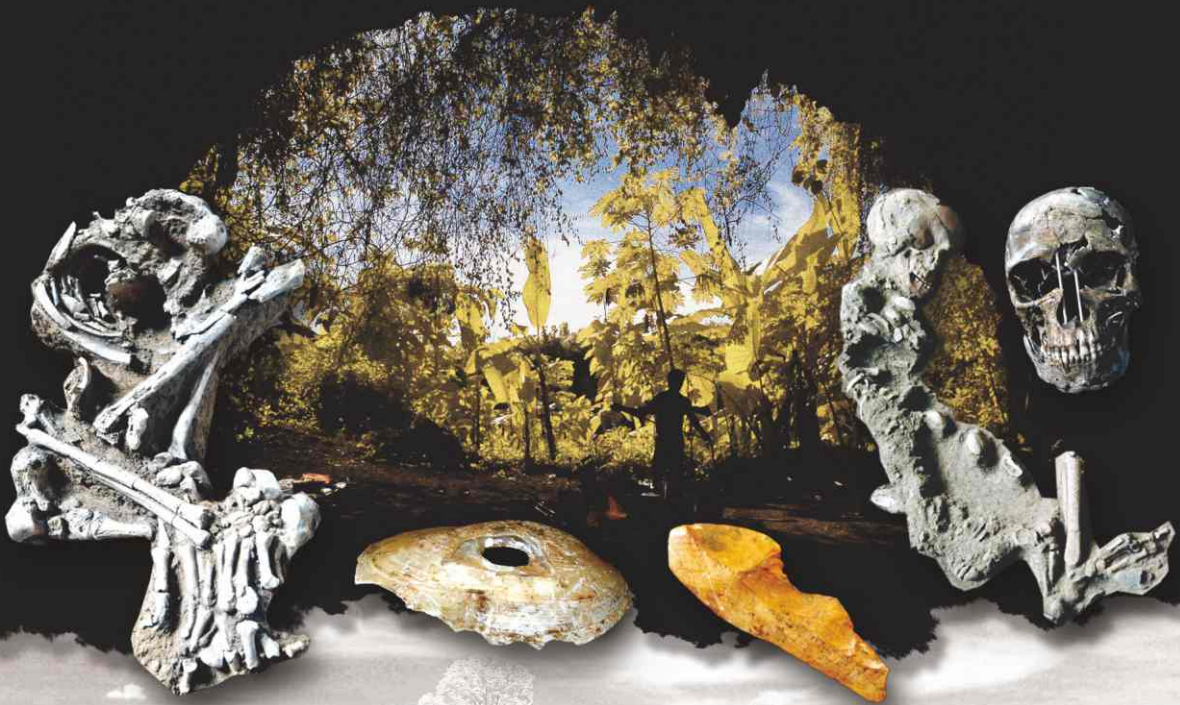




Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Badan Penelitian dan Pengembangan
Pusat Penelitian Arkeologi Nasional
Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta
2019

OKUPASI DOLINA KIDANG HUNIAN PRASEJARAH AKHIR PLESTOSEN - AWAL HOLOSEN KAWASAN KARST BLORA



INDAH ASIKIN NURANI

Agus Tri Hascaryo

Toetik Koesbardiati

Delta Bayu Murti

Hari Wibowo

Ferry Rahman Aries

Editor: Yahdi Zaim

**OKUPASI DOLINA KIDANG
HUNIAN PRASEJARAH
AKHIR PLESTOSEN - AWAL HOLOSEN
KAWASAN KARST BLORA**

INDAH ASIKIN NURANI

Agus Tri Hascaryo

Toetik Koesbardiati

Delta Bayu Murti

Hari Wibowo

Ferry Rahman Aries

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN ARKEOLOGI NASIONAL
BALAI ARKEOLOGI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

2019

OKUPASI DOLINA KIDANG HUNIAN PRASEJARAH AKHIR PLESTOSEN - AWAL HOLOSEN KAWASAN KARST BLORA

© Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta

ISBN: 978-602-19675-8-4

Penanggung jawab:

Kepala Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta
Drs. Sugeng Riyanto, M.Hum

Penulis:

Indah Asikin Nurani
Agus Tri Hascaryo
Toetik Koesbardiati
Delta Bayu Murti
Hari Wibowo
Ferry Rahman Aries

Prolog:

Daud Aris Tanudirjo

Editor:

Yahdi Zaim

Editor Teknis:

Rochmawati Sholihah
Bayu Indra Saputro

Peta dan Gambar:

Hadi Sunaryo (alm.)
Tedy Setyadi
Henny Fariska Natalia

Fotografi:

Andreas Eka Atmojo
Sugeng Riyanto
Dekon Suyanto
Akunnas Pratama
Indah A. Nurani

Desain Grafis:

Akunnas Pratama
Indah A. Nurani
Jentera Intermedia

Penerbit

Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta
Jl. Gedongkuning 174, Yogyakarta 55171
Telp/fax: 0274-377913
e-mail: balar.yogyakarta@kemdikbud.go.id
Laman: arkeologijawa.kemdikbud.go.id

Cetakan pertama, November 2019

©Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apa pun tanpa ijin tertulis dari penerbit

Homage

BUKU ini didedikasikan kepada salah satu rekan kami, Bapak **Hadi Sunaryo**, anggota Tim Penelitian yang penuh dedikasi tinggi mengikuti setiap tahap penelitian sejak tahun 2005 hingga tahun 2016. Beliau wafat sepulang dari penelitian Gua Kidang pada tahun 2016, tepatnya wafat tanggal 5 Mei 2016 pukul 00.00 di RS PKU, Bantul, DIY. Almarhum telah memberikan karya terbaik sebagai teknisi pemetaan dan penggambaran, hingga tugas akhirnya baik dalam penelitian Gua Kidang maupun sebagai teknisi di Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta. Selamat jalan sobat, sifat tenang dan pendiam yang melekat pada dirimu, semoga menjadi tauladan sekaligus kenangan tak terlupakan selama kebersamaan dengan keluarga besar Balai Arkeologi DIY.

Alfatihah...



Sambutan Kepala Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY)

Alhamdulillah, puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, hasil penelitian arkeologi di Gua Kidang akan dapat dinikmati oleh masyarakat melalui terbitan buku setelah diteliti melalui sejumlah tahapan yang cukup panjang. Situs gua (kategori dolina) ini ditemukan pada tahun 2005 dalam rangkaian penelitian bertemakan: okupasi gua dan ceruk masa prasejarah, dari akhir kala Pleistosen hingga Awal Holosen, di kawasan karst Blora, Jawa Tengah. Berbagai data arkeologi yang meliputi beragam artefak, ekofak, dan fitur ditemukan dalam seri tahapan penelitian hingga akhirnya dapat digambarkan seluk-beluk manusia dan budayanya yang pernah menghuni dan beraktivitas di dolina ini.

Publikasi tidak hanya berkenaan dengan penyampaian informasi kepada publik, tetapi juga berkenaan dengan kebutuhan masyarakat akan manfaat suatu kegiatan, tidak terkecuali penelitian. Oleh karena itu di dalamnya akan terdapat *feedback*, suatu reaksi yang akan muncul dan dapat ditampung untuk penyempurnaan, baik proses penelitian ke depan maupun isi buku. Terkait akan hal itu, titik strategis penerbitan buku ini adalah sebagai pengetahuan sekaligus bahan diskusi seputar okupasi gua dan ceruk masa prasejarah, dari akhir kala Pleistosen hingga awal kala Holosen, di kawasan karst Blora, Jawa Tengah.

Indah Asikin Nurani, ketua tim dan penulis buku, telah berjuang belasan tahun untuk menuntaskan seri dan tahapan penelitian hingga siap dipublikasikan secara komprehensif melalui penerbitan sebuah buku. Berbagai ahli dari disiplin ilmu lain direkrut untuk membantu proses penelitian dan analisis serta beragam teknik pun digunakan demi kelancaran penelitian. Untuk itu saya mengapresiasi atas segala usahanya untuk “menghadirkan” budaya dan manusia-manusia Gua Kidang ke tengah publik seperti apa yang digambarkan dalam buku ini. Apresiasi dan terima kasih juga saya ucapkan kepada para ahli, teknisi, anggota tim penelitian, serta warga yang telah berperan penting dalam pelaksanaan penelitian sejak 2005. Secara khusus, saya berterima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh tim penerbitan dan editor yang juga tak kenal lelah dan selalu fokus dalam mengusahakan terbitnya buku yang memang ditunggu oleh banyak kalangan masyarakat ini.

Akhirnya, saya ucapkan selamat kepada penulis dengan karyanya yang penting ini, dan kepada pembaca saya ucapkan selamat menyimak dan memasuki “dunia gua” yang mungkin belum pernah dibayangkan sebelumnya. Terima kasih.

Sugeng Riyanto

Pengantar Editor

Kawasan Jawa Tengah - Jawa Timur bagian Utara semula bukanlah wilayah yang menarik perhatian para ahli Arkeologi, Paleoantropologi, dan Paleontologi Vertebrata serta Geologi yang berkecimpung dalam Geologi Kuartar. Hal ini terjadi karena hingga tahun 1990-an belum pernah ditemukan adanya tinggalan arkeologis maupun fosil manusia (purba), meski di beberapa tempat di Jawa Tengah bagian utara telah dijumpai adanya fosil vertebrata dalam lapisan sedimen Kuartar, seperti yang ditemukan oleh ter Haar pada tahun 1934 di Bumiayu dan van Es tahun 1931 di daerah Gunung Patiayam, yang terletak di lereng tenggara Gunung Muria.

Temuan fosil manusia *Homo erectus* dan fosil vertebrata telah ditemukan oleh tim penelitian yang dipimpin Sartono di daerah Patiayam pada tahun 1977/1978 yang saat itu merupakan penemuan fosil manusia purba *Homo erectus* pertama di luar Zona Kendeng. Sejak penemuan itu, maka kawasan Jawa Tengah bagian utara menjadi bagian penting dalam penelitian Paleontologi, Paleoantropologi dan Geologi Kuartar. Meski telah ditemukan fosil manusia purba *Homo erectus* di Patiayam, namun kawasan Jawa Tengah bagian utara belum menarik sepenuhnya untuk penelitian baik Paleoantropologi maupun Arkeologi, hal ini karena belum dijumpai adanya tinggalan arkeologis di kawasan tersebut.

Morfologi karst banyak terdapat di Pulau Jawa, terutama di bagian Selatan Jawa Tengah dan Jawa Timur seperti di daerah Gunungkidul, Pacitan, dan sekitar kawasan Gunung Sewu. Di wilayah karst ini banyak dijumpai gua-gua yang dalam endapan gua tersebut ditemukan sisa-sisa tinggalan budaya (arkeologis), rangka manusia prasejarah dan binatang. Seluruh temuan tersebut memberikan arti penting dalam rekonstruksi lingkungan purba saat manusia purba atau manusia prasejarah menghuni wilayah tersebut. Banyaknya gua-gua yang dihuni manusia purba atau manusia prasejarah dengan berbagai tinggalan arkeologisnya, menyebabkan wilayah tersebut sangat dikenal dunia. Banyak ahli Indonesia maupun dunia melakukan berbagai penelitian di wilayah karst tersebut. Kondisi lingkungan dan morfologi karst yang demikian belum dijumpai di wilayah Jawa Tengah dan Jawa Timur bagian Utara,

sehingga meskipun telah ditemukan fosil *Homo erectus* di daerah Patiayam, belum menarik perhatian sepenuhnya dari aspek arkeologi, karena kondisinya yang berbeda dengan yang terdapat di Gunungkidul dan Pacitan, kawasan Gunung Sewu.

Penelitian Tim Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang diketuai oleh Indah Asikin Nurani di Jawa Tengah bagian Utara, tepatnya di jalur Zona Rembang dan sekitarnya telah mendapatkan adanya beberapa gua di daerah batugamping yang secara morfologi menunjukkan adanya dolina, sungai-sungai bawah tanah dan gua-gua yang merupakan alur masuknya aliran sungai bawah tanah. Kondisi yang demikian tentu merupakan wilayah karst, sehingga gua-gua yang terdapat di wilayah Zona Rembang tersebut berpotensi sebagai gua hunian, sebagaimana yang terdapat di Gunungkidul dan Pacitan.

Penelitian arkeologi yang dilakukan tim Balai Arkeologi DIY di wilayah karst Zona Rembang, di gua yang bernama Gua Kidang telah menemukan rangka manusia prasejarah dengan berbagai tinggalan arkeologisnya, dan ini merupakan temuan baru untuk wilayah Jawa Tengah bagian Utara. Data baru yang memberikan pemahaman baru atas wilayah hunian manusia prasejarah yang selama ini hanya terpusat pada Jawa Tengah bagian Selatan. Gua Kidang yang terletak di Perbukitan Rembang, secara morfologi regional merupakan wilayah perbukitan atau tinggian berarah lebih-kurang Barat – Timur, yang di antara perbukitan atau tinggian tersebut terdapat lembah yang luas, merupakan daerah aliran Sungai Lusi. Penelitian Tim Balai Arkeologi Yogya telah menemukan banyak data arkeologi dan paleontologi di wilayah lembah aliran Sungai Lusi tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka telah ditemukan suatu daerah sebagai hunian terbuka dan tertutup, yaitu hunian gua di Gua Kidang dan hunian Lembah Sungai Lusi. Wilayah hunian tersebut sangat mirip dengan yang terdapat di Pacitan, yaitu hunian gua-gua dan hunian terbuka sekitar lembah Sungai Baksoko.

Penemuan wilayah hunian manusia prasejarah di wilayah Zona Rembang, merupakan temuan sangat penting di tahun 2005. Hal ini dapat merubah konsep pemikiran dalam rekonstruksi perkembangan (lingkungan) kehidupan manusia prasejarah yang sebelumnya hanya terpusat pada wilayah Jawa Tengah dan Jawa Timur bagian Selatan, maka sekarang ini harus memperhatikan bagian Utara dengan melihat peran Zona Rembang sebagai wilayah hunian dalam waktu yang bisa jadi bersamaan dengan manusia prasejarah ketika menghuni wilayah Selatan Jawa Tengah – Jawa Timur. Dengan demikian, merekonstruksi perkembangan (lingkungan) kehidupan manusia prasejarah di Jawa khususnya Jawa Tengah harus dengan konsep yang menyeluruh, tidak dapat secara sektoral yang terpisah, antara Jawa Tengah bagian Selatan dan bagian Utara saja.

Editor

Pengantar Penulis

Alhamdulillah *robbil alamiin*, puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, akhirnya buku ini selesai disusun. Buku ini merupakan rangkaian seluruh penelitian bertema: “Pola Okupasi Gua Kidang Hunian Prasejarah Kawasan Karst Blora: Jelajah Ruang dan Waktu”. Penelitian berlangsung sejak tahun 2005 sampai dengan tahun 2018. Merupakan penelitian panjang yang mampu mengungkap okupasi hunian prasejarah di Dolina Kidang baik jejak budaya maupun kesinambungan kronologis hunian masa prasejarah Kala Plestosen sampai Awal Holosen. Temuan-temuan penting telah menjawab berbagai permasalahan yang dirumuskan. Dolina Kidang merupakan lobang berbentuk corong yang terjadi karena erosi (pelarutan) atau karena runtuhan. Di bawah dolina tersebut terdapat dua gua yang berhadapan berjarak sekitar 50 meter, yang dinamai Gua Kidang A dan Gua Kidang AA. Hasil penelitian memberikan informasi penting terkait penemuan Gua Kidang itu sendiri dan penemuan situs Sungai Lusi yang ditemukan dalam penelusuran jelajah manusia penghuni Gua Kidang dalam mempertahankan hidupnya.

Hunian gua Awal Holosen khususnya di Jawa, selama ini telah banyak dilakukan penelitian baik oleh peneliti asing maupun peneliti Indonesia terutama di Pegunungan Selatan Jawa dan beberapa di Pegunungan Utara Jawa. Kawasan Karst Blora yang termasuk dalam Zona Rembang, di Pegunungan Utara Jawa selama ini belum pernah ditemukan jejak hunian gua masa prasejarah. Blora lebih terkenal dengan situs-situs Plestosen seperti Ngandong, DAS Bengawan Solo, dan Jigar dengan temuan fosil binatang purba seperti *Stegodon* atau Gajah purba dan *Bubalus paleokerabau*. Selain itu juga didukung sebaran temuan artefak batu teknologi Paleolitik serta alat tulang dan tanduk. Gua Kidang merupakan temuan situs baru dan satu-satunya di kawasan karst Blora saat ini yang sangat potensial secara arkeologis yang menunjukkan hunian gua Awal Holosen dalam kurun waktu ribuan tahun.

Temuan ekskavasi di situs Dolina Kidang semakin lengkap dengan temuan rangka manusia *Homo sapiens* yang bertarikh sedikitnya 9.000 BP (*Before Present*). Selain temuan artefak kerang dan tulang yang sangat variatif jenis alatnya, namun temuan

alat dari batu sangat sedikit. Hal tersebut menjadikan karakter budaya Gua Kidang dengan kekhasan tersendiri dibanding hunian gua-gua prasejarah di Jawa baik di Pegunungan Selatan maupun Pegunungan Utara Jawa. Penelitian ini diakhiri dengan pemetaan melalui survei bawah permukaan tanah dengan metode Georadar. Berdasarkan survei tersebut, terungkap secara utuh potensi arkeologis melalui anomali bawah tanah yang terdeteksi, sehingga perlu pengujian dan cek dengan melakukan ekskavasi pada titik yang dicurigai. Selain itu, pengajian ilmu-ilmu lain seperti geologi, biologi lingkungan, geofisika, dan antropologi ragawi menyempurnakan rekonstruksi okupasi yang berlangsung di Dolina Kidang.

Tak ada gading yang tak retak, demikian juga dengan penyajian dalam buku ini. Penulis menyadari keterbatasan dalam analisis seluruh temuan baik survei maupun ekskavasi. Buku ini tidak membahas temuan tembikar dan jenis-jenis fauna buruan manusia penghuni Dolina Kidang. Hal tersebut disebabkan keterbatasan sumber daya manusia yang menggeluti keahlian tersebut. Untuk itu, temuan tembikar dan identifikasi tulang dan gigi sisa makanan (ekofak) manusia tidak dibahas dalam buku ini. Diharapkan data tersebut dapat digunakan oleh peneliti dan mahasiswa dalam karya ilmiah jenjang S1 atau S2, bahkan S3. Selain itu, data yang sudah dibahas dalam buku ini pun, juga dapat diungkap dan kaji lebih lanjut dengan metode dan analisis yang berbeda.

Akhirnya buku ini dapat terwujud berkat kerjasama dan dedikasi dari berbagai pihak dalam pelaksanaan penelitian selama ini. Tanpa mengurangi rasa hormat dari berbagai pihak, pertama-tama penulis mengucapkan terima kasih tak terhingga kepada Kepala Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta yang selama ini mengizinkan penulis melakukan penelitian sekian lama sejak tahun 2005 hingga 2018. Terima kasih tak terhingga juga disampaikan kepada Balai Pelestarian Cagar Budaya Provinsi Jawa Tengah, Pemerintah Kabupaten Blora, Dinas Kepemudaan, Olah Raga, Budaya, dan Pariwisata Kabupaten Blora, serta Perhutani Kabupaten Blora dan jajarannya yaitu Asper Kalongan, Todanan. Diharapkan kerjasama dan hubungan yang baik ini akan dapat berkembang dan bermanfaat di masa mendatang. Selain itu ucapan terima kasih juga disampaikan atas bantuan analisis laboratorium kepada Pusat Survei Geologi, Laboratorium Eksplorasi Geologi dan Geothermal (LEGG, FITB-ITB), dan Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh tim penelitian dari berbagai instansi dengan berbagai keahlian disiplin ilmu, yaitu Prof. Dr. Yahdi Zaim dari Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian, ITB; Dr. Agus Tri Hascaryo dari bidang Geoarkeologi; Dr. Toetik Koesbardiati dan Delta Bayu Murti, MA dari bidang Antropologi Fisik, UNAIR; Ir. Iwan Setiawan, Dr. Erick Setyabudi, dan Soni dari Museum Geologi, Bandung; Dr.

Prihadi Sumintadireja dan Ferry Rahman Aries, S.Si, M.T dari LEGG, FITB-ITB, Bandung. Penulis juga sangat berterima kasih kepada tim penelitian Balai Arkeologi DIY baik peneliti arkeologi Hari Wibowo, SS, teknisi fotografi Andreas Eka Atmaja, Akunnas Pratama, alm. Dekon Suyanto, teknisi pemetaan – penggambaran almarhum Hadi Sunarya dan Heny Fariska Natalia, ST, serta Teddy Setyadi, ST. Bagian Administrasi dan Penanganan Temuan, Rochmawati Sholihah, Amd, Widiyanto, dan Joko Raharjo, SE serta beberapa mahasiswa Arkeologi, FIB, UGM yang terlibat dalam penelitian seperti Linda, Ganie, dan Dzaul yang sangat mendukung lancarnya penelitian. Selain itu, ucapan terima kasih tidak lupa kami sampaikan kepada warga setempat yang telah membantu pelaksanaan penelitian yaitu Suyadi, Puji, Andi, Gita, dkk. Diharapkan penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan pengajian multidisiplin. Selain itu, semoga dengan terbitnya buku ini juga akan terwujud impian penulis untuk menjadikan Dolina Kidang sebagai Museum Situs sekaligus Laboratorium kajian multi disiplin Kawasan Karst.

Penulis

Daftar Isi

Sambutan Kepala Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY)	v
Pengantar Editor	vii
Pengantar Penulis	ix
Daftar Isi	xiii
Prolog	1
BAB I	
Pendahuluan	7
A. Kerangka Pikir	7
B. Gua-Gua Hunian Prasejarah di Jawa	9
C. Gua Kidang	12
D. Rangkaian Permasalahan Berdasarkan Temuan Ekskavasi Dolina Kidang	13
E. Metode	15
BAB II	
Geologi Kawasan Karst Blora	17
A. Geologi Umum Zona Rembang	17
1. Perkembangan Morfologi Undak DAS Kali Lusi	20
a. Morfologi Undak Lintasan Kali Nguling	21
b. Morfologi Undak Lintasan Kali Botoreco	22
c. Morfologi Undak Lintasan Kali Lusi	23
2. Perkembangan Morfologi Undak DAS Bengawan Solo	26
a. Lintasan Tepi Bengawan Solo di Desa Menden	26
b. Singkapan Endapan Teras Bengawan Solo Purba di Desa Medalem	26
3. Geoarkeologi Gua Kidang dan Sekitarnya	30

B.	Proses Pembentukan Gua di Dolina Kidang dan Sekitarnya	32
1.	Pembentukan Gua Kidang	35
2.	Pembentukan Gua Terawang	38
3.	Pembentukan Mata Air Bentolo	41
 BAB III		
	Lapisan Budaya Situs Dolina Kidang Ungkap Kronologis Hunian	43
A.	Gua Kidang A	44
B.	Gua Kidang AA	54
C.	Kajian Geoarkeologi atas Stratigrafi Gua Kidang A dan Gua Kidang AA	58
 BAB IV		
	Teknologi Pembuatan Alat dan Perhiasan Tulang Dan Kerang	61
A.	Temuan Artefak Gua Kidang	65
B.	Pengembangan Teknologi Alat dan Perhiasan di Gua Kidang	80
 BAB V		
	Tiga Individu <i>Homo Sapiens</i> Penghuni Dolina Kidang	83
A.	Posisi Temuan Tiga Individu Rangka <i>Homo sapiens</i>	83
1.	Temuan Rangka Individu Pertama (GKD-1)	86
2.	Temuan Rangka Individu Kedua (GKD-2)	88
3.	Temuan Rangka Individu Ketiga (GKD-3)	90
B.	Posisi Stratigrafi Temuan Rangka <i>Homo sapiens</i> GKD-1 - GKD-2 – GKD-3	91
C.	Identifikasi Rangka GKD-1	93
D.	Identifikasi Rangka GKD-2	95
1.	Analisis Antroposkopi dan Antrometri	98
2.	Patologi pada Sisa Rangka GKD-2	100
E.	Identifikasi Rangka GKD-3	101
F.	Korelasi Stratigrafi Transversal	102
 BAB VI		
	Analisis Fitolit dan Pollen Sedimen Dolina Kidang Kajian Paleoeкологи Karst Todanan, Blora	105
A.	Analisis Fitolit	105
B.	Analisis Palinologi dan Radiokarbon	115

BAB VII**Jelajah Manusia Penghuni Dolina Kidang Dalam****Mempertahankan Hidup****119**

- A. Jelajah Manusia Awal Holosen di Dolina Kidang dan Sekitarnya 119
- B. Geologi Daerah Gua Kidang dan Sekitarnya 127
- C. Dugaan Jangkauan Jelajah Manusia Penghuni Gua Kidang 130
- D. Kedudukan Situs Gua Kidang dan Sungai Lusi dalam Kerangka Geoarkeologi Kuartar Jawa Tengah 132

BAB VIII**Mengungkap Potensi Arkeologi Bawah Permukaan Tanah Dolina Kidang Melalui Georadar****137**

- A. Survei Bawah Permukaan Geofisika Melalui Metode GPR, Geomagnetik, dan Geolistrik 138
- B. Survei Geolistrik 150
- C. Survei Geomagnet 154
- D. Rekomendasi Hasil Survei Bawah Permukaan 156

BAB IX**Simpulan dan Rekomendasi****159**

- A. Simpulan 159
- B. Rekomendasi 163

Daftar Pustaka**165****Lampiran****169****Glosarium****177****Daftar Gambar****182**

Prolog

Terbitnya buku berjudul ***Okupasi Dolina Kidang, Hunian Prasejarah Akhir Plestosen – Awal Holosen Kawasan Karst Blora*** ini perlu disambut dengan gembira tentunya. Setidaknya, khasanah kepustakaan Arkeologi Indonesia, khususnya Prasejarah, telah diperkaya dengan hadirnya buku ini. Disusun dari beragam informasi yang diperoleh dalam penelitian selama kurang lebih 12 tahun, kandungan pengetahuan yang dibawanya pastilah membawa suatu kebaruan bagi rekonstruksi kehidupan masa lampau dan sejarah budaya Indonesia. Tambahan satu atau dua “keping” pengetahuan yang disajikan dalam buku ini menjadi akan sangat berarti untuk melengkapi mozaik “keping-keping” pengetahuan prasejarah yang telah tersusun, agar gambaran tentang prasejarah Indonesia menjadi semakin utuh.

Memang, gua dan ceruk adalah “tambang” informasi bagi arkeologi sejak awal perkembangan ilmu purbakala ini. Sejak berabad-abad lalu, gua atau ceruk peneduh sudah menjadi incaran para peneliti arkeologi untuk berburu bukti-bukti tentang kehidupan manusia masa lampau. Setidaknya, ada tiga alasan logis mengapa bentukan alam itu menarik perhatian para peneliti. Secara alami, gua dan ceruk menyediakan dinding dan atap yang dibutuhkan manusia untuk melindungi atau menaungi diri dari cuaca atau ancaman lain. Bagi manusia yang masih terbatas teknologinya, gua dan ceruk memang cocok sebagai tempat tinggal dan tempat melakukan beragam kegiatan lain, seperti mengubur jenazah, melakukan upacara, dan menyiapkan peralatan. Alasan kedua, tingkat keawetan jejak-jejak kehidupan masa lampau di gua dan ceruk relatif lebih tinggi dibandingkan dengan yang ada di situs-situs terbuka. Proses transformasi atau tafonomi di lingkungan gua dan ceruk tidaklah seaktif yang terjadi di tempat terbuka. Apalagi, perubahan suhu di gua tidak sebesar di ruang terbuka. Alasan berikutnya adalah kenampakan (*visibility*). Gua dan ceruk lebih mudah dikenali karena menjadi bentukan alam yang menonjol dibandingkan lingkungan sekitar, terutama di dataran. Kenampakan ini tidak saja menarik manusia masa lampau, tetapi juga para peneliti masa kini (Schiffer, 1987; Straus, 1990; Watson, 2001).

Persepsi di atas rupanya juga berlaku dalam penelitian arkeologi di Indonesia. Ketika Eugene Dubois memutuskan untuk mencari fosil “*the missing-link*” di Indonesia,

daerah yang pertama kali ia pilih sebagai ladang perburuan adalah daerah karst di Payakumbuh, Sumatera Barat, yang banyak memiliki gua dan ceruk. Selama hampir dua tahun (1887 – 1888), Dubois keluar masuk gua di sana dan mengumpulkan ribuan tulang atau fosil manusia maupun hewan purba. Memang, Dubois tidak berhasil mendapatkan “*the missing-link*” yang ia cari (Shipman, 2001). Namun, setelah 140 tahun berlalu, fosil manusia hasil penelitian Dubois di situs Lida Ajer ternyata dapat membuktikan keberadaan manusia modern (*anatomically modern human*) tertua di Indonesia yang hidup antara 73.000 hingga 63.000 tahun lalu (Westaway, et al, 2017). Dubois baru memindahkan sasaran penelitiannya ke Jawa, setelah ia mendengar berita temuan fosil manusia purba lain oleh B.D. van Reischoten di gua marmer di sekitar Wajak, Tulungagung pada tahun 1888 (Shipman, 2001).

Peran gua dalam kajian arkeologi di kepulauan Indonesia terus meningkat dengan meningkatnya minat arkeologi di Indonesia. Menurut R. von Heine-Geldern (1945), salah satu tonggak penting penelitian prasejarah di Indonesia, ternyata juga dimulai dari situs gua. Penelitian Gua Lawa Sampung, dekat Ponorogo, oleh P.V. van Stein Callenfels pada tahun 1928 – 1930 disebut sebagai “*the first scientific excavation of a prehistoric site ever to be carried out in Java*”. Sejak itu, sejumlah penelitian yang sistematis dilakukan di daerah karst sekitar Jember, Bondowoso, Bojonegoro, Tuban, Punung, dan Sukabumi (Erdbrink, 1954; Heekeren, 1972). Di Sulawesi Selatan, upaya mengungkapkan kehidupan prasejarah juga diawali dengan penelitian di gua. Dirintis oleh kerja Fritz dan Paul Sarasin di sekitar daerah Maros pada awal abad lalu, sudut barat daya pulau ini berhasil menyumbangkan data yang sangat signifikan bagi sejarah budaya Indonesia, di antaranya melalui penelitian lanjutan oleh van Stein Callenfels, A.A. Cense, H.R. van Heekeren, W.J. Willems (Heine-Geldern, 1945), C.J.H. Fransen, dan C.H.M. Heeren-Palm yang pada tahun 1950 pertama kali mengetahui keberadaan lukisan dinding gua di Leang PattaE (Heekeren, 1972). Sebelumnya, pada sekitar 1930-an, sejumlah besar lukisan dinding gua dan ceruk prasejarah memang sudah dilaporkan keberadaan di Papua Barat bagian selatan dan kepulauan Maluku oleh J.Roder. Keberadaan sejumlah lukisan dinding pada gua dan ceruk di Timor juga dilaporkan oleh Ruy Cinatti. Di Timor dan beberapa pulau kecil lainnya di Nusa Tenggara, arkeologis yang paling awal juga diawali dari penelitian di gua-gua, terutama oleh W. Meyer dan A. Buhler (Heekeren, 1972).

Hingga kini, khususnya bagi arkeologi prasejarah, gua dan ceruk tetap dianggap sebagai salah satu tempat favorit untuk diteliti. Hal itu terbukti dari banyaknya penemuan baru yang dihasilkan dari situs gua dan ceruk. Selain itu terbukti juga dari berbagai hasil penelitian selama beberapa dasawarsa terakhir ini, baik oleh peneliti Indonesia maupun asing, yang mengungkap banyak informasi baru dari situs gua dan ceruk hampir di pelosok Kepulauan Indonesia, mulai dari Sumatera, Kalimantan,

Jawa, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara, hingga ke Papua. Rasanya sulit untuk menyangkal bahwa hasil-hasil penelitian tadi telah memberikan warna sangat kuat pada gambaran kehidupan prasejarah di kepulauan ini. Tidak jarang, temuan di situs gua dan ceruk mengubah citra budaya prasejarah yang ada sebelumnya. Untuk menyebut sedikit contoh, di antaranya adalah temuan susunan batu melingkar di Gua Golo, Maluku Utara, dari sekitar 12.000 tahun lalu yang mungkin tertua di Indonesia untuk struktur sejenis (Bellwood, 2019); ragam lukisan gua berupa stensil tangan ber-“tattoo” di gua-gua Sangkulirang-Mangkalihat, Kalimantan Timur (Chazine, 2005); di gua-gua Maros, Sulawesi Selatan, pertanggalan lukisan gua yang semula diduga hanya 5.000 tahun kini terbukti berasal dari sekitar 40.000 tahun lalu (Aubert, et al, 2014); kompleksitas kubur di Gua Harimau, Sumatera Selatan (Simanjuntak dan Octaviana, eds, 2013); dan tentu saja temuan fosil *Homo Floresiensis* di Liang Bua, Nusa Tenggara Timur, (Morwood et al, 2004) yang sangat mengejutkan dunia.

Berbagai penelitian tersebut, yang telah menghasilkan banyaknya informasi kehidupan prasejarah dari situs gua dan ceruk, bukannya tidak mendapat perhatian dari para pemikir arkeologi yang kritis. M.B. Schiffer (1987), misalnya, menduga kuat keadaan ini telah mengakibatkan bias yang cukup serius, di antaranya adalah munculnya stereotip manusia prasejarah sebagai manusia gua alias “*caveman*”. Gambaran ini ada karena begitu banyaknya informasi kehidupan prasejarah dikonstruksi dari data situs gua, sehingga seakan-akan manusia hanya hidup di gua saja. Tentu saja citra seperti ini tidak benar. Bisa jadi, manusia prasejarah malah lebih banyak menghabiskan waktunya di tempat-tempat terbuka. Menurut Patty Jo Watson (2001) semestinya peneliti pun harus menganggap bahwa temuan di dalam gua adalah sisa-sisa kehidupan khusus, tidak merepresentasikan kehidupan prasejarah umumnya. Karena itu, meskipun ia menganggap arkeologi di situs gua sama dengan arkeologi di situs lain, tetapi Watson juga mengakui bahwa kajian data dari gua dan ceruk membutuhkan perhatian lebih cermat dalam hal epistemologi maupun ontologi-nya, atau masalah yang disebut juga sebagai “meta-arkeologi”.

“Meta-arkeologi” merupakan pertemuan antara filsafat dan arkeologi yang terutama mendiskusikan tentang konsep arkeologi, metode, dan penalaran dalam arkeologi yang tentu saja khas bagi ilmu itu sendiri. Pertanyaan yang mesti dijawab antara lain adalah bagaimana arkeologi melihat dan mempertimbangkan data yang digunakan, atau bagaimana pengetahuan purbakala (baca: arkeologi) itu telah kita konstruksi dan presentasikan kepada masyarakat? Dalam “meta-arkeologi” juga dipertanyakan tentang sejauh mana sebenarnya pengetahuan kita tentang data yang kita hadapi dan kerjakan? (Watson, 2001; Wylie, 2002). Dengan kata lain, peneliti tetap harus kritis terhadap sifat-sifat data yang diperoleh dari situs gua dan ceruk, dan tahu batas-batas data tersebut dapat ditafsirkan untuk memberikan gambar yang lebih “nyata” tentang

sejarah budaya dan kehidupan masa lalu. Oleh karena itu, harus tetap disadari bahwa situasi dan kondisi setiap gua tentu berbeda, sehingga tidak mudah untuk digeneralisasikan.

Pertanyaan kritis “meta-arkeologi” itu menjadi makin jelas apabila langsung diterapkan dalam kaitannya dengan keadaan gua yang diteliti. Misalnya, dalam menafsirkan keberadaan data arkeologi, sejauh mana peneliti mempertimbangkan dampak penginjak-injakan (*trampling*) permukaan tanah gua oleh manusia penghuni gua dalam pembentukan data arkeologi? Sudah semestinya peneliti mengerti bahwa ruang (situs) gua dan ceruk tidaklah “tak-terbatas” dan leluasa untuk pergerakan penghuninya sebagaimana yang dapat dilakukan pada situs terbuka (*open-sites*). Dengan demikian, transformasi sisa kegiatan (calon data arkeologi) dan tingkat pemadatan tanah karena injakan dan sepakan (*trampling and kicking*) kaki pasti jauh lebih tinggi dibanding pada situs terbuka. Akibatnya, data yang terendapkan pada lapisan tanah gua tentu akan sangat terpengaruh oleh mobilitas kegiatan manusia dan intensitas hunian yang sesungguhnya ikut ditentukan oleh bentuk dan struktur ruang dalam gua itu sendiri (Straus, 1990). Lalu, apakah pertimbangan ini telah diperhitungkan dalam menafsirkan kehidupan penghuni gua tersebut?

Para peneliti gua yang berpengalaman selalu mengingatkan agar situs gua dan data yang terkandung di dalamnya perlu diperlakukan dan ditafsirkan secara lebih cermat. Watson (2001) menyarankan agar penelitian situs gua lebih bersifat berkiblat masalah (*problem-oriented*), dan tidak sekedar didorong oleh keingintahuan “apa saja yang ada di sana”. Straus (1990) juga menambahkan bahwa penggalian di situs gua tidak bisa dijalankan dengan cara “biasanya”, seakan sedang mempraktekkan buku resep semata. Setiap gua harus dilihat sebagai fenomena khas, sehingga metode dan perlakuan terhadap data harus lebih luwes, tetapi tepat sesuai dengan kondisi situs dan kiblat masalah yang hendak dijawab.

Barangkali penelitian di Situs Gua (Dolina) Kidang belum membawa kebaruan data arkeologi yang cukup mengejutkan sebagaimana terjadi di sejumlah situs gua lain yang telah disebutkan sebelumnya. Namun, informasi yang disajikan bukannya tidak penting. Secara khusus, posisi geografis Dolina Kidang yang berada di Zona Rembang di bagian utara Jawa Tengah, memberikan nilai penting yang tinggi dalam konteks prasejarah Indonesia, terutama di Jawa. Lokasi Dolina Kidang relatif berada di luar wilayah penelitian gua yang selama ini telah dilakukan. Situs gua terdekat yang pernah diteliti sebelumnya adalah situs Dander, dekat Bojonegoro (Heekeren, 1972) yang belum banyak menghasilkan data. Oleh karena itu, hunian yang cukup intensif di Dolina Kidang ini semakin menegaskan bahwa sebaran budaya prasejarah “Sampung” yang berkembang sejak akhir Kala Plestosen hingga Awal Holosen (13.000

– 5.000 tahun lalu) tidak hanya terbatas di daerah karst Jawa Tengah selatan dan Jawa Timur, tetapi juga ada di Jawa Tengah utara.

Lagipula, disadari atau tidak, uraian proses dan hasil penelitian di situs Dolina Kidang dalam buku ini juga telah mengarah pada upaya untuk menjawab sebagian pertanyaan yang didiskusikan dalam “meta-arkeologi” (lihat di atas). Upaya ini sudah mulai terlihat sejak awal buku ini, ketika sub-bab pertama dari Bab Pendahuluan telah diisi dengan kerangka pikir. Penempatan kerangka pikir di bagian awal ini tentu menyiratkan keinginan para peneliti untuk meneliti dengan berkilat pada masalah, sebagaimana yang disarankan Watson. Dalam hal ini, rupanya aspek spatial menjadi kiblat masalah utamanya. Meskipun, dalam prakteknya, hasil akhirnya tidak lagi fokus menjawab permasalahan spatial tetapi juga aspek-aspek lain yang lebih luas.

Aspek lain yang tak kalah menariknya adalah upaya menelusuri area jelajah manusia penghuni Gua Kidang. Walaupun data yang digunakan cukup terbatas, rekonstruksi area jelajah setidaknya telah menjawab keprihatinan para kritisi arkeologi gua yang mengkhawatirkan bias yang dapat dihasilkan jika penelitian hanya difokuskan di situs guanya sendiri. Dengan mengungkap area jelajah, para pembaca disadarkan bahwa kehidupan dalam gua hanyalah sebagian dari kehidupan “nyata” para penghuninya. Mereka bukan hanya manusia gua, tetapi juga penjelajah lembah sungai, gunung, dan hutan untuk berburu dan mengumpulkan hewan maupun tanaman yang hidup di alam terbuka. Informasi ini tentu sangat mengurangi gambaran bias tentang kehidupan manusia prasejarah di Indonesia selama ini.

Uraian yang cukup komprehensif terhadap terbentuknya dolina, kondisi dolina, proses pembentukan lapisan tanah (stratigrafi), dan pola aliran air dalam dolina, yang kemudian dilatari dengan kondisi geologi daerah yang lebih luas di sekitarnya juga menjadi bagian nilai tambah buku ini. Meskipun sifatnya masih lebih deskriptif dan belum banyak dipertimbangkan dalam analisis dan interpretasi-nya, upaya menjelaskan rangkaian proses tadi menunjukkan kesadaran para peneliti akan pentingnya memahami proses transformasi data arkeologi dan matriks-nya di dalam lingkungan gua. Pengabaian pemahaman tadi juga merupakan salah satu aspek yang seringkali menjadi sasaran kritik para pemerhati arkeologi gua. Kritik itu wajar dilontarkan, karena pada kenyataannya memang tidak sedikit peneliti situs gua yang mengabaikan pentingnya pemahaman tentang proses-proses yang ikut bertanggungjawab dalam membentuk data arkeologi. Akibatnya, bias-bias yang terjadi dalam proses memahami data arkeologi itu sendiri menjadi semakin besar, sehingga tafsir terhadap kehidupan masa prasejarah pun semakin jauh dari apa yang sebenarnya terjadi.

Buku tentang hunian Dolina Kidang di Zona Rembang, Jawa Tengah Utara, sekali lagi membuktikan peran penting situs gua dan ceruk dalam memberikan nuansa dan warna bagi gambaran kehidupan manusia purba. Buku risalah hasil penelitian di situs gua ini sangat penting karena mampu memberikan gambaran aspek-aspek kehidupan manusia pada akhir Kala Plestosen hingga Awal Holosen secara lebih rinci. Di samping itu, hasil penelitian di situs Gua Kidang juga telah menegaskan cara-cara kehidupan yang sudah diungkapkan dalam narasi sejarah budaya prasejarah Indonesia, khususnya di Jawa.

Terbitnya buku ***Okupasi Dolina Kidang, Hunian Prasejarah Akhir Plestosen – Awal Holosen Kawasan Karst Blora***, tentu bukan akhir dari penelitian panjang di situs ini. Masih ada banyak masalah yang belum sepenuhnya terpecahkan secara tuntas. Sebaliknya, setiap kali penelitian dilakukan setiap kali pula muncul pertanyaan-pertanyaan baru yang menantang untuk dicari jawabannya. Semoga tantangan itu masih layak untuk ditanggapi oleh para peneliti arkeologi Indonesia dan buku monografi situs seperti ini lebih banyak diterbitkan serta menginspirasi banyak orang.

Daud Aris Tanudirdjo
(Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, UGM)

DAFTAR PUSTAKA

- Aubert, M. et al. 2014. Pleistocene cave art from Sulawesi, Indonesia, *Nature* vol. 514: 223–227
- Bellwood, P.S. (ed). 2019. *The Spice Islands in Prehistory, Terra Australis* 50. ANU Press
- Chazine, J-M. 2005. Rock Art, Burials, and Habitations: Caves in East Kalimantan. *Asian Perspectives* vol. 44, no. 1, 219 – 230
- Erdbrink, D.P. 1954. Mesolithic remains of the Sampung Stage in Java: Some Remarks and Additions, *Southwestern Journal of Anthropology* vol. 10 (3), pp. 294 – 303
- Heekeren, H.R. van. 1972. *The Stone Age of Indonesia*. VKI no. 61. Martinus-Nijhoff
- Heine-Geldern, R. von. 1945. Prehistoric research in the Netherlands-Indies, dalam P. Honig dan P. Verdoorn (eds.), *Science and Scientists in the Netherlands-Indies*. Board for the Netherlands-Indies, Surinam, and Curacao. Hlm. 129 – 167.
- Morwood, M.J. et al. 2004. Archaeology and age of a new hominin from Flores in Eastern Indonesia, *Nature* 431: 1087 – 1091
- Schiffer, M.B. 1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press.
- Shipman, P. 2001. *The Man who Found the Missing-Link*. Simon and Schuster.
- Simanjuntak, H.T dan A.A. Octavianus (ed). 2013. *Laporan Perjalanan Panjang Peradaban OKU*. Pusat Penelitian Arkeologi Nasional.
- Straus, L.G. 1990. Underground Archaeology: Perspectives on Caves and Rockshelters, dalam M.B. Schiffer (ed), *Archaeological Method and Theory*, Vol. 2. University of Arizona Press. Hlm. 255 – 304
- Watson, P.J. 2001. Theory in Cave Archaeology, *Mid Continental Journal of Archaeology*, Vol.26, no.2: 139 – 143
- Westaway, K. et al. 2017. An early modern human presence in Sumatra 73,000–63,000 years ago, *Nature* vol. 548: 322 – 325
- Wylie, A. 2002. Introduction: Philosophy from the Ground Up”, dalam *Thinking from Things*. University of California Press. Hlm. 1 – 24

BAB I

Pendahuluan

A. Kerangka Pikir

Penelitian ini dilandasi pada kerangka pikir arkeologi ruang (*spatial archaeology*). Dalam studi arkeologi ruang atau arkeologi spasial dikenal adanya tingkat keruangan yang meliputi skala mikro, skala meso (semi mikro), dan skala makro (Clarke, 1977; Mundardjito, 1990). Berangkat dari konsep pemikiran tersebut dan melihat fakta obyektif pada hasil penelitian hunian gua masa prasejarah terdahulu, tampak bahwa pola permukiman gua memiliki keunikan tersendiri. Bagaimana manusia masa itu menyiasati cara hidupnya yang masih mengandalkan pada potensi lingkungan alam (ekologis) sekitarnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa suatu gua memiliki karakteristik tipe aktivitas tertentu. Selanjutnya, sesuai dengan konsep arkeologi keruangan, menarik untuk dikaji secara mendalam aspek-aspek yang berkaitan dengan pengaturan ruang yang tersedia dalam suatu lahan gua untuk keperluan aktivitas manusia pendukungnya. Untuk itu, dilakukan penelitian yang lebih dititikberatkan pada masalah yang selama ini belum banyak dikaji, yaitu pola tata ruang mikro yang diterapkan pada lahan suatu gua yang tersedia dan selanjutnya akan diketahui pola semi mikro (meso) pada aktivitas komunitasnya. Hal ini disebabkan pemanfaatan lahan gua hunian mencerminkan suatu aktivitas *micro settlement* penghuninya. Selanjutnya dari aktivitas beberapa *micro settlement* akan tercermin aktivitas komunitas yang berlangsung. Lebih luas lagi, kajian dari berbagai pola komunitas akan diketahui pola zonal (skala makro) dalam suatu kawasan, dalam hal ini adalah kawasan perbukitan karst Jawa.

Berdasarkan konsep tersebut, maka penelitian diawali melalui survei menyeluruh kawasan karst Blora untuk mengidentifikasi gua atau ceruk yang layak huni. Selanjutnya ditentukan gua yang representatif layak huni dan diharapkan akan mengetahui *micro settlement*. Berdasarkan hasil penelitian melalui survei terpilihlah Gua Kidang yang memenuhi syarat sebagai gua layak huni dengan indikator temuan permukaan, sirkulasi sinar matahari yang baik masuk ke gua, morfologi gua, dan lingkungan sekitar yang menyediakan kebutuhan hidupnya baik fauna maupun flora, serta dekat dengan sumber air. Penelitian berlanjut dengan melakukan ekskavasi di Gua Kidang. Pada tahap

pemetaan sekitar Gua Kidang, ditemukan gua yang lain dengan indikasi hampir sama dengan Gua Kidang pertama dan merupakan gua hunian. Untuk itu, langkah selanjutnya adalah melakukan ekskavasi pada kedua gua tersebut dengan menamai Gua Kidang A dan Gua Kidang AA yang keduanya berada dalam suatu dolina.

Berdasarkan ekskavasi yang meliputi dua gua, maka kajian dalam penelitian ini sudah menjangkau skala semi mikro atau meso. Selanjutnya penelitian lebih dikembangkan lagi pada kajian skala lebih luas, yaitu skala makro. Dalam hal ini kajian skala makro yang lebih difokuskan pada kajian jelajah, yaitu jelajah ruang (horisontal) dan waktu (vertikal). Diharapkan permasalahan tersebut akan dapat terungkap *missing link* yang selama ini masih belum diketahui, khususnya tentang budaya yang didukung oleh *Homo erectus* (manusia purba, kala Plestosen) ke budaya *Homo sapiens* (manusia prasejarah, Awal Holosen). Pada posisi mana jejak budaya yang tersimpan pada Dolina Kidang ini dapat menjembatani kedua kala tersebut. Selain itu, dengan mengkaji proses pembentukan dolina dan sedimentasi berikut kandungan budaya material (data arkeologi), diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana interaksi (adaptasi) manusia penghuni Gua Kidang dengan lingkungan alam sekitarnya berlangsung. Hal ini perlu diungkap melalui analisis *pollen* dan *phytolith* (selanjutnya disebut fitolit) untuk memahami paleoekologi.

Selain itu, kajian karakter budaya dari waktu ke waktu penting diungkap, sehingga diharapkan akan dapat direkonstruksi okupasi pra, saat, dan pasca runtuh sehingga menjadi suatu dolina. Untuk itu, maka penting dilakukan *Ground Penetrating Radar* (GPR) yang mengungkap material bawah tanah. Hal tersebut terkait dengan tata ruang pemanfaatan lahan gua dan lahan di antara kedua gua dalam Dolina Kidang. Secara skematis kerangka pikir tersebut dapat digambarkan berikut (Gambar I.1).



Gambar I.1. Skema Kerangka Pikir.

B. Gua-Gua Hunian Prasejarah di Jawa

Pusat Penelitian Arkeologi Nasional mencanangkan tujuh tema besar penelitian, salah satunya adalah tema “Lingkungan, Manusia, Budaya Akhir Plestosen – Awal Holosen”. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian yang mampu memberikan kontribusi tentang budaya Akhir Plestosen – Awal Holosen. Kehidupan manusia masa prasejarah saat itu, dalam mempertahankan hidupnya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya alam sekitarnya baik berupa air, flora - fauna sebagai sumber makanan, maupun tersedianya sumber bahan baku untuk pembuatan peralatan. Untuk itu, manusia masa prasejarah akan mencari daerah-daerah yang menyediakan kebutuhan pokoknya baik sumber bahan makanan yang dianggap menguntungkan dari segi subsistensinya maupun sumber bahan baku untuk pembuatan peralatan sehari-hari. Mereka tidak akan menempati daerah yang miskin sumber makanan, tandus, penuh bahaya, tidak sehat, atau sulit dijangkau baik melalui transportasi maupun komunikasi dengan kelompok lain (Heekeren, 1972; Soejono, 2000; Simanjuntak dan Widiyanto, 2012).

Penelitian gua-gua di Jawa, khususnya Jawa Timur yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti asing seperti L.J.C van Es, P.V van Stein Callenfels, W.J.A Willems, dan H.R van Heekeren meliputi beberapa kabupaten antara lain di Kabupaten Ponorogo, Situbondo, Pacitan, Jember, Tuban, dan Bojonegoro. Penelitian tersebut lebih bersifat eksploratif untuk menjajagi gua-gua hunian di Jawa (Heekeren, 1972). Secara tematis yang dititikberatkan pada studi spasial melalui kajian arkeologi keruangan, Balai Arkeologi Yogyakarta telah melakukan penelitian selama lima tahap pada himpunan gua di Kabupaten Jember. Hasil penelitian pada himpunan gua di Kabupaten Jember, tepatnya di perbukitan karst Watangan merupakan gua-gua yang memiliki fungsi sendiri-sendiri untuk kebutuhan komunitasnya, seperti gua untuk dapur, gua untuk kubur, dan gua untuk pembuatan alat (Nurani, 2000). Selain itu, penelitian selama dua tahap juga telah dilakukan pada himpunan gua di Kabupaten Bojonegoro. Hasil penelitian pada gua-gua di Dander, Bojonegoro menunjukkan data arkeologis yang minim/sedikit yang tidak memiliki lapisan budaya yang tebal (Nurani, 1999).

Penelitian gua hunian lainnya yang telah dilakukan oleh Balai Arkeologi Yogyakarta adalah di Sampung, Ponorogo selama tiga tahap. Hasil penelitian menunjukkan, pola komunitas gua Sampung terdiri atas satu gua, yaitu Gua Lawa dimanfaatkan untuk multi fungsi, dikelilingi ceruk yang dimanfaatkan untuk aktivitas pendukung. Aktivitas pendukung berfungsi tunggal, sebagai aktivitas pembuatan alat batu (Nurani, 2001). Terakhir, dilakukan penelitian pada wilayah perbatasan Situbondo - Bondowoso. Himpunan gua di daerah ini, sebagian besar merupakan gua yang pembentukannya pada batuan beku, bukan batuan kapur. Hasil penelitian menunjukkan, gua-gua yang

ada tidak banyak ditemukan sisa-sisa aktivitas manusia (baik artefak maupun ekofak), hanya terdapat dua gua yang memiliki indikasi hunian, yaitu gua Petpuruh (batuan kapur) dan gua Pertapan (batuan beku). Sementara itu, penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Pusat Penelitian Arkeologi Nasional di kawasan karst Gunung Sewu terutama di Kabupaten Pacitan. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa gua-gua yang diteliti dimanfaatkan secara multifungsi, yaitu untuk aktivitas pembuatan peralatan baik peralatan dari batu, cangkang moluska maupun tulang, dapur, kubur, dan aktivitas sehari-hari (Simanjuntak, 1999).

Rangkaian penelitian pada beberapa kelompok gua hunian di berbagai kabupaten di atas, sebelumnya telah dilakukan oleh peneliti asing (Belanda) pada masa sebelum kemerdekaan yang dilanjutkan oleh peneliti Indonesia terutama dari Balai Arkeologi dan Pusat Penelitian Arkeologi Nasional. Berdasarkan hasil penelitian tersebut sebagaimana diuraikan di atas, maka dilakukan penelitian di daerah yang belum pernah diteliti sama sekali, yaitu di kawasan karst Blora. Kawasan karst Blora merupakan salah satu wilayah penting terkait dengan dua proses pembabakan pola hidup prasejarah, yaitu dengan keberadaan situs-situs manusia purba kala Plestosen (a.l di situs Jigar, Kuwung, dan Ngandong) dan kemungkinan keberadaan situs gua hunian prasejarah Awal Holosen. Selama ini situs manusia purba berjarak relatif jauh dengan situs gua hunian. Hal tersebut menambah nilai penting kawasan karst Blora kaitannya dengan penelusuran jejak budaya kedua kala tersebut.

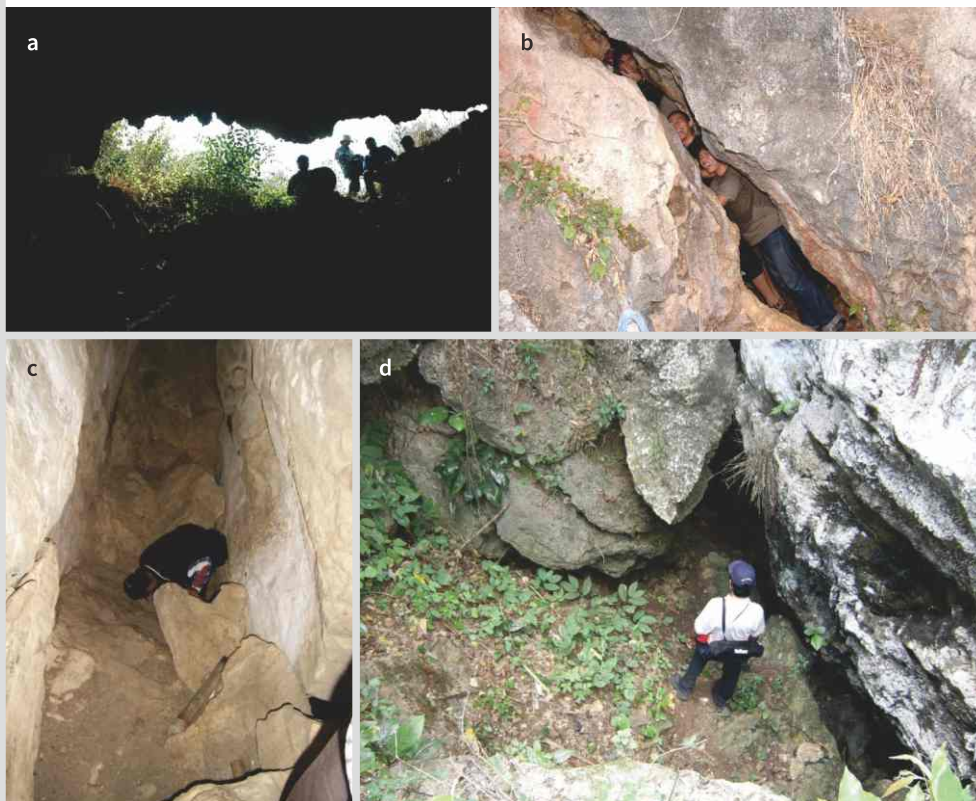
Penelitian dengan tema *Pola Okupasi Gua-gua Hunian Prasejarah Kawasan Karst Blora* dimaksudkan mencari segala bukti jejak budaya gua hunian masa prasejarah. Awal penelitian yang dilakukan pada tahun 2005 adalah menyurvei seluruh kawasan karst Blora untuk mengetahui gua layak huni masa prasejarah. Berdasarkan hasil survei, maka disimpulkan Gua Kidang merupakan gua satu-satunya yang mengindikasikan adanya jejak hunian manusia prasejarah. Sebagian besar gua atau ceruk kawasan karst Blora merupakan gua vertikal, gua sungai bawah tanah, dan gua rekahan bukit yang tidak mengindikasikan adanya jejak hunian manusia prasejarah (Nurani dan Susetyo, 2008) (Gambar 1.2).

Berdasarkan hasil survei tersebut, selanjutnya Gua Kidang dilakukan ekskavasi untuk mengetahui lebih jauh pola okupasi manusia penghuni gua pada masa prasejarah (Nurani 2009). Ekskavasi dimaksudkan untuk mengetahui pemanfaatan lahan gua, dalam hal ini adalah tata ruang pemanfaatan lahan gua. Aktivitas apa saja yang berlangsung dan pada lahan mana saja dimanfaatkan untuk beraktivitas. Temuan ekskavasi menunjukkan adanya kekhususan pemanfaatan lahan, yaitu per lahan gua dimanfaatkan oleh per kelompok. Hal tersebut didasarkan temuan yang relatif beragam dan berkelompok pada masing-masing lahan. Selanjutnya pada tahun 2014 permasalahan diperluas.

Okupasi Dolina Kidang Hunian Prasejarah Akhir Plestosen - Awal Holosen Kawasan Karst Blora

Permasalahan penelitian sejak tahun 2014 diperluas, tidak saja pada hunian satu gua saja, tetapi mencakup jelajah ruang (horisontal) dan waktu (vertikal) manusia penghuni gua dalam mempertahankan hidupnya. Permasalahan yang diangkat meliputi dua hal (Nurani, dkk 2014). Pertama adalah kondisi lingkungan alam sekitar kawasan karst Blora Kala Plestosen dan interaksi antara manusia dengan lingkungan alam sekitarnya dalam mempertahankan hidupnya. Diharapkan permasalahan tersebut akan terjawab, sehingga diketahui budaya kala Plestosen – Awal Holosen di kawasan karst Blora beserta pola adaptasinya. Permasalahan kedua adalah karakter dan jejak awal hunian beserta pola okupasi Gua Kidang sejak dihuni sampai ditinggalkan (*micro settlement*). Kedua permasalahan tersebut akan dipecahkan melalui pendekatan arkeologi keruangan dengan beberapa unit analisis terkait dengan temuan baik survei maupun ekskavasi, sebagaimana yang telah diuraikan di atas. Diharapkan kajian melalui berbagai disiplin ilmu baik arkeologi, geologi – geografi, antropologi ragawi, biologi, maupun geofisika akan dapat direkonstruksi okupasi kawasan karst Blora Kala Plestosen – Awal Holosen.

Gambar I.2.



Gambar I. 2. (a, b, c, d). Jenis Gua Tidak Layak Huni di Kawasan Karst Blora (atas kiri: gua sungai bawah tanah, atas kanan: gua rekahan bukit, bawah: gua vertikal).

C. Gua Kidang

Gua Kidang terletak di Desa Tinapan, Kecamatan Todanan, Kabupaten Blora dengan keletakan astronomis LS 060 59' 18,6" – 1110 11' 50,2" BT. Arah hadap gua adalah timur, untuk mencapai gua ini melalui jalan menurun sekitar 300 m ke arah barat. Gua Kidang merupakan gua dengan sirkulasi sinar matahari masuk gua dengan baik, sebab gua ini memiliki ruangan luas dengan lebar pintu sama dengan lebar gua yaitu 36 m, tinggi pintu sekitar 18 m. Lahan gua relatif menurun ke bagian dalam dengan banyak tersebar cangkang moluska, tulang, tembikar dan beberapa keramik asing.

Gua Kidang terletak pada suatu dolina, yaitu suatu lobang besar akibat robohan yang di dalamnya terdapat dua gua berhadapan yaitu Gua Kidang A dan Gua Kidang AA. Bagaimana pemanfaatan lahan gua dalam kehidupan sehari-harinya dan pengaturan tata ruang lahan gua diharapkan akan dapat direkonstruksi dengan utuh. Selain itu, dari hasil rekonstruksi okupasi kedua gua dalam dolina ini diharapkan dapat menjelaskan hubungan antara manusia dengan lingkungan (alam) sekitarnya dalam mempertahankan hidupnya. Sejauh mana jelajah mereka dalam mencari sumber makanan dan bahan baku untuk peralatan. Rekonstruksi jelajah manusia penghuni gua dalam mengeksplorasi lingkungan alam sekitarnya, akan terangkai secara keruangan dalam hal ini secara horisontal. Bentang lahan mana saja yang dimanfaatkan manusia penghuni Dolina Kidang, dengan jelajah terdekat sampai yang terjauh. Adapun jelajah waktu adalah secara vertikal atau kronologi, mengingat secara kronologis, bentang lahan yang teridentifikasi sebagai jelajah manusia penghuni gua mencari sumber makanan dan sumber bahan baku alat merupakan situs Plestosen. Berdasarkan hal tersebut, maka akan dikaji lebih lanjut baik pada kronostratigrafi (geologis) maupun potensi arkeologis kaitannya dengan kesinambungan antara budaya Kala Plestosen ke Awal Holosen.



Gambar I.3.

Gambar I.3. Kenampakan Gua Kidang A dari dalam.

D. Rangkaian Permasalahan Berdasarkan Temuan Ekskavasi Dolina Kidang

Sebagaimana telah dijelaskan di atas, penelitian Gua Kidang telah dilakukan sejak tahun 2005 (Nurani, 2005). Berdasarkan hasil survei tampak hanya Gua Kidang yang mengindikasikan jejak hunian manusia prasejarah di kawasan karst Blora. Selanjutnya Gua Kidang dilakukan ekskavasi untuk mengetahui lebih jauh pola okupasi manusia penghuni gua pada masa prasejarah. Hasil ekskavasi sampai dengan tahun 2014 dengan membuka beberapa kotak ekskavasi yang representatif (bagian depan – tengah – belakang lahan gua), berhasil diketahui pola pemanfaatan lahan gua. Pemanfaatan lahan Gua Kidang adalah per lahan gua dimanfaatkan per kelompok, sehingga Gua Kidang dihuni oleh beberapa kelompok yang menempati per bagian lahan gua. Selanjutnya berdasarkan hal tersebut, maka permasalahan diperluas tidak saja pada pemanfaatan lahan gua, tetapi mencakup jelajah ruang (horisontal) dan waktu (vertikal) manusia penghuni gua dalam mempertahankan hidupnya. Permasalahan yang diangkat meliputi beberapa hal berikut (Nurani, dkk, 2014).

- a. Bagaimana kondisi lingkungan alam sekitar kawasan karst Blora Kala Plestosen – Awal Holosen?
- b. Bagaimana interaksi antara manusia dengan lingkungan alam sekitarnya dalam mempertahankan hidupnya jelajah ruang (DAS Lusi, DAS Bengawan Solo, dan Gua Kidang) dan waktu (Plestosen ke Holosen)?
- c. Bagaimana karakter budaya Kala Plestosen kawasan karst Blora? dan
- d. Bagaimana karakter dan jejak awal hunian Gua Kidang?
- e. Bagaimana okupasi Gua Kidang sejak dihuni sampai ditinggalkan (*micro settlement*)?

Kelima masalah tersebut sampai dengan tahun 2017, telah terjawab tiga butir (a, b, dan c). Ketiga permasalahan tersebut terpecahkan dengan melakukan penelusuran lokasi sumber makan dan bahan baku untuk peralatan yang didasarkan atas temuan ekskavasi Gua Kidang. Pelacakan lokasi tersebut terkait juga dengan jelajah manusia penghuni Gua Kidang dalam mempertahankan hidupnya. Hasil pelacakan berhasil ditemukan situs baru, yaitu Sungai Lusi berjarak sekitar 10 km dari Gua Kidang (Nurani dan Hascaryo, 2012). Situs Sungai Lusi merupakan situs baru dengan tinggalan budaya kala Plestosen yang memberikan titik terang jawaban atas kesenjangan kedua kala, yaitu Kala Plestosen ke Awal Holosen. Singkapan teras sungai (lapisan teratas) dan temuan fosil di teras Sungai Lusi, menunjukkan kesinambungan stratigrafi (lapisan terbawah) yang tampak pada salah satu kotak ekskavasi di Gua Kidang. Kotak tersebut adalah kotak B2U7 berada di bagian tengah lahan gua yang dinding utara kotak merupakan dinding gua (Nurani, dkk,

2014). Selain itu, temuan pada lapisan bawah kotak B2U7 sudah menunjukkan adanya proses fosilisasi baik pada temuan tulang maupun cangkang moluska. Selanjutnya pada lapisan di bawahnya lagi yang merupakan hasil ekskavasi tahun 2015 ditemukan lapisan konglomerat alas berupa *flow stone* yang mengisyaratkan permukaan tersebut pernah menjadi lantai, atau pernah terjadi kevakuman hunian gua dalam waktu yang cukup lama (Nurani, dkk, 2015).

Permasalahan lainnya yang sudah terpecahkan meskipun belum tuntas adalah butir d dan e, yaitu tentang *micro settlement* Gua Kidang. Berdasarkan hasil ekskavasi sampai dengan tahun 2016, temuan semakin jelas memberikan data yang lebih lengkap tentang adanya hunian berulang. Bukti adanya hunian berulang adalah temuan stalakmit pada kotak B2U7 sebagaimana disebutkan di atas. Sementara itu, hasil ekskavasi kotak T6S1, T6S2, dan T7S2 yang terletak pada lahan bagian depan sekitar mulut gua ditemukan tiga rangka *Homo sapiens* yang apabila dikorelasikan merupakan lapisan di atas lapisan stalakmit di kotak B2U7. Ketiga temuan rangka *Homo sapiens* tersebut menunjukkan posisi lapisan tanah pada level yang berbeda. Rangka *Homo sapiens* individu pertama, berada pada lapisan persis di atas lapisan stalakmit kotak B2U7, sedangkan temuan rangka individu kedua dan ketiga berada pada lapisan yang selevel di atas lapisan tanah temuan rangka individu pertama. Hal tersebut menunjukkan setidaknya terdapat empat level hunian yang berbeda masanya (Nurani, dkk, 2016). Berurutan dari bawah yang tertua, tampak jejak hunian pertama yang ditandai dengan temuan *flow stone*. Selanjutnya lapisan di atasnya adalah lapisan stalakmit, di atasnya lagi, yaitu hunian ketiga ditandai dengan temuan rangka individu pertama. Hunian keempat ditandai temuan rangka individu kedua dan ketiga. Lapisan di atas temuan rangka *Homo sapiens* merupakan hunian termuda, yaitu pre neolitik (Nurani, dkk, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian dan beberapa permasalahan yang belum terungkap sampai penelitian tahun 2017, maka diharapkan buku ini akan menjabarkan tentang beberapa hal. Pertama adalah dinamika interaksi antara manusia dan alam pada masa prasejarah di Dolina Kidang. Kedua tentang pola hunian antara kedua gua dalam Dolina Kidang berlangsung. Ketiga, karakter dan jejak awal hunian Gua Kidang A dan Gua Kidang AA serta keempat, okupasi Dolina Kidang sejak dihuni sampai ditinggalkan (*micro settlement*). Keempat permasalahan tersebut akan diuraikan dalam suatu rekonstruksi interaksi manusia dengan alam di Dolina Kidang dengan mengungkapkan beberapa hal meliputi kondisi alam di sekitar Dolina Kidang, karakter budaya dari waktu ke waktu, dan pola okupasi hunian gua-gua di Dolina Kidang (Nurani, dkk, 2018). Hal terpenting lainnya untuk memprediksi dan merekonstruksi secara utuh pola okupasi Dolina Kidang, maka dilakukan survei bawah permukaan melalui metode *Ground Penetrating Radar* (GPR).

E. Metode

Metode yang digunakan untuk memecahkan rangkaian permasalahan tersebut adalah deskriptif - analitis. Tipe metode deskriptif ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Fenomena tersebut dapat berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena yang lainnya. Sifat penelitian deskripsi ini diharapkan memberikan gambaran yang rinci tentang data arkeologi, baik ciri-ciri maupun tipologi yang selanjutnya dapat menunjukkan kerangka bentuk (*form*), waktu (*time*), dan ruang (*space*) (Tanudirjo, 2014).

Variabel yang ditetapkan dalam penelitian ini meliputi arkeologis (budaya), ekologi (potensi sumber makanan fauna dan flora), dan kondisi geologis-geografis. Dalam variabel budaya hal-hal penting yang dijadikan variabel adalah morfologi (atribut bentuk dan teknologi), umur atau kronologi, dan struktur atau bentuk susunan atau konfigurasi sebarannya. Pelaksanaan operasional dilakukan melalui survei dan ekskavasi pada gua dan teras sungai purba. Survei dilakukan secara eksploratif untuk menjangkau seluruh potensi alam baik lingkungan maupun gua yang ada, selanjutnya dilakukan ekskavasi pada gua terpilih. Selain itu, survei geologis – geografis juga dilakukan untuk mengetahui jelajah manusia penghuni Gua Kidang dalam mempertahankan hidupnya. Dalam hal ini menelusuri lokasi sumber bahan makanan dan sumber bahan baku untuk peralatan. Sebelum dilakukan ekskavasi seluruh lahan dolina dibuat *grid*, berukuran 1.5 m x 1.5 m. Kotak-kotak ekskavasi dipilih yang representatif bagian lahan depan, tengah ter kiri, tengah ter kanan, dan bagian belakang. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengetahui pola pemanfaatan lahan atau tata ruang hunian di dolina ini.

Setelah data terkumpul, maka dilakukan analisis terhadap seluruh temuan artefaktual, ekofaktual, dan kondisi geologis-stratigrafis sekitarnya. Unit analisis artefaktual dan ekofaktual akan dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kuantitatif dan kualitas masing-masing data, sehingga akan diketahui frekuensi data dalam suatu kualitas tertentu, atau sebaliknya. Adapun analisis terhadap kondisi geologis-stratigrafis meliputi morfologi lahan, endapan gua, proses stratigrafi kotak gali, jenis batuan, dan kronostratigrafi antara stratigrafi yang ada di gua dengan di teras sungai. Selanjutnya untuk kajian paleoekologi dilakukan analisis pollen dan fitolit. Analisis lainnya adalah pertanggalan dan survei bawah permukaan menggunakan metode GPR.

Terakhir, setelah unit analisis ditentukan, maka akan diketahui korelasi antarvariabel. Persamaan dan perbedaan variabel-variabel ini dapat dipakai untuk tahap pengolahan data dalam upaya memperoleh pemahaman mengenai pola pemanfaatan lahan gua beserta pola sebarannya, jaringan ekonomi (jelajah manusia dalam mencari sumber makanan), perkembangan teknologi, pola adaptasi, dan pemanfaatan ruang sumber daya alam. Berdasarkan keberadaan data yang berkaitan dengan tinggalan arkeologi dan lingkungan ini, selanjutnya dapat dikembangkan dalam suatu penjelasan mengenai sistem teknologi, sistem sosial, dan sistem ideologi.

BAB II

Geologi Kawasan Karst Blora

A. Geologi Umum Zona Rembang

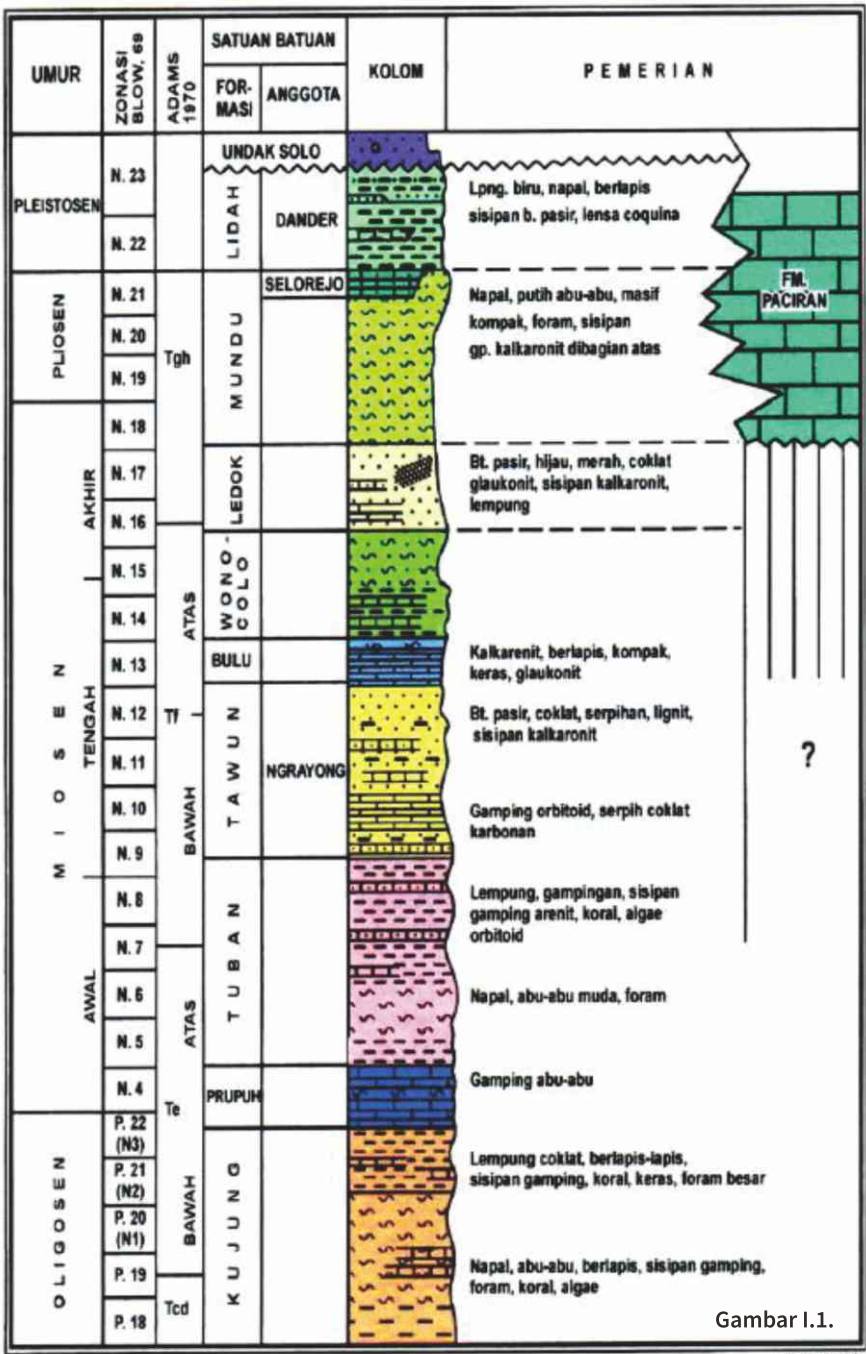
Kawasan karst Blora terletak di fisiografi Zona Rembang yang terdiri atas dataran hingga perbukitan landai berundulasi (bergelombang) landai - rendah dan terjal, merupakan daerah yang secara geomorfik telah mengalami proses karstifikasi. Terbentuknya suatu gua, tidak lepas dari proses pembentukan morfologi karst. Geologi sekitar terdiri atas batu gamping berumur Miosen Akhir, berupa batu gamping terumbu pada bagian perbukitannya, sedangkan pada daerah rendahan atau lembah-lembahnya tersingkap perselingan batu gamping berlapis, batu pasir gampingan dan napal/lempung gampingan. Batuan-batuan tersebut terbentuk di lingkungan laut dangkal yang telah mengalami tektonik, sehingga terangkat. Hal tersebut menyebabkan wilayah tersebut berubah menjadi daratan, membentuk morfologi lembah dan perbukitan yang juga mengalami pensesaran serta *frakturasi* atau retakan berupa kekar-kekar. Tektonik tersebut sangat mungkin terjadi pada periode tektonik aktif, yaitu pada Plio-Pleistosen, sekitar 3 - 2,5 juta tahun yang lalu (tyl). Kemungkinan juga pada akhir Pleistosen Tengah, sekitar 500 ribu tyl. Tektonik yang terjadi pada batu gamping, telah menyebabkan terjadinya retakan atau kekar dan juga sesar-sesar (Zaim, 2014). Lebih lanjut berdasarkan laporan penelitian arkeologi di Gua Kidang, pada tahun 2014 dan 2016 (Zaim, 2016), telah dibuat laporan geologi oleh Prof. Dr. Ir. Yahdi Zaim (2014; 2016), berikut penjabarannya.

Pegunungan Utara Jawa bagian Timur sebagian besar adalah Zona Perbukitan Rembang yang merupakan zona perbukitan antiklinorium. Berdasarkan kesebandingan litologi terhadap ciri formasi dalam stratigrafi regional Zona Rembang, menurut Pringgoprawiro (1983), stratigrafi Zona Rembang dari lapisan bawah (tua) ke atas (muda) terbagi dalam beberapa formasi, yaitu Formasi Tawun, Anggota Ngrayong Formasi Tawun, Formasi Bulu, Formasi Wonocolo, Formasi Ledok, Formasi Mundu, dan Endapan Aluvium Undak Solo. Sehubungan dengan susunan formasi tersebut, apabila dikaitkan dengan kondisi litologi penyusun Gua Kidang yang didominasi batu gamping pasiran, maka merupakan bagian litologi penyusun Formasi Bulu berumur

Miosen Tengah – Miosen Akhir. Selain itu, beberapa merupakan kawasan Formasi Mundu yang keberadaannya di Kali Kalen, Desa Mundu, Cepu. Formasi Mundu terdiri atas napal yang kaya foraminifera, tidak berlapis. Bagian atas formasi ini ditempati oleh batu gamping pasir. Bagian atas formasi ini disebut anggota Solorejo, terdiri atas perselingan batu gamping pasir dan napal pasir. Penyebarannya cukup luas, dengan ketebalan 75 m – 542m. Umur dari formasi ini adalah Pliosen, didasarkan pada penentuan umur menggunakan kandungan foraminifera plankton yang melimpah. Batas bagian bawah umur dari formasi ini adalah zone N18 yang ditunjukkan dengan telah munculnya *Globorotalia tumida* dan belum munculnya *Sphaeoidinella dehiscens immature*, sedangkan pada bagian atas umur dari formasi ini adalah N20 yang ditunjukkan dengan telah dijumpainya *Globorotalia dutertrei* dan belum munculnya *Globorotalia tosaensis*.

Kawasan karst Blora selama ini dikenal merupakan wilayah penting terkait eksistensi situs-situs Plestosen utamanya di Daerah Aliran Sungai (selanjutnya disingkat DAS) Bengawan Solo. Beberapa situs seperti Jigar, Ngandong, Medalem, dan Sungun telah memberikan kontribusi temuan beberapa fosil dan stratigrafi yang relatif lengkap kala Plestosen Tengah sampai dengan Plestosen Akhir. Pada tahun 2005, Balai Arkeologi Yogyakarta melacak lebih lanjut tinggalan budaya kala sesudahnya, yaitu Akhir Plestosen sampai dengan Awal Holosen dengan menelusuri jejak budaya gua hunian.

Gambar II.1.



Gambar II.1. Kolom Stratigrafi Regional Zona Rembang
(Sumber: Pringgoprawiro, 1983).

1. Perkembangan Morfologi Undak DAS Kali Lusi

DAS di kawasan karst Blora meliputi dua DAS yang mengandung potensi arkeologis (Gambar II.2). DAS Bengawan Solo sudah lama dikenal dengan jejak budaya yang memberikan kontribusi budaya Kala Plestosen dengan penduduknya manusia purba (*homo erectus*). Adapun DAS Kali Lusi merupakan situs baru yang ditemukan terkait dengan pelacakan jelajah manusia penghuni Dolina Kidang dalam mencari sumber makanan dan bahan baku alat (Nurani, dkk, 2012). Morfologi undak yang terdapat di DAS Kali Lusi meliputi beberapa undak. Morfologi undak adalah bentuk-bentuk bentang alam yang secara topografi dari morfologi tinggi menuju ke arah rendahan atau lembah (sungai). Bentuk atau pola undak-undak, yang terbentuk secara alamiah berkaitan dengan perkembangan suatu lembah (sungai), yang disebabkan baik oleh terjadinya perubahan muka laut maupun oleh tektonik, seperti pengangkatan. Undak-undak yang terbentuk tersebut jika berkaitan dengan perkembangan suatu sungai, maka dapat terisi oleh endapan sungai (fluvial), disebut sebagai Undak Sungai (*river terraces*). Hal yang sama, jika terjadi pada daerah pantai maka akan terisi oleh endapan pantai yang dinamakan Undak Pantai (*marine terraces*). Undak yang terbentuk baik oleh turunnya muka laut atau tektonik (pengangkatan) dapat juga berupa morfologi dengan topografi undak-undak tanpa adanya endapan sedimen sungai atau laut, maka undak seperti ini disebut Morfologi Undak saja.

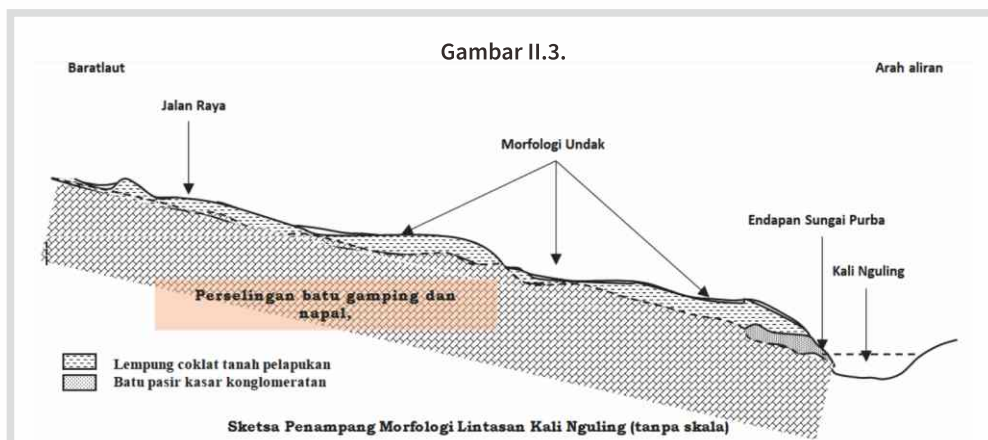


Gambar II.2. Lokasi Pengamatan Geomorfologi daerah Gua Kidang, DAS Kali Lusi dan Bengawan Solo (Peta dasar diambil dari Google earth, 12 Mei 2016/09:30 WIB).

a. Morfologi Undak Lintasan Kali Nguling

Kali Nguling merupakan anak sungai Kali Lusi yang terletak di Kecamatan Kunduran sekitar 10 km di sebelah barat daya Gua Kidang. Kali Nguling, dapat dicapai dengan kendaraan roda empat sekitar 20 menit, karena kondisi jalan raya ke lokasi Kali Nguling sempit dan kurang baik. Bentang alam sepanjang jalan dari Gua Kidang menuju Kali Nguling merupakan daerah yang nyaris datar, meski di beberapa tempat menunjukkan bukit yang sangat landai dengan puncak bukitnya nyaris sama tinggi dengan jalan. Terpotong oleh lembah-lembah dangkal yang sangat landai, sebagian besar merupakan perkebunan tebu, dan sebagian kecil berupa persawahan penduduk. Pengamatan bentang alam sepanjang jalan dari jalan raya sampai ke Kali Nguling memperlihatkan adanya beberapa topografi datar berupa undak-undak (teras), membentuk morfologi undak, yang setidaknya terdapat tiga buah Morfologi Undak (Gambar II.3). Seluruh undak ditempati oleh lempung dan lempung pasir yang merupakan tanah pelapukan, berwarna coklat - merah bata, dengan ketebalan bervariasi, sampai sekitar 3,5 meter.

Di bawah Morfologi Undak, tepat di bawah jembatan Kali Nguling terdapat singkapan batu pasir berwarna coklat gelap, sangat kasar dan konglomeratan, terdapat struktur silangsiur, sangat kompak, mengandung fosil vertebrata dan artefak, merupakan hasil endapan sungai purba (Gambar II.4). Tanah pelapukan yang membentuk morfologi undak dan lapisan batu pasir kasar konglomeratan tersebut terletak menumpang tidak selaras di atas batu gamping berlapis.



Gambar II.3. Sketsa Penampang morfologi lintasan Kali Nguling dan sekitarnya, memperlihatkan adanya tiga teras morfologi dan endapan sungai purba terletak menumpang tidak selaras di atas batu gamping (Sumber, Zaim, 2016).



Gambar II.4.

Gambar II.4. Singkapan di bawah jembatan Kali Nguling memperlihatkan batu pasir sangat kasar konglomeratan, mengandung fosil vertebrata dan artefak merupakan endapan sungai purba, terletak tidak selaras di atas batu gamping (Sumber: Nurani, dkk, 2016).

b. Morfologi Undak Lintasan Kali Botoreco

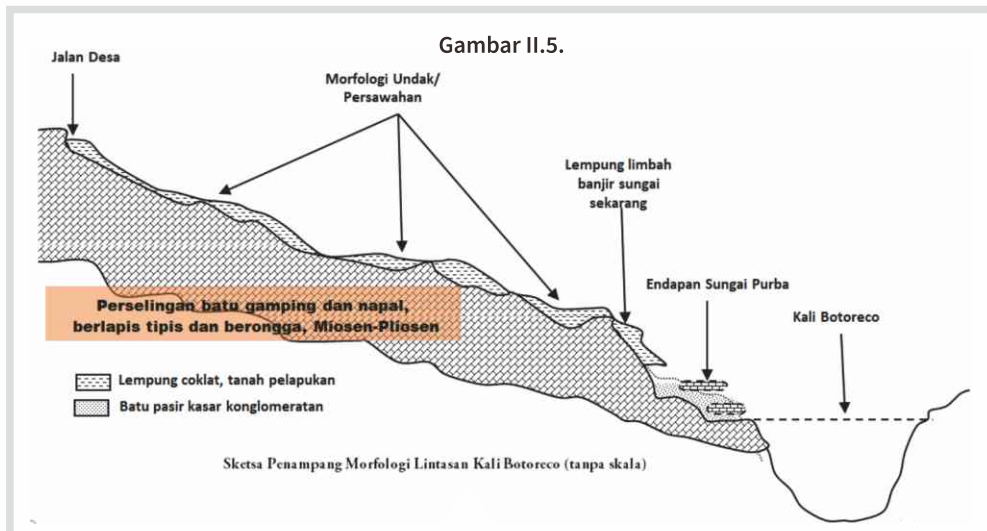
Kali Botoreco bermuara di Kali Lusi, terletak di Desa Ngronggah, Kecamatan Kunduran sekitar 16 km di selatan Gua Kidang, dapat dicapai sekitar 30 menit dengan kendaraan roda empat melalui jalan beraspal yang baik. Sebagaimana keadaan morfologi di sekitar Kali Nguling berupa dataran, keadaan bentang alam di sepanjang jalan menuju Kali Botoreco juga merupakan daerah yang datar. Beberapa tempat menunjukkan bukit yang sangat landai dengan puncak bukit nyaris sama tinggi dengan jalan. Perbukitan landai tersebut terpotong oleh lembah-lembah dangkal yang sangat landai, saat ini merupakan persawahan penduduk. Lokasi singkapan di Kali Botoreco yang diteliti terletak di Desa Ngronggah, Kecamatan Kunduran sekitar dua km dari Kali Lusi, tepatnya di jembatan desa Ngronggah.

Pengamatan morfologi undak dilakukan mulai dari lembah Kali Botoreco naik menuju jalan raya desa, setidaknya terdapat tiga buah morfologi undak dengan topografi permukaan undaknya yang hampir datar (Gambar II.5). Lapisan tanah terdiri atas tanah pelapukan (*soil*) berupa lempung dan lempung pasir, berwarna coklat bata. Di lokasi ini, pada dasar sungai di bawah jembatan terdapat perselingan batu gamping

dengan batu gamping pasiran dan napal yang berlapis tipis dari Formasi Mundu. Proses pengendapan tampak diendapkan dalam lingkungan laut berumur Tersier, yaitu Miosen - Pliosen. Sekitar 50 meter ke arah hilir, tepat di kelokan tersingkap batu pasir bioklastik sangat kasar, konglomeratan, sangat kompak (keras) dengan struktur silang-siur, terdapat fragmen andesit dan batu pasir, membulat, berdiameter 2,5 – 5 cm dan bongkah-bongkah batu gamping tipis berukuran 15 – 25 cm yang tertanam dalam batu pasir, mengandung fosil vertebrata. Batu pasir bioklastik konglomeratan ini terletak tidak selaras di atas batuan berumur Miosen-Pliosen, merupakan endapan sungai purba. Ekskavasi telah dilakukan pada lapisan batu pasir kasar konglomeratan. Hasil ekskavasi meliputi beberapa temuan arkeologi penting dari lapisan endapan sungai purba berupa artefak dan tulang fauna vertebrata.

c. Morfologi Undak Lintasan Kali Lusi

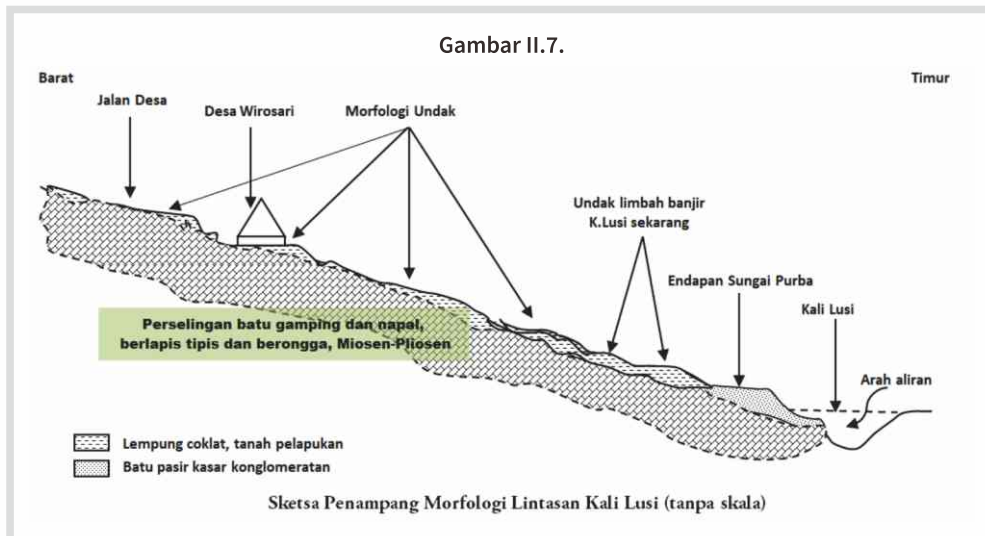
Pengamatan morfologi undak dilakukan mulai dari sungai Kali Lusi menaiki lereng lembah agak terjal di bagian barat laut sungai menuju jalan raya desa melewati Desa Wirosari. Pada elevasi yang paling bawah, di tepi sungai pada ketinggian sekitar 2 – 2,5 meter dari muka air Kali Lusi sekarang terdapat dua undak. Kedua undak diisi oleh lumpur hasil endapan limbah banjir Kali Lusi sekarang ketika terjadi banjir (Gambar II.6). Semakin ke arah atas lereng, yaitu di sekitar Desa Wirosari dapat diamati adanya empat buah morfologi undak, yaitu Undak Atas yang diisi endapan berupa lempung, lempung pasiran dan pasir kuarsa halus, yang merupakan endapan dari Kali Lusi. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua undak baik Undak Atas maupun undak limbah banjir merupakan hasil dari proses pengendapan sungai Kali Lusi. (Gambar II.7). Di bawah undak limbah banjir, terdapat singkapan batu pasir kasar, konglomeratan berwarna coklat terang dengan fragmen andesit, batu gamping, batu pasir, batu lempung dan butiran kuarsa, dengan struktur silang-siur mengandung fosil vertebrata merupakan hasil endapan sungai purba (Gambar II.8).



Gambar II.5. Sketsa Penampang morfologi lintasan Kali Botoreco dan sekitarnya. Menunjukkan adanya Tiga morfologi dan endapan sungai purba yang terletak menumpang tidak selaras di atas perselingan batu gamping dan napal.



Gambar II.6. Lembah sungai Kali Lusi memperlihatkan endapan lumpur limbah banjir membentuk morfologi undak (Sumber: Zaim, 2016).



Gambar II.7. Sketsa Penampang morfologi lintasan Kali Lusi dan sekitarnya, memperlihatkan adanya lima teras morfologi dan endapan sungai purba terletak menumpang tidak selaras di atas batu gamping.



Gambar II.8. Fosil vertebrata dalam Batu pasir kasar konglomeratan di Kali Lusi (Sumber: Zaim, 2016).

2. Perkembangan Morfologi Undak DAS Bengawan Solo

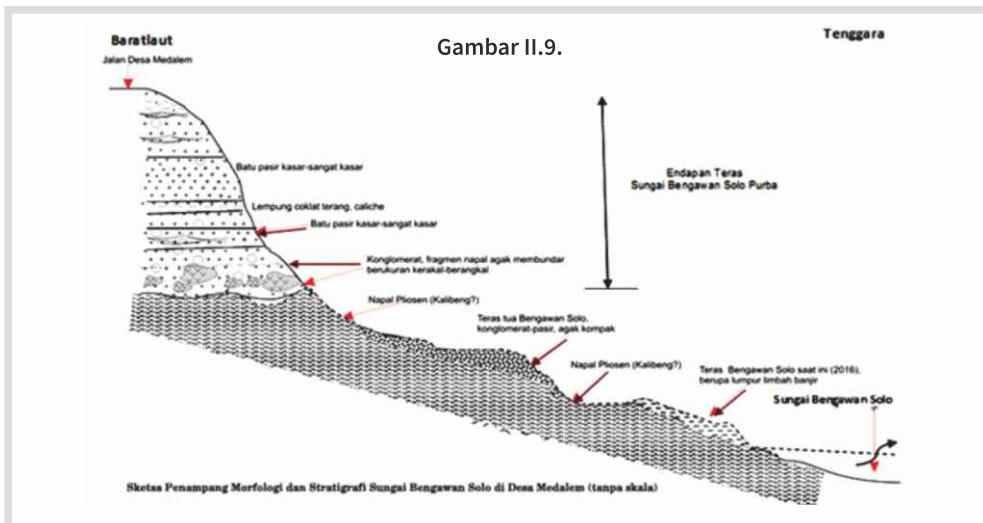
a. Lintasan Tepi Bengawan Solo di Desa Menden

Pengamatan geomorfologi di DAS Bengawan Solo dilakukan di dua tempat, yaitu di Desa Menden dan Medalem, di sebelah barat daya kota Cepu, melalui jalan raya dari Cepu ke Menden mengikuti tepian Bengawan Solo. Bentang alam sepanjang jalan dari Cepu ke Menden dan sekitarnya memiliki topografi sangat datar mengesankan suatu daerah pendataran luas yang masuk dalam wilayah DAS Bengawan Solo. Wilayah ini merupakan persawahan yang subur. Sepanjang tepian Bengawan Solo yang diamati, terdapat endapan pasir lepas serta lumpur limbah banjir sungai saat musim hujan dan banyak dijumpai usaha para penduduk setempat untuk pengambilan pasirnya. Hal tersebut menyebabkan sulitnya untuk mengamati singkapan batuan yang lebih tua. Dari jalan raya di Desa Menden di lereng barat, terdapat lereng lembah yang cukup terjal ke tepi Bengawan Solo. Pengamatan dari bagian bawah lembah, di tepi Bengawan Solo menyusur ke atas lembah memperlihatkan morfologi undak serta terdapat singkapan dengan stratigrafi sebagaimana tampak pada Gambar II.9.

Pada bagian bawah lembah tepat di tepi sungai pada ketinggian sekitar empat meter dari muka air Bengawan Solo terdapat endapan pasir lepas dan lumpur limbah banjir yang membentuk morfologi teras. Sekitar satu meter ke arah atasnya, terdapat endapan yang agak keras karena belum mengalami kompaksi bagian bawahnya. Endapan terdiri atas pasir kasar – sangat kasar konglomeratan dengan struktur sedimen paralel laminasi dan silang-siur planar berukuran besar. Warna abu-abu gelap di atasnya ditutupi oleh pasir lempungan berwarna abu-abu gelap yang merupakan hasil endapan sungai Bengawan Solo, membentuk undak lebih tua dan terletak di atas undak limbah banjir (Gambar II.10). Kedua undak tersebut terletak secara tidak selaras menumpang di atas batuan napal dari Formasi Kalibeng yang berumur Pliosen.

b. Singkapan Endapan Teras Bengawan Solo Purba di Desa Medalem

Lokasi singkapan terletak di Desa Medalem, sekitar 300 meter dari sungai Bengawan Solo, merupakan lokasi tambang galian pasir penduduk setempat, yang sebagian digenangi air menjadi rawa-rawa. Lokasi ini dulunya merupakan sebuah lereng bukit yang kemudian digali untuk ditambang pasirnya. Bagian barat merupakan tebing gawir setinggi 5 - 10 meter, terletak perkampungan dan jalan raya. Arah timur merupakan dataran rawa bekas galian dan daerah dataran sampai ke tepi Bengawan Solo. Lokasi ini tersingkap dengan sangat baik sedimen setebal 10 meter yang terdiri atas batu pasir kasar – sangat kasar, konglomeratan berselingan dengan konglomerat.



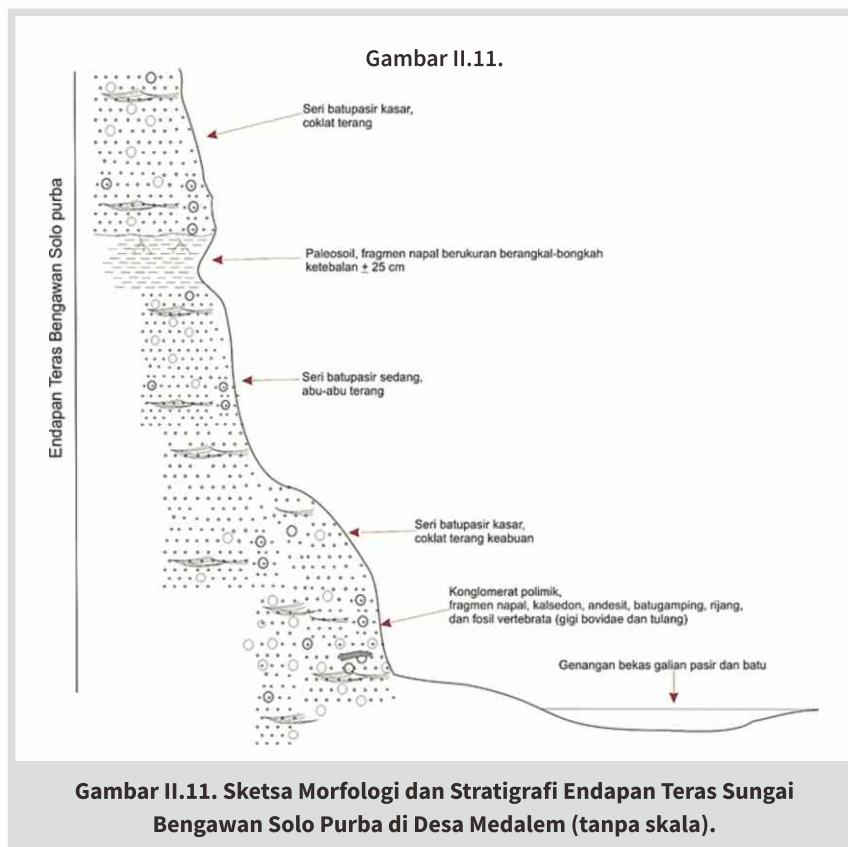
Gambar II.9. Sketsa penampang morfologi dan stratigrafi lintasan Sungai Bengawan Solo di Desa Menden memperlihatkan adanya endapan teras Sungai Bengawan Solo terletak menumpang tidak selaras di atas napal Formasi Kalibeng berumur Pliosen.



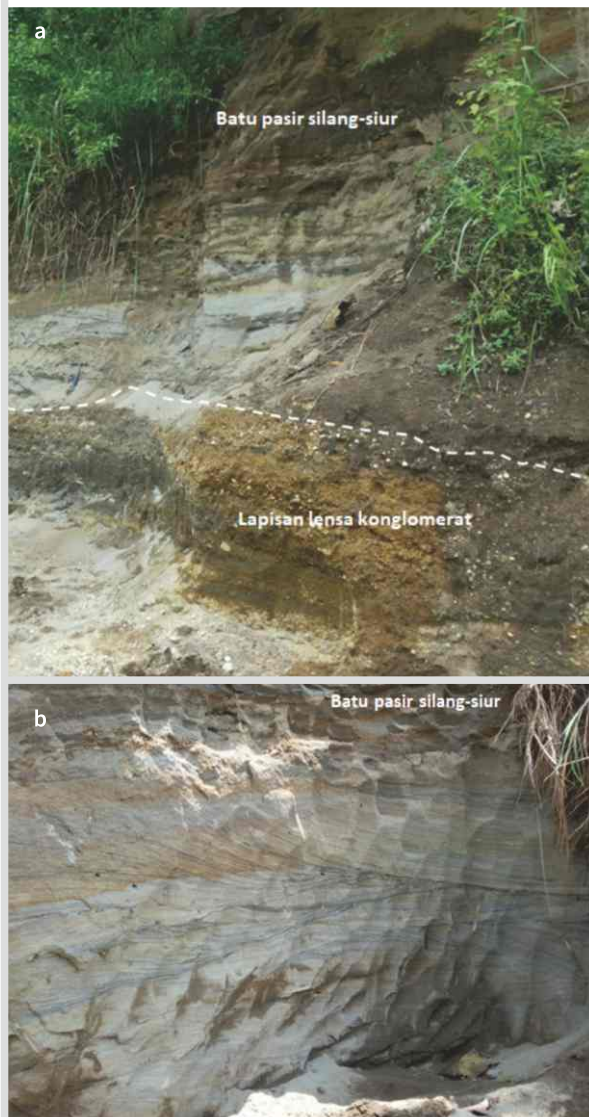
Gambar II.10. Singkapan di Desa Menden, memperlihatkan adanya endapan teras Bengawan Solo terletak menumpang tidak selaras di atas napal Formasi Kalibeng berumur Pliosen.

Bagian bawah dari singkapan adalah lapisan lensa konglomerat setebal 2 meter yang merupakan konglomerat polimik, fragmen terdiri atas andesit, batu gamping, rijang, kuarsa/kalsedon, napal, batu lempung berukuran butir 2,5 – 5 cm (Gambar II.11 dan Gambar II.12). Dalam konglomerat ditemukan pula fosil vertebrata berupa fragmen tulang dan gigi *Bovidae*. Batu pasir berwarna abu-abu terang kekuningan banyak mengandung pasir besi, dengan struktur silang siur planar yang saling memotong, mengesankan pengendapan dengan energi yang kuat pada sistem sungai teranyam (*braided*), menandakan aliran sungai pada daerah dengan topografi yang sangat landai bahkan hampir datar. Terdapat lapisan tipis lempung pasir dengan bercak bekas akar yang merupakan lapisan tanah pelapukan tua (*palosoil*).

Menurut keterangan penduduk, di lokasi ini telah ditemukan fosil rangka gajah (*Elephas sp.*) yang lengkap, pada lapisan batu pasir. Oleh Museum Geologi Bandung/Badan Geologi fosil gajah tersebut telah dievakuasi, sekarang disimpan di Ruang Pameran Museum Geologi Bandung dan replikanya dipamerkan di Alun-alun Blora. Singkapan konglomerat dan batu pasir sangat kasar konglomeratan dengan struktur sedimen silangsiur planar besar. Lensa-lensa konglomerat dengan dasar



Gambar II.12.



Gambar II.12.
(a, b).
Stratigrafi
Endapan Teras
Sungai
Bengawan
Solo Purba di
Desa Medalem.
Atas: Bagian
bawah lapisan
lensa
konglomerat,
bagian atas
batu pasir
kasar silang-
siur.
Bawah:
Tampak dekat
lapisan batu
pasir kasar
silang-siur
(Sumber:
Zaim, 2016).

lapisan yang bersifat gerusan (*scouring*) merupakan hasil endapan sungai dengan energi tinggi pada suatu daerah dengan topografi yang landai. Singkapan ini terletak sekitar 300 meter dari sungai Bengawan Solo. Endapan di Desa Medalem ini sangat mungkin sebagai hasil pengendapan dari sungai Bengawan Solo Purba. Daerah aliran sungai Bengawan Solo Purba dengan topografi yang landai sangat subur dan baik untuk lingkungan hidup, ini dibuktikan dengan terdapatnya fosil vertebrata berupa fosil gajah *Elephas sp.*, dan fosil gigi *Bovidae* yang ditemukan dalam batu pasir dan konglomerat.

3. Geoarkeologi Gua Kidang dan Sekitarnya

Gua Kidang terletak di Perbukitan Rembang, dekat tepi lembah DAS Kali Lusi. Lembah yang merupakan DAS Kali Lusi, di bagian tenggara dibatasi oleh suatu tinggian yang masih masuk dalam Zona Perbukitan Rembang. Daerah Batas Pemisah Aliran Sungai (BPAS) dengan lembah di sebelah selatan – tenggara yang merupakan DAS Bengawan Solo. Secara geologi, daerah Gua Kidang dan DAS Kali Lusi berbeda dengan DAS Bengawan Solo. DAS Kali Lusi yang memperlihatkan morfologi undak ditempati oleh lempung dan lempung pasir berwarna coklat tua yang merupakan tanah pelapukan menutupi secara tidak selaras batuan dasarnya. Batuan dasar terdiri atas batu gamping masif dan berlapis, perselingan batu gamping berlapis tipis dengan napal berumur Miosen-Pliosen dari Formasi Bulu dan Formasi Selorejo (Kadar, 1993). Adapun di DAS Bengawan Solo tanah pelapukannya berwarna abu-abu terang berupa pasir dan pasir lempungan menutupi tidak selaras batuan dasar yang terdiri atas batuan napal dari Formasi Kalibeng berumur Pliosen (Datun, dkk, 1996). Melihat perbedaan aspek geologinya, maka sangat mungkin DAS Kali Lusi masuk dalam cekungan Rembang, sedangkan DAS Bengawan Solo masuk dalam cekungan Kendeng dengan BPAS Perbukitan Rembang sebagai tinggian pemisah kedua cekungan tersebut.

Perkembangan geomorfik di kedua DAS tersebut ternyata juga berbeda, hal ini tentu sangat dipengaruhi karena perbedaan kondisi geologinya. Batuan-batuan dasar di DAS Kali Lusi terdiri atas batu gamping serta perselingan batu gamping dan napal yang cukup keras tetapi mudah larut. Ketika mengalami proses pelapukan, erosi, dan denudasi akan menghasilkan ekspresi topografi dan morfologi yang kasar dan terjal. Selain itu, proses karstifikasi yang menghasilkan gua-gua dan sungai bawah tanah seperti yang terjadi di kompleks Gua Kidang dan gua-gua lain sekitarnya. Ekspresi bentang alam yang terbentuk tersebut berupa morfologi undak-undak di kiri kanan sepanjang depresi lembah aliran sungai Kali Lusi.

Pengamatan bentang alam lereng lembah di beberapa lokasi di kiri dan kanan aliran Kali Lusi, terdapat setidaknya 4 – 5 morfologi undak di kiri-kanan aliran sungai. Ketinggian yang hampir sama, terisi atas material lempung dan lempung pasir berwarna coklat merah bata yang merupakan tanah pelapukan. Seluruh lokasi sungai yang diamati di DAS Kali Lusi, bagian terbawah terdiri atas batu pasir sangat kasar konglomeratan berwarna coklat kotor, sangat kompak dan keras. Di Kali Botoreco dan di tepi Kali Lusi di Desa Wirosari sedimen ini mengandung fosil vertebrata dan artefak, merupakan endapan sungai purba. Semua undak-undak dan endapan sungai purba di DAS Kali Lusi tersebut di atas terletak tidak selaras menutupi batuan dasar batu gamping dan perselingan batu gamping dan napal.

Morfologi karst yang terbentuk di Perbukitan Rembang di daerah Gua Kidang, Gua Terawang (daerah Todanan) dan sekitarnya berbeda jika dibandingkan karstifikasi yang terjadi di daerah Gunung Sewu atau Gombang Selatan, Pegunungan Selatan Jawa Tengah - Jawa Timur. Morfologi karst yang terdapat di Gunung Sewu atau Gombang Selatan membentuk bentang alam perbukitan kerucut (*cone hills*) dengan lembah-lembah dolina tingkat lanjut, sehingga banyak terdapat gua-gua dan sungai bawah tanah. Adapun di Perbukitan Rembang belum membentuk perbukitan kerucut (*cone hills*). Oleh sebab itu tingkat proses karstifikasi Perbukitan Rembang di daerah Todanan, daerah Gua Kidang, Gua Terawang dan sekitarnya lebih muda dibandingkan proses karstifikasi yang terjadi di daerah Pegunungan Selatan Jawa Tengah dan Jawa Timur yang sangat mungkin jauh lebih lanjut (tua).

Proses karstifikasi daerah Pegunungan Selatan Jawa Tengah - Jawa Timur terjadi pada kala Plestosen Tengah – Plestosen Akhir. Temuan-temuan arkeologis dalam gua-gua di Gunungkidul yang merupakan bagian dari karst Gunung Sewu, diyakini sebagai tempat hunian manusia pada 12 – 18 ribu tahun yang lalu atau pada Kala Holosen Awal (Simanjuntak 1999; Yuwono, 2011). Hal ini membuktikan bahwa bentang alam karst dan gua-gua di daerah Gunung Sewu terbentuk lebih dulu, yaitu pada Kala Plestosen, yang kemudian menjadi wilayah jelajah dan hunian manusia prasejarah pada Kala Holosen. Dengan demikian maka dapat diperkirakan proses karstifikasi Perbukitan Rembang terjadi lebih muda dari karstifikasi Gunung Sewu. Perkiraan pada kala Plestosen Akhir, yang disebabkan oleh pengangkatan akibat kegiatan tektonik dan turunnya muka laut yang terjadi pada kala tersebut.

Kegiatan tektonik dan turunnya muka laut terus berlangsung sesudah Plestosen Akhir, yaitu pada kala awal Holosen. Hal tersebut juga dapat menyebabkan proses karstifikasi terus berlangsung serta terbentuknya undak-undak sungai seperti yang terjadi di DAS Kali Lusi. Di DAS Bengawan Solo topografinya lebih landai, bahkan cenderung datar karena batuan dasarnya terdiri atas batuan napal dari Formasi Kalibeng yang mempunyai sifat fisik lebih lunak dibandingkan dengan batu gamping. Hal tersebut menyebabkan proses pelapukan, erosi dan denudasinya menghasilkan topografi yang tidak kasar dan landai serta tidak dijumpainya adanya proses karstifikasi. Pengamatan bentang alam di sepanjang jalan menuju Menden dan Medalem memperlihatkan topografi datar yang membentuk 2 – 3 morfologi undak.

Material yang terdapat dalam undak-undak di DAS Bengawan Solo juga berbeda dengan undak-undak di DAS Kali Lusi. Material di undak Bengawan Solo terdiri atas batu pasir sangat kasar - konglomeratan dan konglomerat. Batu pasir berwarna abu-abu terang dengan struktur sedimen silang siur mengandung fosil vertebrata *Elephas sp.*, sedangkan konglomerat juga berwarna abu-abu gelap kecoklatan dengan

fragmen andesit, batu gamping, napal, rijang dan kalsedon. Morfologi undak Bengawan Solo berdasarkan fosil *Elephas sp.* adalah Plestosen Akhir, namun merujuk Peta Geologi Lembar Bojonegoro oleh Pringgoprawiro dan Sukido (1992) masuk dalam Endapan Aluvial Bengawan Solo berumur Holosen. Sartono (1975) yang melakukan kajian perkembangan Undak Sungai Bengawan Solo berdasarkan data foto udara mengelompokkan undak Bengawan Solo di daerah Menden menjadi Undak Jipangulu berumur Holosen Awal, Undak Menden berumur Sub Resen atau Holosen Akhir dan Undak Resen yang merupakan undak limbah banjir Bengawan Solo sekarang.

Adanya tiga undak yang ditemukan selama penelitian dilakukan di daerah Menden dan Medalem, ternyata bersesuaian dengan undak-undak yang ditemukan oleh Sartono (1975), yaitu Undak Limbah Banjir Bengawan Solo adalah sama dengan Undak Resen, Undak Bengawan Solo Tua setara dengan Undak Menden dan Undak Bengawan Solo Purba yang setara dengan Undak Jipangulu. Dengan merujuk umur undak dari Sartono (1975) maka umur undak yang diamati di daerah Menden dan Medalem adalah Holosen untuk Undak Bengawan Solo Tua dan Undak Bengawan Solo Purba serta Resen untuk umur undak Limbah Banjir Bengawan Solo yang sekarang.

B. Proses Pembentukan Gua di Dolina Kidang dan Sekitarnya

Pengamatan bentang alam dari mulai pertigaan Tugu Gagakan, Kunduran ke arah Todanan, di sepanjang jalan terlihat bentang alam dengan morfologi datar. Sampai di dekat Pabrik Gula PT. Gendhis Multi Manis di Desa Tinapan, Kecamatan Todanan memperlihatkan topografi yang mulai naik, namun hanya sekitar dua km di utara lokasi pabrik, topografinya turun dan kembali datar. Daerah topografi datar tersebut merupakan daerah pesawahan penduduk, ditempati material hasil erosi batu gamping di daerah perbukitan yang berlangsung selama kala Holosen-Resen, berupa endapan lempung dan pasir berwarna coklat gelap. Selain itu, di beberapa tempat di daerah dataran tersebut juga tersingkap napal berumur Miosen-Pliosen sebagai sisipan yang terdapat dalam batu gamping berlapis.

Semua batuan Tersier berupa batu gamping dan napal berumur Miosen – Pliosen yang diendapkan di lingkungan laut, telah terangkat menjadi daratan akibat proses tektonik. Kegiatan tektonik juga telah menyebabkan terjadinya deformasi pada seluruh batuan yang ada di Pegunungan Rembang, termasuk batu gamping, berupa

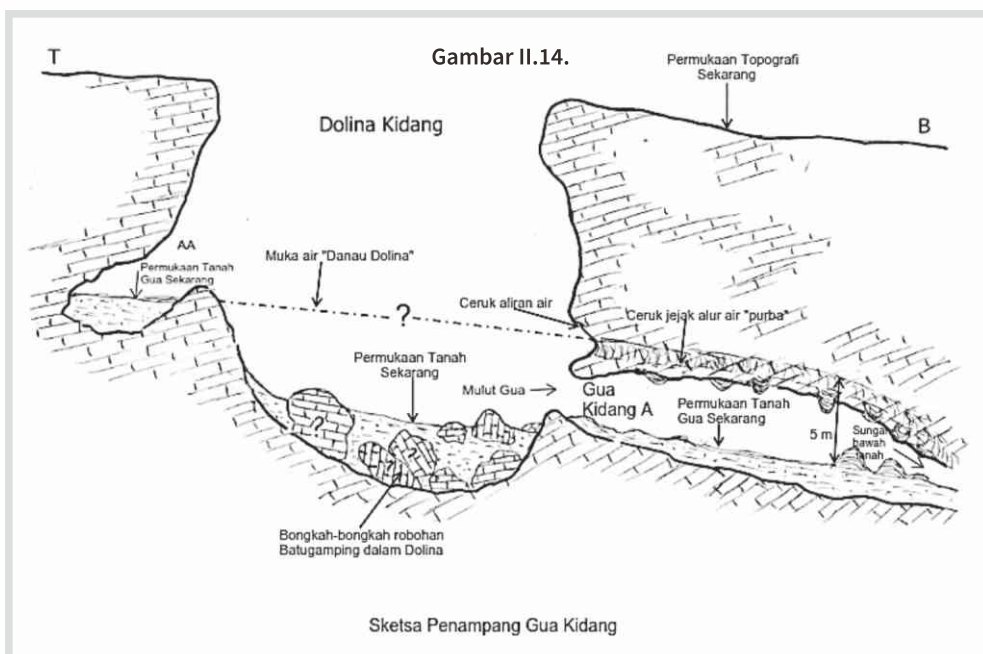
perlipatan, pensesaran dan rekahan/kekar. Batu gamping yang merupakan batuan karbonat di daerah Rembang telah terangkat menjadi daratan, sangat mudah mengalami proses pelapukan, baik kimiawi, organik maupun pelapukan secara mekanik. Adanya sesar dan rekahan/kekar pada batuan karbonat/batu gamping sangat memudahkan terjadinya perembesan aliran air pada batu gamping tersebut, yang sangat memungkinkan terbentuk reaksi kimia antara air dan unsur karbonat ($H_2O + CaCO_3$) dari batu gamping. Hal tersebut dikarenakan sifat karbonat yang mudah larut dalam air. Selain itu, terjadi pelapukan secara kimiawi pada batu gamping tersebut. Indonesia sebagai wilayah tropis dengan curah hujan yang tinggi, menyebabkan proses pelarutan pada batuan karbonat menjadi sangat intensif. Hal tersebut menyebabkan proses pelapukan yang terjadi pada batuan karbonat menjadi sangat kuat.

Proses pelarutan karbonat oleh air yang masuk melalui zona lemah batuan yaitu rekahan/kekar, sesar mengakibatkan lapisan batuan yang dilalui aliran (rembesan) air menjadi tidak stabil. Selanjutnya membentuk rongga-rongga di permukaan maupun bawah tanah (ekso dan endo karst) sebagai jalan/alur air mengalir. Selanjutnya terus mengalir ke arah wilayah dengan gradien elevasi yang lebih rendah yang membentuk aliran sungai. Apabila rongga-rongga aliran air tersebut berada di bawah tanah, akan membentuk rongga alur aliran bawah tanah atau semacam “terowongan”. Aliran bawah tanah tersebut lazim disebut sungai bawah tanah (*underground river*) yang merupakan sebuah gua. Itu sebabnya setiap terdapat gua-gua pada batu gamping umumnya selalu diikuti oleh adanya rongga-rongga aliran air yang merupakan sungai bawah tanah.

Adanya proses pelapukan dengan proses pelarutan pada batu gamping, di samping membentuk rongga-rongga aliran air bawah tanah, juga telah menyebabkan terjadinya terban-terban (robohan) tubuh (lapisan) batu gamping di atas rongga aliran, membentuk rongga-rongga terban akibat robohan berupa lubang besar yang umumnya berbentuk bulat seperti cerobong lazim disebut *sinkhole*. Selain itu juga membentuk depresi atau cekungan lembah yang disebut sebagai *dolina*, dengan kedalaman mencapai dasar rongga aliran air bawah tanah seperti yang terjadi pada Gua Kidang, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar II.13 dan sketsa Gambar II.14. Proses pelapukan pada batu gamping yang membentuk gua-gua, sungai bawah tanah (*underground river*), dan dolina dikenal sebagai proses karstifikasi, dan wilayah yang mengalami proses karstifikasi disebut sebagai daerah dengan Morfologi Karst. Jadi, jika memperhatikan bentang alam di Perbukitan Rembang secara sepintas, maka akan terlihat bentuk topografi perbukitan batu gamping yang sebagian besar bergelombang dengan sudut lereng landai, meski terdapat pula beberapa yang terjal. Bahkan di daerah Todanan, secara umum topografinya berupa perbukitan batu



Gambar II.13. Dataran Permukaan dan Lubang vertikal (dolina) menuju Gua Kidang. Terlihat singkapan batuan batu gamping berumur Miosen Akhir.



Gambar II.14. Sketsa Penampang Gua Kidang T (Timur) – B (Barat) memperlihatkan “Ceruk jejak alur air purba” setinggi 5 m dari permukaan tanah gua sekarang (Sumber: Zaim, 2016).

gamping dengan puncaknya yang nyaris datar atau rata. Ternyata daerah tertentu, terdapat beberapa kompleks gua, seperti Gua Kidang yang di sekitarnya terdapat beberapa dolina dengan gua-gua dan sungai bawah tanah. Beberapa gua di sekitar Gua Kidang memperlihatkan morfologi gua yang berbeda dengan Gua Kidang. Pintu masuk ke dalam gua-gua lainnya selain Gua Kidang langsung dari permukaan topografi sekarang, sedangkan Gua Kidang (Gua Kidang A dan Gua Kidang AA) terlebih dahulu memasuki lubang dolina, karena mulut gua terletak di dasar Dolina Kidang.

Topografi yang demikian menunjukkan bahwa Wilayah Perbukitan Rembang, terutama daerah Kunduran – Todanan merupakan daerah dengan Morfologi Karst yang proses geomorfik karstnya sudah lanjut. Jika dibandingkan dengan daerah Pegunungan Selatan Jawa Tengah - Jawa Timur, antara lain Gunung Sewu atau Gombang Selatan, maka morfologi karst di daerah-daerah tersebut membentuk bentang alam perbukitan kerucut dengan lembah-lembah dolina tingkat lanjut, banyak terdapat gua dan sungai bawah tanah. Oleh sebab itu tingkat proses karstifikasi daerah Pegunungan Selatan Jawa Tengah dan Jawa Timur sangat mungkin terjadinya jauh lebih lanjut (tua) dibandingkan dengan tingkat karstifikasi di Pegunungan Utara Jawa, Zona Rembang.

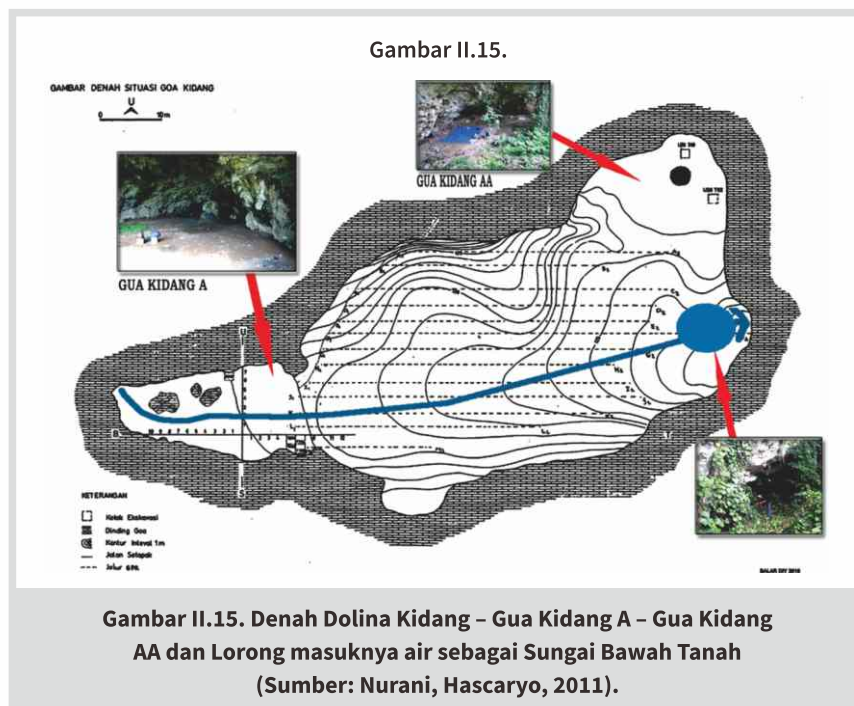
1. Pembentukan Gua Kidang

Proses pembentukan gua-gua di daerah Todanan secara umum sama, yaitu oleh proses karstifikasi tingkat lanjut. Meskipun demikian, apabila diperhatikan ciri gua yang terdapat di Gua Kidang dan sekitarnya, berbeda dengan yang terdapat di Gua Terawang. Gua Kidang, sebagaimana digambarkan dalam sketsa pada Gambar II.14, pembentukannya diawali dengan terjadinya rekahan-rekahan kekar dan sesar pada batu gamping yang merupakan zona lemah. Zona lemah tersebut membentuk rongga-rongga di permukaan sampai ke bawah tanah. Hal tersebut dapat memberikan jalan aliran air tanah dan air hujan masuk dari permukaan (tanah) topografi. Adanya struktur rekahan-rekahan kekar dan sesar pada batu gamping serta rongga-rongga di dalam tanah menyebabkan keadaan tubuh batu gamping di tempat tersebut menjadi tidak stabil, yang memungkinkan terjadinya robohan membentuk lubang besar (*sinkhole*). Selanjutnya membentuk lembah atau depresi cekungan Dolina Kidang. Pada keadaan tertentu, seperti musim basah (hujan), maka Dolina Kidang terisi air yang bisa saja menggenang, sehingga dapat berubah menjadi danau, Danau Kidang. Air Danau Kidang tersebut akan mengalir melalui rongga bawah tanah yang membentuk sungai bawah tanah (Gambar II.15).

Bukti adanya aliran (air) bawah tanah, dapat dilihat dengan adanya ceruk jejak gerusan aliran air purba pada dinding Gua Kidang. Jejak tersebut terdapat pada

ketinggian sekitar 5 meter dari permukaan lantai Gua Kidang. Apabila diperhatikan lebih lanjut, ketinggian ceruk aliran air purba tersebut merendah ke arah dalam gua, yang merupakan arah aliran sungai bawah tanah Gua Kidang. Jejak aliran air dapat diamati setinggi sekitar 0,5 meter, merupakan jejak aliran air hujan musiman. Pada waktu terjadinya genangan air di Gua Kidang (periksa Gambar II.16 dan II.17). Ketika penelitian dilakukan terjadi hujan lebat menyebabkan terjadinya aliran air hujan yang masuk melalui mulut Gua Kidang (Gambar II.16). Dapat dibayangkan, jika hujan lebat ini terjadi selama musim penghujan sepanjang tahun, maka akan terjadi genangan di dalam cekungan lembah Kidang dan bisa membentuk genangan semacam “danau”, airnya kemudian mengalir melalui Gua Kidang yang merupakan sungai bawah tanah.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, menunjukkan bahwa pembentukan Gua Kidang sangat mungkin diawali terjadinya robohan yang membentuk lubang (*sinkhole*) berupa “Dolina Kidang”. Terjadinya robohan sebagai akibat adanya zona lemah berupa kekar rekahan dan rongga-rongga di bawah tanah, selanjutnya air akan menggenang dalam dasar lubang yang merupakan depresi berupa lembah cekungan membentuk “Danau Kidang”. Aliran air kemudian mengalir melalui rekahan atau kekar dan sesar pada batu gamping serta rongga-rongga di dalam tanah, membentuk sungai bawah tanah. Alur aliran sungai bawah tanah tersebut membentuk sebuah lorong memanjang yang berkelok-kelok mengikuti pola rekahan, proses pelarutan dan erosi, membentuk sebuah gua, yang kemudian dikenal sebagai Gua Kidang (Gambar II.18).

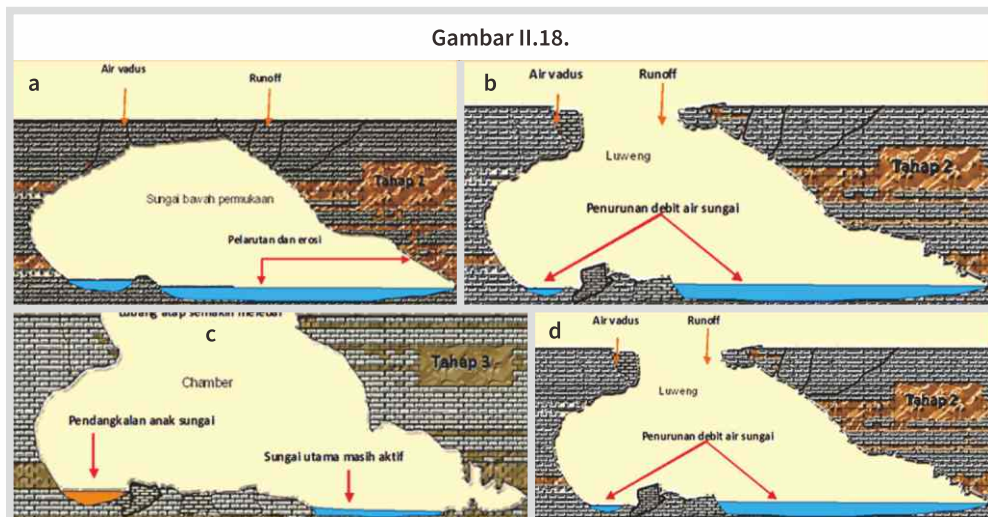




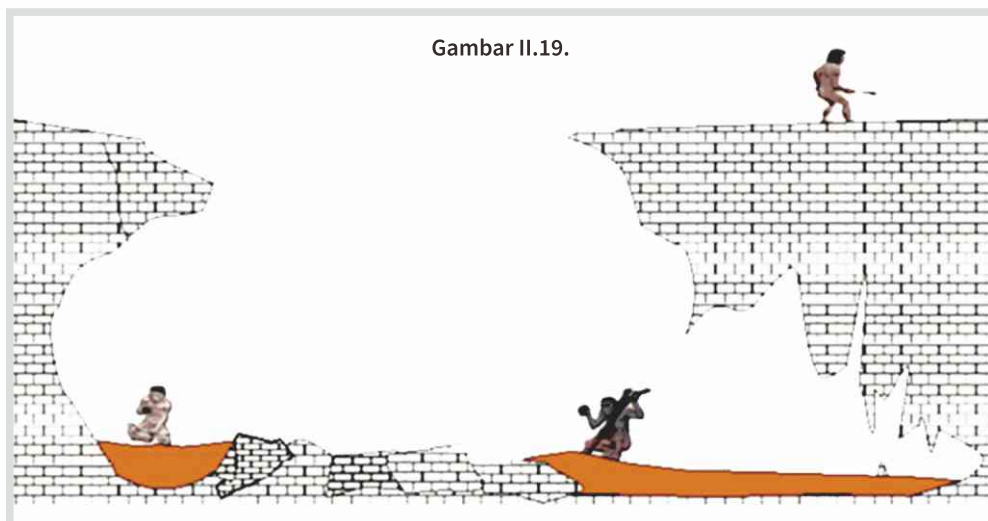
Gambar II.16. Kondisi waktu hujan lebat, aliran air masuk melalui mulut Gua Kidang A yang dapat menggenangi gua. Foto diambil dari dalam gua pada saat penelitian dilakukan (Sumber: Zaim, 2016).



Gambar II.17. Bekas genangan air saat musim hujan yang surut dan arah alirannya (Sumber: Zaim, 2014).



Gambar II.18. (a, b, c, d). Proses pembentukan Dolina Kidang
 Atas: tahap 1 (kiri) utuh masih tertutup, tahap 2 (kanan) roboh oleh air vadus dan runoff. Bawah: tahap 3 (kiri) air mulai menyusut dan layak huni Gua Kidang AA, tahap 4 (kanan) kondisi seperti sekarang kedua gua sudah kering, layak huni. Sumber: Nurani, Hascaryo, 2012.



Gambar II.19. Ilustrasi Okupasi di Dolina Kidang. Sumber: Nurani, Hascaryo, 2012.

2. Pembentukan Gua Terawang

Geomorfologi Gua Terawang dan sekitarnya memperlihatkan bentang alam yang sama dengan yang terdapat di Gua Kidang dan sekitarnya. Bentang alam perbukitan batu gamping yang sangat landai, bagian tingginya relatif datar, merupakan daerah

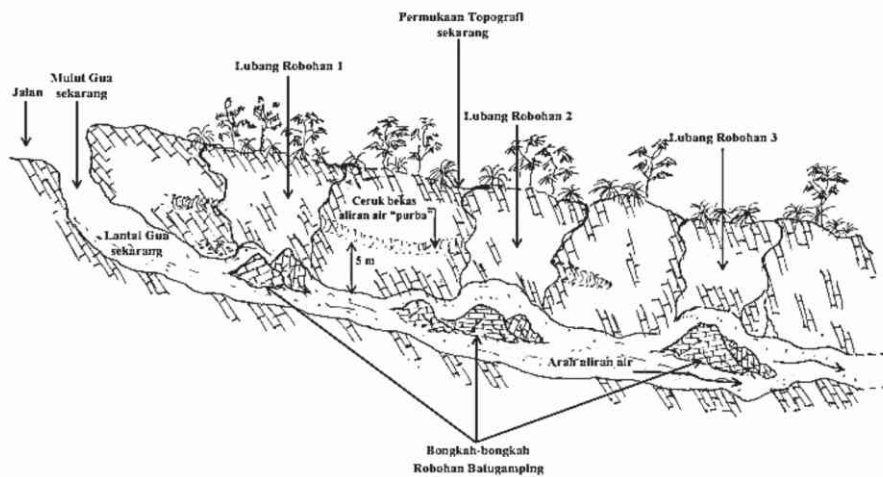
perhutani Jati. Wilayah tersebut ternyata merupakan daerah bermorfologi karst, hal ini ditunjukkan dengan terdapatnya beberapa gua dan alur-alur sungai bawah tanah pada batu gamping, sebagaimana yang dijumpai di Gua Kidang dan sekitarnya. Jika di Gua Kidang hanya terdapat sebuah lubang besar, di Gua Terawang terdapat tujuh buah lubang atau terawang. Di Gua Kidang, lubang besar terdapat di luar di antara dua gua (Gambar II.19), sedangkan di Gua Terawang, lubang-lubang tersebut terdapat di atap gua sepanjang alur gua, sehingga sinar matahari cukup memberikan cahaya ke dalam gua (Gambar II.20). Gua Terawang ini sekarang dikelola oleh Pemerintah Daerah sebagai daerah kunjungan wisata alam (gua) di daerah Todanan.

Memperhatikan bentuk, pola, serta ciri Gua Terawang, maka dapat diketahui adanya perbedaan pembentukan gua, antara Gua Kidang dengan Gua Terawang. Sebagaimana telah diuraikan di atas, Gua Terawang dijumpai tujuh buah lubang yang terdapat di atap gua sepanjang alur gua, sedangkan di Gua Kidang, lubang besarnya tidak terdapat di atap gua, melainkan sebuah lubang besar terdapat di luar gua, di depan mulut Gua Kidang. Melihat perbedaan ciri morfologi kedua gua tersebut, menarik untuk dilakukan kajian proses pembentukannya, terlebih jika dikaitkan dengan makna temuan-temuan tinggalan arkeologis. Sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, proses pembentukan Gua Kidang diawali terjadinya robohan yang membentuk lubang (*sinkhole*) berupa “Dolina Kidang” karena adanya kekar rekahan dan rongga-rongga di bawahnya. Selanjutnya pada waktu yang hampir bersamaan terbentuk pula sungai bawah tanah yang sekarang menjadi sebuah gua.

Apabila melihat morfologi dan struktur yang terdapat di Gua Terawang, proses pembentukannya berbeda dengan pembentukan Gua Kidang. Terbentuknya Gua Terawang sangat mungkin diawali terbentuknya alur sungai bawah tanah yang terbentuk oleh kekar, rekahan, dan sesar sebagai zona lemah yang dapat menjadi jalan aliran air yang berasal dari air tanah maupun air permukaan (rembesan air meteorik/hujan). Penyebab terjadinya proses pelarutan karbonat dari batu gamping, kemudian membentuk rongga-rongga sepanjang alur aliran air tersebut. Selanjutnya membentuk aliran sungai bawah tanah Terawang.

Bagian atas (atap) alur aliran sungai bawah tanah Terawang merupakan tubuh batu gamping berlapis setebal 15 – 25 meter dari dasar aliran sungai bawah tanah. Bagian tersebut juga terkena struktur geologi berupa kekar dan sesar yang membentuk rekahan-rekahan dan rongga-rongga yang merupakan zona lemah dan sebagai tempat air mengalir ke bawah, ke Sungai Terawang. Adanya air permukaan dan air tanah yang mengalir ke bawah melalui struktur geologi tersebut, ditambah pula adanya jalur rongga (alur aliran) sungai bawah tanah Terawang. Hal tersebut menyebabkan tubuh batu gamping sebagai atap rongga sungai bawah tanah

Gambar II.20.



Gambar II.20. Sketsa Penampang Gua Terawang memperlihatkan 3 buah lubang sinkhole (dari 7 lubang yang ada) dan “ceruk jejak alur air purba” setinggi sekitar 5 m dari permukaan lantai gua sekarang (Sumber: Zaim, 2016).

Gambar II.21.



Gambar II.21. Gua Terawang tampak terawang 1.

Terawang menjadi tidak stabil. Sehingga terjadinya robohan atau terban yang membentuk lubang-lubang besar (*sinkhole*). Lubang tersebut tidak membentuk lembah atau dolina sebagaimana yang terjadi di Gua Kidang. Bukti-bukti robohan tersebut dapat dijumpai dengan adanya bongkah-bongkah besar batu gamping di dasar sungai di setiap dasar lubang (robohan), sebagaimana pada Gambar sketsa II.20 dan Gambar II.21. Sketsa dibuat dari keadaan sebenarnya di dalam Gua Terawang. Ketujuh lubang robohan *sinkhole* di Gua Terawang, terjadi di tujuh tempat di sepanjang aliran sungai bawah tanah Terawang, yang memberikan jalan masuk sinar matahari, sehingga Sungai Terawang menjadi terang.

Jika masuk mengikuti jalur aliran Sungai Terawang, maka akan dapat dilihat ketujuh lubang besar tersebut, sehingga dapat “menerawang” ke langit atau awan, yang sangat mungkin menjadi asal nama Gua Terawang. Sebagaimana di Gua Kidang, alur aliran sungai Terawang tersebut sekarang ini merupakan sebuah lorong rongga besar bawah tanah yang lazim disebut sebagai gua. Hal lainnya yang tampak jelas ada pada dinding gua, terdapat ceruk memanjang mengikuti arah ke dalam gua pada ketinggian sekitar 5 meter dari lantai (permukaan) gua. Kondisi tersebut memperlihatkan bekas gerusan aliran air yang masuk dari (pintu) mulut gua. Bekas alur aliran air sungai, yang didapatkan juga di Gua Kidang. Hal tersebut menunjukkan dulu pernah ada kesetimbangan muka air sungai bawah tanah yang sama di perbukitan Rembang. Kondisi tersebut tampak pada sekitar lima meter dari permukaan lantai gua sekarang, sebagaimana yang terdapat di Gua Kidang dan di Gua Terawang. Penelitian arkeologis juga telah dilakukan di Gua Terawang, namun berbeda dengan temuan arkeologis yang berlimpah di Gua Kidang, aspek data arkeologi tidak ditemukan di Gua Terawang.

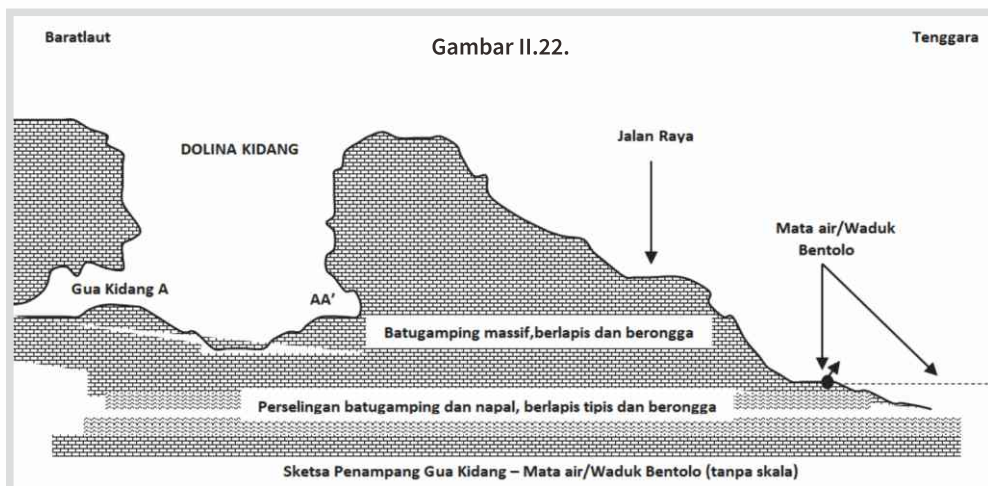
3. Pembentukan Mata Air Bentolo

Mata air Bentolo yang oleh masyarakat sekarang disebut Waduk Bentolo terletak sekitar 3 km Tenggara Gua Kidang. Pada ketinggian yang lebih rendah dari Gua Kidang, merupakan *slope break* dari topografi tinggi ke bentuk rendah dengan sudut lereng melandai. Lintasan jalan dari Gua Kidang ke lokasi mata air Waduk Bentolo, ditempati batu gamping masif tetapi berlapis dengan struktur kekar dan rekahan serta rongga-rongga akibat proses karstifikasi. Tepat di topografi *slope break* berubah menjadi batu gamping napalan dan napal berselang-seling dengan batu gamping tipis berlapis.

Lokasi mata air di Waduk Bentolo yang merupakan *slope break* dari topografi tinggi ke bentuk rendah dengan sudut lereng melandai, merupakan batas bawah muka air tanah, dan air keluar muncul tepat pada perubahan batuan dari batu gamping menjadi batu gamping napalan dan napal. Hal ini terjadi karena batu gamping dengan struktur kekar dan rekahan serta rongga-rongga bertindak sebagai pembawa dan

penyimpan air (*akifer*). Adapun batu gamping napalan dan napal bersifat kedap air (*impermeable*), sebagaimana dapat dilihat dalam Gambar II.22.

Air yang keluar dari mata air tersebut mengalir ke wilayah lebih rendah membentuk alur-alur sungai kecil. Selain itu, menggenangi daerah yang datar membentuk rawa-rawa. Daerah aliran air dan rawa-rawa ini merupakan wilayah yang sangat subur dan baik untuk kehidupan manusia, tumbuhan, dan hewan. Daerah yang subur ini sekarang merupakan daerah persawahan penduduk dan telah dibangun oleh pemerintah setempat sebuah waduk penampungan air yang keluar dari mata air, dinamakan Waduk Bentolo.

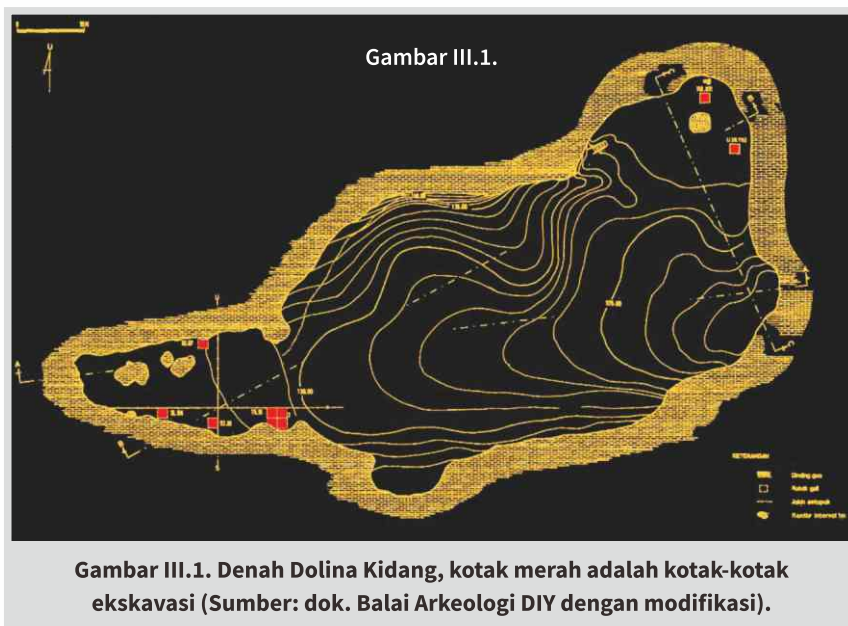


Gambar II.22. Sketsa Penampang Gua Kidang – Mata air Waduk Bentolo memperlihatkan mata air yang keluar tepat pada *slope break* dari topografi tinggi ke bentuk rendah, pada perubahan batu gamping menjadi perselingan batu gamping tipis berlapis, napalan dan napal Miosen. Sumber: Zaim, 2016.

BAB III

Lapisan Budaya Situs Dolina Kidang Ungkap Kronologis Hunian

Penelitian di Dolina Kidang yang terdapat dua buah gua berhadapan, yaitu Gua Kidang A dan Gua Kidang AA telah dilakukan ekskavasi selama kurun waktu 12 kali penelitian. Dalam hal ini terdapat dua tahun menelusuri seluruh kawasan karst Blora dan dua tahap jangka menengah lima tahunan. Penelitian dua tahun, yaitu 2005 – 2006 fokus survei menjangkau seluruh kawasan karst Blora. Selanjutnya selama lima tahun jangka menengah pertama, yaitu tahun 2009 – 2013 penelitian difokuskan pada potensi arkeologi di Gua Kidang untuk mengetahui pola okupasi dan tata ruang pemanfaatan lahan gua (*micro settlement*). Tahap jangka menengah kedua yaitu tahun 2014 – 2018 titik berat penelitian lebih diperluas mengenai jelajah manusia penghuni Dolina Kidang dalam mempertahankan hidupnya. Mengingat letak situs ini berdekatan dengan situs-situs Plestosen, maka jangkauan permasalahan adalah jelajah ruang dan waktu. Harapannya akan dapat terekonstruksi secara utuh pola okupasi jelajah manusia penghuni Dolina Kidang dalam mempertahankan hidupnya baik jelajah ruang maupun waktu.



Dolina Kidang memiliki luas sekitar 5.000 meter persegi, panjang 115.5 m lebar 45.5 m (Gambar III.1). Kedua gua, yaitu Gua Kidang A dan Gua Kidang AA telah digali dengan membuka kotak berukuran 1.5 x 1.5 m yang mewakili per bagian lahan gua. Gua Kidang A digali sepuluh kotak, sedangkan Gua Kidang AA digali dua kotak.

Berdasarkan hasil ekskavasi telah ditemukan berbagai hal antara lain, artefak, ekofak, rangka manusia, perapian, dan fitur. Seluruh data arkeologis tersebut berada pada lapisan budaya yang cukup tebal. Berikut beberapa lapisan budaya hasil ekskavasi di kedua gua dalam Dolina Kidang, sehingga terungkap kronologis hunian di Dolina Kidang baik di Gua Kidang A maupun Gua Kidang AA (Gambar III.2).



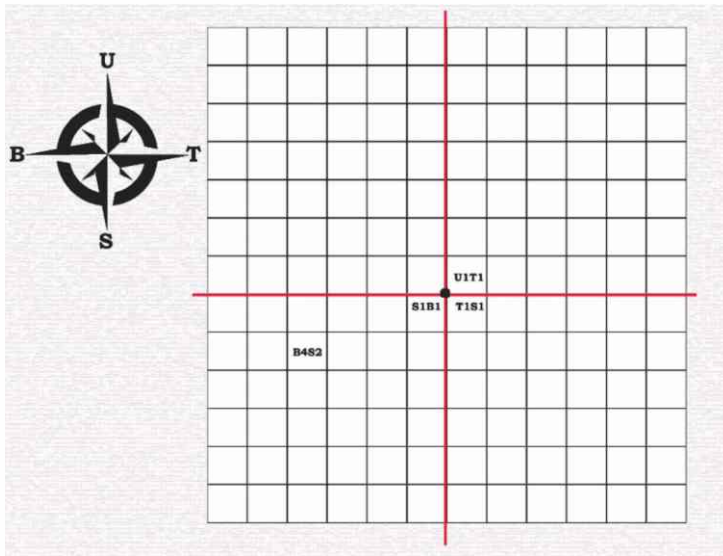
A. Gua Kidang A

Gua Kidang A merupakan gua pertama yang menunjukkan adanya indikasi hunian (2005) yang selanjutnya diekskavasi lebih lanjut. Pada tahun 2010 (penelitian jangka menengah pertama tahun kedua), Gua Kidang AA baru ditemukan ketika dilakukan pemetaan menyeluruh pada lahan dolina. Hal tersebut disebabkan daerah sekitar gua banyak semak belukar yang sangat rimbun, sehingga Gua Kidang AA tidak tampak jelas merupakan suatu gua. Sebelum dilakukan ekskavasi, seluruh lahan dolina dibuat grid dengan masing-masing kotak berukuran 1.5 meter x 1.5 meter. Penamaan kotak didasarkan pada mata angin se arah jarum jam, yang sebelumnya ditentukan titik As. Kotak S1B1 berarti posisi kotak berada dari titik As ke Selatan satu kotak selanjutnya ke Barat satu kotak (Gambar III.3).

Penentuan kotak ekskavasi dipilih pada bagian yang strategis mengingat penelitian dimaksudkan untuk mengetahui tata ruang pemanfaatan lahan gua. Kotak ekskavasi meliputi kotak di bagian depan dekat mulut gua (T6S1), bagian tengah kanan (S2B1) dan

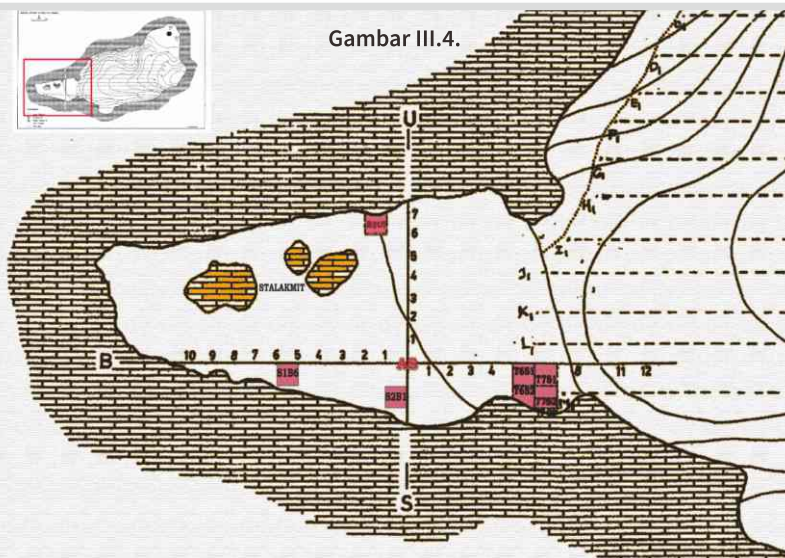
tengah kiri (B2U7), serta kotak di bagian belakang atau dalam gua (S1B6). Berdasarkan hasil temuan ekskavasi, maka pada bagian depan, dekat mulut gua berkembang dengan pembukaan beberapa kotak gali. Hal tersebut terkait dengan penemuan rangka manusia (Gambar III.4).

Gambar III.3.



Gambar III.3. Penamaan Kotak Ekskavasi.

Gambar III.4.



Gambar III.4. Beberapa Kotak Gali di Gua Kidang A bagian depan – tengah – belakang lahan gua.

Hasil ekskavasi Gua Kidang A meliputi temuan artefak, ekofak, perapian, dan rangka manusia. Pada kotak B2U7 (periksa Gambar III.4), yaitu di bagian tengah (Utara) lahan gua berhasil ditemukan lapisan budaya yang menunjukkan sejak awal gua dihuni – ditinggalkan – dihuni kembali hingga ditinggalkan selamanya. Hal tersebut didukung dengan lapisan stratigrafi seperti lapisan budaya yang padat temuan artefak, ekofak, kemudian temuan *flow stone*, stalakmit, serta lapisan steril. Keseluruhan lapisan tanah yang berhasil disingkap pada kotak B2U7 meliputi delapan lapisan atau layer. Kedelapan *layer* tersebut mencapai kedalaman 240 cm dari permukaan tanah. Berikut kedelapan lapisan tanah di kotak gali B2U7 dari atas ke bawah yang menunjukkan pembentukan dari paling muda hingga ke tua.

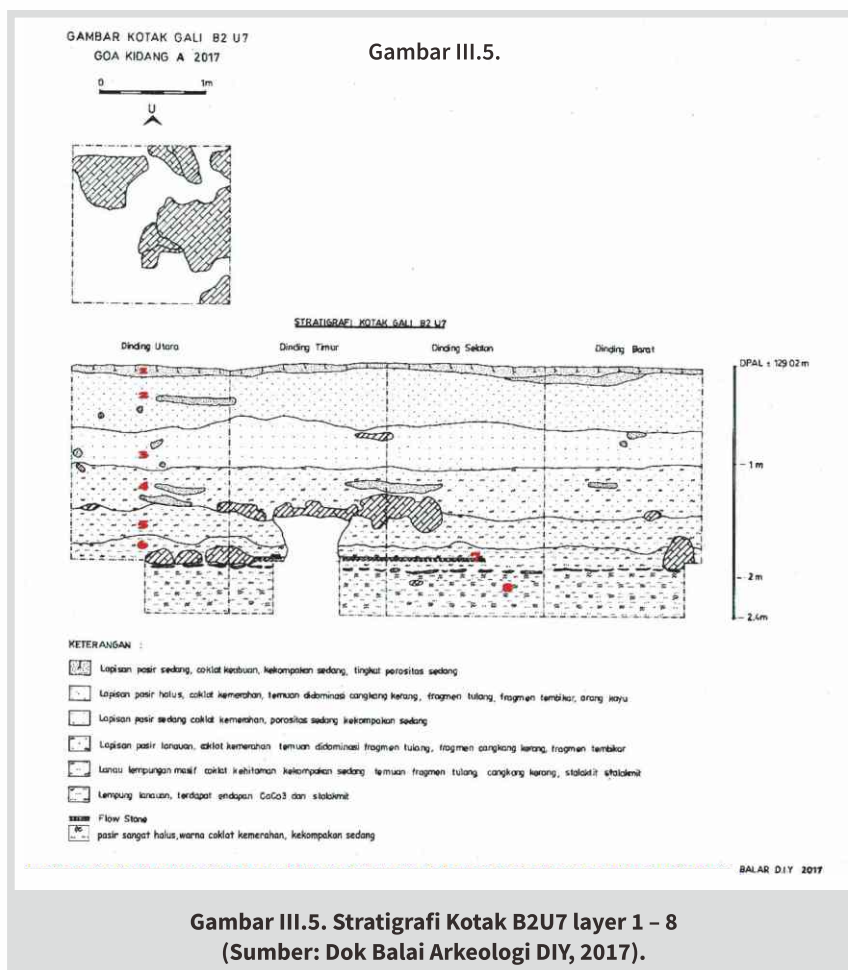
Lapisan 1 merupakan lapisan pasir sedang dengan ketebalan lapisan 3-7 cm, warna coklat keabuan, tidak kompak porositasnya tinggi, masif, dengan semen karbonatan. Lapisan lanau lempungan berwarna hitam dengan ketebalan 2 cm hadir sebagai lensa di lapisan ini yang menyebar di dinding bagian Selatan – Barat (T4). Lapisan pasir sedang diendapkan dengan bantuan media air. Tingkat kelembaban lapisan cukup tinggi karena posisi letak kotak berada agak ke dalam gua. Di atas kotak ini terdapat stalaktit yang masih aktif mengeluarkan air ke arah kotak ekskavasi. Kondisi ini menyebabkan tanah di kotak mengalami proses pelapukan cukup tinggi. Lapisan ini menopang secara tidak selaras di atas lapisan 2.

Lapisan 2 adalah lapisan pasir halus dengan tebal lapisan 15 – 60 cm, secara megaskopis berwarna coklat kemerahan, kekompakan sedang, kelembaban sedang, dan porositas sedang, dengan semen larutan CaCO_3 , struktur masif. Terdapat fragmen cangkang-cangkang kerang yang mengambang pada masa dasar, juga fragmen tulang, fragmen tembikar, arang kayu, dan fragmen stalaktit. Fragmen cangkang menyebar merata di semua dinding kotak galian. Pada dinding utara kotak ekskavasi terdapat endapan dari pelapukan CaCO_3 (lapisan 2b) yang berasal dari stalaktit atap gua. Lensa-lensa pasir sangat halus tampak pada dinding utara, sedangkan dinding barat terdapat lensa pasir sedang berstruktur sedimen parallel laminasi (perlapisan sejajar). Lensa pasir sedang berwarna coklat kemerahan, masif, dan menyebar hingga dinding selatan. Tingkat kelembaban sangat dipengaruhi oleh intensitas air dari stalaktit yang langsung jatuh ke dalam kotak ekskavasi. Lapisan ini tampaknya diendapkan oleh media angin pada saat musim kering, lapisan 2 menumpang selaras di atas lapisan 3.

Lapisan 3 terlihat beberapa cm dari lantai bawah kotak yang merupakan lapisan pasir lanauan dengan tebal lapisan hingga mencapai setebal 15 – 30 cm yang memiliki ciri-ciri berwarna coklat kehitaman, kekompakan sedang, porositas sedang, dan semen pengikat antarbutir berupa karbonat (CaCO_3) masif. Terdapat fragmen yang didominasi oleh fragmen tulang, yang mengambang pada masa dasar dan menyebar di seluruh dinding

kotak. Beberapa fragmen cangkang kerang berada pada bagian atas begitu pula beberapa fragmen tembikar, tetapi hanya tampak pada dinding utara dan barat. Derajat kelembaban lapisan ini sedang, tampak adanya gumpalan-gumpalan tanah yang menyebar di semua dinding. Matrik berupa batu gamping berukuran kerikil dan berbentuk agak membundar.

Lapisan 4 berupa pasir lanauan setebal antara 40-70 cm kekompakan sedang, terdapat fragmen yang didominasi oleh fragmen tulang yang mengambang pada masa dasar dan menyebar di seluruh dinding kotak. Beberapa fragmen cangkang kerang berada pada bagian atas, begitu pula beberapa fragmen tembikar, tetapi hanya tampak pada dinding utara dan barat. Derajat kelembaban sedang, tampak adanya gumpalan-gumpalan tanah yang menyebar di semua dinding kotak. Lapisan 5 berupa lapisan lanau lempungan agak kompak, temuan fragmen tulang, cangkang kerang yang terkonkresi batu gamping, stalaktit, stalakmit (Gambar III.5).



Lapisan berikutnya memberikan informasi penting, terutama dengan ditemukannya bongkahan batu gamping yang hampir memenuhi kotak pada akhir lapisan 5. Bongkahan batugamping tersebut adalah stalakmit, bukan runtuan stalaktit. Lapisan 6 merupakan lapisan lempung lanauan yang memiliki ciri warna hitam kecoklatan, masif, dan semen karbonatan. Lapisan ini berupa lempung lanauan yang memiliki ciri warna hitam kecoklatan, masif, dan semen karbonatan. Warna hitam pada lapisan mungkin diakibatkan adanya karbon. Lapisan ini memiliki kekompakan rendah dan porositas tinggi.



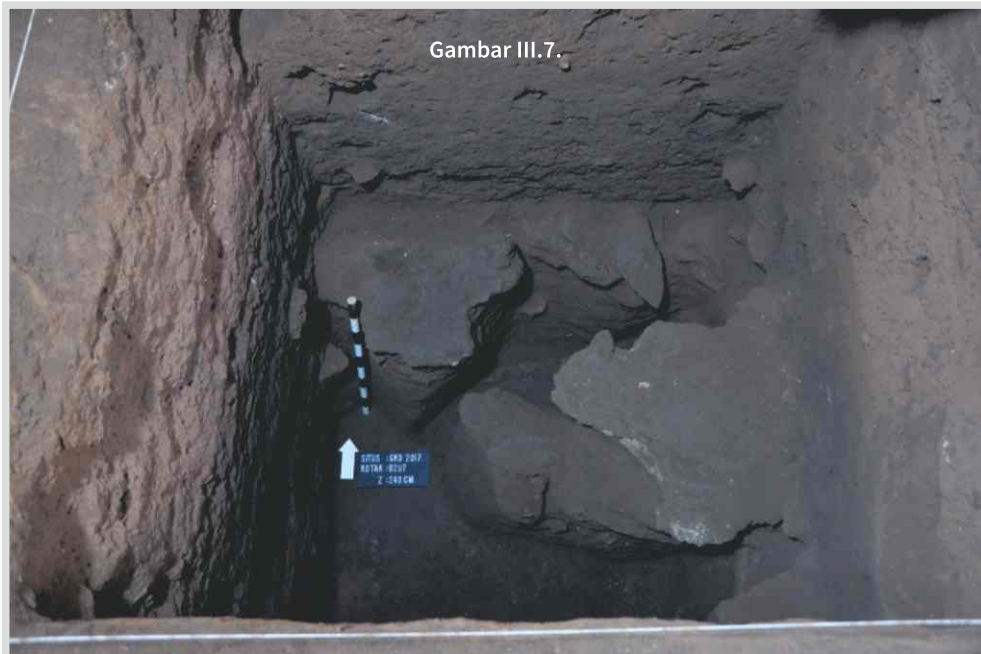
Gambar III.6. Lapisan 7 berupa *Flow stone* yang di bawahnya masih tampak sedimentasi Lapisan 8 (Sumber: Dok. Balai Arkeologi DIY, 2015).

Lapisan 7, merupakan lapisan yang terdiri atas lapisan *flow stones* setebal 2-4 cm, stalakmit, dan bongkah-bongkah stalaktit, berwarna abu-abu terang, kompak, permukaan tidak rata. *Flow stones* menyebar merata di dasar kotak B2U7 dengan topografi permukaan bergelombang (Gambar III.6). Kemungkinan lapisan ini merupakan batas antara lapisan Holosen dan lapisan yang lebih tua di bagian bawahnya. Material penyusun lapisan didominasi oleh mineral kalsit (CaCO_3) yang telah mengalami kompaksi. Material juga mengeraskan fragmen-fragmen tulang, bahkan endapan larutan kalsit membentuk patinasi pada fragmen tulang tersebut. Lapisan 7 menyebar pada seluruh kotak yang memiliki kemiringan relatif ke arah baratdaya atau ke dalam gua. Selain itu, tampak *flow stone* berstruktur mangkok di dinding utara kotak pada kedalaman 180 cm.

Lapisan 8 merupakan lapisan pasir sangat halus yang memiliki ciri berwarna coklat kemerahan, kekompakan sedang, porositas rendah, dan di beberapa tempat menunjukkan lensa-lensa lanau berwarna abu-abu gelap. Terdapat nodul berbentuk agak membulat yang berukuran diameter 5-8 cm. Pada sisi Selatan tampak adanya fitur berbentuk agak membulat. Fitur ini berupa endapan kalsit yang berasal dari tetesan air atap gua dan aliran bawah permukaan. Selain itu Lapisan 8 merupakan lapisan paleosoil yang diendapkan oleh media angin, namun dalam proses pengendapannya masih dipengaruhi oleh air permukaan. Warna hitam menunjukkan proses karbonisasi berlangsung cukup intensif pada endapannya. Pada bagian atas Lapisan 8 ditemukan adanya fragmen-fragmen tulang *Chiroptera*, lapisan tersingkap setebal 10 cm pada sisi Tenggara kotak B2U7 (Nurani, dkk, 2016).

Hal menarik dari lapisan tanah kotak B2U7 ini adalah temuan stalakmit. Stalakmit ini berlanjut pada lapisan yang lebih dalam di bawah stalakmit. Berdasarkan adanya temuan ini sangat mungkin pernah terjadi kevakuman hunian dalam jangka waktu yang lama sehingga terbentuknya stalakmit. Kondisi setelah temuan stalakmit tersebut, pada kedalaman sekitar 182 – 184 cm dari permukaan tanah, ditemukan bongkahan-bongkahan batugamping yang hampir memenuhi kotak gali. Selanjutnya pada kedalaman 200 hingga 220 cm ditemukan beberapa fragmen tulang. Kemungkinan fragmen tulang tersebut merupakan longsoran pada waktu stalakmit merupakan lantai gua. Selanjutnya terendapkan dengan temuan *flow stone* waktu gua vakum dihuni. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa terjadi hunian berulang di Gua Kidang A. Selain itu, fragmen tulang dapat masuk ke dalam endapan yang lebih bawah bersamaan dengan air permukaan yang masuk melalui zona-zona lemah. Kondisi tersebut sering terjadi pada lokasi yang berada dekat dengan stalaktit aktif dan daerah yang sangat dipengaruhi oleh keberadaan air permukaan atau genangan air di lantai gua. Hal ini dimungkinkan bahwa temuan arkeologis dan fauna dari kedalaman 200 hingga 220 cm bersifat *allochthonous*.

Temuan fragmen tulang binatang sudah tidak ditemukan lagi mulai kedalaman 220 cm hingga akhir ekskavasi (kedalaman 240 cm). Berdasarkan hal tersebut, maka lapisan 8 dapat disebut lapisan *paleosoil* yang steril sebagai endapan penyusun lantai gua pada saat itu. Kehadiran *paleosoil* juga membuktikan bahwa ruang gua bukan lagi sebagai aliran sungai bawah permukaan. Keadaan lantai gua sudah mengering, sehingga sangatlah ideal untuk tempat hunian dan melakukan aktivitas sehari-hari.



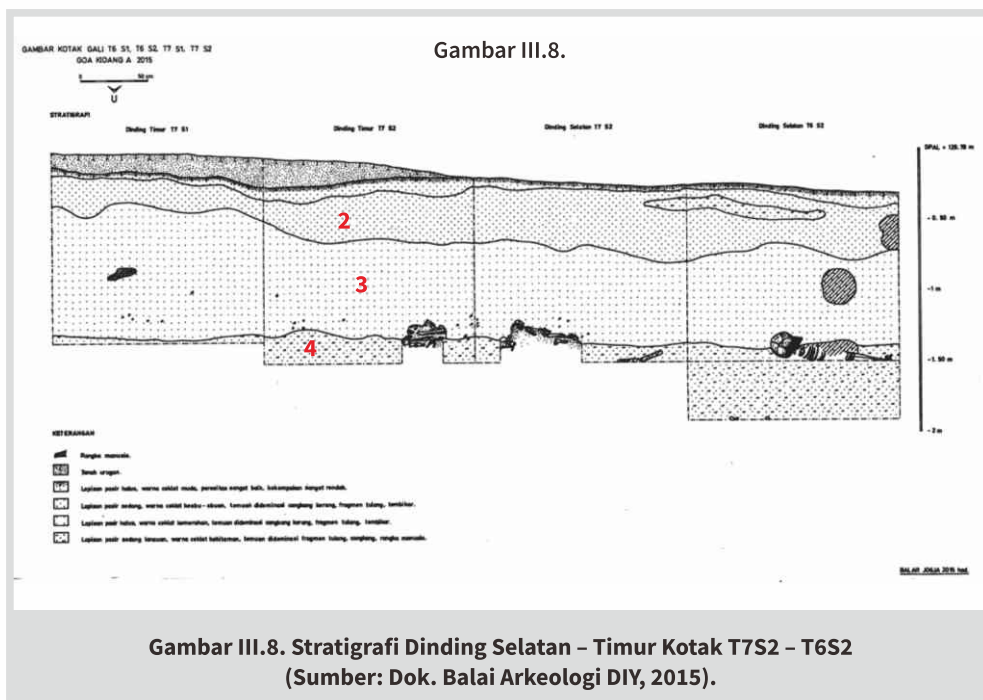
Gambar III.7. Akhir Penggalan Kotak B2U7 kedalaman 240 cm dari permukaan tanah (Sumber: Dok. Balai Arkeologi DIY, 2017).

Kondisi kotak gali B2U7 tersebut, sangat berbeda dengan kondisi kotak gali di empat kotak yang mengandung temuan rangka manusia, yaitu kotak T6-7S1 dan T6-7S2 yang terletak di bagian depan atau mulut gua bagian kanan atau Selatan (Gambar III.8). Stratigrafi kotak T6-7S1 dan T6-7S2 menunjukkan lapisan yang memiliki ciri-ciri sama dengan lapisan 4 pada kotak B2U7 dengan ketebalan 70-75 cm. Lapisan 4 tersebut pada kotak T6-7S2 ditemukan rangka manusia individu kedua (kotak T6S2) dan rangka manusia individu ketiga (kotak T7S2). Temuan rangka manusia individu kedua, posisi permukaannya lebih dalam dibandingkan dengan permukaan tanah temuan rangka manusia individu ketiga. Hal tersebut, disebabkan permukaan lapisan 4 memiliki kemiringan 4° ke arah barat. Berbeda halnya posisi temuan rangka manusia individu pertama (kotak T6S1) terletak pada permukaan lapisan 5, selevel dengan temuan bongkahan stalaktit di kotak T7S1. Ilustrasi hubungan antara permukaan lapisan

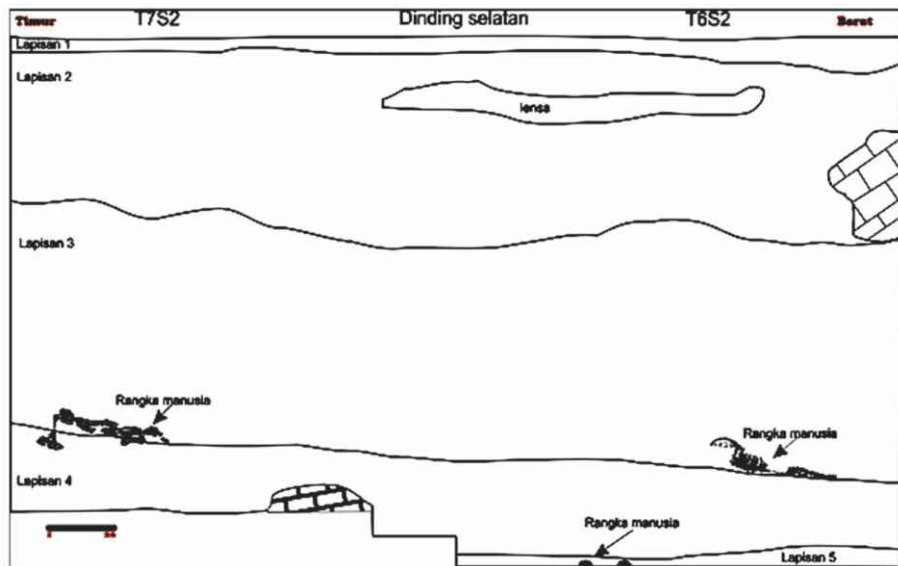
stratigrafi runtuhan stalaktit dan rangka manusia individu pertama (lapisan 5) dengan rangka manusia individu kedua dan rangka manusia individu ketiga pada lapisan 4, dapat dilihat pada Gambar III.9.

Temuan bongkahan stalaktit di kotak T7S1 berada pada posisi permukaan lapisan 5. Bongkahan stalaktit tersebut tampaknya jatuh dari atap gua yang tidak jauh dari posisi awal di atap gua. Selain itu, bongkahan stalaktit tersebut selama berada di permukaan mendapat pengaruh tetesan air dari stalaktit yang saat ini masih tampak dan berada di atas bongkah. Hal tersebut menyebabkan pembundaran di permukaan bongkah. Kemungkinan permukaan lantai gua pernah berada sejajar dengan permukaan bongkah. Jika diukur perbedaan kedalaman antara permukaan bongkah dengan batas akhir lapisan 4 atau awal permukaan lapisan 5, memungkinkan interpretasi bahwa permukaan gua pernah pada permukaan lapisan 5. Lebih lanjut dapat dilihat akhir penggalian di kotak T7S1 yang selevel dengan temuan stalakmit di kotak B2U7 pada lapisan 5 (Gambar III.10).

Kotak T6S1 berada kanan (dari dalam gua) depan di mulut gua, berjarak 2 m dari dinding gua dan di atas kotak ini terdapat stalaktit aktif maupun yang tidak aktif pada atap gua. Singkapan lapisan yang tampak pada dinding kotak memperlihatkan susunan stratigrafi. Stratigrafi dari atas ke bawah menunjukkan proses pembentukan dari muda ke tua sebagai berikut. Lapisan 1 merupakan lapisan pasir halus setebal

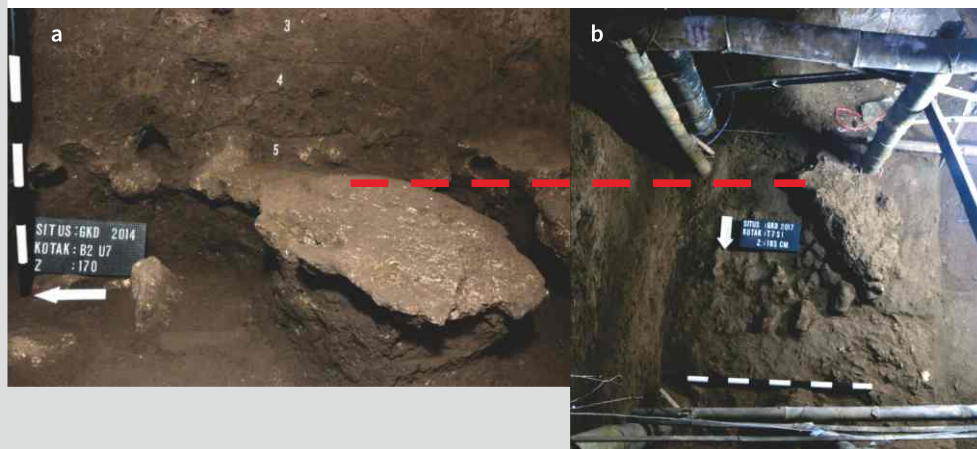


Gambar III.9.



Gambar III.9. Ilustrasi Stratigrafi Dinding Selatan Kotak T6-7S1-T6-7S2
(Sumber: Dok. Balas DIY).

Gambar III.10.



Gambar III.10. (a, b). Kanan: runtuhnya stalaktit di Kotak T7S1 awal Lapisan 5, selevel dengan Kiri: temuan stalakmit pada lapisan 5 Kotak B2U7 (Sumber: Nurani, 2017 dengan modifikasi).

antara 5 – 10 cm, memiliki ciri berwarna coklat muda, semen karbonatan, porositas sangat baik, dan kekompakan sangat rendah dan masif. Ukuran butir dengan skala wenthworth menunjukkan pasir sangat halus. Proses pengendapan kemungkinan oleh media angin.

Okupasi Dolina Kidang Hunian Prasejarah Akhir Plestosen - Awal Holosen Kawasan Karst Blora

Lapisan 2 merupakan pasir sedang. Singkapan pada dinding-dinding kotak ekskavasi menunjukkan lapisan di bawah lapisan 1. Secara megaskopik memperlihatkan ciri-ciri warna coklat keabua-abuan, agak keras/kompak, dan porositas sedang. Struktur sedimen yang tampak berupa *graded bedding* atau mengkasar ke bawah, semen karbonatan. Terdapat fragmen cangkang kerang, tulang, dan tembikar, serta beberapa fragmen keramik asing. Matrik batugamping berukuran kerikil dengan bentuk membulat tanggung terkonsentrasi di bagian bawah, diendapkan melalui media air. Lapisan ini setebal antara 7 – 30 cm, menumpang secara tidak selaras di atas lapisan 3.

Lapisan 3 merupakan pasir halus memiliki ciri megaskopis berwarna coklat keabuan, tidak kompak, porositas sedang, dengan ketebalan lapisan antara 50 – 80 cm, karbonatan dengan struktur sedimen masif. Terdapat cangkang-cangkang moluska (kerang) yang mengambang pada batuan pasir. Selain itu terdapat fragmen tulang, tembikar, dan fragmen stalaktit. Pada dinding selatan kotak ekskavasi terdapat relik-relik sisa pembakaran atau arang kayu. Lensa-lensa pasir lanauan (3a) tampak pada dinding utara dan dinding selatan yang menerus ke dinding barat. Lensa tersebut berada di bagian atas lapisan 3. Tampaknya lapisan pasir halus diendapkan oleh media angin pada waktu musim kering. Lapisan 3 menumpang selaras di atas lapisan 4.

Lensa 3a merupakan pasir lanauan, memiliki ciri-ciri berwarna coklat kemerahan, keras dan kompak, porositas kecil, dan karbonatan, berupa pasir sangat. Pada lapisan ini, terdapat fragmen tulang, cangkang kerang berukuran 0.3 hingga 2 cm dan fragmen batugamping berukuran kerikil dengan bentuk agak membundar.

Lapisan 4 merupakan pasir lanauan setebal antara 40 – 70 cm yang memiliki ciri-ciri warna coklat kehitaman, agak kompak, porositas sedang, dan karbonatan dan masif. Terdapat fragmen tulang yang mengambang dan menyebar di seluruh dinding kotak. Beberapa fragmen cangkang kerang berada pada bagian atas, begitu pula beberapa fragmen tembikar, tetapi hanya tampak pada dinding utara dan barat. Lapisan ini agak lembab, tampak adanya gumpalan-gumpalan tanah yang menyebar di semua dinding. Matrik berupa batu gamping berukuran kerikil dan berbentuk agak membundar. Lapisan pasir lanauan berada di bawah lapisan 3 yang dibatasi oleh pelapukan endapan karbonatan berwarna putih. Lapisan pasir lanauan tampaknya diendapkan oleh media angin dalam kondisi lingkungan bermusim basah. Pada akhir lapisan 4 ini, kedalaman 155 cm dari permukaan tanah ditemukan tatanan bongkah batugamping membujur arah tenggara – barat laut. Selanjutnya pada lapisan 5 yang tidak tampak secara tegas perbedaan dengan lapisan 4 ditemukan rangka individu pertama posisi membujur yang tampak bagian bawah atau kedua kaki saja. Awal lapisan kelima ini, selevel dengan bongkahan stalaktit yang ditemukan pada kotak T7S1 dan stalakmit pada kotak B2U7 (periksa Gambar III.9 dan Gambar III.10).

Berdasarkan pengupasan tanah di kotak T6S2 (temuan rangka manusia individu kedua) berhasil ditemukan singkap setebal 10 cm yang menunjukkan adanya perubahan stratigrafi. Lapisan bagian atas berupa pasir lanauan berwarna coklat kehitaman dan berukuran butir pasir sedang. Lapisan ini merupakan kelanjutan vertikal lapisan 4, sedangkan lapisan di bawahnya adalah lapisan 5. Hal tersebut membuktikan bahwa pendalaman kotak T6S2 menyingkap lapisan stratigrafi lapisan 5.

Lapisan 5 merupakan lapisan pasir halus berwarna coklat terang dan agak kompak, namun gembur. Lapisan ini tersingkap setebal 2 – 5 cm di kotak T6S1 dengan kemiringan relatif ke arah barat (arah ke dalam gua). Selain itu, menunjukkan ciri-ciri berupa porositas sedang, masif, dan semen karbonatan. Terdapat fragmen terdiri atas batu gamping berukuran kerikil hingga kerakal dengan bentuk agak meruncing, arang, tulang vertebrata, cangkang moluska. Batas permukaan lapisan, tampak sejajar dengan rangka manusia yang ada di kotak T6S1 yaitu rangka individu pertama atau GKD-1.

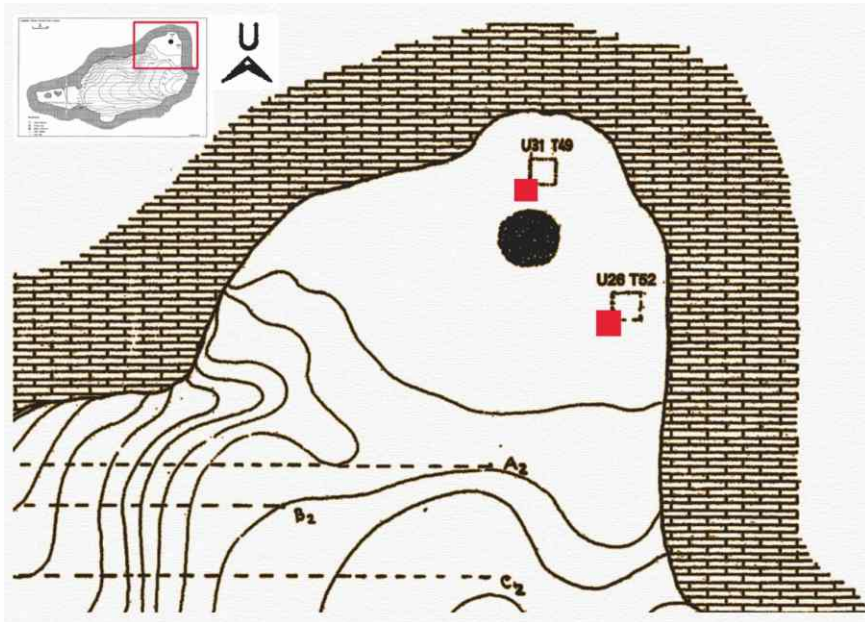
Lebih lanjut, dari temuan lapisan tanah pada keempat kotak, yang tiga kotak di antaranya ditemukan rangka manusia tersebut, apabila dikorelasikan dengan stratigrafi di kotak B2U7 memberikan informasi yang penting. Sebagaimana diketahui, bahwa antara keempat kotak temuan rangka manusia dengan kotak B2U7 merupakan kotak yang diharapkan memberikan informasi tentang pemanfaatan ruang secara transversal di lahan gua.

B. Gua Kidang AA

Gua Kidang AA dilakukan ekskavasi pertama kali pada tahun 2011 di dua kotak. Kedua kotak ditentukan pada bagian lahan yang representatif, yaitu di bagian dalam dengan nama kotak U31T49 dan di bagian depan mendekati mulut gua bagian kiri (dari dalam gua) dengan nama kotak U26T52. Stratigrafi yang berhasil dirangkum sejak lapisan 1 sampai lapisan terakhir pada kedalaman 225 cm dari permukaan tanah adalah sebagai berikut (Nurani, dkk, 2018).

Kotak U31T49 diekskavasi hingga mencapai kedalaman 225 cm dari permukaan tanah. Dasar pembukaan kotak ini untuk mengetahui kandungan data arkeologis secara vertikal di Gua Kidang AA. Selain itu pula, untuk mengetahui potensi temuan arkeologis baik artefak, ekofak, maupun fitur pada gua ini, sehingga diketahui pola hunian antargua di Dolina Kidang. Atas dasar tujuan tersebut diharapkan dapat mengetahui konteks antara Gua Kidang AA dengan Gua Kidang A yang menggambarkan pola okupasi lahan di Dolina Kidang.

Gambar III.11.



Gambar III.11. Denah Gua Kidang AA kotak merah adalah kotak gali.

Pada kedalaman mencapai 50 cm dari permukaan tanah, menyingkap lapisan pasir lanauan berwarna coklat kehitaman, gembur, dan agak lembab. Lapisan ini mengandung sebaran fragmen cangkang moluska, tulang binatang, dan arang merata di seluruh kotak galian. Kepadatan fragmen-fragmen tersebut cukup tinggi dan di antaranya terdapat beberapa artefak cangkang, tulang, maupun fragmen tembikar. Tulang binatang teridentifikasi dari *family Bos*, *Cervidae*, *Aves*, *Maccaca*, dan *Rodhentia*. Selain itu jenis moluska terdiri dari Gastropoda dan Pelecypoda yang mendominasi pada kedalaman ini.

Stratigrafi lapisan yang tersingkap di dinding pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah tertinggi menunjukkan adanya 2 lapisan. Lapisan tersebut dari atas ke bawah merupakan proses sedimentasi yang berlangsung secara kronologis pembentukannya adalah dimulai dari paling muda hingga ke tua. Berikut deskripsi urutan stratigrafi. Lapisan 1 merupakan pasir sangat halus dengan ciri-ciri berwarna coklat, kekompakan sedang, tingkat porositasnya sedang, tampak masif. Semen pengikat karbonatan, diendapkan dengan bantuan media angin. Tingkat kelembaban lapisan tergolong dalam klasifikasi rendah rendah. Hal ini dikarenakan posisi kotak ekskavasi berada di bagian belakang dan kondisi lokasi gua yang tidak terpengaruh

oleh air permukaan. Lapisan pasir sangat halus memiliki ketebalan 2-4 cm tampak menutupi secara selaras di atas lapisan pasir lanauan.

Lapisan 2 merupakan pasir lanauan yang memiliki ciri-ciri berwarna coklat kehitaman, kekompakan sedang, porositas sedang, dan semen karbonatan, masif. Terdapat fragmen yang didominasi oleh fragmen tulang, cangkang kerang tawar, arang bakar, dan fragmen gerabah yang mengambang pada masa dasar dan menyebar di seluruh dinding kotak. Beberapa fragmen gerabah berada pada bagian atas terutama di dinding utara dan barat. Derajat kelembaban lapisan ini rendah, juga menunjukkan kekompakan lapisan yang rendah. Terdapat pula butiran batu gamping berukuran kerikil dan berbentuk agak membundar. Ketebalan lapisan pasir lanauan menyebar hingga dasar kotak ekskavasi. Lapisan 2 tampaknya diendapkan oleh media angin. Lapisan 3 merupakan pasir halus memiliki ciri berwarna coklat keabu-abuan, kekompakan rendah, dan porositas sedang. Temuan pada lapisan ini adalah gastropoda, pelecypoda, gigi macacca, tembikar, dan fragmen-fragmen tulang yang tidak teridentifikasi

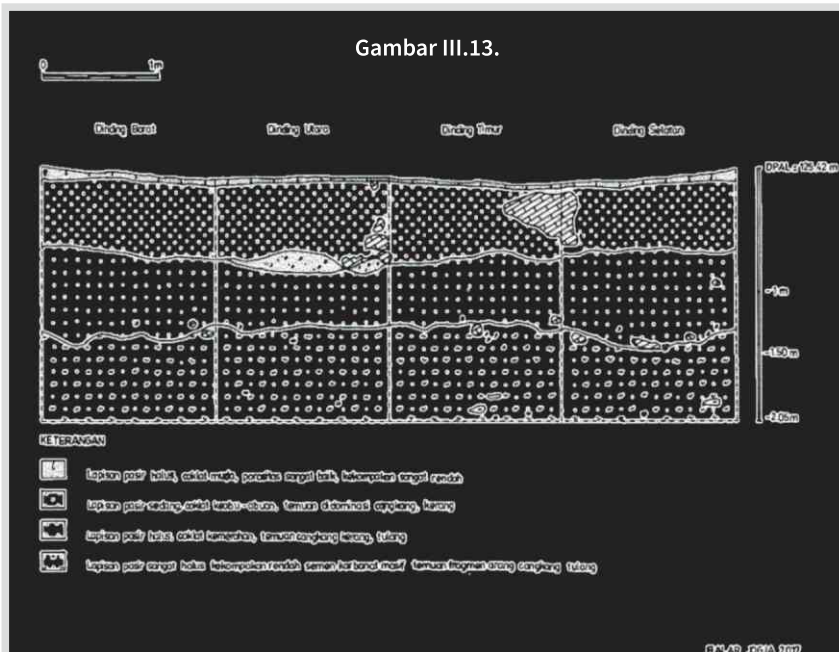
Lapisan 4 berupa lapisan pasir sangat halus yang menunjukkan struktur sedimen masif dengan kekompakan rendah. Ciri yang tampak pada lapisan ini adalah warna coklat terang, porositas besar, kemas terbuka, dan semen pengikat antarbutir berupa larutan CaCO_3 . Terdapat fragmen tampak jelas antara lain arang, cangkang moluska, tulang binatang, dan batu gamping berukuran diameter 0,5 – 3 cm. Fragmen-fragmen tersebut menyebar di seluruh lapisan dan mengambang pada masa dasar. Temuan arkeologis di lapisan ini adalah fragmen tulang binatang, alat kerang, alat tulang, dan cangkang moluska (gastropoda dan pelecypoda) yang mengambang pada masa dasar berukuran butir pasir sangat halus. Selain itu, tampak nodul pasir sedang berwarna coklat keabu-abuan. Pada dinding barat dan timur tersingkap struktur sedimen berupa mikro silang siur arah relatif ke selatan, hal ini menunjukkan bahwa temuan arkeologis dan material lapisan terendapkan dalam waktu yang sama, pada saat tertentu terpengaruh oleh aliran air permukaan.

Berdasarkan kondisi singkapan stratigrafi pada Kotak U31T49 dapat diinterpretasikan berikut. Selama proses berlangsungnya pengendapan endapan pasir sangat halus dan tinggalan arkeologis beserta fragmen fauna sangat kecil, dipengaruhi oleh aliran air permukaan. Tinggalan arkeologis dan fragmen fauna yang terdapat pada lapisan-lapisan endapan bersifat tidak transportasi. Hal tersebut menunjukkan air permukaan hanya mempengaruhi bagian depan gua, sedangkan di ruang tengah gua hanya dipengaruhi air dari stalaktit. Saat manusia pendukung budaya lapisan 4 berlangsung di dalam gua, hingga pasca hunian, air permukaan tidak pernah menggenangi lantai gua. Kondisi lapisan-lapisan di Gua Kidang AA menunjukkan bahwa di sekitar ruang

gua berkondisi kering dalam waktu yang lama, sehingga sangat strategis untuk tempat tinggal dalam rentang waktu yang panjang (Nurani, dkk, 2017).



Gambar III.12. Stratigrafi Lapisan Tanah Dinding Barat Kotak U31T49 Kedalaman 205 cm.



Gambar III.13. Stratigrafi kotak U31T49, empat lapisan.

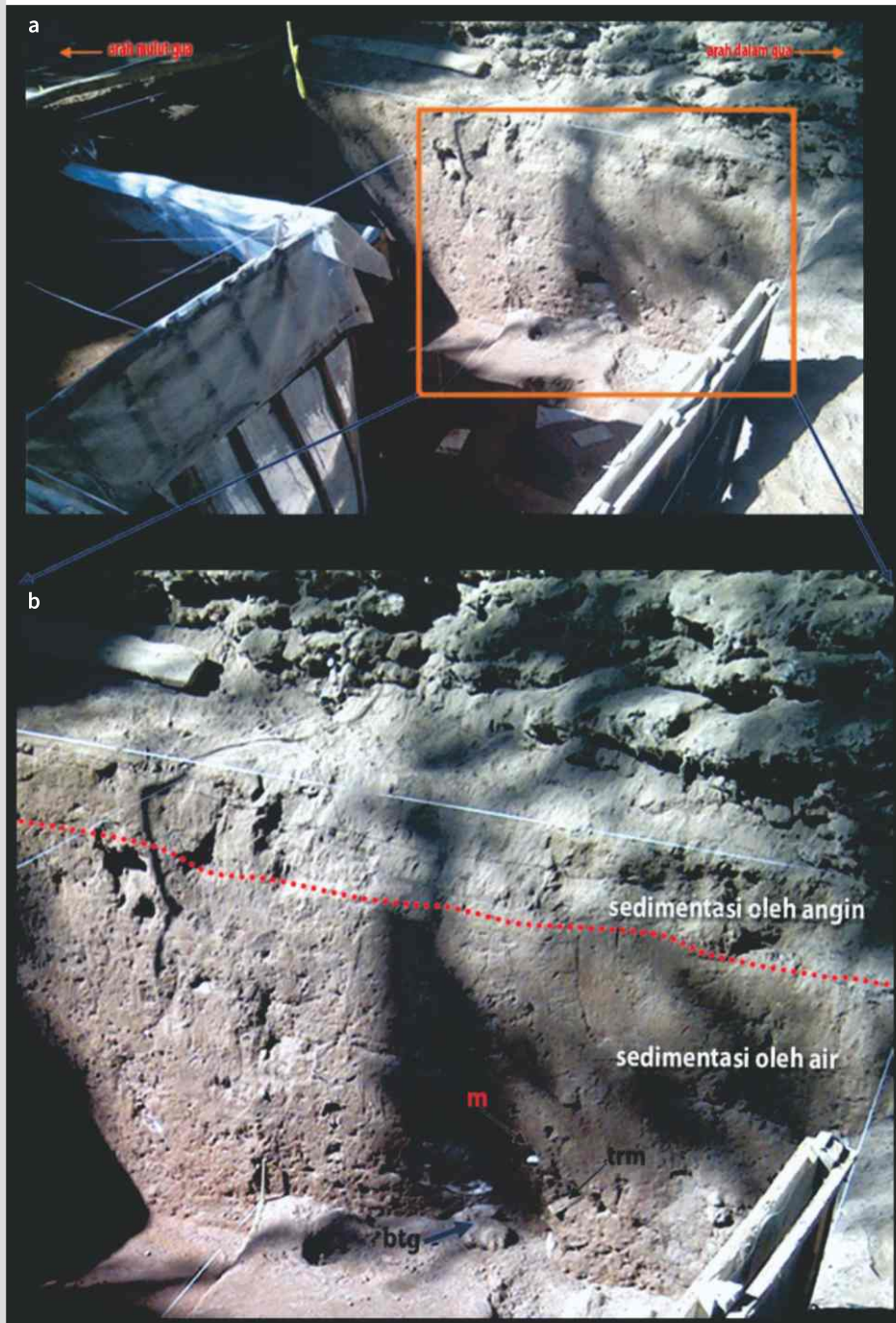
C. Kajian Geoarkeologi atas Stratigrafi Gua Kidang A dan Gua Kidang AA

Sebagaimana telah diuraikan di atas, tampak adanya perbedaan yang signifikan baik proses pengendapan antara kedua gua maupun materi pengendapannya antara lapisan per lapisan dan kandungan temuan arkeologis. Selanjutnya, berdasarkan hal tersebut berikut kajian geoarkeologi melalui proses sedimentasi dan media pengendapan sebaran temuan arkeologis di Gua Kidang A dan Gua Kidang AA (Zaim, 2014). Pengamatan di Kotak Ekskavasi T7S2, pada dinding Selatan yang menempel pada dinding gua, tampak proses sedimentasi diendapkan oleh air. Proses pengendapannya dicirikan oleh struktur sedimen laminasi sejajar, terdiri atas lanau, pasir halus – sedang berwarna coklat terang – gelap (ketika basah). Sifatnya lepas, terdiri atas butiran kristal karbonat (kalsit), fragmen batu gamping dan material organik (pecahan cangkang moluska dan sisa vegetasi). Pada bagian bawah endapan ini, terdapat pecahan cangkang moluska (m) *pelecypoda/bivalve* dengan kedudukan cangkang katupnya terbalik, fragmen batu gamping (btg) dan potongan tulang rusuk manusia (trm) yang satu dengan lainnya terpisah. Kemungkinan keberadaan tulang rusuk tersebut dikarenakan terbawa oleh aliran air yang masuk ke dalam gua dan terendapkan oleh proses sedimentasi air (Gambar III.14).

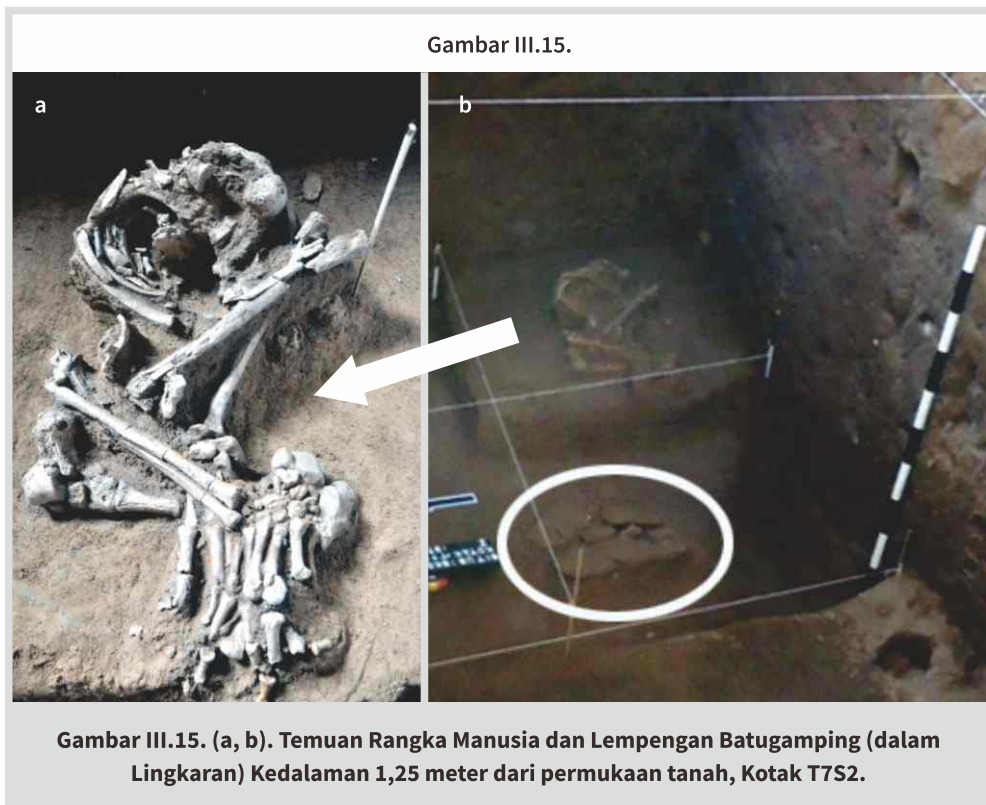
Temuan yang menarik dalam kotak T7S2, sebagaimana diuraikan di atas adalah temuan rangka manusia individu ketiga. Di depan (Barat) rangka, ditemukan lempengan pipih berbentuk agak membulat (oval) dari pecahan travertin atau lempengan kalsit yang terbentuk di permukaan tanah gua. Batu tersebut kemungkinan sengaja diletakkan manusia (artifisial), dengan demikian keletakkan batu tersebut tidak natural (Gambar III.15).

Hal penting yang perlu ditelusuri atas temuan rangka tersebut, adalah apakah rangka tersebut dikuburkan (dipendam) ataukah hanya diletakkan? Jika pertanyaan pertama yang benar, maka akan didapatkan perbedaan kepadatan tanah. Hal ini disebabkan, karena penempatan rangka manusia dilakukan dengan menggali lubang terlebih dahulu, kemudian mayat diletakkan untuk dikubur, ditimbun dengan tanah (urugan). Apabila hal demikian yang benar, maka pada saat ekskavasi, di sekitar tempat rangka manusia ditemukan tanahnya akan “gembur” atau kurang padat jika dibandingkan dengan bagian sekitarnya. Hal tersebut karena tanah merupakan timbunan atau urugan untuk menutup lubang galian kubur (fitur). Berdasarkan pada pengamatan stratigrafi menunjukkan, endapan tanah sekitar rangka manusia ditemukan, struktur serta kepadatan tanah sama dengan sekitarnya. Dengan demikian tidak memperlihatkan bekas timbunan atau urugan pada suatu lubang serta tidak memperlihatkan adanya

Gambar III.14.



Gambar III.14. (a, b). Endapan oleh sedimentasi air (bawah) berupa lanau dan pasir halus-sedang, berwarna coklat terang, struktur laminasi sejajar serta endapan oleh sedimentasi angin/eolian (atas) di Kotak Ekskavasi T6/7S2 (Sumber: Zaim, 2014 dengan modifikasi).



bekas galian. Oleh sebab itu, keberadaan rangka manusia tersebut kemungkinan berasal dari mayat yang tidak dikubur atau ditimbun dalam sebuah lubang yang digali, tetapi mayat yang diletakkan di permukaan (tanah) gua. Selanjutnya tertimbun secara alamiah oleh endapan hasil sedimentasi dalam (cekungan) dolina ataupun aliran air sungai bawah tanah yang mengalir masuk ke dalam Gua Kidang A. Jika demikian halnya, maka lapisan tanah di bawah temuan rangka manusia, sangat berpotensi mengandung data arkeologi lainnya yang lebih tua.

BAB IV

Teknologi Pembuatan Alat dan Perhiasan Tulang dan Kerang

Blora merupakan wilayah penting yang memiliki potensi arkeologis berupa tinggalan budaya sejak kala Plestosen, terutama di daerah DAS Bengawan Solo. Situs-situs Plestosen daerah ini antara lain situs Mulyorejo, Jigar, Ngandong, dan Medalem. Balai Arkeologi Yogyakarta telah melakukan penelitian situs-situs Plestosen DAS Bengawan Solo daerah Blora ini sejak tahun 1977 dan berhasil mengumpulkan temuan fosil binatang purba seperti *Stegodon*, *Elephas*, rusa, kura-kura, sapi, dan kerbau. Data tersebut ditemukan satu konteks dengan tinggalan budaya alat tulang dan tanduk, serta alat dari cangkang kerang (Moeljadi, 1984). Beberapa puluh tahun kemudian, setelah penemuan Gua Kidang (2005), Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Blora bekerjasama dengan Balai Arkeologi Yogyakarta menginventarisasi potensi arkeologis di seluruh Kabupaten Blora. Kerjasama tersebut lebih mengkhususkan pada situs manusia purba di DAS Bengawan Solo yaitu Situs Kuwung, yang secara administratif terletak di Kecamatan Kradenan. Hasil survei di Situs Kuwung meliputi sebaran fosil *vertebrata* dari jenis binatang gajah purba (Elephantidae dan Stegodontidae), banteng (*Bos Bubalus sp*), kerbau (*Bubalus Palaeokarabau*), rusa (*Cervidae*) babi (*Suidae*), kura-kura (Testudinidae, Chelonidae), badak (*Rhinoceros sp.*), kuda nil, serta fosil binatang air seperti ikan hiu dan kerang (Pelecypoda). Beberapa artefak seperti alat batu, alat tulang, dan alat tanduk juga ditemukan dalam penelitian. Temuan alat batu antara lain meliputi kapak perimbas, kapak penetak, batu inti, alat serpih, alat bilah, dan serut, sedangkan temuan alat tulang adalah dua lancip dari tulang dan satu alat dari tanduk. Sebagian besar fosil dan artefak yang ditemukan dalam survei sudah ada di permukaan tanah sebagai hasil dari penggalian liar yang dilakukan oleh penduduk sekitar situs. Sehubungan dengan hal tersebut, maka pertanggalan mutlak dari fosil-fosil tersebut tidak dapat diketahui dengan pasti, namun berdasarkan data geologi, diketahui bahwa temuan fosil berada pada formasi Kabuh pada endapan teras yang berumur Plestosen Tengah – Plestosen Atas (Hidayat, 2007).

Analisis identifikasi temuan alat, menunjukan bahwa alat-alat yang ditemukan di Situs Kuwung merupakan hasil budaya Paleolitik yang dihasilkan oleh *Homo erectus* pada kala Plestosen. Identifikasi alat tanduk menunjukkan bahwa alat tersebut memiliki

teknologi yang sama dengan alat tanduk yang ditemukan di situs Ngandong, sehingga diduga alat tersebut merupakan hasil budaya dari *Homo erectus progresif* yang berumur Plestosen Atas. Analisis temuan fosil *Stegodon sp* menunjukkan bahwa situs prasejarah di Kabupaten Blora memiliki potensi temuan fosil yang hidup pada kala Plestosen Tengah yang masuk pada kategori fauna Trinil (Hidayat, 2007).

Kebudayaan manusia kala selanjutnya, yaitu awal Holosen, telah meningkat sesuai dengan berkembangnya kecerdasan manusia saat itu. Mereka hidup secara semi nomaden atau berpindah-pindah dan mengumpulkan makanan tingkat lanjut dengan mengembangkan teknologi mesolitik (Soejono, 2000). Pola hidup mereka tetap sama dengan masa sebelumnya yang tetap mengandalkan ketersediaan sumber makanan dan sumber bahan baku untuk peralatan sehari-hari yang tersedia di lingkungan alam sekitarnya. Temuan artefak di Gua Kidang, antara lain berupa cangkang kerang Pelecypoda, Gastropoda, tulang dan gigi binatang, fragmen tembikar, dan batu. Bukti tinggalan tersebut penting untuk mengungkapkan aspek-aspek sosio-budaya dan tingkat kepaiawaian artisan dalam mengenal teknologi yang mereka miliki sebagai kesatuan ekosistem masa itu. Kerang Pelecypoda dan Gastropoda adalah bukti konsumsi manusia prasejarah pendukung Gua Kidang. Kerang atau moluska tampaknya tidak hanya diperoleh dari sungai dan rawa sekitar gua, namun keberadaan beberapa cangkang menunjukkan adanya eksplorasi lebih jauh yaitu di laut. Jarak antara gua dengan pantai terdekat yang terletak di sebelah utara gua kurang lebih 40 km. Jarak tersebut merupakan hal yang memungkinkan dijangkau dalam jelajah manusia kala itu. Pola hidup yang masih semi menetap memungkinkan jelajah sejauh itu, dalam mencari ketersediaan sumber makanan. Mereka akan menyiasati ketersediaan sumber makanan pada musim tertentu yang menyediakan flora dan fauna pada daerah tertentu (Doran, 1999). Selain itu, temuan tulang dan gigi binatang vertebrata dari yang berukuran kecil seperti binatang *Avis* (unggas), Cervidae (kijang) hingga binatang berukuran besar seperti Bovidae menunjukkan intensitas eksplorasi manusia terhadap alam yang sangat tinggi pada saat itu (Nurani dan Hascaryo, 2011).

Sisa-sisa makanan, baik berupa cangkang kerang maupun tulang menunjukkan bahwa sisa-sisa itu tidak begitu saja dibuang sebagai sampah, namun dengan teknologi yang dimiliki, mereka mampu mengolah limbah menjadi peralatan sehari-hari. Peralatan sehari-hari manusia pendukung Gua Kidang, antara lain berupa lancipan tulang, lancipan kerang, serut tulang, gurdi tulang, gergaji kerang, dan perhiasan kerang dan tulang. Hal ini menunjukkan, bahwa mereka mampu beradaptasi pada lingkungan alam sekitar, sehingga menghasilkan peralatan yang mereka butuhkan. Hal tersebut membuktikan, tingkat kecerdasan manusia saat itu dalam mengeksplorasi sekaligus eksploitasi alam. Perapian merupakan sarana yang

menonjol dalam kehidupan di dalam gua, selain digunakan sebagai penghangat ruangan, memasak, juga menjadi bagian dari proses teknik pembuatan alat (Nurani, dkk, 2012). Hal yang tidak berkembang di Gua Kidang adalah, alat batu. Hal tersebut tidak biasa terjadi pada budaya hunian gua, sehingga menjadi pertanyaan tersendiri.

Selama ini budaya hunian gua di Jawa khususnya, dikenal dengan sebutan “Budaya Sampung”. Budaya Sampung dikenal dengan temuan khasnya berupa industri alat tulang terutama sudip (Tanudirjo, 1985). Menjadi hal yang menarik dipertanyakan, apakah seluruh hunian gua di Jawa satu periode dengan Budaya Sampung, ataukah Gua Kidang merupakan hunian gua sebelum budaya Sampung?. Terlepas dari permasalahan tersebut, bahasan tentang perkembangan teknologi yang diterapkan oleh penghuni di Dolina Kidang ini, diharapkan memberikan kontribusi pengembangan teknologi pembuatan alat dan perhiasan budaya hunian gua di Jawa, sebagaimana telah dibahas dalam artikel Indah Asikin Nurani di Berkala Arkeologi (Nurani, 2016).

Kehidupan manusia penghuni gua masa prasejarah yang masih berpindah-pindah dalam mempertahankan hidupnya, dipengaruhi oleh potensi sumberdaya alam sekitarnya. Cara manusia mengeksplorasi dan mengeksploitasi alam sekitarnya, dipengaruhi kemampuan dan tingkat teknologi yang dikenalnya. Sebagai contoh adalah perkembangan pembuatan alat dengan alur perjalanan yang panjang. Alur perjalanan itu berkorelasi dengan tingkat kecerdasan manusia penggunaannya dalam memanfaatkan sumberdaya alam. Berdasarkan hal tersebut, maka data teknomik merupakan hal yang mampu berbicara banyak, baik mengenai aspek teknik maupun tingkat kecerdasan manusia pendukungnya. Hal tersebut menunjukkan, hasil budaya merupakan adaptasi manusia terhadap lingkungannya, sebab dalam lingkungan alam yang berbeda, akan menghasilkan budaya yang berbeda pula (Miksik, 1984).

Dalam teori sistem, kebudayaan merupakan suatu sistem yang terdiri atas beberapa subsistem yaitu subsistem teknologi, sosial, dan ideologi (James, 1977). Pembagian subsistem dalam kebudayaan tersebut, tidak dapat dipisahkan antara subsistem satu dengan subsistem lainnya. Hal tersebut karena subsistem-subsistem saling berkaitan. Suatu subsistem dalam kesatuan suatu sistem harus bisa bekerja sama untuk menghasilkan sesuatu yang tidak dapat dibuat oleh masing-masing subsistem secara terpisah. Masuknya faktor luar ke dalam suatu sistem kebudayaan akan menyebabkan perubahan-perubahan (James, 1977). Perubahan yang terjadi pada satu subsistem tidak langsung menimbulkan perubahan pada semua subsistem lain dalam waktu yang singkat. Perubahan yang terjadi pada lingkungan alam akan mengandung reaksi terutama dari subsistem teknologi, karena subsistem tersebut yang berhubungan langsung dengan flora-fauna dan geografis sekitarnya (Miksik, 1984). Perubahan oleh

subsistem teknologi juga dapat terlihat pada jenis-jenis artefak teknomik. Oleh karena itu, dengan mengkaji dan menganalisis tentang artefak dan perubahan permukiman, dapat diungkap latar belakang perubahan pola hidup berpindah-pindah.

Proses perkembangan teknologi pembuatan alat dan perhiasan, baik di Indonesia maupun di negara-negara lainnya, merupakan hal yang universal sama, khususnya perkembangan teknologi alat batu. Teknik pembuatan alat-alat batu dari bentuk sederhana menuju bentuk yang lebih kompleks dan sempurna. Proses perkembangan tersebut, merupakan suatu proses evolusi teknologis yang cukup panjang dan dikenal dengan istilah paleolitik (batu tua), mesolitik (batu madya), dan neolitik (batu muda). Peristilahan tersebut tidak menunjuk pada konotasi suatu periode (masa), tetapi hanya merupakan terminologi teknologis (Soejono, 2000).

Teknologi pembuatan alat, baik dari bahan baku apapun, pada dasarnya dilandasi oleh dua faktor, yaitu metode dan teknik. Metode berada pada bentuk fikiran, sedangkan teknik berada pada kedua belah tangan. Metode pembuatan alat, merupakan suatu tatanan yang dijalankan secara sistematis dan teratur dan bukan merupakan sesuatu yang terjadi secara kebetulan. Demikian pula halnya dengan ciri-ciri teknologis seperti dataran pukul (*striking-platform*), bulbus (*bulb of percussion*), goresan bekas penyerpihan (*bulbar scar*), dan alur penyerpihan (*ripples*) merupakan akibat dari teknologi pembuatan yang diterapkan oleh si pembuat (Crabtree dalam Widiyanto, 1983).

Teknologi batu yang berkembang pada masa hunian di gua adalah teknologi mesolitik. Teknologi mesolitik setingkat lebih tinggi daripada teknologi paleolitik yang masih sederhana. Teknik pembuatan dan variasi produk pada teknologi mesolitik lebih cermat dibandingkan teknologi paleolitik. Peningkatan lebih lanjut dan cermat ditujukan pada pangkasan dan menonjolnya penyerpihan kedua (*secondary-retouched*). Produk teknologi pada tingkatan mesolitik lebih bervariasi jenis alatnya, seperti tipe serpih, bilah, dan serut. Tipe lain yang muncul adalah lancipan-lancipan mikrolit dan mata panah sederhana. Secara teknologis, ciri kuat yang tampak adalah adanya *bulbus-bulbus* negatif pada bagian *dorsal*, bagian ventral tanpa faset, dan adanya dataran pukul. Selain ciri-ciri teknologis tersebut, hal yang khas pada teknik mesolitik adalah penggunaan teknik penghalusan melalui pemangkasan kedua (*secondary retouched*), untuk membentuk tajam.

Berbeda halnya dengan teknologi alat tulang dan kerang. Sebagian besar alat dan perhiasan yang dihasilkan kurang bervariasi, sedangkan pengerjaannya lebih pada pangkas dan upam. Alat atau perhiasan dari tulang, biasanya memilih bahan dari bagian tulang panjang, salah satu atau dua bagian dipangkas untuk membuat

tajaman. Selanjutnya diupam atau digosok sampai mengkilap (Webb, 1990). Adapun teknik pembuatan alat atau perhiasan dari cangkang kerang, lebih sederhana lagi dibandingkan alat dari tulang. Hal tersebut dikarenakan bahan cangkang kerang merupakan sutura-sutura yang memiliki alur-alur yang mudah dipangkas membentuk tajaman. Pangkasan dalam alat kerang, meliputi serpihan mikro (*microfracturing*), striasi (*striations*), dan garis-garis lurus (*linear features*), kilapan (*polish*), lubang-lubang kecil akibat hantaman (*impact pits*), serta penumpulan (*edge rounding*) (Oakley, 1959).

Berdasarkan pemahaman teori sistem dan teknologi pembuatan alat sebagaimana diuraikan di atas, maka pengamatan teknologi didasarkan pada teknik pengerjaan dan pangkasan dengan membandingkan temuan artefak dari situs gua lainnya khususnya di Jawa. Tidak seluruh temuan dibahas, namun hanya beberapa sampel penting, terutama dari aspek teknik pengerjaan dan fungsi. Posisi temuan kaitannya dengan lapisan tanah juga dideskripsi, untuk menjajagi dinamika teknologi alat. Selain itu, dilakukan juga pengamatan geologis sehubungan dengan keberadaan sumber bahan baku. Dengan demikian diharapkan pola adaptasi yang diterapkan dengan alam lingkungan sekitarnya terjawab melalui kajian geologis. Selanjutnya akan diketahui mengapa penerapan teknologi tertentu yang digunakan berdasarkan ketersediaan bahan baku yang ada. Berikut beberapa temuan artefak dengan pengerjaan teknologi yang diterapkan (Nurani, 2016).

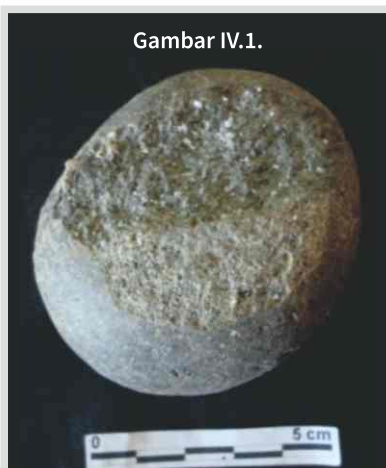
A. Temuan Artefak Gua Kidang

Temuan artefak baik itu peralatan maupun perhiasan Gua Kidang, didominasi oleh bahan cangkang kerang dan tulang. Jumlah artefak dari bahan batu sangat sedikit. Hal tersebut, didasarkan kajian geoarkeologi melalui survei dan pelacakan temuan ekskavasi menunjukkan, bahwa bahan baku batu dengan kandungan silikaan tinggi tidak ada di sekitar kawasan karst Todanan. Lokasi terdekat (± 20 km) sumber bahan baku batu dengan silikaan tinggi, berada di daerah Dumpil, Sungai Lusi, Kabupaten Grobogan dengan aliran anak-anak sungai di Kecamatan Kunduran, Kabupaten Blora, serta lokasi terjauh di DAS Bengawan Solo (± 50 km) yang terletak di Kecamatan Kradenan, Kabupaten Blora (Nurani, dkk, 2012). Hal tersebut menjadikan batu dengan silikaan tinggi merupakan bahan berharga untuk dijadikan alat. Berikut temuan artefak baik alat maupun perhiasan temuan ekskavasi Gua Kidang dari batu, kerang dan tulang, serta gigi (Nurani, 2009; 2010; Nurani, dkk, 2011; 2012; 2014; 2015).

1. Artefak Batu

Meskipun tidak menonjol, temuan artefak batu di Gua Kidang terdiri atas batu pukul dan alat pengasah alat kerang dan tulang atau disebut batu asah. Temuan batu pukul ditemukan di semua kotak gali dari bahan batu andesit, batu gamping, dan beberapa dari batu gamping silikaan yang memiliki kekerasan di bawah 6 mohs. Jejak-jejak pemakaian tampak sangat intentif yang ditunjukkan dengan terkelupasnya korteks batu pada berbagai sisi (Gambar IV.1). Adapun indikasi batu asah adalah jejak guratan horisontal atau vertikal pada permukaan batu, sehingga membentuk goresan pada batu tersebut. Dugaan sementara batu asah ini digunakan untuk mempertajam alat dari cangkang kerang dan alat dari tulang dengan cara seperti meraut (Gambar IV.2). Bahan yang digunakan sebagian besar adalah batu gamping silikaan merah dan kuning berukuran krakal dengan tingkat kekerasan skala mohs antara 5-7. Temuan batu asah ini ditemukan pada semua kotak gali.

Berdasarkan temuan artefak batu tersebut, menunjukkan bahwa alat dari batu bukan merupakan alat utama, namun sebagai alat pendukung. Menjadi pertanyaan, dari mana bahan-bahan batuan yang tidak terdapat di lingkungan sekitar gua, diperoleh? Mengingat bahan baku batu gamping silikaan atau rijang tersebut tidak terdapat di sekitar gua. Kajian geologis menunjukkan sumber bahan baku batu tersebut terdapat di sekitar daerah aliran sungai Bengawan Solo (berjarak sekitar 50 km).



Gambar IV.1. Batu pukul dari batu andesit (Sumber: Nurani dan Hacaryo, 2011).



Gambar IV.2. Batu Asah dari batu rijang (Sumber: Nurani dan Hacaryo, 2011).

2. Kerang-Tulang Berlobang

Dalam hal ini yang dimaksud kerang atau tulang berlobang adalah perhiasan. Pembuatan lobang dilakukan dengan teknik bor. Penggunaan bor diketahui berdasarkan pada ukuran cangkang bagian atas yang lebih lebar diameternya, dibandingkan bagian bawah. Beberapa temuan lain menunjukkan, bahwa pembuatan lobang selain sebagai perhiasan seperti liontin, anting-anting, juga dimaksudkan sebagai tempat mengaitkan seutas tali. Hal yang perlu diketahui, terdapat dua jenis artefak yang berlobang. Apabila artefak berlobang tersebut, di bagian lainnya baik itu di atas atau di samping dikerjakan lebih detail untuk tajam, maka fungsi dari artefak tersebut bukan sebagai perhiasan, namun merupakan alat seperti serut atau sudip. Berikut beberapa temuan kerang dan tulang (gigi) berlobang baik sebagai perhiasan maupun alat (periksa lampiran tabel temuan artefak).

Artefak kerang dan tulang, serta gigi yang sengaja dibuat lobang selain berbentuk lingkaran, juga berbentuk bunga. Apakah artefak ini merupakan manik-manik atau bukan, belum dapat dipastikan mengingat apabila disebut manik-manik, maka tentunya temuan artefak berlobang ini berjumlah banyak. Hal tersebut karena pengertian manik-manik berkonotasi dengan untaian atau rangkaian dari manik-manik untuk dibuat gelang atau kalung. Untuk itu, dalam hal ini disebut sebagai perhiasan.

Berikut posisi temuan diurutkan berdasarkan kedalaman dari permukaan tanah. Temuan artefak berlobang paling dangkal ditemukan pada kedalaman 40 – 50 cm dari permukaan tanah sampai pada kedalaman 157 cm dari permukaan tanah. Pada kedalaman 40 – 50 cm, temuan dari kotak T6S1, ukuran 5,2 cm x 2,4 cm x 0,2 cm berupa perhiasan dari kerang berlobang menyerupai bunga. Selanjutnya pada kedalaman yang sama dari kotak U31T49 adalah alat berupa serut yang diberi lobang, sebanyak dua buah. Specimen pertama ukuran alat 4 cm x 3,1 cm, tampak pengerjaan dengan pangkasan cekung berukuran mikro pada lateral kiri, bagian bonggol dibuat kaitan seperti paruh burung. Specimen kedua dengan ukuran 3,6 cm x 2,2 cm, cekungan dibuat pada lateral kiri. Pada bagian bonggol dilobangi bentuk segitiga, selanjutnya dipangkas serong ke arah bawah.

Temuan lainnya adalah pada kedalaman 47 cm dari permukaan tanah, berupa kerang berlobang dengan ukuran 5,3 cm x 3 cm x 0,2 cm terbuat dari cangkang kerang Pelecypoda utuh. Pengerjaan dilakukan pada bagian lateral kanan dengan membentuk cekungan dan di bagian tengah dibuat lobang besar berdiameter 1,3 cm. Pada kedalaman 99 cm dari permukaan tanah ditemukan serut yang dilobangi, ukuran 5,3 cm x 2,6 cm x 0,3 cm. Cangkang kerang utuh bagian kiri dikerjakan dengan

pangkasan cekung berukuran makro tiga buah. Pada lateral kanan bawah dilobangi. Kemungkinan artefak ini memiliki fungsi ganda, selain sebagai perhiasan juga sebagai alat (Gambar IV.3).

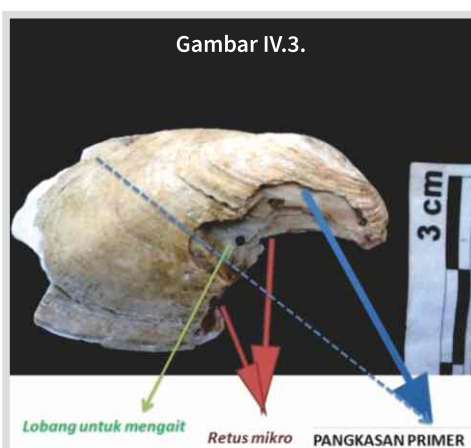
Pada kedalaman 115 cm – 120 cm dari permukaan tanah, ditemukan serut bergerigi yang dilobangi dengan pengerjaan yang intensif. Artefak ini diduga berfungsi ganda bukan sebagai perhiasan saja, tetapi juga berfungsi sebagai alat. Ukuran dari temuan tersebut adalah 4,9 cm x 2,8 cm x 0,5 cm. Diameter lobang 1,2 cm pada bagian tengah cangkang. Sementara pada bagian bawah dikerjakan dengan teknik pengerjaan retus untuk membentuk tajaman runcing secara mikro seperti gergaji (gambar IV.4).

Temuan lainnya yang tak kalah penting adalah temuan pada kedalaman 122 cm dari permukaan tanah berupa gigi *canin* Canidae yang diberi lobang pada bagian akar gigi (Gambar IV.5). Temuan ini merupakan temuan satu konteks dengan temuan rangka manusia individu kedua dalam posisi meringkuk. Tanda kalau artefak ini merupakan perhiasan adalah dibuatnya lobang pada bagian akar gigi dengan diameter 0,2 cm dengan cara melobangi akar gigi yang telah dipangkas terlebih dahulu agar pipih. Bagian gigi yang sudah berbentuk runcing, dibiarkan utuh. Ukuran perhiasan adalah 2 cm x 0,6 cm. Berdasarkan bentuknya, artefak ini merupakan anting-anting atau liontin. Artefak tulang berlobang juga ditemukan pada kedalaman 150 cm dari permukaan tanah. Merupakan cranium binatang yang dilobangi dengan diameter 0,4 cm, ukuran 3,9 cm x 3 cm x 0,7 cm (Gambar IV.6). Kemungkinan artefak ini merupakan perhiasan.

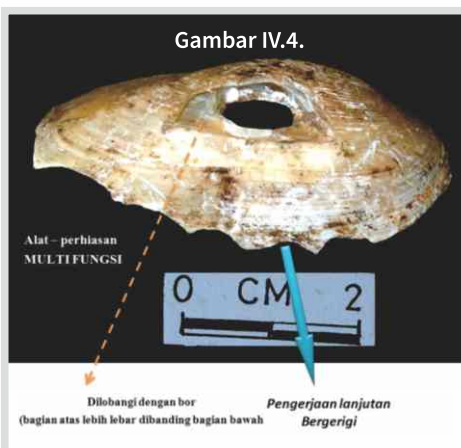
Selain itu, temuan dari kedalaman 157 cm dari permukaan tanah berupa artefak multi fungsi, sebagai perhiasan juga merupakan serut. Cangkang ini tampak terbakar. Terbuat dari cangkang kerang Pelecypoda, ukuran 3,7 cm x 2,1 cm x 0,5 cm. Pengerjaan secara intensif dan tampak adanya pemakaian yang intensif juga. Cangkang bagian atas atau terkeras dibiarkan utuh tanpa pengerjaan. Pengerjaan dilakukan pada lateral kanan dan kiri, serta bagian bawah. Bagian tengah cangkang dilobangi serta tampak ada usaha membuat lobang lagi, tapi tidak berhasil. Pengerjaan pada bagian lateral baik kanan maupun kiri dilakukan dengan pangkasan mikro meruncing yang selanjutnya dikerjakan lagi dengan retus secara mikro.

Berdasarkan temuan kerang dan tulang berlobang di atas, hal yang menarik adalah tahap penggunaan, terutama untuk jenis artefak multi fungsi. Kemungkinan pada awalnya artefak berlobang sengaja dibuat untuk perhiasan, atautkah pembuatan lobang tersebut dibuat setelah artefak digunakan sebagai alat. Apabila dugaan pertama yang benar, maka pangkasan yang dikerjakan untuk membuat tajaman merupakan alih fungsi artefak. Dalam hal ini dari perhiasan menjadi alat. Selanjutnya

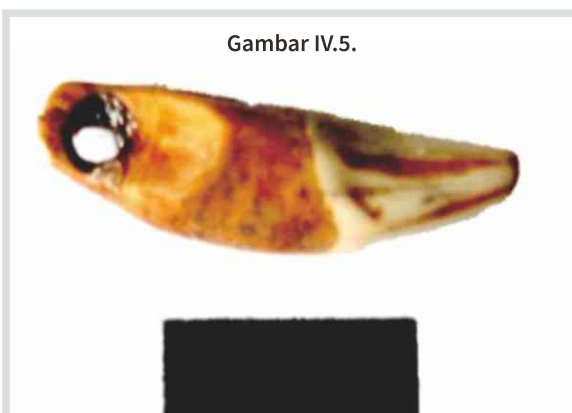
apabila dugaan kedua yang benar, maka pembuatan lobang dikerjakan untuk segi praktis yakni dijadikan gantungan untuk mengkaitkan tali. Berdasarkan temuan artefak berlobang tersebut, kedua kemungkinan diterapkan, sehingga artefak difungsikan secara multi baik sebagai perhiasan maupun alat. Selain itu, berdasarkan posisi temuan menunjukkan adanya dinamika teknologi artefak dengan lobang. Temuan artefak baik cangkang kerang, tulang maupun gigi pada lapisan atas cenderung sebagai perhiasan, sedangkan temuan pada lapisan bawah merupakan lobang yang dibuat untuk kebutuhan praktis. Kebutuhan praktis dimaksud adalah artefak tersebut merupakan alat seperti serut yang dibuat lobang untuk dikaitkan dengan tali.



Gambar IV.3. Serut Cekung berlobang
(Sumber: Nurani dan Hacaryo, 2011).



Gambar IV.4. Serut Bergerigi berlobang
(Sumber: Nurani dan Hacaryo, 2011).



Gambar IV.5. Perhiasan dari gigi canin Canidae
sekonteks dengan kubur individu kedua.



Gambar IV.6. Perhiasan dari cranium binatang.

3. Hiasan

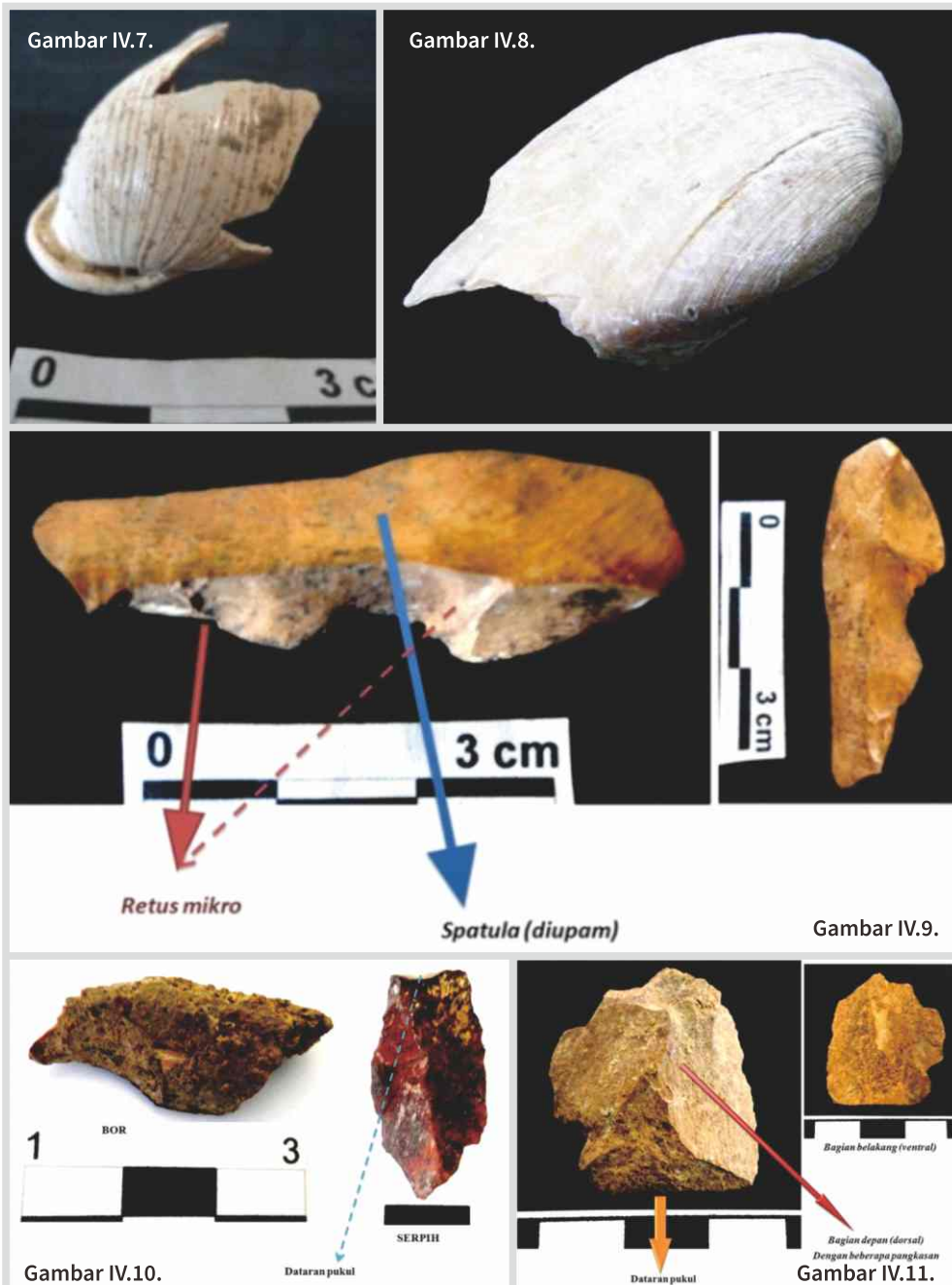
Temuan pada kedalaman 20 cm dari permukaan tanah dari cangkang *Gastropoda subclass Opisthobranchia*, ukuran 3,1 cm x 2,4 cm diduga merupakan hiasan. Meskipun dari fungsi masih dipertanyakan, apakah sebagai hiasan saja, ataukah sebagai alat. Dugaan sebagai hiasan, karena berbentuk seperti kelopak bunga, sedangkan dugaan sebagai alat adalah jenis lancipan. Pengamatan lebih lanjut terhadap artefak ini masih diperlukan. Cangkang merupakan ruas satu bagian atas, pangkasan dilakukan secara sig-sag yang selanjutnya diretus runcing menyudut, sehingga membentuk tiga lancipan. Bagian batas ruas dan mulut cangkang dibiarkan tanpa pengerjaan (Gambar IV.7).

4. Serut Lancipan

Serut – lancipan merupakan alat multi fungsi yang digunakan lebih dari satu fungsi. Alat ini ditemukan pada kedalaman 0–40 cm dari permukaan tanah. Pangkasan dilakukan pada bagian lateral kiri pada bagian atas dibuat runcing sementara bagian bawahnya diretus mikro dan tampak adanya jejak pemakaian. Bagian lainnya dibiarkan utuh tanpa pengerjaan. Temuan lainnya berukuran 4,5 cm x 3,2 cm memiliki ciri yang sama, perbedaannya pangkasan dilakukan pada seluruh bagian secara longitudinal, sedangkan runcingan hanya sebuah yaitu pada bagian atas lateral kiri (Gambar IV.8).

5. Serpih - Bilah Tulang

Keistimewaan temuan dari Gua Kidang adalah artefak dari tulang dan cangkang kerang yang dikerjakan dengan pangkasan primer dan sekunder seperti teknik pembuatan alat batu. Berdasarkan teknik pengerjaan tersebut, maka jenis alat yang dihasilkan lebih bervariasi tidak saja jenis serut atau sudip yang selama ini dikenal terutama dalam industri budaya Sampung. Beberapa temuan dengan indikasi teknik pengerjaan tersebut antara lain sebagai berikut. Temuan pada kedalaman 40 cm dari permukaan tanah, merupakan spatula yang dikerjakan lagi. Specimen ini menunjukkan bahwa awalnya merupakan spatula, selanjutnya dikerjakan lagi, sehingga menjadi bilah atau pisau. Tampaknya saat menjadi spatula pengerjaannya telah sempurna, terlihat dari pengupaman dengan hasil yang halus dan licin permukaannya. Pembuatan bilah dengan ciri ukuran panjang minimal 2 kali ukuran lebar menunjukkan teknik pengerjaan alat litik. Setelah pangkasan yang dipersiapkan dari spatula, dengan ukuran 4,2 cm x 1,6 cm, selanjutnya diretus mikro bergerigi pada satu sisinya (lateral kanan), sehingga bagian tersebut pipih dan tajam (Gambar IV.9).



Gambar IV.7. Cangkang Gastropoda berbentuk kelopak bunga; Gambar IV.8. Serut Lancipan; Gambar IV.9. Bilah dari Tulang (Sumber: Nurani, 2016); Gambar IV.10. Bor dan Serpih dari Tulang (Sumber: Nurani, 2016); Gambar IV.11. Serpih dari Tulang (Sumber: Nurani, 2016).

Temuan serut dari tulang dengan teknik pengerjaan seperti alat batu ditemukan pada kedalaman 72 cm dari permukaan tanah. Kondisi tulang terbakar dengan ukuran 5,2 cm x 2,9 cm. Teknik pangkas primer – sekunder seperti teknik pembuatan alat batu tampak jelas pada alat tulang ini, yaitu adanya dataran pukul. Selain itu, bagian ventral (dalam) dan dorsal (luar) hanya dipangkas bagian atas saja, sehingga membentuk lancip. Temuan lainnya dengan teknik pengerjaan pangkasan primer - sekunder adalah temuan pada kedalaman 110–120 cm dari permukaan tanah berupa serpih dan bor. Serpih, dengan ukuran 2,7 cm x 1,3 cm x 0,7 cm, diidentifikasi dengan pangkasan transversal seperti bidang pukul, selanjutnya pangkasan longitudinal yang dipangkas dari bidang pukul tersebut. Pangkasan sekunder dilakukan pada dua sisi kiri – kanan, sehingga bagian tengah menyudut. Temuan lainnya yaitu bor dengan ukuran 3,1 cm x 1,2 cm x 1 cm, dari tulang. Tampak bor dibuat dari tulang bagian lekukan atau kanal tulang (tempat sumsum). Salah satu bagian dibuat pipih dan dipangkas cekung membentuk paruh burung dengan ujung runcing. Kondisi tulang terkonkresi (berlapis batu kapur) tingkat lanjut (Gambar IV.10).

Temuan lainnya pada kedalaman 110 – 120 cm dari permukaan tanah, berupa serpih dengan ukuran alat 2,9 cm x 2,1 cm. Teknik pengerjaan tampak jelas pada serpih tulang ini, adalah adanya bidang pukul, bagian luar/depan dipangkas beberapa bagian baik pangkasan transversal maupun longitudinal (Gambar IV.11).

6. Serut Samping, Serut Cekung, Serut Bertangkai dari Cangkang Kerang

Pengerjaan dengan teknik pengerjaan primer – sekunder juga diterapkan pada alat dari cangkang kerang. Alat kerang jenis serut memiliki tipe alat yang beragam. Penamaan didasarkan dominasi bagian untuk dibuat tajam, sehingga jenis alat menjadi serut samping karena pembuatan tajam hanya dikerjakan pada satu bagian samping saja. Serut cekung, pangkasan utama sengaja dibuat cekung, selanjutnya dilakukan pangkasan sekunder yaitu retus untuk mempertajam alat. Adapun serut tipe bertangkai adalah, serut yang bagian pangkalnya dikerjakan bentuk tangkai. Pengerjaan tangkai dilakukan dengan pangkasan-pangkasan sekunder dengan lebar lebih sempit dari pada bagian alat. Maksud dibuatnya tangkai pada alat kemungkinan nantinya dikaitkan dengan tongkat atau tali. Berikut temuan jenis serut diurutkan berdasarkan posisi temuan dari lapisan atas ke bawah.

Temuan serut cekung dari cangkang kerang laut pada kedalaman 20 – 30 cm dari permukaan tanah, dengan ukuran alat 3,3 cm x 3,3 cm. Pengerjaan dilakukan secara intensif pada bagian *lateral* kanan dan kiri, setelah dipangkas longitudinal pada bagian tengah bidang cangkang. *Lateral* kanan dipangkas menyudut, sehingga

menghasilkan bentuk cekungan dalam, selanjutnya diretus secara mikro. Bagian *lateral* kiri dikerjakan dengan pangkasan makro sebanyak 6 pangkasan, sehingga bergerigi (Gambar IV.12).

Artefak serut lainnya adalah serut bertangkai. Serut berukuran 4,1 cm x 2,3 cm, dibuat seperti penjepit yaitu dipangkas menjorok ke dalam dengan pengerjaan pada bagian bonggol. Bagian lateral kiri serta lateral kanan dibiarkan utuh. Terdapat juga pembuatan tangkai pada lateral kanan. Ukuran artefak adalah 5,2 cm x 2,7 cm. Serut lain yang ditemukan, adalah serut berbentuk segitiga yang sisi-sisinya tampak jejak pemakaian. Ukuran artefak 4,3 cm x 2,8 cm. Serut ini tampak ada kesengajaan dipanggang untuk pengerasan, sehingga seluruh permukaan alat berwarna hitam. Diduga tangkai alat ini akan diikatkan dengan tali atau dipasang pada tongkat yang selanjutnya diikat tali. Dugaan tersebut perlu pengamatan lebih lanjut.

Serut samping dari cangkang *moluska* laut, berukuran 6 cm x 4,1 cm, temuan pada kedalaman 110-120 cm dari permukaan tanah. Pengerjaan pada lateral kanan dengan empat pangkasan makro serong dari *lateral* kanan ke bawah (Gambar IV.13). Tampak jelas jejak-jejak pemakaian intensif yaitu adanya primping (Wahyuni, 2013). Temuan serut samping lainnya pada kedalaman yang sama, dengan ukuran 3,8 cm x 2,2 cm. Pengerjaan pada satu bagian saja, yaitu pada *lateral* kanan.

7. Spatula

Spatula mulai ditemukan pada kedalaman 40 - 50 cm dari permukaan tanah. Temuan spatula menarik untuk diungkap mengingat terdapat perkembangan teknik pengerjaan. Lapisan bawah (kedalaman lebih dari 100 cm) menunjukkan temuan spatula belum sempurna atau calon spatula, meskipun tampak indikasi pengupaman, namun belum halus. Indikasi awal pembuatan spatula adalah lancipan dan sudip. Indikasi bahwa alat tersebut merupakan calon spatula, didasarkan pada pengerjaan untuk membentuk tajaman seperti spatula, yakni pipih dan membundar. Selain itu, terdapat beberapa bagian yang diupam. Selanjutnya, pada lapisan di atasnya, merupakan spatula dengan pengerjaan sempurna. Seluruh permukaan tulang diupam dengan tajaman pipih seperti sendok. Terakhir, temuan spatula pada lapisan atas, tampak spatula dikerjakan ulang, yang menghasilkan jenis alat yang berbeda, seperti sebagai bilah atau lancipan. Berikut temuan spatula dari lapisan atas sampai lapisan bawah.

Temuan spatula pada kedalaman 52 cm dari permukaan tanah, merupakan fragmen spatula yang patah pada bagian panjang, dengan ukuran alat 3,9 cm x 2,9 cm. Tampak jelas jejak pengupaman yang sempurna. Pada bagian tajaman tampak pemakaian

yang intensif dengan indikasi berupa perimping. Bagian lekukan tulang hampir rata, akibat pengupaman. Fragmen spatula lainnya pada kedalaman 53 cm dari permukaan tanah, dengan ukuran spatula 6,2 cm x 9,2 cm x 1,2 cm. Spatula lainnya ditemukan pada kedalaman 65 cm dari permukaan tanah, dengan ukuran spatula 5,8 cm x 2,7 cm., merupakan spatula dengan pengupaman yang dilakukan pada bagian tajaman dan tepian. Bagian lekukan tulang masih tampak jelas (Gambar IV.14).

Temuan spatula pada kedalaman 66 cm dari permukaan tanah, merupakan spatula patah pada bagian kiri, dengan ukuran spatula 7,1 cm x 2,4 cm. Pengupaman telah sempurna terutama pada bagian tajaman, namun bagian *ventral* masih tampak lekukan tulang. Pada kedalaman 67 cm dari permukaan tanah, temuan spatula dengan ukuran 6,2 cm x 2,7 cm, menunjukkan pangkasan dilakukan dengan membelah tulang serta melakukan pengupaman pada bagian tajaman. Bagian *ventral* datar, kemungkinan karena keropos.

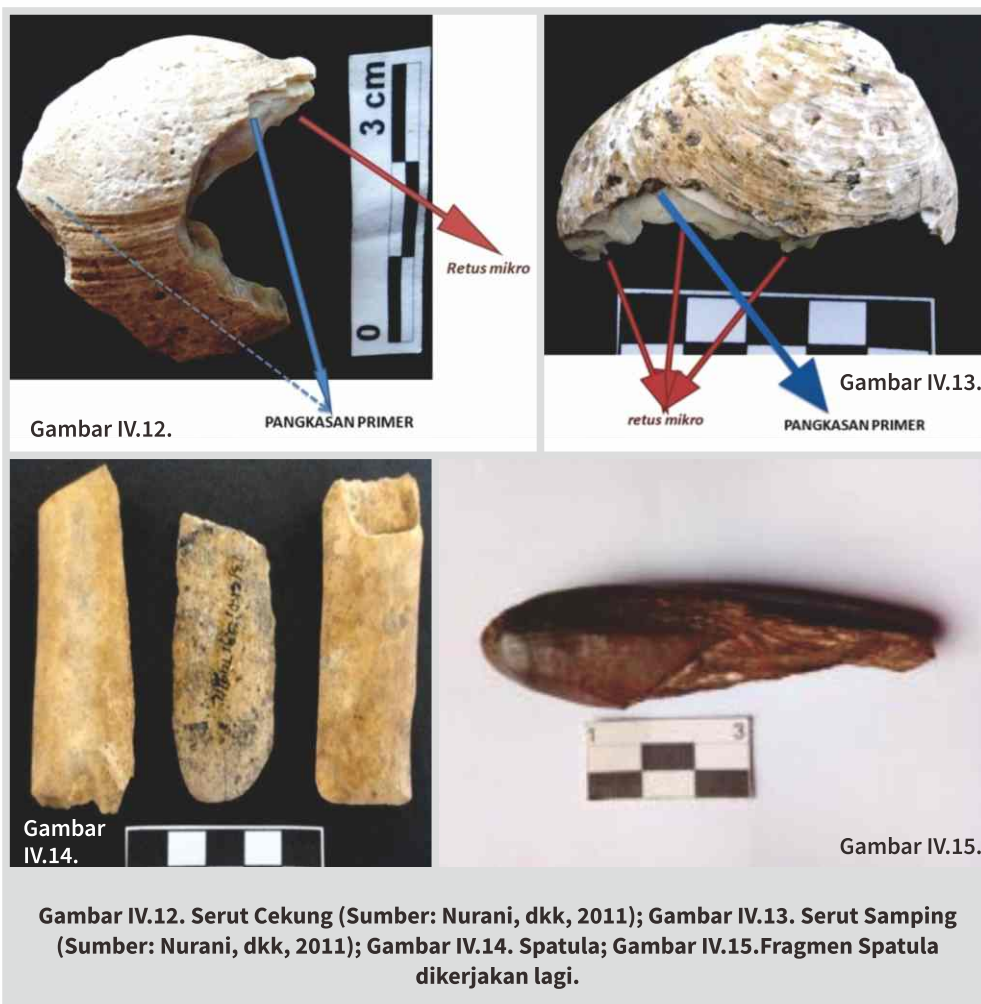
Pada kedalaman 129 cm dari permukaan tanah, ditemukan calon spatula, dari tulang *femur* Bovidae, dengan ukuran alat 5,7 cm x 3 cm x 0,9 cm. Spatula ini tampak belum sempurna pengerjaannya. Pada bagian permukaan tulang tampak jejak pengupaman yang belum sempurna berbentuk pipih. Bagian tajaman berupa lancipan, tampak adanya perimping jejak pemakaian. Pengerjaan dilakukan pada bagian atas (*distal*) dan bagian bawah (*proksimal*). Bagian *distal* dipangkas membulat menyerupai sendok/sudip dan diupam, sementara pada bagian *proksimal* dipangkas membentuk dua lancipan, sehingga tampak sig-sag.

Temuan calon spatula lainnya, adalah pada kedalaman 136 cm dari permukaan tanah, sejumlah dua buah. Specimen pertama berupa lancipan dan sebuah adalah bilah. Lancipan dari femur *gallidae* dengan ukuran alat 4,3 cm x 1 cm x 0,3 cm. Pengerjaan tajaman dilakukan secara menyeluruh sehingga berbentuk segitiga. Bagian *distal* meruncing, sedangkan bagian *proksimal* tumpul. Specimen kedua, bilah atau pisau dari tulang femur Cervidae, berukuran 4,8 cm x 1,7 cm x 0,7 cm. Kemungkinan merupakan *spatula* yang belum sempurna pengerjaannya, sehingga tampak seperti lancipan. Kedua calon spatula ini menerapkan teknik pengerjaan seperti alat batu, yaitu adanya dataran pukul dengan pangkasan *longitudinal* pada saat membelah tulang. Tampak jelas jejak pemakaian (*priming*) pada bagian *distal* (Suhari, 2014).

Selanjutnya temuan calon spatula berupa sudip atau belati pada kedalaman 138 cm dari permukaan tanah. Artefak ini dimasukkan dalam jenis calon spatula, didasarkan karena bagian tajaman yang pipih seperti sendok, serta adanya indikasi diupam. Sudip berbentuk seperti belati, dibuat dari fragmen tulang femur Cervidae, dengan ukuran 11,1 cm x 2,4 cm x 0,9 cm. Bagian atas atau *distal* dipangkas kanan – kiri secara

longitudinal. Bagian *proksimal* ujung tajam dipangkas menipis sampai bagian lekukan kanal tulang (sumsum) hilang. Alat ini kemungkinan disambung dengan tangkai sehingga dapat dijadikan tombak atau belati.

Beberapa tulang Bovidae memiliki kecenderungan sebagai alat tulang. Temuan satu fragmen tulang yang memiliki jejak bekas pakai juga ditemukan pada temuan di kotak U26T52. Berdasarkan bentuk dan bekas pakainya, tampak bahwa fragmen tulang ini adalah spatula. Mengamati jejak pangkasnya, tampak bahwa spatula ini dikerjakan lagi, sehingga menjadi jenis alat yang berbeda (Gambar IV.15).



8. Calon Harpoon

Calon Harpoon dengan pengerjaan belum sempurna. Pada lateral kiri dipangkas bergerigi. Distal meruncing, lateral kanan tampak beberapa pangkasan serong untuk menipiskan tulang, sehingga permukaan tulang tidak halus. Tulang pada bagian tengah merupakan karinasi (menyudut) vertikal, sehingga tampak kanan – kiri melandai dengan puncak di bagian tengah. Bagian bawah lateral kiri tampak lebih panjang dibanding lateral kanan sekitar 2 cm. Kemungkinan bagian bawah lateral kiri dijadikan tangkai untuk disambungkan dengan tongkat atau pegangan dan diikat.

Nomor temuan 22 dengan ukuran 8.9 cm x 2.6 cm x 1 cm pada kedalaman 189 cm dari permukaan tanah. Bahan yang diduga untuk membuat harpoon. Bentuk trapezium, pengerjaan belum sempurna, dari bagian tulang yang menyudut, sehingga tulang tampak seperti menumpuk. Pengerjaan dilakukan dengan pangkasan longitudinal pada lateral kanan – kiri. Distal dibentuk meruncing sebagai tajaman, sedangkan bagian bawah dipangkas kasar menyudut, pengerjaan lebih lanjut belum tampak (Gambar IV.16).

Fargmen harpoon dengan nomor temuan 94 berukuran 6 cm x 2.3 cm x 1.1 cm pada kedalaman 205 cm dari permukaan tanah. Merupakan tulang pipih dengan bagian dalam berongga sempit memanjang, sehingga tulang seperti tumpuk. Setelah dipangkas sepanjang 6 cm, selanjutnya pada bagian bawah dibelah lagi secara longitudinal. Sisa pangkasan bagian bawah ini selanjutnya dipangkas untuk menipiskan ketebalan tulang, setelah itu diupam. Bagian atas distal telah patah sebagian di lateral kanan, namun masih tampak tajam. Pada distal dipangkas kanan kiri sehingga membentuk sudut tajaman. Bagian proksimal dipangkas serong ke arah lateral kanan, sehingga lateral kanan lebih pendek dibanding lateral kiri. Tampak pada ujung proksimal dipangkas kasar. Kemungkinan bagian ini untuk ikatan. Pada bagian tengah berongga, sehingga dapat diselipkan tangkai yang selanjutnya diikat dengan tali. Alat ini tampak jelas primping pada bagian tajaman, pemakaian intensif.

9. Pengasah dari Tulang

Artefak ini merupakan artefak yang berbeda dengan artefak pada umumnya dari tulang. Hal tersebut menjadikan penamaan yang tentatif mengingat jarang ditemukan artefak seperti ini. Hal yang tampak jelas, artefak ini sengaja dikerjakan, kemungkinan memiliki multi fungsi, sebagai lancipan, sudip, dan pengasah. Nomor temuan 65 dengan ukuran 6.1 cm x 2 cm x 1.5 cm pada kedalaman 199 cm dari permukaan tanah. Pangkasan dilakukan hampir pada seluruh bagian. Hanya satu sisi yang tampak merupakan kulit luar tulang dengan permukaan yang halus dan mengkilat. Pada

bagian kedua ujung dipangkas menipis sebagai tajaman dengan dasar bersayap. Segitiga cekung sayap ini tampak pengerjaan membuat cekungan melintang serong dari bawah ke atas, sehingga tampak pada permukaan tulang. Lebar cekungan 0.2 cm dengan dalam 0.3 cm. kemungkinan cekungan ini digunakan sebagai pengasah. Kemungkinan lain cekungan ini digunakan sebagai tempat untuk mengkaitkan tongkat dengan tali. Bagian tulang lainnya yang masih tampak kulit tulang pada kedua ujungnya meruncing, sehingga berbentuk trapezium (Gambar IV.17).

10. Lancipan Ganda

Artefak lainnya adalah alat tulang berupa lancipan ganda. Merupakan temuan dari kotak U31T49 artefak ini terbakar. Fragmen-fragmen tulang terbakar ditemukan sejak awal ekskavasi tahun 2018 pada kedalaman 205 cm. Berdasarkan pada tipe fragmentasinya, menunjukkan kondisi tulang patah-patahan, kemungkinan besar patahan yang disengaja. Hal tersebut didasarkan pada beberapa kemungkinan yaitu pertama, tulang-tulang yang terbakar tersebut merupakan bukti bekas konsumsi makanan dengan menggunakan api. Kemungkinan kedua, tulang-tulang terbakar merupakan calon alat yang sengaja dibakar atau dipanggang agar keras.

Dari keseluruhan temuan tulang, terdapat satu artefak jenis beda dibandingkan temuan artefak tulang selama ini, yaitu temuan lancipan ganda (*points*) dari kotak U31T49. Jejak pengerjaan oleh manusia terlihat sangat jelas pada tulang ini. Keduanya dapat dikategorikan sebagai alat *projectile points*, lancipan dari tulang yang dijadikan ujung senjata yang dilempar untuk berburu. Senjata yang dimaksud kemungkinan adalah panah, atau tombak dari kayu. Salah satu ujung lancipan halus, sedangkan ujung lainnya terdapat beberapa *cutting marks* atau goresan-goresan. Ujung dengan goresan ini diperkirakan adalah ujung yang dipasang pada tangkai senjata. Fungsi dari goresan-goresan ini adalah untuk menguatkan cengkeraman ujung senjata yang berupa tulang ke tangkainya (Gambar IV.18). Melihat dari dimensi lancipan ini, binatang yang dapat diburu adalah binatang berukuran sedang (seperti Cervidae) dan kecil seperti Aves, Rodentia, dan reptilia. Jenis tulang binatang berukuran kecil-sedang tersebut juga ditemukan di dalam level yang sama. Hal tersebut memberikan dasar konteks temuan tulang pada level ini kemungkinan besar sebagai hasil konsumsi binatang buruan pada masa itu, yang ditemukan bersama dengan alat berburunya.

Kemungkinan lainnya lancipan ini adalah alat untuk melubangi. Seringkali tulang atau kerang dilubangi agar dapat dirangkai dan dijadikan benda non-utilitas, dalam artian tulang dan kerang tersebut tidak digunakan sebagai alat tapi sebagai perhiasan.

Apabila pada penggalian-penggalian sebelumnya telah ditemukan kerang atau tulang seperti di atas, maka temuan-temuan tersebut dapat di cek silang dengan lancipan ini untuk melihat dimensi lubang yang ada. Apabila dimensi lubangnya sesuai dengan ukuran lancipan ini, maka asumsi ini mempunyai dasar yang kuat (Nurani, dkk, 2018).

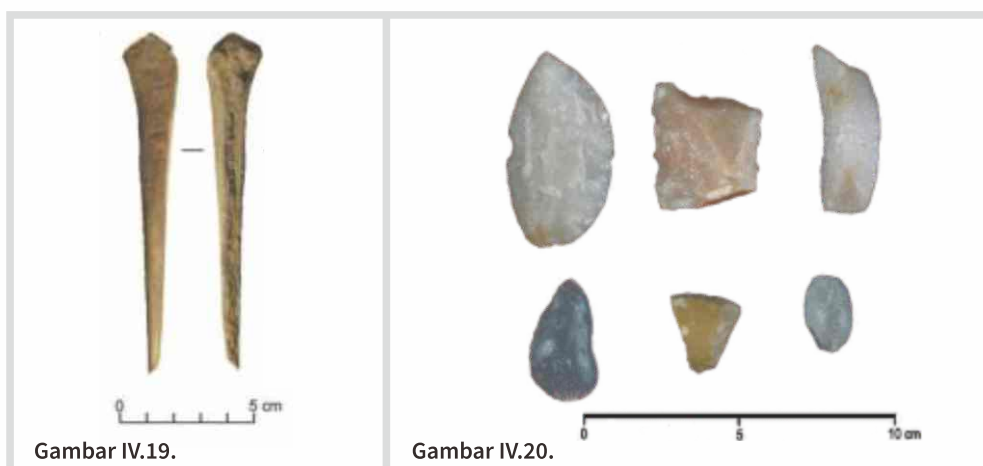


11. Alat Penusuk

Artefak tulang lainnya adalah temuan dari kotak U26T52 berupa calon lancipan dan lancipan dan tatal batu dari batu rijang. Artefak paling menarik adalah alat penusuk, yang tampaknya terbuat dari tulang panjang Cervidae. Lancipan ini berdimensi besar (panjang kurang lebih 20 cm) dan digunakan dengan digenggam (Gambar IV.19).

Lancipan yang ditemukan sebelumnya berukuran lebih kecil (panjang maksimal 5 cm), dan diperkirakan adalah *projectile point*.

Selain artefak tulang, ditemukan pula tembikar dan tatal batu pada kedalaman 210 cm dari permukaan tanah. Menarik temuan tatal batu, temuan ini berukuran kecil dan perlu pengamatan lebih lanjut. Kelangkaan artefak litik dari situs Gua Kidang membuat temuan batu kuarsa ini layak untuk lebih diperhatikan. Demikian pula dengan temuan fragmen tembikar, tampak temper pasir di bagian tengah yang membedakannya dengan kerikil-kerikil konkresi yang tampak seperti tembikar. Temuan litik bisa dikatakan langka karena berbeda dengan trend pada interval sebelumnya, maupun dengan trend situs Gua Kidang yang didominasi oleh tulang dan kerang. Artefak litik tersebut kemungkinan serpih. Akan tetapi, karena sangat berbeda dengan jenis temuan di Gua Kidang, serpih ini harus diamati lebih lanjut. Selain itu, serpih dari kuarsa yang ditemukan juga memiliki jejak pengerjaan manusia yang jelas (Gambar IV.20). Meskipun serpih ini masih kasar, setelah terlepas dari batu intinya, artefak ini mengalami dua kali retus.



Gambar IV.19.

Gambar IV.20.

Gambar IV.19. Alat Penusuk dari tulang panjang; Gambar IV.20. Contoh Serpih Kuarsa (kanan).

B. Pengembangan Teknologi Alat dan Perhiasan, di Gua Kidang

Berdasarkan uraian bab-bab di atas, temuan artefak baik dari batu, kerang, maupun tulang serta gigi, menunjukkan artefak batu merupakan alat pendukung. Hal tersebut disebabkan bahan baku batu dengan silikaan tinggi seperti batu rijang yang merupakan jenis batuan yang digunakan membuat peralatan serpih-bilah dan serut, tidak tersedia di sekitar Gua Kidang dan kawasan karst Todanan. Selanjutnya, dengan bukti temuan artefak batu di Gua Kidang tersebut, apabila dikorelasikan dengan kenampakan silikaan pada alat tulang dan kerang, terbukti bahwa alat pendukung gua memiliki kekhususan dalam pemakaian batuan silika. Batuan tersebut tampaknya hanya sebagai bahan pendukung atau *secondary material* pada peralatan dari tulang dan kerang, yaitu sebagai batu pukul dan batu asah. Hal ini berbeda dengan pengembangan teknologi manusia penghuni gua-gua prasejarah di Indonesia pada umumnya (Nurani, 2016).

Dominasi artefak di Gua Kidang adalah artefak dari tulang dan kerang, sebagaimana telah diuraikan di atas. Pengerjaan artefak dari kerang dan tulang baik sebagai alat maupun perhiasan, memiliki kekhasan tersendiri. Kekhasan tersebut tampak pada pengerjaan melalui berbagai pangkasan yaitu pangkasan primer dan pangkasan sekunder untuk membuat tajam, sehingga produk artefak (alat) dari tulang dan kerang lebih bervariasi jenisnya. Hal tersebut disebabkan lingkungan alam berpengaruh besar terhadap hasil budaya. Berdasarkan kajian perkembangan teknologi, yang telah diuraikan di atas melalui posisi temuan pada kedalaman (vertikal) dengan tingkat teknik pengerjaan artefak, maka dapat diterapkan konsep teknomik sebagaimana yang disampaikan James (1977). Konsep yang didasarkan pada data teknomik, mencerminkan tingkat kecerdasan manusia pendukungnya dan adaptasi manusia terhadap lingkungannya. Beberapa hal penting yang dapat dirumuskan atas kajian teknologi temuan artefak dan kondisi lingkungan alam sekitar Gua Kidang adalah sebagai berikut (Nurani, 2016).

Manusia dari masa prasejarah kala Plestosen Atas sampai Awal Holosen yang tinggal di gua, memiliki cara yang unik untuk mempertahankan hidupnya. Mereka memberdayakan potensi sumberdaya alam yang ada di sekitarnya dan itu berkembang di seluruh dunia. Sebagaimana telah dijelaskan di atas, bahwa teknologi yang diterapkan pada pembuatan alat dan perhiasan dari kerang, tulang, dan gigi, sebagian besar menerapkan pangkasan primer – sekunder untuk membuat tajam. Hal tersebut, berakibat pada produk artefak kerang dan tulang Gua Kidang berbeda dengan artefak yang ditemukan di situs-situs gua lainnya baik di Indonesia umumnya

maupun di Jawa (budaya Sampung) pada khususnya. Variasi tipe alat baik kerang maupun tulang produk penghuni Gua Kidang, lebih beragam dibandingkan tipe alat kerang dan tulang temuan dari situs-situs gua pada umumnya (Nurani dan Hascaryo, 2011). Sebagian besar temuan alat dari tulang dan kerang di situs-situs gua hunian adalah serut bulan sabit, lancipan, sudip, dan spatula dengan pangkasan dan upam. Sementara itu, temuan artefak baik itu alat maupun perhiasan dari kerang, tulang, dan gigi di Gua Kidang lebih bervariasi seperti serut samping, serut cekung, serut bergerigi, serut bertangkai, serpih, bilah dari tulang dan kerang.

Penerapan teknologi pembuatan alat dan perhiasan dari tulang adalah teknik pangkas primer dan sekunder atau retus untuk penyempurnaan dan mempertajam alat. Penyiapan pangkasan tampak jelas utamanya pada alat tulang yang dikerjakan lagi dari spatula menjadi lancipan, serut, atau alat serpih-bilah. Teknik pengerjaan melalui pangkasan primer – sekunder untuk membuat tajaman tersebut, juga diterapkan pada alat dari kerang, sehingga jenis alat kerang lebih bervariasi antara lain serut cekung, serut samping, serut cekung, dan serut bertangkai.

Di lain pihak, perkembangan teknologi pada pembuatan spatula, menunjukan antara posisi temuan pada lapisan tanah (kronologi/vertikal) dengan teknik pembuatannya, memberikan informasi penting. Teknik pembuatan spatula, berdasarkan posisi temuan, dari lapisan bawah sampai lapisan atas memberikan informasi tentang perkembangan teknologi. Temuan lapisan terbawah (tua) adalah temuan fragmen spatula dan beberapa calon spatula berupa lancipan dan sudip. Selanjutnya, lapisan di atasnya ditemukan spatula dengan teknik upam yang sempurna. Pada lapisan teratas (muda) temuan spatula dikerjakan ulang dalam upaya membentuk alat dengan fungsi yang berbeda (periksa tabel temuan alat dan perhiasan). Selain itu, perkembangan teknik pengerjaan dari lapisan bawah sampai lapisan atas juga tampak pada artefak berlobang. Temuan artefak berlobang menunjukkan perkembangan teknik pembuatan. Pada lapisan atas, artefak berlobang merupakan artefak jenis perhiasan, sedangkan pada lapisan bawah, artefak berlobang cenderung dilobangi untuk kepraktisan.

BAB V

Tiga Individu *Homo Sapiens* Penghuni Dolina Kidang

Penelitian Gua Kidang yang berlangsung selama 12 kali telah berhasil ditemukan 3 (tiga) individu *Homo sapiens* dengan posisi rangka yang berbeda dan keletakan lapisan tanah yang berbeda juga. Berikut akan diulas ketiga temuan rangka manusia tersebut dengan kajian paleoantropologi dan proses pengendapan atau sedimentasi konteks temuan. Berdasarkan kajian tersebut, diharapkan akan terjawab apakah ketiga individu hidup pada masa yang sama dan merupakan ras yang sama ataukah tidak. Selain itu, melalui kajian geoarkeologi dapat diketahui proses pengendapan dan keletakan rangka pada stratigrafi lapisan tanah, sehingga diketahui rangka pada posisi diletakkan atau dikubur.

A. Posisi Temuan Tiga Individu Rangka *Homo Sapiens*

Gua Kidang sejak ditemukan pada tahun 2005 dilakukan penelitian hampir setiap tahun kecuali tahun 2007 dan 2008 tidak dilakukan penelitian. Temuan demi temuan, baik artefak, ekofak, rangka manusia, maupun lapisan budaya, semakin memperjelas okupasi yang terjadi di Gua Kidang. Hasil penelitian sampai tahun 2017 menunjukkan bahwa Gua Kidang dihuni dalam kurun waktu yang panjang yang mencapai ribuan tahun. Hal tersebut didasarkan hasil pertanggalan radiokarbon dengan sampel arang, konteks temuan cangkang kerang dan tulang yang ditemukan pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah yang menghasilkan pertanggalan 7.770 ± 220 BP dan kedalaman 100 cm dari permukaan tanah yang menghasilkan pertanggalan 9.600 ± 160 BP. Sementara itu, ekskavasi yang dilakukan pada tahun 2017 sudah mencapai kedalaman 170 cm dari permukaan tanah pada kotak-kotak ekskavasi temuan rangka. Hasil pertanggalan radiokarbon tersebut menunjukkan hunian di Gua Kidang berlangsung ribuan tahun (Nurani, dkk, 2018).

Temuan rangka manusia *Homo sapiens* sampai dengan tahun 2017, adalah 3 individu. Masing-masing terletak pada kotak gali yang berbeda dengan posisi rangka dan lapisan tanah yang berbeda pula. Hal yang terkait dengan letak, baik secara horisontal

maupun vertikal, temuan rangka yang berbeda tersebut menarik untuk dikaji lebih mendalam. Selain itu, kondisi rangka yang sangat rapuh dengan posisi rangka yang berbeda antara individu satu dengan individu yang lain penting diungkap dengan kajian paleoantropologi. Ketiga rangka tersebut, pada tahun 2017 seluruhnya sudah diangkat untuk dilakukan analisis lebih lanjut (Nurani, dkk, 2017).

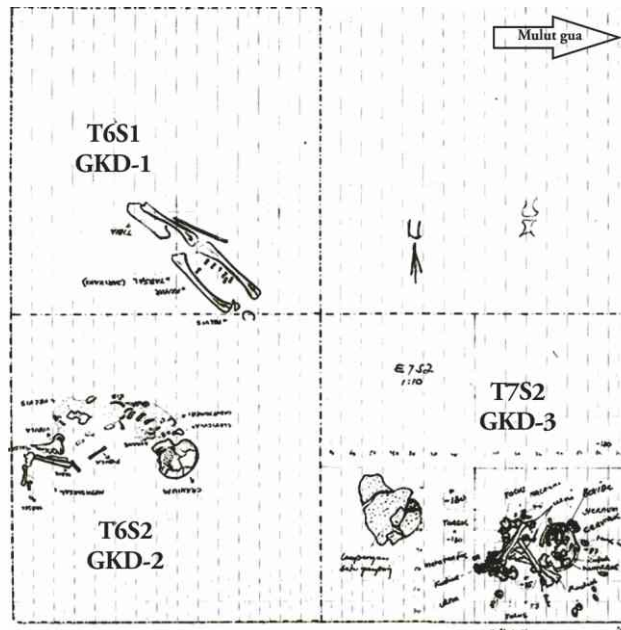
Berikut pembahasan secara rinci temuan 3 individu *Homo sapiens* yang meliputi permasalahan perlakuan manusia penghuni Gua Kidang terhadap mayat (kematian). Selanjutnya akan tampak berdasarkan kajian paleoantropologis penghuni Gua Kidang, apakah dihuni oleh komunitas yang berbeda dalam kurun waktu yang sama ataukah dihuni komunitas yang berbeda pada kurun waktu yang berbeda. Terakhir akan tergambarkan pola hidup manusia waktu itu didasarkan data rangka (tulang konteks anatomi), sehingga dapat diketahui pula kondisi kesehatan.

Untuk menjelaskan hal tersebut, maka dilakukan deskriptif analitis. Deskriptif ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun buatan manusia. Fenomena tersebut dapat berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena lainnya (Sukmadinata, 2006). Fenomena dalam hal ini adalah temuan rangka *Homo sapiens* dan konteksnya, baik dalam posisi anatomis maupun posisi stratigrafis. Selanjutnya, data rangka diolah dan dianalisis untuk diinterpretasikan atau disusun sintesis, dan terakhir disimpulkan (Tanudirjo, 2014).

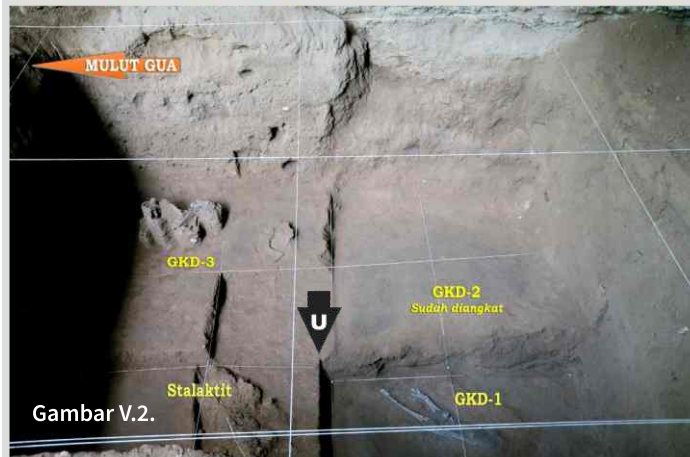
Analisis data dilakukan melalui pendekatan paleoantropologi dengan kaidah-kaidah analisis laboratoris dan nonlaboratoris. Identifikasi rangka menggunakan metode antroposkopi dan antropometri, yaitu pengukuran dengan menggunakan alat ukur antropometri standar GPM (Glinka, 1990). Identifikasi dilakukan untuk memperoleh data demografis, yaitu afiliasi populasi berdasarkan studi dari Lahr (1996), jenis kelamin (sistem *skoring* dari Acsadi dan Nemeskeri, 1970), umur berdasarkan sistem penentuan dari Brothwell (1965), dan Lovejoy, dkk (1985). Selain itu tinggi badan individu berdasarkan formula dari Pearson dan Sjøvold (Lovejoy, dkk, 1985). Pemeriksaan kondisi patologis pada sisa rangka juga dilakukan dengan menggunakan deskripsi dari Ortner, dkk (1981) sebagai acuan. Selain itu, posisi temuan rangka pada lapisan tanah serta temuan konteks penyerta rangka akan dikaji melalui geoarkeologi. Hal tersebut sehubungan dengan interpretasi yang menitikberatkan pada korelasi antara variabel satu dengan yang lain. Diharapkan runtutan metodologi ini akan menghasilkan simpulan yang terpadu.

Ketiga rangka tersebut adalah individu pertama ditemukan di kotak T6S1 pada kedalaman 155 cm dari permukaan tanah. Individu kedua ditemukan pada kotak T6S2

pada kedalaman 115 cm dari permukaan tanah, dan individu ketiga ditemukan pada kotak T7S2, kedalaman 105 cm dari permukaan tanah. Ketiga kotak tersebut berada di bagian depan mulut Gua Kidang A (Gambar V.1. dan V.2).



Gambar V.1.



Gambar V.2.

Gambar V.1. Posisi temuan 3 rangka *Homo sapiens* di 3 kotak dengan posisi rangka dan lapisan tanah yang berbeda (Sumber: Dok. Balai Arkeologi Yogyakarta, 2015); Gambar V.2. Kotak T6-7S1-2 temuan Ketiga Rangka *Homo sapiens* GKD-1-3 dan runtuhnya stalaktit (kotak T7S1). Sumber: Dok. Balai Arkeologi DIY.

1. Temuan Rangka Individu Pertama GKD-1

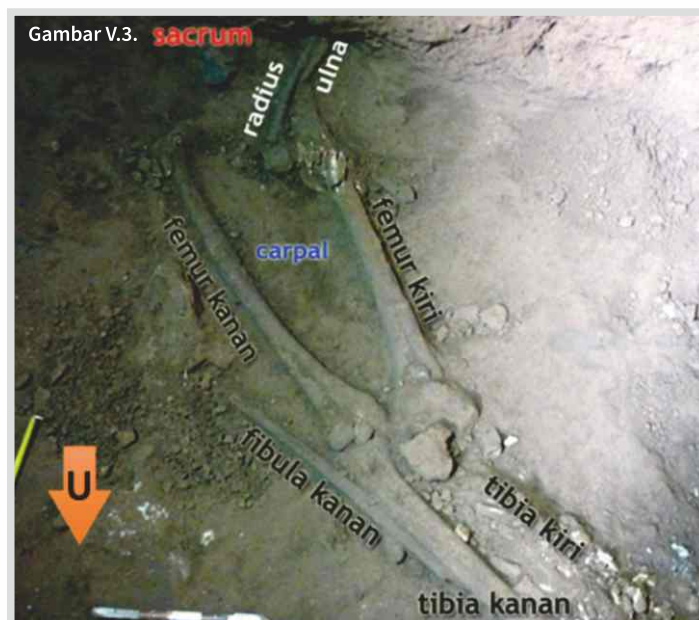
Rangka individu pertama yang selanjutnya disebut rangka GKD-1 ditemukan saat ekskavasi tahun 2010 di kotak T6S1, pada kedalaman 155 cm dari permukaan tanah. Sebelum temuan rangka, diperoleh bongkahan batu gamping berorientasi Tenggara – Baratlaut. Setelah bongkahan batu tersebut diangkat, ditemukan tulang *femur* dan *tibia* yang membujur Tenggara – Baratlaut, sama orientasinya dengan bongkahan batu gamping di atasnya (Nurani, 2010). Bagian-bagian rangka GKD-1 yang ditemukan meliputi tulang *sacrum*, *ulna*, *radius*, *carpus*, *femur* (sisi kanan dan kiri), *tibia* (sisi kanan dan kiri), dan *fibula* sisi kanan. Secara anatomis rangka GKD-1 ditemukan dalam posisi terlentang, orientasi Tenggara – Baratlaut. Hal tersebut didasarkan oleh posisi bagian distal *sacrum* dan *curvature femur*, keduanya menghadap ke arah *anterior* tubuh. Secara keseluruhan, kondisi bagian-bagian sisa rangka tersebut rapuh (*fragile*) dan getas serta beberapa tulang kondisinya terfragmentasi (Gambar V.3).

Rangka GKD-1 yang sudah tersingkap baru bagian kaki, sedangkan bagian lainnya masih terpendam, di kotak selatannya, yaitu kotak T6S2 dan kotak tenggaranya yaitu kotak T7S2. Berdasarkan posisi temuan tersebut, selanjutnya untuk sementara kotak temuan rangka GKD-1 dihentikan ekskavasinya. Hal tersebut disebabkan sebagian besar rangka berada di kotak yang berbeda, yang belum digali. Penghentian ekskavasi berlangsung selama tiga tahun (2010 s.d. 2013) untuk menggali kotak sebelah Selatan (kotak T6S2), dengan pelindungan yang memadai agar rangka GKD-1 tidak rusak. Selanjutnya pada tahun 2013 dilakukan pencetakan (*casting*) temuan rangka GKD-1 secara insitu. Setelah proses cetak tahun 2013 sisa rangka GKD-1 tetap ditinggalkan di dalam kotak ekskavasi dengan pengamanan yang telah disesuaikan. Alasan belum diangkatnya rangka bagian bawah ini karena seluruh rangka belum tersingkap, sebagian besar rangka bagian atas masih terpendam dan berada di kotak gali yang berbeda.

Pada tahun 2016 penanganan rangka kaki GKD-1 dilakukan kembali. Permasalahan muncul akibat proses cetak dan ditinggalkannya rangka selama tiga tahun (2013–2016), yaitu bagian-bagian rangka yang semula dalam kondisi relatif baik dan utuh, beberapa di antaranya mengalami kerusakan. Penanganan sisa rangka GKD-1 pada 2016 lebih difokuskan pada tindakan preservasi - konservasi. Upaya pengawetan dilakukan dengan tujuan untuk memperkuat kondisi sisa rangka GKD-1. Penguatan rangka dilakukan dengan cara pengerasan menggunakan bahan kimia Paraloid B-72 dan larutan aseton (90% aseton, 10% etanol) sebagai pelarut, sebagaimana disarankan oleh Davidson dan Brown (2012). Larutan Paraloid diteteskan ke seluruh sisa rangka sebanyak tiga kali, dengan persentase Paraloid yang ditingkatkan untuk penetesan kedua dan ketiga (Gambar V.4). Selain diteteskan langsung ke sisa rangka,

larutan Paraloid juga ditetaskan pada tanah yang mempreservasinya, sekitar 3–5 cm dari rangka, untuk memperkuat rangka dan konteksnya secara keseluruhan.

Hal lain terkait dengan kerja konservasi sisa rangka GKD-1 adalah beberapa fragmen tulang diangkat dari dalam kotak ekskavasi. Tindakan tersebut dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan atau hilangnya bagian sisa rangka dari dalam kotak ekskavasi. Fragmen-fragmen tulang yang diangkat dari sisa rangka GKD-1 adalah bagian dari *tibia*, *radius*, dan *fibula*. Selanjutnya pada tahun 2017, seluruh rangka kaki GKD-1 diangkat untuk perlindungan dan analisis lebih lanjut (Nurani, dkk, 2017).



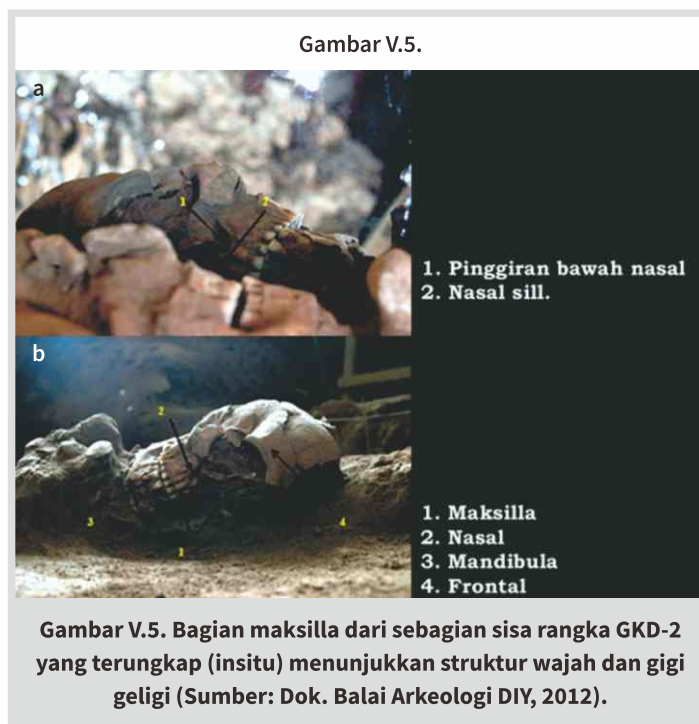
Gambar V.3. Kondisi Awal Temuan Sisa Rangka GKD-1 Tahun 2010 (Sumber: Dok. Balai Arkeologi DIY); Gambar V.4.

Pengerasan/penguatan sisa rangka GKD-1 dengan larutan paraloid (Sumber: Dok. Balar DIY, 2016).

2. Temuan Rangka Individu Kedua GKD-2

Rangka individu kedua yang selanjutnya disebut rangka GKD-2 ditemukan pada tahun 2012 pada kotak T6S2 (periksa Gambar V.1). Awalnya kotak T6S2 ini dibuka untuk melacak rangka bagian atas dari individu GKD-1 yang dimungkinkan berada di kotak T6S2. Berdasarkan pengupasan kotak T6S2, ternyata pada kedalaman 115 cm dari permukaan tanah, ditemukan rangka GKD-2. Penemuan rangka GKD-2 diawali dengan temuan bagian tengkorak (*cranium*). Keadaan temuan sisa rangka GKD-2 ini utuh secara anatomi (dari *cranium* sampai dengan kaki ditemukan), tetapi kondisinya sangat rapuh. Orientasi rangka, Timur – Barat dengan kepala di sisi Timur, miring menghadap Barat. Posisi rangka semi terlipat dengan posisi tangan terlipat di bawah kepala (sebagai bantal?), kaki semi terlipat. Terdapat taburan cangkang kerang pada rangka, beberapa cangkang kerang utuh yang diletakkan pada bagian leher, dada, perut, serta penyertaan tulang binatang di sekitar rangka (Nurani, dkk, 2012). Temuan GKD-2 pada tahun 2012 ini, telah diidentifikasi insitu dan didokumentasikan selengkap mungkin untuk analisis lebih lanjut. Beberapa bagian terutama di bagian tengkorak yang telah didokumentasikan dapat dilihat Gambar V.5 dan Gambar V.6.

Selanjutnya, pada tahun 2013 rangka GKD-2 dibuat replika, tetapi setelah dicetak kondisi rangka semakin hancur. Hal tersebut disebabkan penanganan yang belum sempurna karena tidak dilakukan pengerasan tulang terlebih dahulu (Gambar V.7).





Gambar V.6. Mandibula GKD-2; Gambar V.7. Rangka individu kedua GKD-2 sebelum dicasting (Sumber: Dok. Balai Arkeologi DIY, 2013).

3. Temuan Rangka Individu Ketiga GKD-3

Rangka individu ketiga, yang selanjutnya disebut rangka GKD-3, ditemukan tahun 2013, di kotak T7S2, kuadran T3 kedalaman antara 105–130 cm dari permukaan tanah. Awalnya temuan ini secara anatomis belum tampak jelas posisi sebarannya, sehingga pengupasan dilakukan dengan lebih hati-hati. Temuan didominasi cangkang kerang dan beberapa fragmen tulang baik artefak maupun ekofak. Rangka individu 3 GKD-3 yang tersingkap adalah bagian tangan kanan yang bertemu dengan kaki, khususnya bagian jari, serta sebagian tulang belakang dan tulang rusuk bagian kanan (Gambar V.8). Sementara itu, pada kuadran T4 ditemukan pecahan batu gamping berbentuk wadah yang tampaknya sengaja diletakkan di depan (Barat) rangka. Setelah dikupas dengan teliti, tampak jelas bahwa rangka GKD-3 berposisi duduk, menghadap barat (Nurani, dkk, 2014). Sampai dengan penelitian tahun 2017, bagian *cranium* rangka GKD-3 ini tidak ditemukan.



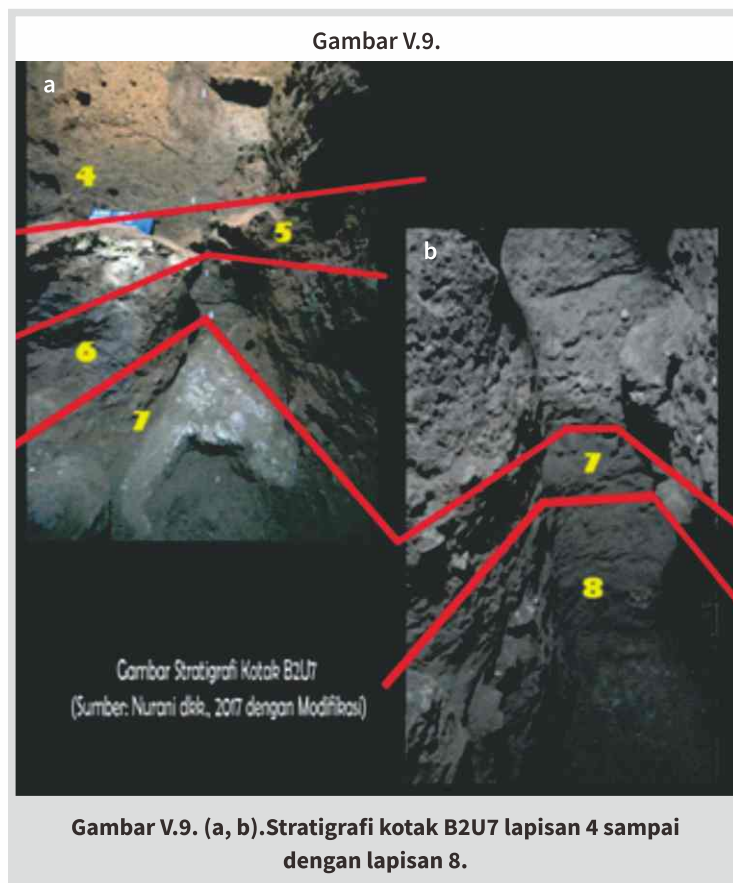
Gambar V.8. Rangka GKD-3 Posisi Duduk dengan Wadah dari Batu Gamping di Depan Rangka (Sumber: Dok. Balai Arkeologi DIY).

B. Posisi Stratigrafi Temuan Rangka *Homo sapiens* GKD-1 - GKD-2 – GKD-3

Berdasarkan pengupasan pada ketiga kotak dengan temuan rangka *Homo sapiens* T6S1 (rangka GKD-1), T6S2 (rangka GKD-2), dan T7S2 (rangka GKD-3), dapat diketahui posisi horisontal (Gambar V.1. dan V.2) dan vertikal ketiga rangka tersebut (periksa Gambar III.9). Pengupasan di kotak T6S2 dan T7S2 menunjukkan lapisan yang memiliki ciri-ciri sama dengan lapisan 4, ketebalan 70 – 75 cm hingga batas akhir lapisan. Hal yang menarik dari hasil pengupasan tersebut adalah keberadaan rangka manusia kotak T6S2 (GKD-2) dan T7S2 (GKD-3) berada di permukaan lapisan 4. Selanjutnya berdasarkan pengupasan tanah di kotak T7S1 (Utara kotak T7S2), selain menampakkan akhir lapisan 4 secara vertikal, juga menyingkap keberadaan batu gamping yang merupakan bagian stalaktit (periksa Gambar III.10). Apabila diukur perbedaan kedalaman antara permukaan bongkah dan batas akhir lapisan 4 atau awal permukaan lapisan 5, sangat mungkin temuan stalaktit tersebut merupakan permukaan lapisan 5. Posisi lapisan tersebut selevel dengan lapisan temuan rangka individu GKD-1 di kotak T6S1 yang menunjukkan lapisan berbeda dengan temuan rangka lainnya yaitu lapisan 5. Lapisan 5 dari kotak T7S1 tampak pada dinding Barat setebal 10 cm adanya perubahan lapisan stratigrafi.

Lapisan transisi yang tampak dari kotak T7S1 pada temuan stalaktit tersebut adalah, bagian atas berupa pasir lanauan berwarna coklat gelap dan berukuran butir pasir sedang. Lapisan atas ini merupakan lanjutan vertikal dari lapisan 4, lapisan di bawahnya adalah lapisan 5. Lapisan 5 merupakan lapisan pasir halus berwarna coklat terang dan agak kompak. Lapisan ini tersingkap setebal 2–5 cm di kotak T6S1 dinding Timur dan Selatan dengan kemiringan relatif ke arah barat. Ciri-ciri lapisan adalah porositas sedang, struktur sedimen masif, dan semen karbonatan. Fragmen atau pecahan-pecahan terdiri atas batu gamping berukuran kerikil hingga kerakal, terdapat fragmen arang, tulang vertebrata, cangkang moluska, dan bersifat gembur. Batas permukaan lapisan tampak sejajar dengan temuan rangka GKD-1 yang ada di kotak T6S1 (Nurani, dkk, 2016).

Di lain pihak, sebagaimana telah diuraikan pada bab III tentang lapisan stratigrafi di kotak B2U7 yang terletak di kiri tengah dari dalam gua (periksa Gambar III.4) memberikan informasi tersendiri tentang proses hunian yang diindikasikan adanya stalakmit dan *flow stone*. Stalakmit dan *flow stone* tersebut mengindikasikan lapisan tersebut merupakan lapisan permukaan purba dalam hal ini, lantai gua. Lapisan stratigrafi kotak B2U7 tampaknya, apabila dikorelasikan dengan kotak-kotak temuan rangka, dapat menjelaskan adanya beberapa kali hunian. Hal tersebut terkait dengan temuan stalakmit dan *flow stone*. Di bawah lapisan *flow stone*, setelah diperdalam, masih ditemukan sedimentasi yang mengandung berbagai temuan tulang dan cangkang kerang, baik sebagai ekofak maupun artefak.



Ekskavasi di kotak B2U7 telah berhasil mengupas 8 lapisan tanah dengan kedalaman tanah mencapai 240 cm (periksa Gambar III.5). Pada lapisan tanah 5 – 6 berhasil ditemukan stalakmit. Selanjutnya, lapisan 7 menunjukkan adanya sedimen dengan beberapa temuan fragmen tulang yang telah terfosilisasi serta pada akhir lapisan ditemukan *flow stone* (Gambar III.6). Terakhir, lapisan 8 merupakan lapisan yang diduga steril karena setelah diperdalam setebal 20 cm, tidak ditemukan apa pun. Meskipun demikian, untuk meyakinkan apakah sudah steril atau belum, kotak ini perlu diperdalam lagi.

Berdasarkan data lapisan stratigrafi kotak B2U7, apabila dikorelasikan dengan stratigrafi di kotak-kotak yang ditemukan rangka, dapat dinyatakan bahwa lapisan 4 adalah posisi temuan rangka GKD-2 dan GKD-3 di kotak T6-7S2 sama dengan lapisan 4 di kotak B2U7. Lapisan tanah 4 kotak B2U7 menunjukkan lapisan tanah yang belum ditemukan stalakmit. Adapun rangka GKD-1 di kotak T6S1 ditemukan di lapisan tanah 5 yang ditandai dengan temuan runtunan stalaktit yang membundar di kotak T7S1. Lapisan tanah 5 kotak B2U7 ditandai dengan temuan stalakmit dan berlanjut sampai dengan lapisan 6. Selanjutnya, ditemukan *flow stone* di lapisan 7. Berdasarkan hal tersebut,

tampak bahwa temuan rangka GKD-1 selevel dengan lapisan tanah 5 di kotak B2U7. Selanjutnya, lapisan tanah 6 di kotak B2U7 belum tergali di kotak-kotak temuan rangka. Lapisan tanah 7 yang pada akhir lapisan merupakan lapisan *flow stone* mengindikasikan gua pernah ditinggalkan lama sehingga terbentuk lapisan *flow stone* (Gambar V.9) (Nurani, dkk, 2017).

C. Identifikasi Rangka GKD-1

Identifikasi insitu rangka manusia GKD-1 dilakukan pada penelitian tahun 2011, setelah beberapa bagian mulai tersingkap sebagaimana tampak pada Gambar V.3. meskipun belum semua tersingkap. Berdasarkan hal tersebut, dalam proses identifikasi belum bisa dilakukan maksimal, mengingat beberapa bagian penting sisa rangka masih belum tergali. Secara umum kondisi sisa rangka manusia sangat rapuh. Bagian proksimal femur hancur dan tibia kiri serta fibula kiri hancur. Bagian 1/3 femur distal kiri dan kanan (epipisis) tampak pipih. Hasil pengamatan menunjukkan adanya tekanan beban pada kedua bagian epipisis (lutut). Tekanan beban dapat bersifat alamiah tetapi juga dapat bersifat perlakuan. Berdasarkan data yang terkumpul, di sekitar sisa rangka manusia banyak ditemukan sisa kerang baik Pelecypoda maupun Gastropoda. Umumnya sisa kerang yang ditemukan bersifat pecahan yang disengaja dan tersebar di sekitar kaki dan lutut rangka. Selain itu, temuan sisa hewan besar lain seperti Bovidae, Cervidae, Macaca, Rodentia juga banyak tersebar di sekitar rangka. Berdasarkan hal tersebut, diduga pipihnya femur (seharusnya bulat dan memipih di bagian epipisis) adalah karena perlakuan masyarakat masa itu. Pengamatan yang kurang teliti terhadap pipihnya epipisis femur akan memberi petunjuk yang keliru. Bagian anterior femur yang pipih karena tekanan akan tampak seperti *fossa poplitea*. Oleh karena itu, dapat salah menginterpretasi posisi sisa rangka seperti tengkurep.

Keseluruhan rangka sangat rapuh sehingga tidak memungkinkan untuk direkonstruksi dan direkatkan kembali. Karena kondisi yang rapuh ini, maka sisa rangka tidak bisa diangkat untuk dianalisis lebih lanjut. Temuan penting lainnya adalah patella yang dapat menjadi pertimbangan dugaan posisi rangka. Patella hanya ditemukan satu. Temuan lainnya adalah 2 bagian caput femoris dan beberapa bagian tarsal (lunatum dan distal jari kaki). Temuan dua bagian caput femoris memberi informasi penting mengenai umur individu GKD-1.

Gambar V.10.A menunjukkan derajat *osifikasi* pada kondilus tibia yang belum terosifikasi. Tampak jelas bahwa bagian epipisis terlepas dari tibia. Gambar V.10.B menunjukkan diapisis tibia tanpa epipisis yang melengkapi pemahaman akan osifikasi antara epipisis dengan diapisis tibia. Gambar V.10.C dan 10.D menunjukkan kondilus femur yang belum terosifikasi sehingga lepas dari diapisis femur. Demikian



Gambar V.10. Bagian epipisis tibia dan kondilus pada femur yang belum terosifikasi (Sumber: Nurani, dkk, 2011).

pula caput femoris yang tampak, menunjukkan sisi dalam caput yang bergerigi. Hal tersebut mengindikasikan caput belum terosifikasi (*fused*) dengan *collum femoris*. Berdasarkan metode McKern dan Steward, caput femoris dan epipisis tibia yang belum terosifikasi menunjukkan umur individu antara 14-19 tahun. Angka ini diambil sebagai angka rata-rata, karena belum dapat mengidentifikasi jenis kelamin. Penelitian McKern dan Steward tentang osifikasi caput femoris rata-rata mulai menguat pada umur 18 tahun. Sementara itu, distal femur yang belum terosifikasi diestimasi berusia 14-18 tahun. Kecepatan rata-rata osifikasi pada perempuan berdasarkan distal femur adalah 17 tahun, sedangkan untuk laki-laki 19 tahun. Derajat osifikasi tibia menurut Pyel dan Hoerr adalah 14-18 tahun. Berdasarkan hal tersebut, dapat diambil kesimpulan umur rangka GKD-1 berkisar antara 14-19 tahun. Umur ini akan segera dikoreksi melalui metode dan literatur yang lebih lengkap (Nurani, dkk, 2011).

Selain itu, bagian *fibula* yang belum mengalami osifikasi dapat juga dijadikan dasar estimasi usia. Berdasarkan hasil penelitian Cardoso (2008 dalam Schaefer, dkk, 2009) umumnya *epiphysis proksimal fibula* belum mengalami osifikasi pada usia sekitar 13-15 tahun. Osifikasi mulai berlangsung sampai terosifikasi dengan sempurna terjadi pada sekitar usia 16-18 tahun atau di atas 18 tahun. Penelitian lain dari Schaefer (2009) menemukan bahwa osifikasi *epiphysis proksimal fibula* belum terjadi

pada individu usia 14–17 tahun. Osifikasi mulai berlangsung sampai dengan sempurna secara umum di usia 17–20 tahun. Sementara itu berdasarkan hasil penelitian (Schaefer, dkk, 2009), dapat diestimasi usia rangka GKD-1 sekitar 13–20 tahun. Rentang usia tersebut telah diestimasi berdasarkan batas bawah dan batas atas tingkat osifikasi *epiphysis proximal fibula* sesuai dengan studi dari Cardoso dan Schaefer.

Hal lain yang dapat diamati lebih lanjut adalah estimasi tinggi badan rangka GKD-1. Pengamatan didasarkan pada rumus Pearson, yaitu ukuran panjang *femur* dan *fibula*

$$2,40 (fi) + 80,56 \pm 3,24$$

$$2,15 (fe) + 72,57 \pm 3,80.$$

Selanjutnya, pengukuran dilakukan langsung pada tulang panjang insitu dengan menggunakan pita meteran antropometri (standar GPM). Hasil pengukuran adalah panjang *femur* (fe) 42 cm, sedangkan panjang *fibula* (fi) 36 cm. Selanjutnya, sesuai rumus Pearson, dihasilkan estimasi tinggi badan sebagai berikut:

$$2,40 (36) + 80,56 \pm 3,24 = 166,96 \pm 3,24$$

$$2,15 (42) + 72,57 \pm 3,80 = 162,87 \pm 3,80.$$

Perhitungan tersebut kemudian dirata-ratakan, akan menghasilkan estimasi tinggi badan, yaitu 159,07–170,2 cm. Estimasi tinggi badan itu diambil berdasarkan angka terendah setelah dikurangi *standar error* dan angka tertinggi setelah ditambah *standar error* dari angka estimasi *femur* dan *fibula* (Nurani, dkk, 2011).

D. Identifikasi Rangka GKD-2

Rangka GKD-2 yang telah diangkat dari kotak gali pada tahun 2013 dapat dianalisis dan direkonstruksi lebih lanjut di laboratorium Departemen Antropologi, Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Airlangga, Surabaya. Diperlukan beberapa tahun untuk merekonstruksi rangka GKD-2, terutama bagian *cranium* (Murti dan Koesbardiati, 2016). Berikut identifikasi rangka yang telah dilakukan oleh Toetik Koesbardiati dan Delta Bayu Murti, antropolog dari Universitas Airlangga, Surabaya.

Rekonstruksi sisa rangka GKD-2 dilakukan dari hasil pengangkatan rangka pada tahun 2013. Pengangkatan dilakukan dengan membagi sisa rangka insitu menjadi enam bagian area. Hasil dari setiap area, kemudian diperiksa lebih spesifik untuk dapat memisahkan tulang-tulang yang ada. Sisa rangka area tiga, meliputi bagian *thorax*, *abdomen*, dan *ekstremitas* atas. Rekonstruksi pertama adalah *cranium*, yang saat diangkat kondisinya menjadi sangat fragmentaris. Banyak fraktur-fraktur baru di bagian-bagian tulangnya karena proses casting. Rekonstruksi yang telah dilakukan tidak dapat menyusun kembali *cranium* secara utuh. Beberapa bagian, seperti *parietale* kanan, *nasale*, *zygomaticum*, *frontale* sisi kiri, dan *sphenoidale* tidak dapat ditemukan fragmen pendukung keutuhannya (Gambar V.11).

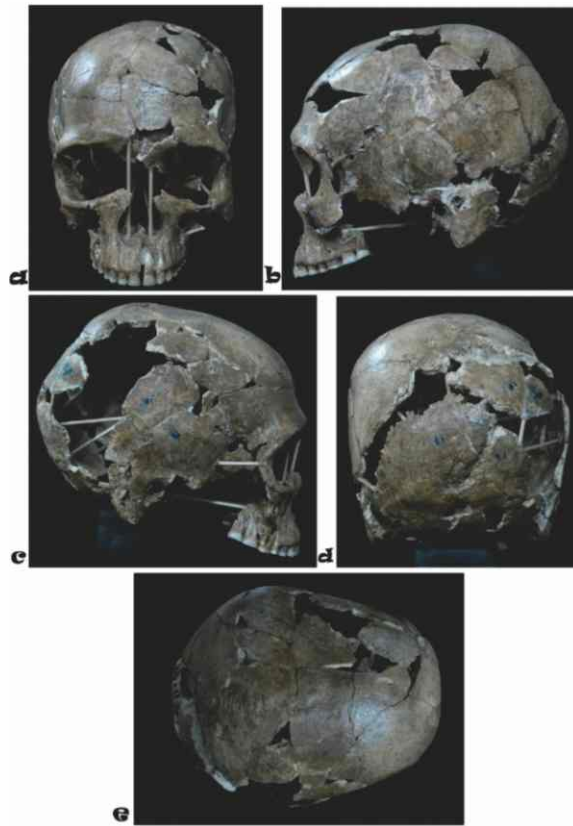
Analisis insitu, saat rangka GKD-2 belum diangkat (periksa Gambar V.5) menunjukkan struktur wajah atas dan bawah serta sebagian wajah tengah secara morfologi genap. Hal tersebut termasuk kategori tinggi, sehingga memberi kesan wajah yang panjang. Pengukuran antropometris untuk memastikan indeks wajah sulit dilakukan mengingat dimensi lebar kurang memungkinkan untuk diukur karena patah. Bagian *os zygomaticum* tinggi namun akurasi pengukuran belum dilakukan mengingat kondisi rangka yang sangat fragil. Bagian nasal memberikan informasi yang menarik. Tulang hidung diduga berukuran sedang dengan pinggiran bawah yang *gutter* (melebar). Nasal sill sedang, lebar hidung (*bi-alare*) lebar. Tipologi nasal seperti ini diduga mempunyai afinitas dengan Australomelanesoid.

Sementara itu, bagian *mandibulae* secara umum relatif utuh, kecuali *processus coronoideus* kanan, *processus condylaris* kiri dan kanan, dan setengah bagian ramus kiri dan kanan yang absen. Gigi-gigi dari *maxilla* dan *mandibula* dalam kondisi utuh dan lengkap (periksa Gambar V.6 dan Gambar V.12). *Corpus mandibula* tinggi dan incisura *mandibula* landai, mengindikasikan bahwa individu GKD-2 adalah laki-laki. Selain itu sisa rangka ini menunjukkan sudut yang tajam dan *flare of mandible* (periksa Gambar V.6. bagian 1) yang juga mengindikasikan bahwa individu berjenis kelamin laki-laki. Jika diamati lebih teliti, seluruh materi gigi geligi mengalami gejala atrisi yang sama. Gigi geligi lengkap dari I1 (*incisivus* 1) hingga M3 (*Molar* 3) atas dan bawah bagian kanan dan kiri. Seluruh gigi geligi mengalami atrisi yang parah. Selain itu ditemukan pula gejala caries (periksa Gambar V.6. bagian 2). Berdasarkan erupsi M3 atas dan bawah, dapat diestimasi umur mati individu lebih dari 20 tahun. Pola atrisi tampak jelas sama di seluruh gigi geligi. Hal tersebut diduga adanya pola makan individu didominasi oleh tumbuh-tumbuhan. Untuk memastikan hal tersebut, perlu pemeriksaan lebih lanjut dan lebih teliti dengan instrument dan metode yang lebih akurat.

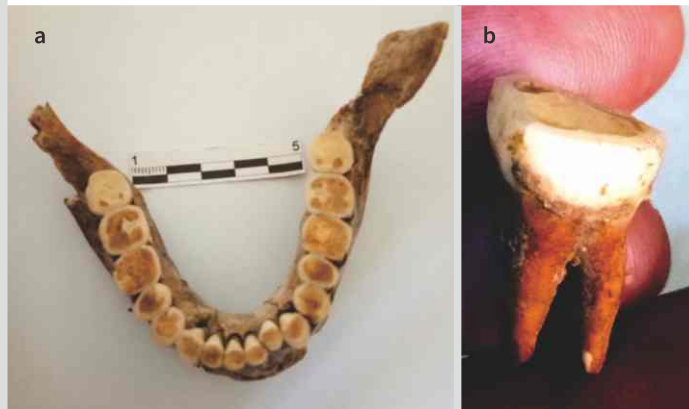
Berikutnya adalah identifikasi bagian *vertebrae* terdiri atas *os vertebrae* yang sangat fragmentaris, berjumlah 51 fragmen. Kondisinya tidak memungkinkan untuk dilakukan rekonstruksi. Selanjutnya, bagian *thorax*, kondisi *os costae* sangat fragmentaris. Ukuran panjang fragmen *costae* antara 3–6 cm. Jumlahnya kurang lebih 51 fragmen dan tidak memungkinkan untuk dilakukan rekonstruksi. Bagian *shoulder girdle* yang tersisa adalah fragmen *corpus claviculae* kanan, *clavicula* kiri tanpa *extremitas sternalis*, dan *facies articularis acromialis*, serta fragmen *spina scapulae* kiri (Gambar V.13).

Bagian lainnya adalah bagian *arm*, lengan yang tersisa meliputi fragmen *caput humeri*, *corpus humeri*, dan *margo intraosseus ulna*. Bagian-bagian tersebut tidak dapat teridentifikasi dari sisi tubuh mana fragmen-fragmen bagian lengan ini karena

Gambar V.11.



Gambar V.12.



Gambar V.11. Hasil Rekonstruksi Cranium GKD-2 Tampak dari Lima Norma: (a) Frontalis, (b) Lateralis Kiri, (c) Lateralis Kanan, (d) Occipitalis, dan (e) Verticalis (Sumber: Dokumen Balar DIY, 2016);
Gambar V.12. (a, b). Mandibula dengan Gigi-gigi yang Masih Lengkap (Sumber: Dok. Balar DIY, 2016).

kondisinya yang terbatas. Selanjutnya bagian *pelvic girdle*, kondisinya sangat fragmentaris dan rapuh sehingga tidak memungkinkan untuk direkonstruksi. Bagian leg, meliputi bagian tungkai yang tersisa *caput* dan *epiphysis proximal os femur* kiri, setengah bagian *os tibia* kiri dari *diaphysis* sampai ujung distal, dan *os fibula* kiri tanpa bagian *processus stiloideus* (Gambar V.14).

Bagian kaki relatif lengkap, dari kaki kanan tersisa *talus*, *calcaneus*, *cuboideum*, *naviculare*, *cuneiforme laterale*, *intermedium* dan *mediale*, *metatarsi* lengkap, *phalanx* pertama bagian proksimalis dan distalis, *phalanx* kedua proksimalis, dan *phalanx* kelima proksimalis. Pada sisi kiri tersisa *talus*, *calcaneus*, *cuboideum*, *naviculare*, *cuneiforme laterale*, *intermedium* dan *mediale*, *metatarsi* lengkap, *phalanx* proksimal tanpa bagian kelima, dan *phalanx* pertama distalis (Gambar V.15).



Gambar V.13. Kiri ke kanan: Fragmen Clavicula Kiri; Fragmen Clavicula Kanan; dan Fragmen Spina Scapulae Kiri (Sumber: Dok. Balar DIY, 2016); **Gambar V.14.** Kiri Fragmen Femur Kiri; dan kanan Fragmen Tibia dan Fibula Kiri (Sumber: Dok. Balar DIY, 2016); **Gambar V.15.** Fragmen Telapak Kaki (Sumber: Dokumen Balar DIY, 2016).

1. Analisis Antroposkopi dan Antrometri

Berdasarkan hasil rekonstruksi dan identifikasi tersebut di atas, selanjutnya dilakukan pengamatan dan pemeriksaan antroposkopi dan antropometri, untuk dapat menginterpretasi demografis, seperti afiliasi populasi, jenis kelamin, umur, dan tinggi

badan individu. Selain itu, kondisi patologis pada sisa rangka GKD-2 dapat diketahui. Pemeriksaan insitu sisa rangka GKD-2, terutama pada bagian *cranium*, mengindikasikan afiliasi populasi Australomelanesoid. Hal tersebut didasarkan *robustitas* pada *cranium*, yaitu *inferior orbita*, *zygomaxillary tuberosity*, *occipital crest* yang mengindikasikan afiliasi populasi rangka GKD-2 adalah Australomelanesoid.

Jenis kelamin rangka GKD-2 didasarkan pengamatan beberapa karakteristik secara osteoskopis saja yang tidak menghasilkan indeks. Pengamatan dilakukan pada *supraorbita* yang besar, *frontal bosing* yang menonjol, *processus mastoideus* yang besar, dan *ramus mandibula* yang lebar dan menyudut. Pengamatan karakteristik tersebut mengindikasikan rangka GKD-2 adalah laki-laki. Selain itu, pemeriksaan ulang variabel penentu jenis kelamin pada *cranium* dengan menggunakan sistem *skoring* yang dikembangkan oleh Acsadi dan Nemeskeri (1970) dan Buikstra dan Ubelaker (1994) memperlihatkan ciri-ciri bahwa area *arcus superciliaris* menonjol, *processus mastoideus* besar (skor 5), *Margo supraorbitalis* tumpul (skor 4), *Protuberantia mentalis* cukup besar (skor 4), *Protuberantia occipitalis externa* terlihat cukup jelas dan menonjol (skor 4).

Hasil pemeriksaan dengan sistem *skoring* memperkuat hasil pemeriksaan yang telah dilakukan sebelumnya secara insitu, yaitu rangka GKD-2 berjenis kelamin laki-laki. Ciri-ciri lain terkait dengan penentuan jenis kelamin dapat diketahui pula dari bagian *coxae*. Akan tetapi, kondisi *coxae* rangka GKD-2 sangat fragmentaris dan rapuh sehingga tidak memungkinkan untuk penentuan jenis kelamin dari bagian tersebut.

Penentuan perkiraan umur rangka GKD-2 pada waktu mati didasarkan beberapa variabel gigi molar ketiga, baik pada *maxilla* dan *mandibular* yang menunjukkan telah erupsi seluruhnya. Hal tersebut menunjukkan umur rangka GKD-2 paling tidak di atas 25 tahun. Selain itu, pengamatan atrisi oklusal gigi, mulai dari *incisivus* sampai dengan molar, menunjukkan derajat yang tinggi. Berdasarkan sistem penilaian umur dari atrisi yang dikembangkan oleh Brothwell (1965), umur rangka GKD-2 antara 35–45 tahun.

Hal lain dalam penentuan umur adalah dari sutura *cranium*. Sutura *cranium* yang masih teramati adalah bagian *obelion*, *sagittalis anterior*, *bregma*, dan *coronalis medial*, semuanya terdapat pada kubah tengkorak. Pertautan sutura pada keempat titik tersebut ada pada tingkat signifikan dengan skor 2 (Lovejoy, dkk, 1985). Metode Meindl dan Lovejoy dipakai didasarkan sampai saat ini alasan tersebut menjadi satu-satunya yang dapat digunakan untuk estimasi umur melalui gigi dan sutura *cranium*. Berdasarkan formula Lovejoy dan Meindl (1985), dengan menghitung total skor dari keempat bagian sutura yang teramati, umur rangka GKD-2 adalah 30–44 tahun,

dengan nilai tengah 38 tahun. Adapun berdasarkan hasil pemeriksaan gigi dan sutura pada *cranium*; perkiraan umur rangka GKD-2 adalah 30–45 tahun.

Perkiraan tinggi badan rangka GKD-2 didasarkan pada ukuran panjang *os fibula*. Kondisi *os fibula* tanpa *processus stiloideus*. Untuk mendapatkan ukuran panjang utuh *fibula* dilakukan penambahan (aproksimasi) panjang bagian *processus stiloideus* yang absen. Ukuran panjang *os fibula* tanpa *processus stiloideus* adalah 31,7 cm dan ukuran panjang utuh (aproksimasi) adalah 34,2 cm. Penghitungan indeks tinggi badan menggunakan formula Sjøvold (Sjøvold, 1990), tinggi badan rangka GKD-2 diperkirakan antara 155–163 cm.

2. Patologi pada Sisa Rangka GKD-2

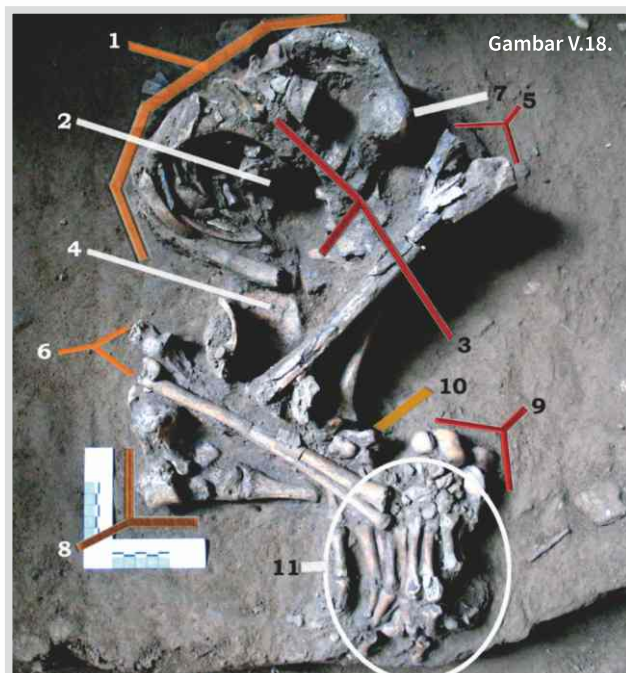
Patologis merupakan istilah dalam studi rangka manusia untuk penjelasan kondisi abnormalitas yang disebabkan oleh permasalahan kesehatan atau penyakit, dalam hal ini secara klinis. Beberapa kondisi patologis sisa rangka GKD-2 dapat diuraikan berikut. Adanya porositas tulang pada *parietale cranium* sisi kanan dan kiri (*porotic hyperostosis*) dan porositas pada dinding atap orbita kiri dan kanan (*cribra orbitalia*) (Gambar V.16). Polanya berupa sebaran lubang berukuran kecil. Pola patologis ini umumnya dikaitkan dengan permasalahan infeksi penyakit, metabolisme tubuh, atau kekurangan nutrisi.



Hal lain yang terdeteksi adalah rangka GKD-2 ini terkena *ankylosing spondylitis* (AS). Kondisi patologis ini teridentifikasi berdasarkan kondisi fragmen ruas *vertebra cervicalis* yang menyatu (diduga C3 dan C4) sehingga tampak seperti tulang tunggal (Gambar V.17). Umumnya patologi AS muncul pada ruas-ruas *vertebrae* (*cervicalis*, *thoracic*, dan *lumbalis*) sampai *sacrum*.

E. Identifikasi Rangka GKD-3

Selanjutnya, identifikasi rangka GKD-3. Rangka ini ditemukan pada ekskavasi tahun 2013 meskipun diduga sisa rangkanya telah ditemukan pada penelitian tahun 2012, terutama bagian *cranium*. Pada 2014 konteks sistem kubur rangka GKD-3 ini telah tampak secara keseluruhan. Bagian-bagian sisa rangka yang ditemukan dari rangka GKD-3 adalah *os vertebrae*, *os sternum*, *os costae*, *os pubis*, *caput humeri*, *os ulnae* dan *os radius* (sisi kanan dan kiri), *ossa carpi*, *ossa metacarpi*, dan *ossa digitorum* (sisi kanan dan kiri), serta *ossa tarsi*, *ossa metatarsi*, serta *ossa digitorum* (sisi kanan dan kiri). Secara anatomis, rangka GKD-3, ketika ditemukan, diduga dalam posisi duduk. Hal tersebut didasarkan petunjuk bagian tulang kaki dan tangan yang berada di sisi ventral tubuh (Gambar V.18).



Gambar V.18. Kondisi temuan GKD-3.
Keterangan:

1. Os thoracal
2. Os sternum
3. Os vertebrae
4. Os pelvis
5. Os radius dan os ulnae sisi kiri
6. Os radius dan os ulnae sisi kanan
7. Fragmen caput humeri sisi kanan
8. Kaki kanan
9. Kaki kiri
10. Os carpus kiri
11. Phalanges tangan dan kaki

(Sumber: Dokumentasi Balar DIY, 2016).

Identifikasi fragmen tulang individu GKD-3 menggunakan metode pengamatan *osteoskopis*. Tulang *vertebrae* rangka GKD-3 berasal dari bagian *thoracica* serta fragmen bagian dari *corpus vertebrae* sisi *anterior*. Selain itu, talus berasal dari kaki

kanan, dengan kondisi tersisa setengah bagian. Bagian yang hilang adalah setengah permukaan *trochlea tali* sampai ke bagian *facies articularis calcanea*. Kondisi tulang *naviculare* dari bagian *ossa tarsi* kanan utuh. Kondisi tulang *cuneiforme* GKD-3 sisi *mediale* dari *ossa tarsi* kiri, kondisinya utuh. *Os ulna* (kiri) GKD-3, fragmen terbagi menjadi dua, yaitu *corpus ulnae* dan *epiphysis proksimal* yang patah di bagian akhir *crista musculi supinatori*. Tulang radius (kiri) GKD-3, fragmen terbagi menjadi dua, yaitu *corpus radii* dan *epiphysis proksimal* yang patah (*postmortem*) di bawah *tuberositas radii*.

Pada fragmen *os radius* rangka GKD-3 dapat dilakukan identifikasi individuasi dan penentuan jenis kelamin. Variabel yang digunakan adalah ukuran diameter *caput radii*. Berrizbeeitia (1989 dalam Byers, 2007) dalam studinya berpendapat bahwa diameter *caput radii* cukup akurat sebagai salah satu bagian tulang poskranial untuk penentuan jenis kelamin. Hasil studi Berrizbeeitia (1989 dalam Byers, 2007) menunjukkan bahwa diameter *caput radii* dengan ukuran kurang dari atau sama dengan 21 mm adalah perempuan, sedangkan diameter *caput radii* dengan ukuran lebih dari atau sama dengan 24 mm adalah laki-laki. Pengukuran diameter *caput radii* rangka GKD-3 memperoleh hasil 19 mm. Berdasarkan studi Berrizbeeitia (1989 dalam Byers, 2007), rangka GKD-3 dapat ditentukan berjenis kelamin perempuan.

Selanjutnya, penentuan umur didasarkan pada hasil identifikasi *sternal rib ends*. Hal tersebut disebabkan metode Brothwell yang didasarkan pada atrisi gigi molar, tidak/belum ditemukan pada rangka GKD-3. Permukaan *sternal rib ends* (*surface bone*) tampak berlubang (*porous*). Kontur permukaannya (*surface contour*) berbentuk U serta terlihat melebar dan dalam. Lingkar (*rim*) *sternal rib ends* menajam (*sharp*) dan kontur *rim* tidak beraturan (*irregular*) dengan adanya tonjolan (*projections*). Gambaran tersebut disesuaikan dengan tabulasi yang telah disusun oleh Byers (Byers, 2007) sehingga estimasi usia rangka GKD-3 adalah 40–59 tahun.

F. Korelasi Stratigrafi Transversal

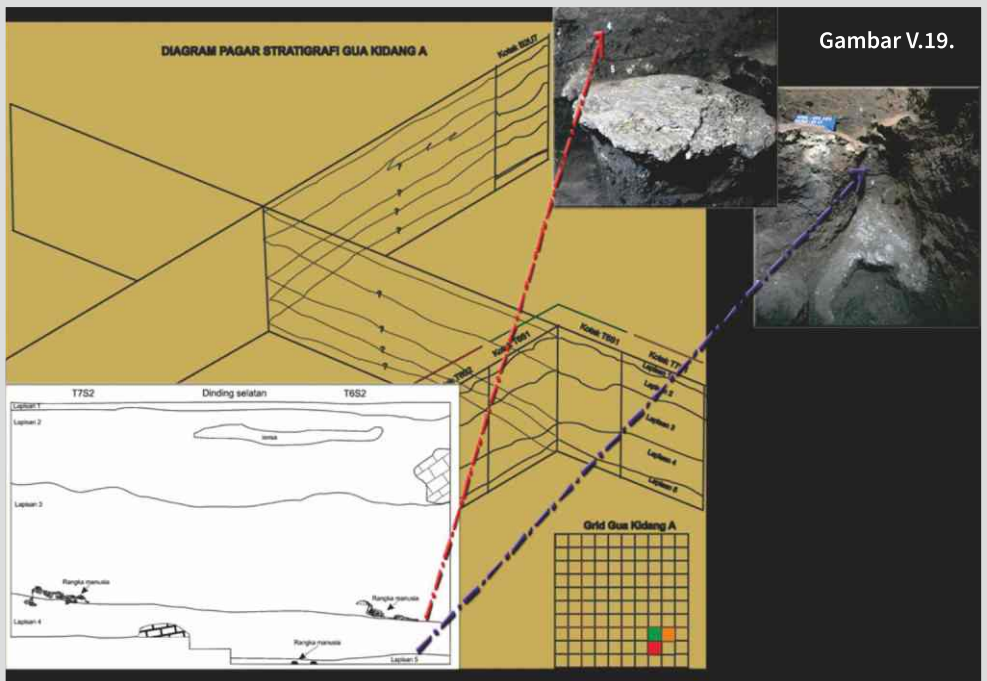
Sebagaimana telah diuraikan di atas, posisi letak temuan ketiga rangka *Homo sapiens*, baik horisontal maupun vertikal keletakkannya berbeda-beda (periksa Gambar V.1 dan III.9). Berikut dikaji proses pengendapan dan korelasi stratigrafi antara kotak satu dengan kotak yang lain. Sebagaimana telah diuraikan pada bab III, posisi stratigrafi antara kotak B2U7 dengan kotak-kotak temuan rangka *Homo sapiens* menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal penting dari perbedaan temuan dan stratigrafi kotak-kotak gali tersebut memberikan informasi yang dapat menjelaskan rekonstruksi proses pembentukan sedimentasi.

Kotak B2U7 merupakan kotak yang berada di bagian tengah kiri (utara) lahan gua, sedangkan kotak-kotak ditemukannya rangka berada di bagian depan kanan (selatan) lahan gua. Posisi tersebut menunjukkan kotak-kotak tersebut merupakan lebar (transversal) lahan gua. Untuk itu, rekonstruksi ini dimaksudkan untuk menggambarkan lahan gua secara transversal. Sebagaimana telah diuraikan pada bab sebelumnya (Bab III), stratigrafi kotak B2U7 terdiri atas 8 lapisan tanah, sedangkan stratigrafi temuan rangka baru mencapai 5 lapisan tanah. Akhir penggalian di kotak B2U7 mencapai 8 lapisan tanah kedalaman 240 cm dari permukaan tanah. Lapisan tanah 8 mengindikasikan lapisan steril karena sudah tidak ada temuan setebal 20 cm. Posisi stratigrafi temuan rangka GKD-1 berada di permukaan lapisan 5, sedangkan rangka GKD-2 dan rangka GKD-3 berada pada permukaan lapisan 4. Posisi stratigrafi tersebut, pada kotak B2U7, ditandai dengan adanya lapisan stalakmit di lapisan 5 selevel dengan temuan rangka GKD-1 (periksa Gambar III.10) yang menunjukkan pernah menjadi permukaan atau lantai gua dalam kurun waktu yang lama. Apabila kedua bagian ini dikorelasikan, tampak jelas Gua Kidang A telah dihuni setidaknya dua fase dengan dua komunitas yang berbeda. Hal tersebut didasarkan pada temuan rangka antara rangka GKD-1 dengan rangka GKD 2 dan GKD-3 yang berada pada lapisan tanah yang berbeda. Selain itu, identifikasi dan kajian paleoantropologis menunjukkan perbedaan yang signifikan, terutama dari figur.

Rangka GKD-1 adalah individu berumur muda, yaitu dari 20 tahun, dengan tinggi badan mencapai 170 cm, sedangkan rangka GKD-2 dan GKD-3 tinggi badan sekitar 155 cm berumur sekitar 35-40 tahun. Berdasarkan hal tersebut, diduga Gua Kidang pernah dihuni oleh komunitas yang berbeda dalam kurun waktu yang berbeda yang didasarkan figur. Lebih lanjut dapat dilihat korelasi stratigrafi antara kotak B2U7 dengan kotak-kotak ditemukannya rangka *Homo sapiens* pada Gambar V.19.

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, dapat diketahui beberapa hal berikut. Tiga temuan rangka *Homo sapiens* di Gua Kidang memberikan informasi sudah dikenalnya kubur atau perlakuan terhadap mayat. Mayat hanya diletakkan dengan posisi telentang (GKD-1), meringkuk (GKD-2), dan duduk (GKD-3). Hal tersebut menunjukkan bahwa Gua Kidang kemungkinan dihuni oleh komunitas yang berbeda pada kurun waktu yang berbeda. Kajian paleoantropologis menunjukkan bahwa manusia penghuni Gua Kidang adalah Australomelanesoid dan tampak adanya indikasi kekurangan nutrisi serta memiliki kelainan tulang belakang (GKD-2). Terakhir, kajian geoarkeologis memberikan informasi proses hunian di Gua Kidang terjadi dalam beberapa fase hunian. Setidaknya terdapat empat fase hunian (dasar temuan rangka) dari lapisan atas ke lapisan bawah. Hunian terakhir (atas) adalah sebelum ditemukan rangka manusia, fase hunian kedua sekonteks dengan temuan rangka GKD-2 dan GKD-3, selanjutnya fase hunian ketiga sekonteks dengan rangka GKD-1, dan fase hunian

keempat sebelum terbentuknya *flow stone*. Temuan *flow stone* dan stalakmit memberikan informasi bahwa gua pernah ditinggalkan lama dan dihuni kembali. Hunian awal diduga adalah di bawah lapisan *flow stone* yang masih terdapat sedimen dengan beberapa temuan fragmen tulang yang terfosilisasi (Nurani, dkk, 2018).



Gambar V.19. Korelasi Stratigrafi Transversal, Dua Level Hunian (Sumber: Nurani, dkk, 2018).

Selengkapnya temuan ketiga rangka *Homo sapiens* Gua Kidang A dapat diidentifikasi sebagai berikut.

Tabel V.1. Identifikasi Sisa Rangka *Homo sapiens* Gua Kidang

Sisa Rangka Manusia	Afiliasi Populasi	Jenis Kelamin	Umur	Tinggi Badan	Kondisi Patologis
GKD-1	?	?	13--20 tahun	159--170 cm	?
GKD-2	Australomelanesoid	Laki-laki	30--45 tahun	155--163 cm	Porotic hyperostosis, Cribra orbitalia, Ankylosing spondilitis
GKD-3	?	Perempuan	40--59 tahun	160--170 cm	?

Bab VI

Analisis Fitolit dan Pollen Sedimen Dolina Kidang Kajian Paleoekologi Karst Todanan, Blora

Penelitian Dolina Kidang tahun 2018 salah satu titik berat adalah melakukan beberapa kajian multi disiplin baik untuk pemahaman paleoekologi maupun survei bawah permukaan. Pada kajian pertama dilakukan pengambilan sampel untuk analisis laboratorium fitolit dan pollen, sedangkan untuk survei bawah permukaan dilakukan Ground Penetrating Radar (GPR) dari disiplin geofisika. Untuk analisis Fitolit dilakukan di laboratorium Departemen Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada. Pelaksanaan pengambilan sampel dan analisis laboratorium dilakukan oleh Rooseline Linda Octina dan Muhammad Dziyaul F. Arrozaain. Adapun untuk analisis laboratorium pollen dilakukan di Laboratorium Pusat Survei Geologi, Bandung dengan menggunakan sampel tanah sekitar rangka manusia individu pertama (GKD-1). Berikut pembahasan analisis Fitolit dan Pollen sejak dari pengambilan sampel sampai pada keluaran jenis tumbuhan yang ada di Dolina Kidang masa prasejarah. Hal utama yang diharapkan akan diketahui persamaan dan perbedaan ekologi dan tumbuhan yang ada di Dolina Kidang dan sekitar masa praejarah dengan masa sekarang.

A. Analisis Fitolit

Fitolit merupakan silika yang terakumulasi dalam dinding sel tumbuhan yang terserap dari tanah melalui akar. Fitolit diproduksi oleh sebagian besar jenis tumbuhan, dan dapat ditemukan pada kulit ari, bagian akar, batang, daun, bagian luar pembungkus biji dan buah (Pearsall, 1982; Piperno, 2006). Ketika tumbuhan mati, silika tersebut terdeposisi dalam tanah. Hal tersebut dikarenakan sifat silika yang anorganik, silika mampu bertahan dari kerusakan hingga waktu yang sangat lama. Dalam dunia arkeologi, analisis fitolit dapat memberikan informasi tentang perubahan lingkungan dan indikasi eksploitasi tumbuhan oleh manusia (Bellwood, 2005). Oleh karena itu, analisis fitolit penting dilakukan pada situs potensial seperti Dolina Kidang ini sebagai penjelasan paleoekologi saat dolina dihuni manusia prasejarah.

1. Vegetasi sekitar Dolina Kidang – Mata Air Bentolo

Perubahan lingkungan karst Blora sekarang ini, terutama sekitar situs Gua Kidang nampak penting akibat pengolahan lahan oleh masyarakat setempat. Lahan di sekitar Gua Kidang sekarang ini diperuntukkan persawahan, hutan rakyat, dan kebun palawija (Tabel VI.1). Berdasarkan pengamatan, lokasi di sekitar situs (Dolina Kidang: Gua Kidang A, Gua Kidang AA, dan mata air Bentolo) saat ini didominasi tumbuhan rerumputan, semak belukar, serta tumbuhan palem ekor ikan (*Caryota Sp.*) yang tumbuh liar. Selain itu terdapat juga tumbuhan ekonomis seperti pisang (*Musa sp.*), jati (*Tectona grandis*), talas (*Colocasia esculenta*), singkong (*Manihot utilissima*), pepaya (*Carica papaya*), tebu (*Saccharum officinarum L.*).

Tabel VI.1. Vegetasi sekitar Dolina Kidang

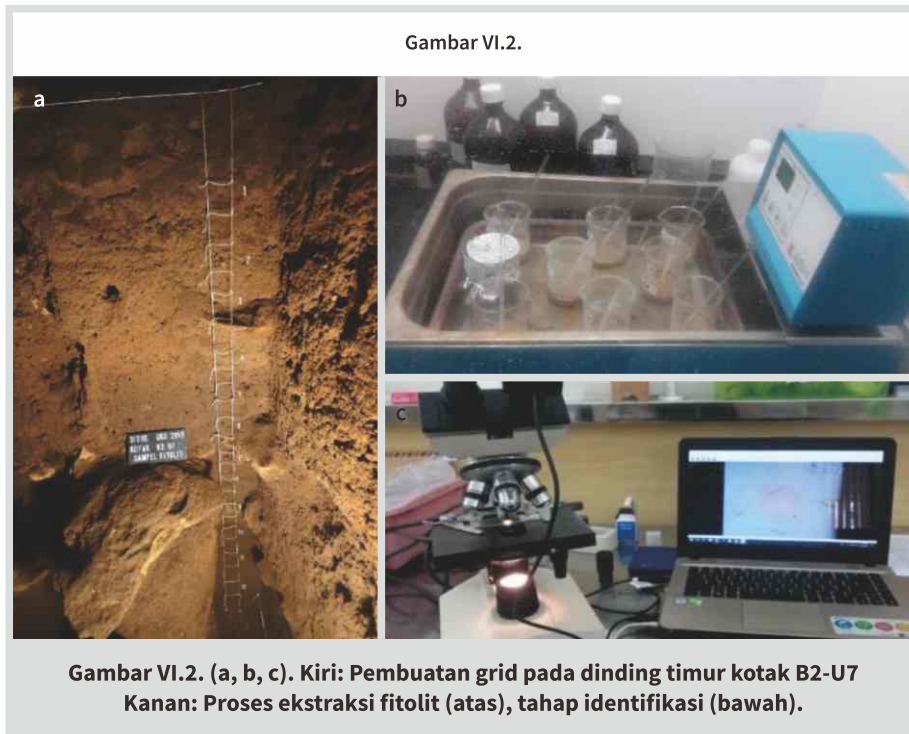
No.	Area	Vegetasi	Keterangan
1	Gua Kidang A	<ul style="list-style-type: none"> - Pisang (<i>Musa sp.</i>) - Jati (<i>Tectona grandis</i>) - Rerumputan (<i>Poaceae</i>) - Talas (<i>Colocasia esculenta</i>) - Semak belukar - Singkong (<i>Manihot utilissima</i>) 	Keberadaan tanaman singkong dimungkinkan karena aktivitas manusia sekarang meskipun tanaman tersebut hanya satu (minor).
2	Gua Kidang AA	<ul style="list-style-type: none"> - Pisang (<i>Musa sp.</i>) - Jati (<i>Tectona grandis</i>) - Rerumputan (<i>Poaceae</i>) - Talas (<i>Colocasia esculenta</i>) - Semak belukar - <i>Caryota Sp.</i> - Pepaya (<i>Carica papaya</i>) 	Keberadaan pepaya juga diindikasikan karena aktivitas manusia sekarang dan jumlahnya sangat minoritas.
3	Mata air Bentolo	<ul style="list-style-type: none"> - Pisang (<i>Musa sp.</i>) - Jati (<i>Tectona grandis</i>) - Rerumputan (<i>Poaceae</i>) - Semak belukar - Tanaman budidaya (tebu) 	Secara umum hampir mirip dengan Gua Kidang, hanya saja telah banyak alih guna lahan menjadi perkebunan tebu



2. Penanganan Sampel Tanah

Penelitian palinologi di Situs Gua Kidang khususnya analisis fitolit pernah dilakukan oleh Ibrahim Hane Idrus (Idrus, 2015). Dalam penelitiannya menggunakan delapan sampel yang diambil dari kotak ekskavasi T6S1, B2U7, dan U31T49. Berdasarkan kedelapan sampel tersebut menghasilkan data temuan fitolit dari jenis rumput-rumputan (*Poaceae*), palem (*Arecaceae*), pohon luruh daun dan diatom. Jenis tumbuhan tersebut, mengindikasikan sekitar Situs Gua Kidang termasuk lingkungan yang terbuka dengan beberapa areal yang tertutup oleh pepohonan luruh daun dan merupakan areal yang lembab dan berair. Selain penelitian tersebut, belum dilakukan penelitian lebih mendalam mengenai kondisi vegetasi Situs Gua Kidang masa lampau. Oleh sebab itu, penelitian palinologi terutama fitolit kali ini mencoba untuk menganalisis lebih dalam dengan menggunakan sampel yang cakupannya lebih luas untuk menjawab tiga permasalahan. Permasalahan pertama, mengetahui jenis-jenis vegetasi pada masa prasejarah. Kedua perubahan lingkungan vegetasi masa prasejarah yang terjadi di kawasan Situs Gua Kidang dibandingkan waktu sekarang baik karena faktor alam maupun campur tangan manusia. Terakhir, permasalahan ketiga adalah indikasi pemanfaatan jenis tumbuhan tertentu oleh manusia pendukung Dolina Kidang.

Total sampel yang diambil sebanyak 16 sampel fitolit dari empat kotak ekskavasi. Tujuh sampel berasal dari Gua Kidang A, yaitu kotak B2U7, satu sampel dekat rangka yang ditemukan di kotak T6S2 dan empat sampel dari kotak T7S1. Adapun sampel dari Gua Kidang AA diambil empat sampel dari kotak U13T49 (Tabel VI.2). Sampel tanah diambil menggunakan metode *column sampling* dengan cara mengambil sampel tanah secara kolom (ke bawah) dengan interval 10 cm (Gambar VI.2). Pengambilan sampel tanah dilakukan pada dinding stratigrafi yang kondisinya paling utuh



memperlihatkan perbedaan stratigrafi. Masing-masing lapisan tanah diambil kurang lebih sebanyak 100 gram. Pengambilan sampel ini harus steril dari kontaminasi lapisan tanah yang berbeda dan materi pengotor lain. Seluruh proses persiapan sampel tanah, pengestraksian, indentifikasi dan pendokumentasian kemudian dilakukan di laboratorium Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, UGM.

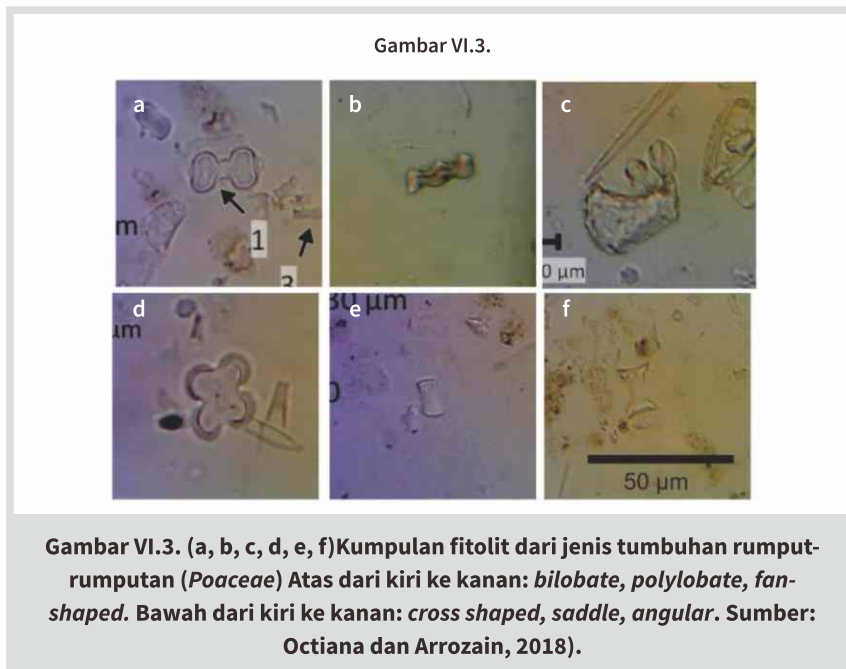
Sampel tanah dari lapangan kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan masing-masing ditimbang dan diayak sebanyak 5 gram. Prosedur pengestraksian sampel merujuk pada disertasi Anggraeni di Australian National University (ANU) pada tahun 2012 (Anggraeni, 2012) dengan beberapa penyesuaian. Tahap ekstraksi dimulai dengan pembersihan sampel tanah dari bahan pengotor, seperti menghilangkan lempung dengan larutan calgon 5%, karbonat dengan Hydrochloric acid (HCl) 15%, dan bahan organik dengan Hydrogen peroxide (H₂O₂) 15%. Masing-masing tahap diikuti pencucian dengan menggunakan air aquades. Setelah sampel bersih (ditandai dengan air supernatan telah bening), proses selanjutnya adalah memisahkan fitolit dengan materi lainnya yang masih tersisa menggunakan larutan mineral berat sodium polytungstate, berat jenis 2,28 sg. Fitolit yang mengambang kemudian dipindahkan ke dalam tube dan dibersihkan menggunakan air aquades. Fitolit disimpan pada *tube* kecil berukuran 2 ml, kemudian dipreparasi menggunakan canadian balsam. Pengamatan fitolit dilakukan dengan bantuan mikroskop cahaya pembesaran 400 kali.

Tabel VI.2. Sampel tanah yang diambil

SITUS	KEDALAMAN	LAYER TANAH	KODE EKSTRAKSI	KONTEKS TEMUAN ARKEOLOGIS
GUA KIDANG A B2U7 DINDING TIMUR	30-40 cm	(Layer 2) Lapisan pasir sedang, coklat keabuan, kekompakkan sedang, tingkat porositas sedang	KA 1	Cangkang kerang, Fragmen tulang, Fragmen tembikar, Arang kayu
	70-80 cm	(Layer 3) Lapisan pasir halus, Coklat kemerahan, Kekompakkan sedang	KA 2	<i>tidak ada</i>
	107-117 cm	(Layer 4) Pasir lanauan, Coklat kemerahan	KA 3	Fr. Tulang, Fr. Cangkang Kerang, Fr. Tembikar
	130-140 cm	(Layer 4) Pasir lanauan, Coklat kemerahan	KA 4	Fr. Tulang, Fr. Cangkang Kerang, Fr. Tembikar
	150-160 cm	(Layer 5) Lanau lempungan masif, Coklat Kehitaman, Kekompakkan sedang	KA 5	Fr. Tulang, Fr. Cangkang Kerang
	168-178 cm	(Layer 6) Lempung lanauan, Terdapat endapan CaCO ₃ , Flowstone	KA 6	<i>tidak ada</i>
	190-200 cm	(Layer 6) Lempung lanauan, Terdapat endapan CaCO ₃ , Flowstone Minor	KA 7	<i>tidak ada</i>
GUA KIDANG A T6S2 DEKAT RANGKA	150-155 cm	(Layer 4) Pasir lanau, Coklat kehitaman, Kekompakan rendah, Porositas baik	KA 8	<i>ada</i>
GUA KIDANG A T7S1 DINDING UTARA	30-40 cm	(Layer 2) Pasiran sedang, Coklat keabuan, porositas sedang, kekompakkan sedang	KA 9	Fr. Gerabah
	70-80 cm	(Layer 3) Pasir halus, Coklat kemerahan, kekompakkan rendah, porositas baik	KA 10	Fr. Cangkang Kerang
	110-120 cm	(Layer 4) Pasir lanau, Coklat kehitaman, Kekompakan rendah, Porositas baik	KA 11	<i>tidak ada</i>
	150-160 cm	(Layer 4) Pasir lanau, Coklat kehitaman, Kekompakan rendah, Porositas baik	KA 12	Fr. Cangkang Kerang
GUA KIDANG AA U31T49 DINDING SELATAN	35-45 cm	(Layer 2) Ukuran pasir sedang, Coklat Keabuan, Porositas baik, dan Kekompakkan rendah	KA 13	Fr. Cangkang Kerang dan Fr. Tulang
	75-85 cm	(Layer 3) Pasir ukuran halus, Coklat kemerahan, Porositas sedang, Kekompakkan sedang	KA 14	Fr. Cangkang Kerang, Fr. Tulang
	115-125 cm	(Layer 3) Pasir ukuran halus, Coklat kemerahan, Porositas sedang, Kekompakan sedang	KA 15	Fr. Cangkang Kerang, Fr. Tulang
	175-185 cm	(Layer 4) Ukuran pasir sangat halus, Kekompakan rendah, Semen Karbonat masif	KA 16	Arang, Fr. Cangkang Kerang, Fr. Tulang

3. Identifikasi Fitolit

Identifikasi fitolit dan interpretasi dilakukan dengan cara membandingkan bentuk dan ukuran fitolit melalui sampel referensi, baik dari literatur buku maupun internet. Jenis-jenis bentuk fitolit kemudian dihitung masing-masing preparat sebanyak 500 buah. Perhitungan ini dapat digunakan untuk melihat statistik kuantitas jenis tumbuhan, dan dapat digunakan untuk perbandingan. Dari 18 sampel yang diekstraksi hanya satu sampel yang tidak mencapai 500 fitolit dalam satu slide preparat, yaitu sampel yang diambil dekat rangka yang berada di kotak T6S2. Hal tersebut disebabkan pengambilan dilakukan bukan pada dinding kotak, melainkan pada lantai kotak. Berdasarkan hasil penelitian ini, fitolit diklasifikasi menjadi empat kategori besar, yaitu kelompok rumput-rumputan yang masuk dalam kategori *Poaceae*, kelompok fitolit yang dapat ditemukan di berbagai jenis tumbuhan pohon/semak/herba/rumput-rumputan (*tree/shrub/herb/Poaceae*), kelompok pohon/semak/herba (*tree/shrub/herb*), dan palm fitolit dan palem (famili *Arecaceae*). Jenis mikrofosil lain juga terekam dalam sampel tanah, yaitu diatom. Diatom adalah ganggang sel satu yang memiliki dinding sel berbahan silica seperti fitolit. Diatom hidup di habitat berair seperti pada tumbuhan basah, batu-batuan, tanah lembab, rawa, lahan basah, lumpur dan semua jenis habitat akuatik (Yost, 2008). Adapun beberapa bentuk fitolit belum dapat teridentifikasi karena kerusakan yang dialami serta keterbatasan referensi. Oleh sebab itu, pada penelitian ini beberapa fitolit ditulis sebagai *unidentified* fitolit.



Hasil dari pengamatan mikroskop, semua sampel tanah yang diambil mengandung fitolit dengan jumlah yang signifikan mencapai 500 lebih per preparat. Hanya satu sampel yang tidak mencapai 500 dalam satu preparat, yaitu satu sampel yang diambil pada kotak T6S2 di dekat rangka individu GKD-2 yang hanya didapati 53 fitolit. Kemungkinan hal ini terjadi karena terganggunya stratigrafi tanah di sekitar penguburan. Hasil analisis belum dapat terjawab ada tidaknya indikasi penggunaan tumbuhan tertentu untuk ritual penguburan, jenis fitolit yang ditemukan di sekitar rangka dapat dilihat pada Tabel VI.3.

Tabel VI.3. Rekapitulasi *Phytolith* Gua Kidang

KODE SAMPEL EKSTRAKSI	KOTAK/ KODE SAMPEL TANAH	KEDALAMAN	POACEAE								TREE/SHRUB/HERB/ POACEAE				TREE/SHRUB/ HERB				PALM	JUMLAH	other	
			bilobate	polylobate	angular	fan	cross	saddle	roundel	spiny-top roundel	elongate ornamented	elongate smooth	rectangular	hair cell	spherical	trachoid	puzzle shaped	diatoms			encapsulated cytoplasmic carbon	
KA 1	B2U7 / sampel 2	30-40 cm	260	0	7	2	18	4	1	29	61	84	5	1	12	3	0	13	500	26	5	
KA 2	B2U7/ sampel 4	70-80 cm	216	3	0	2	28	0	0	22	110	101	0	7	0	0	4	7	500	28	5	
KA 3	B2U7/ sampel 6	107-117 cm	203	2	0		16	0	6	50	99	114	1	5	3	0	1	0	500	37	0	
KA 4	B2U7/ sampel 7	130-140 cm	236	2	1	6	26	0	0	53	89	69	1	2	7	5	3	0	500	33	48	
KA 5	B2U7/ sampel 8	150-160 cm	256	3	0	3	13	0	12	35	71	69	3	3	22	2	0	8	500	61	5	
KA 6	B2U7/ sampel 9	168-178 cm	251	4	0	3	7	0	0	19	98	88	0	8	11	0	1	10	500	30	2	
KA 7	B2U7/ sampel 10	190-200 cm	216	2	1	1	19	0	5	35	96	100	0	9	7	6	3	0	500	60	2	
KA 8	T6S2	150-155 cm	9	0	0	1	3	0	0	1	6	19	2	4	3	5	0	0	53	13	5	
KA 9	T7S1/ sampel 2	30-40 cm	129	0	0	4	3	9	6	49	130	119	4	8	30	3	1	5	500	81	1	
KA 10	T7S1/ sampel 4	70-80 cm	155	0	12	1	23	10	2	36	52	124	10	12	40	0	4	19	500	28	0	
KA 11	T7S1/ sampel 6	110-120 cm	100	0	6	1	10	4	6	35	69	198	4	6	19	2	5	35	500	17	1	
KA 12	T7S1/ sampel 8	150-160 cm	115	2	10	1	15	1	3	59	53	151	6	15	42	3	1	23	500	31	3	
KA 13	U13T49/ sampel 2	35-45 cm	34	0	4	0	7	10	1	28	4	106	11	0	37	2	1	255	500	25	1	
KA 14	U13T49/ sampel 4	75-85 cm	82	3	13	0	15	4	0	19	14	156	0	8	39	1	0	146	500	20	0	
KA 15	U13T49/ sampel 6	115 -125 cm	147	1	16	3	22	0	2	15	59	51	8	7	14	0	0	155	500	10	2	
KA 16	U13T49/ sampel 9	175 -185 cm	104	3	5	11	6	10	0	29	60	77	4	3	22	1	0	165	500	46	0	

Berdasarkan pengamatan, tampak bahwa jenis fitolit yang mendominasi adalah fitolit rerumpunan (*Poaceae*) dan palm (*Aracaceae*). Kedua jenis tumbuhan tersebut memproduksi fitolit dengan jumlah yang banyak. Presentase jumlah fitolit dari tumbuhan jenis *Poaceae* dan palm di Gua Kidang A jika dibandingkan dengan fitolit Gua Kidang AA menunjukkan intensitas yang berbeda (Tabel VI.3 dan VI.4). Sampel dari kotak B2U7, Gua Kidang A didominasi jenis tumbuhan rumput-rumputan *Poaceae* dan *tree/shrub/herb/Poaceae* pada temuan kotak T7S1. Bentuk *bilobate* mendominasi morfologi fitolit jenis tumbuhan *Poaceae*. Anggota suku *Poaceae* paling tinggi populasinya di dunia dan di antaranya terdapat tumbuhan ekonomis seperti padi (*Oryza sativa*), bambu (*Bambuseae*), dan jewawut (*Setaria italic*). Untuk dapat mengidentifikasi jenis tumbuhan hingga spesies dan kemungkinan pemanfaatan jenis spesies tertentu perlu diteliti lebih jauh.

Berbeda halnya hasil fitolit Gua kidang AA (kotak U13T49) didominasi oleh fitolit dari tumbuhan palem yang bercirikan bentuk *globular echinate* (Gambar VI.4). Jenis fitolit

Tabel VI.4. Persentase Fitolit Gua Kidang

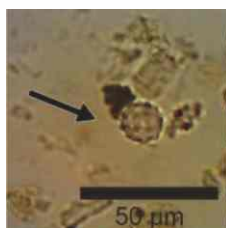
KODE SAMPel	POACEAE		TREE/SHRUB/HERB/ POACEAE		TREE/SHURB/HERB		PALM		TOTAL
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	
KA 1	321	64.2	151	30.2	15	3	13	2.6	500
KA 2	271	54.2	218	43.6	4	0.8	7	1.4	500
KA 3	277	55.4	219	43.8	4	0.8	0	0	500
KA 4	324	64.8	161	32.2	15	3	0	0	500
KA 5	322	64.4	146	29.2	24	4.8	8	1.6	500
KA 6	284	56.8	194	38.8	12	2.4	10	2	500
KA 7	279	55.8	205	41	16	3.2	0	0	500
KA 9	200	40	261	52.2	34	6.8	5	1	500
KA 10	239	47.8	198	39.6	44	8.8	19	3.8	500
KA 11	162	32.4	277	55.4	26	5.2	35	7	500
KA 12	206	41.2	225	45	46	9.2	23	4.6	500
KA 13	84	16.8	121	24.2	40	8	255	51	500
KA 14	136	27.2	178	35.6	40	8	146	29.2	500
KA 15	206	41.2	125	25	14	2.8	155	31	500
KA 16	168	33.6	144	28.8	23	4.6	165	33	500

palem (*Arecaceae*) yang dapat ditemukan di Gua Kidang AA yaitu dari spesies *Caryota* sp. (periksa Gambar VI.5 dan Gambar VI.6) yang dikenal dengan nama palem sarai raja atau *fish tail*. Jenis palem ini dapat dimanfaatkan bagian umbut (ujung muda) yang mengandung pati/sagu untuk dikonsumsi karena mengandung karbohidrat (Astuti, 2012). Palem dapat tumbuh pada tanah yang berpasir, tanah gambut, tanah kapur, dan tanah berbatu. Palem juga dapat tumbuh di berbagai kemiringan lahan. Jenis palem yang ada di dunia lebih kurang sejumlah 2.800, 576 jenis di antaranya (46 marga) merupakan palem asli Indonesia (<http://krbogor.lipi.go.id/id/Koleksi-Tanaman-Palem-Kebun-Raya-Bogor.html>). Keluarga palem lain yang anggotanya merupakan tumbuhan ekonomis di antaranya aren (*Arenga pinnata*), nipa (*Nypa frutican*), sagu (*Metroxylon sagu*), dan kelapa (*Cocos nucifera*).

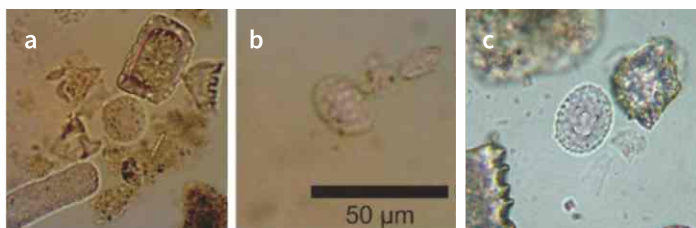
Berdasarkan pada semua lokasi pengambilan sampel baik Gua Kidang A maupun Gua Kidang AA ditemukan banyak diatom (periksa Gambar VI.7). Sebagaimana telah dijelaskan di atas, temuan ini mengindikasikan adanya lahan basah di lokasi situs, hal ini mendukung data kondisi ekologi karst Gua Kidang.

Fitolit masih ditemukan di kotak B2U7 pada kedalaman 168-200 cm. Selain itu, pada sampel 7 kedalaman 130-140 cm ditemukan banyak *cytoplasmic carbon* (Gambar VI.8) yang terperangkap dalam fitolit. Hal ini mengindikasikan adanya vegetasi yang terbakar baik karena alam atau manusia (Anggraeni, 2012).

Gambar VI.4.



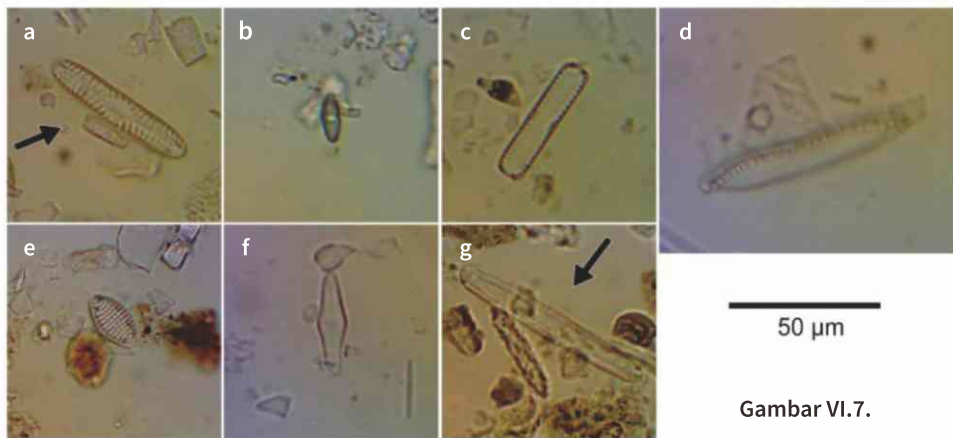
Gambar VI.5.



Gambar VI.4. Fitolit berbentuk globular echinate dari jenis tumbuhan palm (Sumber: Octina dan Arrozain, 2018); Gambar VI.5. (a, b, c). Kiri-tengah: Fitolit dari tumbuhan *Caryota* Sp. (palem ekor ikan) (Sumber: Octina dan Arrozain, 2018); Kanan: Fitolit *Caryota rumphiana* (Sumber: Lentfer dan Torrence, 2007).



Gambar VI.6. *Caryota rumphiana* (palem sarai raja)
Sumber: wikipedia.



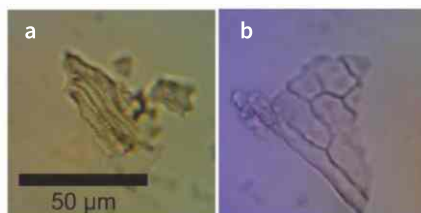
Gambar VI.7.

Gambar VI.7. (a, b, c, d, e, f, g). Kumpulan Diatom Sumber: Octina dan Arrozain, 2018.



Gambar VI.8.

Gambar VI.8. Kumpulan *cytoplasmic carbon* yang terperangkap dalam fitolit dari sampel 7 kotak B2U7.
Sumber: Octina dan Arrozain, 2018.



Gambar VI.9.

Gambar VI.9. (a, b). Kumpulan fitolit dari jenis tumbuhan pohon/semak/herba/rumput-rumputan Kiri: *tracheid*, kanan: *puzzle shape*. Sumber: Octina dan Arrozain, 2018.

4. Lingkungan Vegetasi Dolina Kidang

Berdasarkan hasil analisis fitolit sebagaimana diuraikan di atas, tampak gambaran kondisi lingkungan vegetasi Dolina Kidang. Lingkungan karst yang tertutup dengan tumbuhan rerumputan dan palem, serta semak, herba dan sedikit pepohonan. Hal tersebut menunjukkan tidak terdapat perubahan yang signifikan lingkungan vegetasi masa lalu dengan sekarang. Beberapa jenis tumbuhan terutama palem masih ditemukan hidup di sekitar gua. Perubahan vegetasi tumbuhan hanya terlihat pada beberapa jenis tanaman baru yang dibudidayakan oleh masyarakat. Temuan diatoms pada seluruh sampel tanah mengindikasikan lingkungan lembab yang berair, hal ini mendukung penelitian sebelumnya mengenai kondisi geologis dan pembentukan gua. Selain itu, memperkuat dugaan tentang fase hunian yang bertahap di situs ini. Jenis tumbuhan yang kemungkinan dimanfaatkan oleh manusia pendukung Situs Gua Kidang adalah dari jenis palem (*Arecaceae*). Selanjutnya masih diperlukan penelitian lebih lanjut terutama untuk memperdalam aspek palinologi situs Gua Kidang. Kajian yang lebih mendalam tentang paleoekologi untuk mendapatkan gambaran lengkap tentang lingkungan vegetasi Dolina Kidang. Selanjutnya, sehubungan dengan pengangkatan rangka individu pertama dan ketiga yang dilakukan oleh tim Museum Geologi, Bandung pada tahun 2017, dilakukan pengambilan sampel tanah untuk analisis pollen dan radiokarbon.

B. Analisis Palinologi dan Radiokarbon

Analisis Pollen dan Radiokarbon menggunakan sampel yang tanah yang ada di sekitar rangka individu pertama, yaitu rangka bagian kaki. Rangka *Homo sapiens* individu pertama adalah temuan di kotak T6S1 pada kedalaman 170 cm dari permukaan tanah. Berikut hasil analisis laboratorium Pusat Survei Geologi (PSG), Bandung.

Atas dasar sampel tanah yang dianalisis sekonteks dengan rangka *Homo sapiens* di kotak T6S1, menunjukkan sampel tersebut memiliki kandungan fosil vegetasi. Hasil analisis uji mikropaleontologi dan palinologi dari Laboratorium Pusat Survei Geologi, Bandung adalah sebagai berikut. Kandungan fosil meliputi *Avicennia sp.* 3 butir, *Araucaria sp.* 16 butir, *Antidesma sp.* 4 butir, *Blumeodendron sp.* 21 butir, *Nypa fruticans* 489 butir, *Calamus sp.* 61 butir, *Cocos nucifera* 69 butir, *Calamus caesius* 24 butir, *Celtis sp* 3 butir, *Castanopsis sp.* 3 butir, *Corylus sp* 4 butir, *Croton sp* 36 butir, *Cucurbitaceae* 8 butir, *Elaeocarpus sp* 12 butir, *Malvaceae* 2 butir, *Heteropyxis sp* 10 butir, *Macaranga sp* 7 butir, *Meliaceae sp.* 5 butir, *Polygonum sp* 4 butir, *Pterospermum litiorale* 6 butir, *Compositae* 7 butir, *Cyperraceae* 2 butir, *Gramineae* 5 butir, *Rhizophora sp* 9 butir, *Tilia sp* 2 butir, *Rubiaceae* 13 butir, *Concentricites circulus* 7 butir, *Achrostikium aureum* 11 butir, *Cyathea sp* 4 butir, *Davalia sp* 5 butir, *Lycopodium phlegmaria* 3 butir.

Polypodiaceae 15 butir, *Polypodium sp* 6 butir, *Pteris sp* 18 butir, *Stenochlaena areolaris* 10 butir, *Stenochlaena usmensis* 7 butir, dan *Trilatespore* 3 butir.

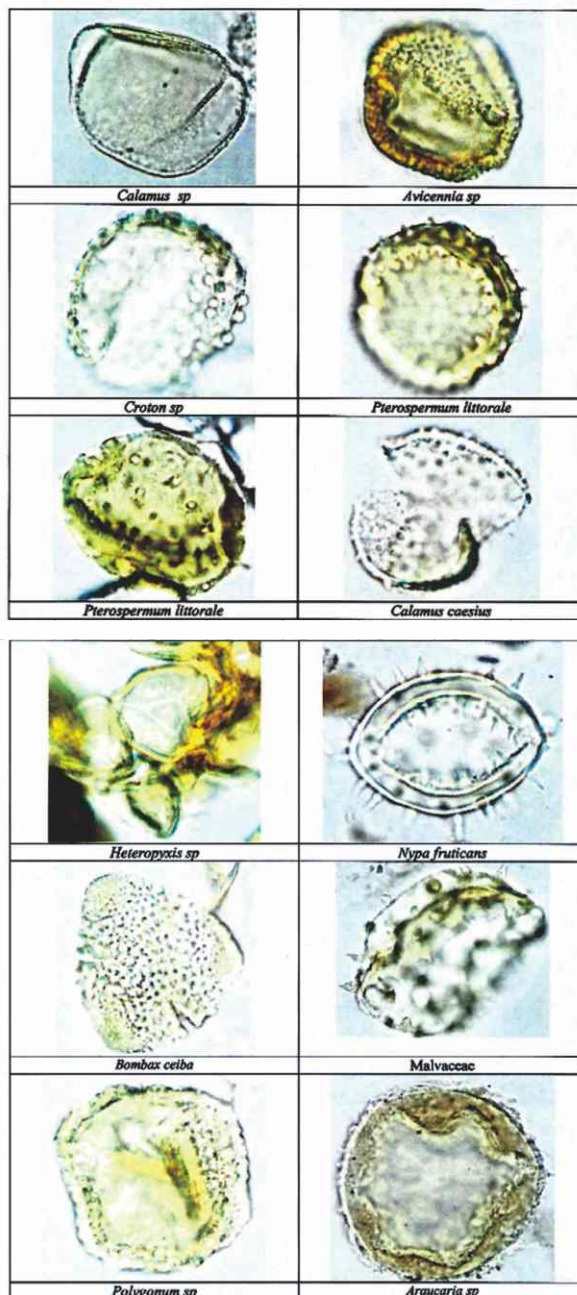
Berdasarkan kandungan fosil tersebut, disimpulkan bahwa *Nypa fruticans* (nipah) hadir melimpah. *Calamus sp* dan *Cocos nucifera* juga banyak ditemukan. Melimpahnya *Nypa fruticans* mengindikasikan lingkungan pengendapan supratidal hingga perairan payau *back-mangrove* (mangrove belakang) dalam lingkungan hutan nipah. Di dalam dan atau di sekitar hutan ini mulai berkembang juga hutan pantai – hutan dataran rendah yang diindikasikan oleh kehadiran *Cocos nucifera*, *Calamus sp*, *Croton sp*, *Nypa fruticans* (nipah) merupakan jenis palem yang tumbuh di lingkungan hutan bakau atau daerah pasang surut, umumnya melimpah di sepanjang aliran sungai pasang surut (*tidal outlet*). Lebih lanjut, dapat dilihat kandungan fosil dalam analisis Pollen dan spore (Gambar VI.10).

Analisis pertanggalan melalui metode radiokarbon sudah menghasilkan pertanggalan termuda adalah 7.770 BP melalui sampel arang pada kedalaman 50 cm dari permukaan tanah. Pertanggalan radiokarbon yang sudah dilakukan pada lapisan tanah yang berbeda, Pada tahun 2012, telah berhasil keluar pertanggalan melalui analisis radiokarbon dengan sampel arang konteks temuan cangkang kerang dan tulang menghasilkan dating 8.600 ± 310 B.P. dari kotak T7S2 kedalaman 58-60 cm dari permukaan tanah. Selain itu dengan sampel arang dari kotak U31T49 kedalaman 50 cm dari permukaan tanah menghasilkan dating 7.770 ± 220 B.P. Selanjutnya pada tahun 2013 kedalaman 100 cm pada Gua Kidang A (kotak T6S2 dengan sampel cangkang moluska) menghasilkan pertanggalan 9.600 ± 160 BP.

Analisis laboratorium radiokarbon tahun 2018, dilakukan lagi melalui sampel tanah sekonteks dengan rangka individu pertama GKD-1. Hasil uji pentarikan radiokarbon C-14 menghasilkan pertanggalan yang hampir sama dengan hasil pertanggalan yang diambil sampelnya pada kedalaman 100 cm melalui sampel cangkang kerang yaitu 9.600 ± 160 BP sebagaimana diuraikan di atas. Hasil pertanggalan 9.600 BP tersebut masih diragukan mengingat kerang memungkinkan biasanya hasil pertanggalan. Hal tersebut mengingat keberadaan kerang bisa jadi tidak sekonteks dengan hunian gua. Berdasarkan hasil pertarikan tahun 2018 ini, memperkuat dugaan bahwa pertanggalan hunian gua termasuk pada hunian tua, yaitu awal Holosen. Berikut hasil pertanggalan C-14 melalui sampel tanah konteks rangka *Homo sapiens* pada kedalaman 170 cm dari permukaan tanah, yaitu 9.440 ± 220 BP (1950).

Gambar VI.10.

FOTO POLEN DAN SPORE



Gambar VI.10. Kandungan fosil hasil uji Mikropaleontologi
Palinologi (Sumber: Laboratorium Pusat Survei Geologi, 2018).

BAB VII

Jelajah Manusia Penghuni Dolina Kidang dalam Mempertahankan Hidup

Penelitian arkeologi daerah Blora, terutama di DAS Bengawan Solo telah dilakukan secara intensif sejak beberapa tahun lalu. Penelitian berlanjut untuk melacak okupasi masa berikutnya yaitu awal Holosen sehingga berhasil ditemukan Gua Kidang sebagai lokasi baru yang kaya akan temuan arkeologi. Temuan situs baru pun terjadi kembali saat pelacakan berdasarkan hasil ekskavasi di situs Dolina Kidang yaitu lembah Kali Lusi. Lembah Kali Lusi merupakan situs Plestosen yang kaya kandungan fosil, cangkang kerang dan alat-alat batu Paleolitik. Beberapa temuan penting dari Dolina Kidang yang di dalamnya terdapat dua gua, adalah rangka manusia, alat-alat tulang dan kerang, tembikar, serta temuan lainnya seperti perapian dan *flow stone*. Meskipun daerah sekitar Gua Kidang terdapat beberapa gua, serta banyak gua lain di daerah Blora, namun baru Gua Kidang yang menunjukkan gua hunian dengan potensi arkeologis yang tinggi. Di Kecamatan Todanan sendiri juga banyak gua, di antaranya Gua Terawang, berjarak sekitar 4 km dari lokasi Gua Kidang, namun hanya di Gua Kidang saja yang mengandung temuan arkeologis.

A. Jelajah Manusia Awal Holosen di Dolina Kidang dan Sekitarnya

Gua Kidang merupakan sebuah sungai bawah tanah pada batugamping berlapis dengan mulut atau pintu gua berada di dasar cekungan atau lembah dolina. Dolina merupakan sebuah lubang robohan (*sinkhole*) yang saat ini dijumpai bongkah-bongkah besar batugamping dengan kedudukan acak. Bongkahan batugamping tersebut merupakan sisa tubuh batugamping yang patah-patah akibat terjadinya robohan. Permukaan tanah antara Gua Kidang AA dan Gua Kidang A sangat rendah dan merupakan sebuah lembah yang menjadi dasar dolina. Kedudukan dolina secara topografis lebih rendah dari mulut atau pintu kedua gua tersebut. Permukaan lantai Gua Kidang AA lebih tinggi dari permukaan lantai atau dasar Gua Kidang A. Hal tersebut apabila terjadi genangan air di dalam dolina yang tidak masuk ke dalam Gua

Kidang AA, maka pasti akan masuk ke dalam Gua Kidang A. Sekaligus Gua Kidang A sebagai daerah aliran air masuk dalam gua yang merupakan sungai bawah tanah.

Hasil ekskavasi di Gua Kidang A dan Gua Kidang AA, antara lain meliputi: alat kerang, alat tulang, cangkang kerang, tulang dan gigi vertebrata sisa makanan manusia penghuni Gua Kidang. Selain itu temuan penting lainnya adalah rangka manusia di Gua Kidang A, sedangkan Gua Kidang AA sampai penelitian th 2017 belum ditemukan rangka manusia. Baru pada penelitian tahun 2018, pada kedalaman 225 cm dari permukaan tanah, Gua Kidang AA ditemukan fragmen manusia (Gambar VII.1). Terlepas dari temuan rangka manusia yang sudah dibahas pada bab V, maka pada bab ini bahasan lebih diutamakan pada jelajah manusia penghuni Dolina Kidang dalam mempertahankan hidupnya, didasarkan pada temuan hasil ekskavasi. Sejauh mana manusia penghuni Dolina Kidang memenuhi kebutuhan hidupnya dalam mencari sumber makanan dan bahan baku untuk peralatan. Berikut akan dikaji lebih dalam tentang beberapa hal terkait dengan temuan hasil ekskavasi yang sumbernya tidak ada di sekitar Dolina Kidang.



Gambar VII.1. Temuan tulang panjang Hominid kedalaman 225 cm dari permukaan tanah di dinding timur kotak U31T49 (Sumber: dok. Balai Arkeologi DIY, 2018).

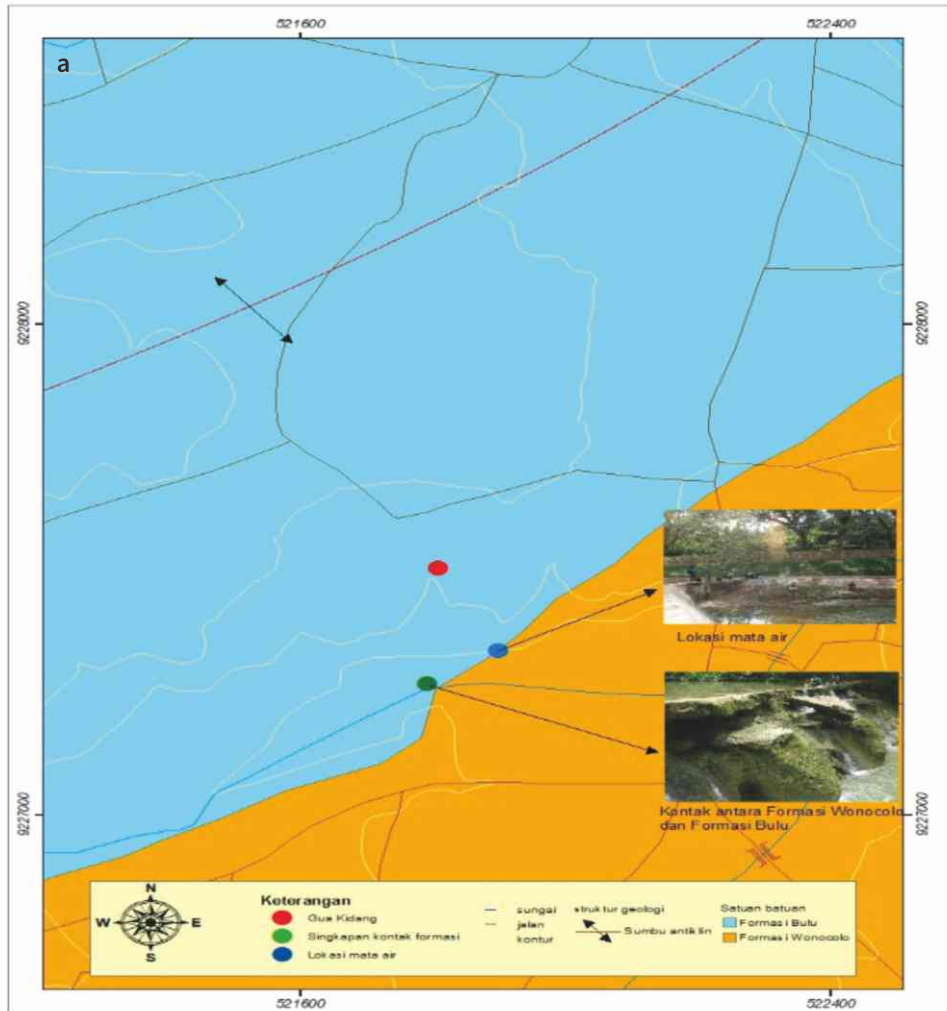
Untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, manusia masa itu (prasejarah) mencari lokasi okupasinya dekat dengan sumber makanan dan bahan baku untuk pembuatan peralatan (Simanjuntak dan Widiyanto, 2012). Berdasarkan hasil ekskavasi, tampaknya manusia penghuni Dolina Kidang mengkonsumsi kerang atau fauna akuatik, selain fauna vertebrata serta tumbuh-tumbuhan. Hal tersebut didukung dengan banyaknya temuan baik survei maupun ekskavasi. Moluska atau kerang, dalam penelitian di

Dolina Kidang banyak ditemukan baik di permukaan maupun bawah tanah. Jenis moluska yang ditemukan terdiri atas Gastropoda dan Pelecypoda yang sebagian besar dari habitat air tawar, hanya beberapa berasal dari laut. Adanya temuan moluska ini menimbulkan pertanyaan, apakah moluska tersebut dibawa manusia yang mengambil dari luar gua dan dolina, atau berasal dari moluska yang hidup dalam genangan di dolina atau aliran sungai bawah tanah yang mengalir ke dalam Gua Kidang. Apabila berasal dari luar gua, maka dimungkinkan berasal dari genangan air atau aliran air di lembah-lembah di antara undulasi perbukitan sekitar Gua Kidang. Ataupun mereka menjelajah ke sungai Kali Jaten yang terletak sekitar 3 km selatan Gua Kidang. Selain itu, sekitar 2 Km dari Gua Kidang ke arah tenggara terdapat lembah yang batuanannya terdiri atas perselingan batulempung dan batupasir yang dapat bersifat kedap air (*impermeable*). Secara stratigrafi, lembah tersebut terletak di bawah batugamping yang lulus air (*permeable*). Di batas dari kedua satuan batuan tersebut muncul mata air yang mengalir serta menggenangi daerah lembahnya menjadi rawa-rawa (Gambar VII.2). Kondisi lingkungan seperti ini sangat mungkin telah terbentuk sejak pembentukan morfologi daerah Gua Kidang dan sekitarnya. Rawa-rawa dengan genangan air merupakan tempat yang baik untuk habitat moluska seperti *Solarium sp.* (Gastropoda) dan *Unio sp.* atau *Psilounio sp.* (Pelecypoda) (Zaim, 2014).

Habitat hidup kedua jenis moluska gastropoda dan pelecypoda sekarang ini dapat dijumpai di daerah yang tergenang air seperti rawa-rawa, sungai yang tidak deras atau cepat alirannya, dan di daerah persawahan. Bahkan *Solarium sp.* masih dapat hidup di atas tanah dengan kelembaban yang tinggi meski tidak ada genangan air, seperti di tanah basah atau lembab yang terlindung oleh semak-belukar ataupun di atas tanah basah atau lembab di antara tumpukan sampah dedaunan dari pohon-pohon yang tumbang. Berdasarkan hal tersebut kemungkinan moluska yang ditemukan pada ekskavasi di Gua Kidang, berasal dari moluska yang hidup di genangan air dalam dolina dan sungai bawah tanah gua, dari rawa-rawa, lembah, atau Kali Jaten.

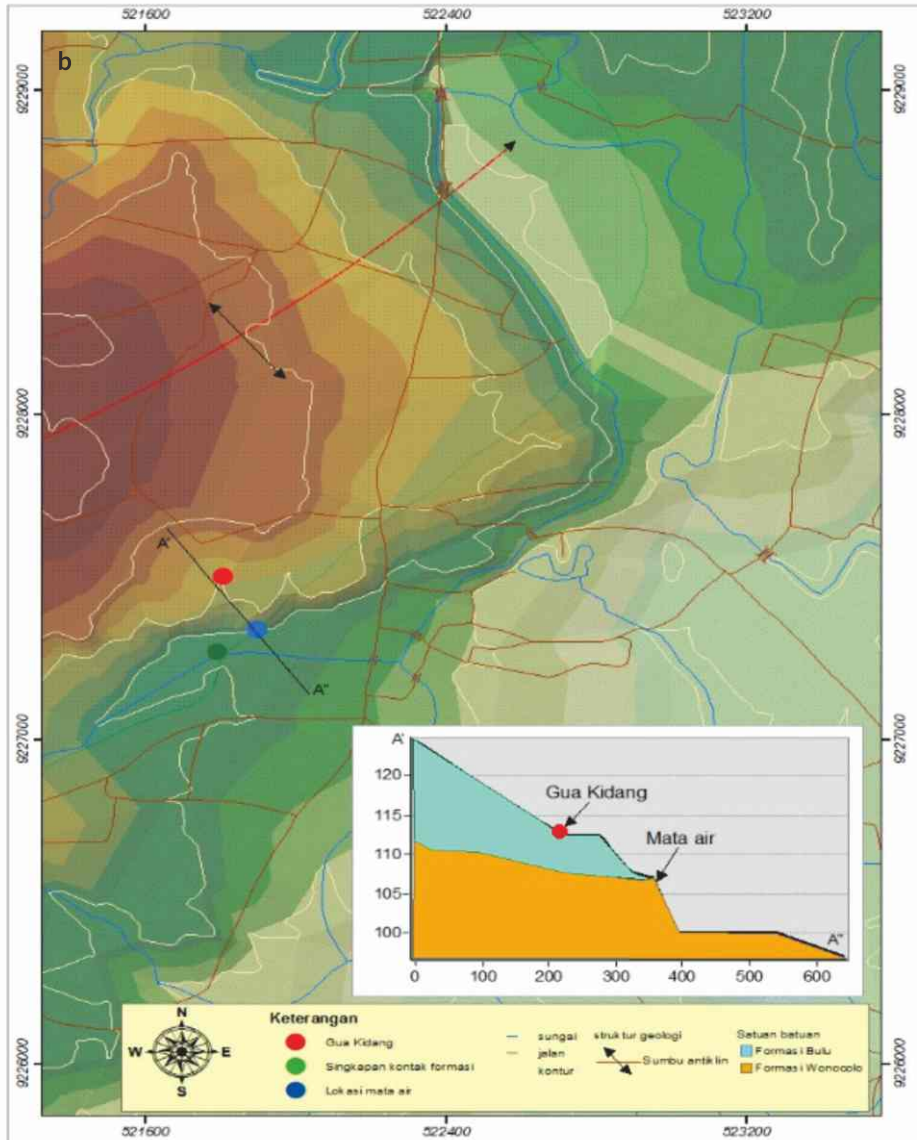
Selain banyak ditemukan cangkang moluska (kerang dan siput) hasil ekskavasi juga banyak ditemukan fragmen tulang dan gigi vertebrata. Temuan tersebut menimbulkan pertanyaan sejauh mana daerah eksplorasi manusia pendukung Gua Kidang dalam mempertahankan hidupnya? Oleh karena itu, perlu dilakukan survei geologis – geografis (paleolingkungan) daerah sekitar Gua Kidang untuk mengetahui sumber bahan makanan dan bahan baku untuk membuat peralatan. Hal tersebut dilakukan bertujuan untuk rekonstruksi jelajah manusia penghuni Gua Kidang dalam mempertahankan hidupnya. Lokasi pengamatan terdiri atas 8 (delapan) titik di Gua Kidang dan sekitarnya. Berikut delapan lokasi survei (Nurani dan Hascaryo, 2015).

Gambar VII.2.



Gambar VII.2. (a, b). Kiri: memperlihatkan lokasi Gua Kidang, Mata air Bentolo – Rawa, Kali Jaten. Kanan: menggambarkan topografi (Sumber: Zaim, 2014).

Gambar VII.2.



1. Sendang Pengilon

Terletak di Desa Kedungwungu, morfografi perbukitan dan tebing-tebing gamping. Satuan batuan yang tersingkap adalah satuan batuan batugamping berwarna putih kecoklatan, travertine, dan beberapa gamping kersikan berwarna merah dan kuning. Pada satuan batuan batugamping tersebut menunjukkan adanya rekahan, bahkan di beberapa lokasi tampak sebagai ponor sungai bawah permukaan. Selain itu, sifat batuan fragmentaris, kekompakan sedang, berlapis, dan porositas tinggi, menyebabkan satuan batuan ini mudah runtuh. Sungai bawah permukaan yang muncul ke permukaan, oleh masyarakat setempat dibuat bendungan yang dinamai Sendang Pengilon. Topografi bagian selatan sendang, kelerengan bergelombang sedang hingga lembah dengan penggunaan lahan sebagai sawah irigasi.

2. Sungai Kedungwungu (Hulu)

Terletak pada daerah aliran Sungai Kedungwungu bagian hulu, Desa Kedungwungu, Kec. Todanan. Singkapan yang tampak berupa material sungai yaitu fragmen batu gamping berukuran berangkal - bongkah yang menumpang secara tidak selaras di atas satuan batuan batu gamping. Selain itu, tampak beberapa batugamping silikaan berwarna merah dan kuning, rijang merah berukuran berangkal dengan bentuk agak membundar (Gambar VII.4). Ketinggian lokasi 2 terletak 115 m dari permukaan air laut.

3. DAS Kedungwungu

Terletak di DAS Kedungwungu dekat pemukiman, topografi agak miring. Singkapan yang tampak adalah material endapan sungai seperti fragmen batugamping silikaan berwarna merah, kuning, dan putih berukuran kerakal - berangkal. Material tersebut kontak langsung menumpang tidak selaras di atas satuan batuan batu lanau silikaan (Gambar VII.5). Kemiringan satuan batuan batu lanau 140 relatif ke arah utara-selatan dengan kedudukan N 240 E/140. Ketinggian lokasi 110 m dari permukaan air laut.

4. DAS Kalisat

Terletak di DAS Kalisat, dengan topografi perbukitan terjal hingga bergelombang sedang (Gambar VII.6). Satuan batuan yang tersingkap adalah satuan batuan batugamping berwarna putih kecoklatan, travertine, dan beberapa gamping kersikan berwarna merah dan kuning. Pada satuan batuan batugamping tersebut menunjukkan adanya rekahan-rekahan bahkan di beberapa lokasi tampak adanya patahan sesar turun orientasi Timur - Barat. Sifat batuan fragmentaris, kekompakan

sedang, berlapis, dan porositas tinggi, menyebabkan satuan batuan ini mudah runtuh. Ukuran endapan bongkah – berangkal yang berasal dari daerah sekitarnya. Ketinggian lokasi pengamatan 140 m di atas permukaan air laut.

5. Sekitar Gua Terawang

Terletak di sekitar Gua Terawang, topografi bergelombang sedang hingga bergelombang lemah. Batuan yang tersingkap berupa satuan batuan batugamping. Ciri-ciri berwarna putih kecoklatan, fragmental, berlapis, dan kekompakan sedang. Batuan ini bersifat pecah tak beraturan dan tampak mengikuti rekahan-rekahan yang ada. Ketinggian lokasi dari permukaan air laut adalah 132 m.

6. DAS Kedungwungu (Hilir)

Terletak di DAS Kedungwungu bagian hilir, Desa Kedungwungu, Kecamatan Todanan, Singkapan yang tampak berupa material sungai seperti fragmen batu gamping berukuran berangkal hingga bongkah yang menumpang secara tidak selaras di atas satuan batuan batu gamping. Selain itu tampak beberapa batugamping silikaan berwarna merah dan kuning, rijang merah berukuran berangkal dengan bentuk agak membundar (Gambar VII.7). Ketinggian lokasi ini terletak 113 m dari permukaan air laut.

7. Sungai Kedungwungu

Terletak pada daerah aliran anak Sungai Kedungwungu, Desa Tinapan, Kec. Todanan. Singkapan yang tampak berupa material sungai seperti fragmen batu gamping berukuran berangkal - bongkah yang menumpang secara tidak selaras di atas satuan batuan batu lempung. Selain itu, tampak beberapa batugamping silikaan berwarna merah dan kuning, rijang merah berukuran berangkal dengan bentuk agak membundar (Gambar VII.8). Matrik batuan beku berukuran kerikil hadir dalam jumlah sangat sedikit. Ketinggian 117 m dari permukaan air laut.

8. Kali Jaten

Terletak di DAS Kali Jaten, Desa Tinapan, Kecamatan Todanan. Singkapan yang tampak berupa kontak antara satuan batuan batu gamping dengan satuan batuan lanau (Gambar VII.9). Selain itu, endapan aluvial material sungai seperti fragmen batu gamping berukuran berangkal hingga bongkah yang menumpang secara tidak selaras di atas satuan batuan batu gamping. Ketinggian terletak 98 m dari permukaan air laut.



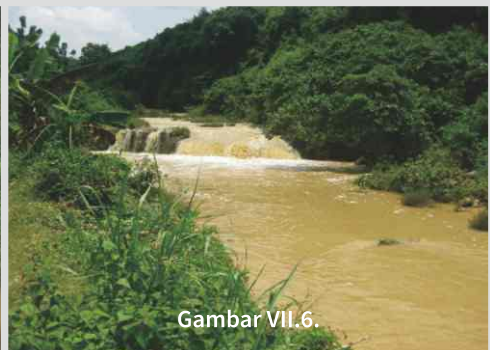
Gambar VII.3.



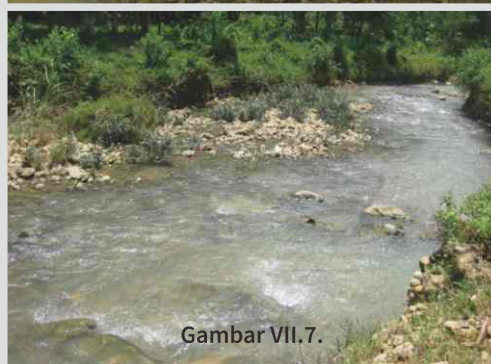
Gambar VII.4.



Gambar VII.5.



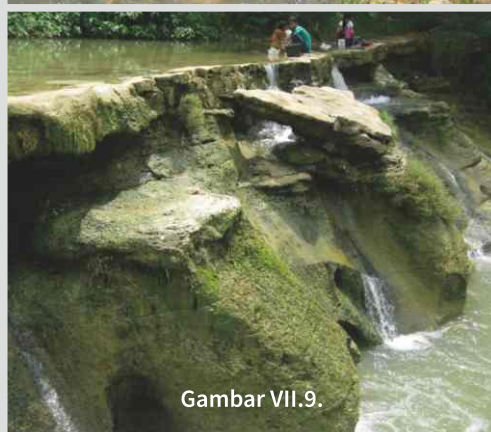
Gambar VII.6.



Gambar VII.7.



Gambar VII.8.



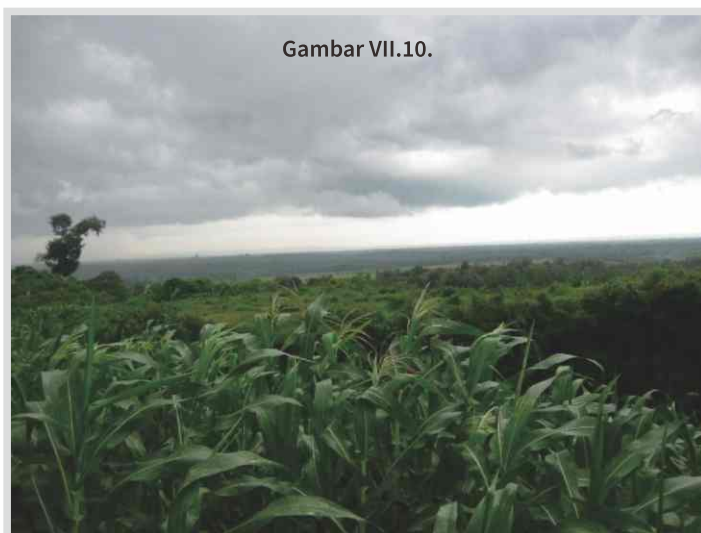
Gambar VII.9.

Gambar VII.3. Penggunaan lahan sawah tadah hujan di sekitar Sendang Pengilon; Gambar VII.4. Singkapan berangkal batugamping kersikan dan beberapa rijang merah di DAS Sungai Kedungwungu; Gambar VII.5. Singkapan aluvial endapan sungai, kontak langsung dengan satuan batuan batu lanau; Gambar VII.6. Kondisi Kalisat yang menyingkap satuan batuan batugamping; Gambar VII.7. Singkapan material batugamping silikaan, rijang, dan batu lanau di DAS Kedungwungu; Gambar VII.8. Endapan alluvial yang tidak selaras menopang di atas batu lanau; VII.9. Singkapan kontak satuan batu gamping dengan satuan batuan batu lanau di Kali Jaten.

B. Geologi Daerah Gua Kidang dan Sekitarnya

Sebagaimana telah diuraikan pada Bab II. Geologi Daerah Zona Rembang, Gua Kidang merupakan gua pada satuan batuan batu gamping karst. Satuan batuan tersebut secara fisiografis Pulau Jawa termasuk dalam Zona Rembang yang memanjang dari Timur ke Barat. Bagian utara merupakan rendahan Jawa, sedangkan bagian selatan adalah Bengawan Solo. Geologi penyusun daerah ini dan sekitarnya terdiri atas batuan batugamping berlapis dan fragmental, berukuran 25-30 cm, semakin ke atas per lapisan semakin tebal hingga 60 m, berwarna putih kecoklatan, pada bagian atas di beberapa tempat memperlihatkan ciri terumbu karang dan terdapat travertine, membentuk morfologi karst. Selaras di bagian bawah satuan batuan ini adalah napal gampingan agak kompak, berwarna abu-abu. Satuan batuan batugamping karst tersebut merupakan penyusun dari Formasi Ledok, sedangkan napal sebagai penyusun batuan Formasi Wonocolo. Ciri-ciri di lapangan, napal tampak kurang kompak berwarna abu-abu hingga abu-abu kekuningan. Endapan sungai resen menutupi secara tidak selaras satuan batuan batugamping, yang tersingkap di sekitar Sungai Kedungwungu dan Sungai Kali Jaten yang didominasi oleh endapan material lepas. Endapan sungai terdiri atas fragmen-fragmen batu gamping berukuran berangkal – bongkah berbentuk agak membundar hingga agak menyudut. Bongkah-bongkah batu gamping menyebar di sekitar hulu anak Sungai Kedungwungu, sedangkan yang berukuran berangkal terdapat pada sepanjang sungai ke hilir. Selain itu, dijumpai juga beberapa material lain terdiri atas lempung silikaan berukuran berangkal, dan fragmen andesit berukuran berangkal-kerakal. Bagian atas endapan aluvial tersusun tanah hasil pelapukan batugamping ukuran lanau berwarna coklat kemerahan, agak liat menyebar pada kaki-kaki bukit. Penggunaan lahan di sekitar Gua Kidang diperuntukkan persawahan, hutan rakyat, dan palawija.

Salah satu dinamika geologi yang terjadi pada satuan batuan batugamping adalah adanya gua-gua sebagai bentukan sungai bawah tanah. Demikian pula di daerah Kedungwungu dan sekitarnya banyak terdapat luweng dan gua. Sungai-sungai bagian hulu di daerah sekitar Gua Kidang merupakan stadia sungai muda dengan tebing yang agak curam dan bentuk daerah aliran sungai mengikuti topografi DAS anak-anak Sungai Kedungwungu yang merupakan bagian dari topografi karst (Gambar VII.10). Sungai induk Kedungwungu bertopografi landai yang menunjukkan stadia dewasa. Sungai ini merupakan sungai permanen yang berair sepanjang musim walaupun debit airnya sudah berkurang. Pada musim hujan debit air besar dan arus sungai tinggi namun di musim kering debit air berkurang dengan arus kecil. Beberapa tempat menunjukkan lokasi berkembang biak kerang-moluska (*Pelecypoda* dan *Gastropoda*) air tawar. Geologi struktur yang terdapat di daerah ini berupa sesar turun, bukti tersebut tersingkap di lokasi Sungai Kalisat. Bagian selatan mengalami penurunan, sedangkan bagian utara mengalami pengangkatan. Hal ini mempengaruhi proses genesa morfografi daerah



Gambar VII.10. Topografi karst di sekitar Gua Kidang.

Kedungwungu dan sekitarnya. Proses pembentukan tanah di bagian selatan lebih cepat dibandingkan dengan bagian utara. Bagian Selatan meskipun mengalami penurunan, pembentukan cekungan rawa atau danau tidak terjadi. Bukti yang tersingkap di sungai-sungai bagian selatan menunjukkan material endapan sungai langsung kontak dengan batuan induk. Kondisi demikian menunjukkan tidak terdapat endapan rawa ataupun danau yang diindikasikan dengan lempung hitam. Selain itu, didukung oleh kondisi topografi yang tidak memperlihatkan suatu perangkap air.

Berdasarkan data arkeologi dan geologi terutama paleolingkungan daerah Gua Kidang dan sekitarnya, selanjutnya dikaji secara geoarkeologi. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui hubungan antara paleolingkungan dengan temuan arkeologis di Gua Kidang. Temuan ekskavasi Gua Kidang menunjukkan berlimpahnya moluska dan siput air tawar, serta hewan darat (vertebrata). Data tersebut menarik untuk dikaji lebih lanjut mengenai lokasi manusia pendukung gua mengeksplorasi moluska air tawar, waktu mengonsumsi moluska dan hewan darat dilakukan, pengaruh sumber bahan baku terhadap perkembangan produksi peralatan, dan alasan mereka bertahan hidup di Gua Kidang.

Berdasarkan survei permukaan baik pada singkapan-singkapan batuan maupun sedimen-sedimen, dapat diungkapkan lingkungan masa lampau dan prosesnya sampai saat ini. Hasil survei di daerah aliran Sungai Kedungwungu bagian hulu menunjukkan singkapan satuan batuan batugamping yang bercirikan fragmentaris dan berlapis, dan travertin di beberapa permukaan. Satuan batuan ini menempati dan menyebar pada topografi perbukitan gamping dengan ketinggian 100 – 437,5 m dari permukaan laut.

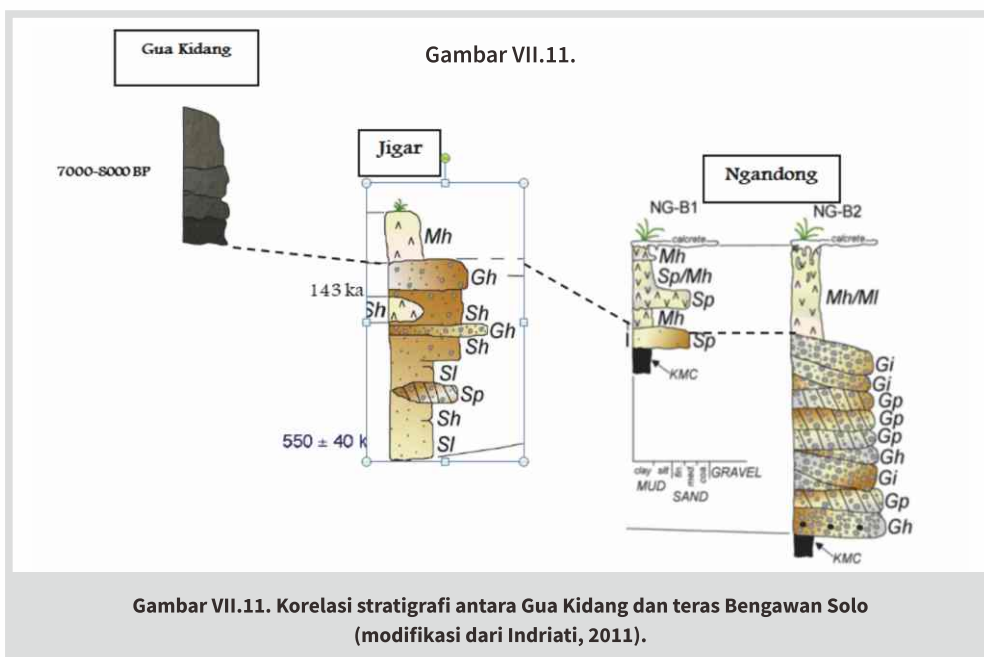
Kontak antara satuan batuan batugamping dengan material sedimen yang lebih muda di lokasi adalah berupa batas erosi antara batuan batugamping dengan fragmen endapan alluvial. Singkapan kontak ini juga ditemukan di bagian daerah aliran Sungai Kedungwungu di Desa Kedungwungu (periksa Lokasi 6). Kondisi demikian membuktikan bahwa sejak pengangkatan daratan masa plio-plistosen, lingkungan sungai terbentuk secara terus menerus tanpa mengalami penggenangan pembentukan rawa atau danau.

Singkapan di Desa Tinapan pada Lokasi 7 dan Lokasi 8, memperlihatkan adanya kontak langsung berupa bidang erosi antara satuan batuan batu lanau dengan material fragmen alluvial. Hal ini menunjukkan bahwa sejak pengangkatan daratan yaitu pada Plio-Plistosen, kondisi lingkungannya terbentuk topografi sungai yang berkembang hingga sekarang. Sungai-sungai yang terbentuk di daerah ini berkembang dari stadia muda hingga stadia tua tanpa mengalami penggenangan. Fluktuasi volume debit air sangat dipengaruhi oleh keadaan musim. Musim penghujan debit air maupun arus air permukaan sangat tinggi, sedangkan pada masa kemarau debit air maupun arus air permukaan sangat kecil bahkan di beberapa anak sungai mengalami kekeringan. Air permukaan tidak pernah tergenang menjadi rawa atau danau karena disebabkan oleh faktor batuan penyusun berupa batugamping fragmental yang membentuk gua-gua aliran sungai bawah permukaan. Hal ini juga didukung oleh topografi sekitar yang tidak terdapat topografi perbukitan membentuk perangkap air permukaan. Hal tersebut berakibat air permukaan mengalir melalui anak-anak sungai yang bermuara di sungai induk dan terus berlanjut ke sungai-sungai utama lainnya.

Berdasarkan hasil survei geoarkeologi menunjukkan bahwa eksplorasi sumber pangan manusia pendukung Gua Kidang adalah pada lokasi sekitar daerah aliran sungai dengan memanfaatkan moluska air tawar. Eksplorasi moluska air tawar dilakukan secara maksimal terjadi pada musim kering karena air permukaan pada sungai utama cukup jernih dan arus air tidak tinggi. Pertumbuhan moluska sangat baik sehingga ketersediaan makanan bagi manusia Gua Kidang cukup tersedia. Pada musim hujan, air permukaan di daerah aliran sungai mengalami peningkatan debit volume, arus cukup tinggi, dan air tampak keruh. Hal ini menyebabkan pertumbuhan moluska terganggu bahkan sama sekali tidak berkembang. Pemanfaatan moluska mengalami penurunan, namun di sisi lain binatang vertebrata yang tinggal di hutan terbuka justru berkembang baik. Kondisi demikian menunjukkan ketersediaan pangan bagi manusia penghuni Gua Kidang bervariasi antara musim hujan, dengan musim kering.

Di lain pihak, ketersediaan bahan baku alat litik tampaknya tidak cukup tersedia, baik dari jenis maupun jumlah bahannya. Bahan alat litik biasanya memiliki sifat kekerasan di atas 5 skala mosh dan pecahan yang konkoidal agar dapat membentuk tajam. Jenis yang memiliki sifat tersebut antara lain batu rijang, kuarsa, kalsedon, dan batuan silikaan

lainnya. Adapun di daerah sekitar Gua Kidang belum dijumpai jenis-jenis bahan tersebut, hanya beberapa batuan silikaan berwarna merah dan kuning sedikit. Sebaran batuan ini ditemukan sekitar daerah aliran Sungai Kedungwungu hingga Sungai Kali Jaten. Artinya pemanfaatan alat litik tidak berkembang baik dan temuan-temuan batuan silikaan di kompleks Gua Kidang diperkirakan diperoleh pada lokasi sekitar aliran sungai permukaan DAS Bengawan Solo (terjauh) atau di Sungai Lusi (terdekat). Hal ini didukung oleh kronologi stratigrafi dari teras Bengawan Solo yang lebih tua hingga stratigrafi Gua Kidang pada kondisi dinamika geologi dan topografi di sekitarnya (Gambar VII.11).



C. Dugaan Jangkauan Jelajah Manusia Penghuni Gua Kidang

Berdasarkan kajian geoarkeologi atas penelusuran temuan ekskavasi di Gua Kidang baik temuan artefak maupun ekofak yang tidak ditemukan di sekitar gua, membangun dugaan jangkauan jelajah manusia penghuni Gua Kidang dalam mempertahankan hidupnya diperkirakan sejauh 50 km. Hal tersebut didasarkan pada temuan artefak batu (rijang) yang sumber bahan bakunya berada di DAS Bengawan Solo yang berjarak sekitar 50 km dari Gua Kidang. Selain itu, didasarkan juga dengan temuan fragmen tulang dan gigi *Elephas* serta *Stegodon* yang habitatnya di DAS Bengawan Solo.

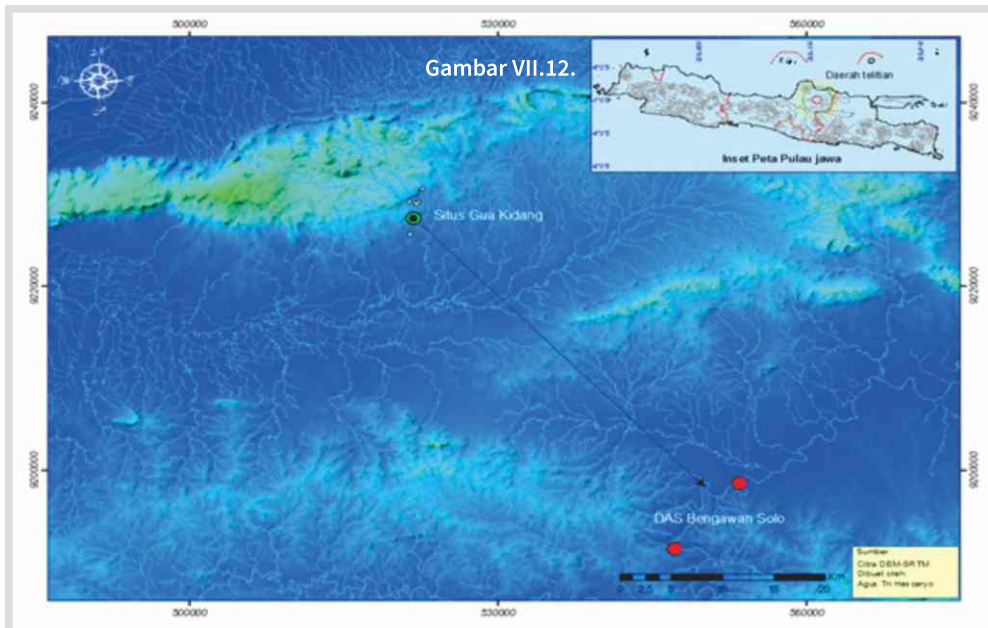
Pada penelitian tahun 2011 telah ditelusuri kemungkinan jangkauan jelajah yang lebih

dekat dengan Gua Kidang, maka ditemukan situs baru yang memiliki konteks data jejak budaya Plestosen yaitu Sungai Lusi, berjarak sekitar 20 km. Hasil survei pada Sungai Lusi menunjukkan adanya ciri stratigrafi yang mirip dengan temuan fragmen binatang sub fosil yang semasa dengan temuan di Gua Kidang. Hal tersebut mengindikasikan terdapat jangkauan yang lebih dekat baik jarak ruang maupun waktu dibandingkan situs-situs Plestosen DAS Bengawan Solo. Mengingat pentingnya penemuan Situs Sungai Lusi, maka pada tahun 2015 dibuka kotak uji untuk meyakinkan stratigrafi terkait temuan fosil binatang dan artefak tulang Plestosen (Nurani, dkk, 2015). Hasil pembukaan lubang uji tersebut perlu tindakan tersendiri, sehingga dilanjutkan pengkajiannya oleh Agus Tri Hascaryo dalam disertasinya di ITB.

Diharapkan kajian mendalam akan berhasil menemukan jejak hominid beserta budayanya untuk menjawab *missing link Homo erectus* ke *Homo sapiens*. Kajian lebih mendalam perlu dilakukan mengingat temuan dan singkapan yang terdapat di Sungai Lusi memberikan harapan terungkapnya kesenjangan baik budaya maupun spesies fauna antara kala Plestosen ke kala Holosen. Adapun hasil survei geologi tentang dugaan jangkauan jelajah manusia penghuni Gua Kidang dalam mempertahankan hidupnya menjangkau sejauh 50 km yaitu di DAS Bengawan Solo dapat dilihat pada Gambar VII.12. di bawah ini, serta periksa Bab II.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat diketahui bahwa geologi daerah Gua Kidang merupakan stadia sungai dewasa yang berair sepanjang musim. Pada musim kering perkembangbiakan moluska air tawar baik, sedangkan pada musim hujan, pertumbuhan moluska terganggu dan tidak berkembang. Geologi struktur berupa sesar turun, pada bagian selatan mengalami penurunan, sedangkan bagian utara mengalami pengangkatan. Meskipun demikian bagian selatan tidak terjadi pembentukan cekungan rawa atau danau. Eksploitasi sumber pangan manusia penghuni Gua Kidang pada musim kering mengonsumsi kerang atau siput air tawar, sedangkan musim basah sumber pangan yang berkembang biak dengan baik adalah hewan darat vertebrata. Kondisi demikian menunjukkan bahwa manusia penghuni Gua Kidang dalam pola makannya sudah mengenal penjadwalan musim. Hal tersebut dibuktikan dalam temuan ekskavasi dan stratigrafi yang didominasi temuannya cangkang moluska pada lapisan tertentu dengan fragmen tulang – gigi vertebrata pada lapisan selanjutnya. Bahan baku untuk pembuatan alat batu tidak tersedia di sekitar gua, namun di DAS Bengawan Solo yang berjarak sekitar 50 km., hal tersebut menunjukkan jangkauan jelajah manusia penghuni Gua Kidang menjangkau sejauh itu. Selain itu, temuan fragmen tulang dan gigi *Elephas* dan *Stegodon* menunjukkan jangkauan jelajah manusia penghuni Gua Kidang sampai ke DAS Bengawan Solo juga, sebab habitat hewan tersebut adalah di DAS Bengawan Solo. Temuan baru situs kala Plestosen, Sungai Lusi memberikan informasi tersendiri terkait dengan jelajah ruang

dan waktu yang diharapkan menjadi jawaban atas *missing link* baik budaya maupun spesies fauna antara kala Plestosen ke kala Holosen. Hal tersebut mengingat situs baru ini mengandung temuan yang mirip dengan temuan lapisan akhir Gua Kidang baik dari segi stratigrafi maupun temuan tulang dan cangkang yang telah mengalami fosilisasi (Nurani, dkk, 2015).



Gambar VII.12. DAS Bengawan Solo yang kemungkinan menghubungkan antara Gua Kidang dengan situs-situs teras Bengawan Solo. Tanda panah dan wilayah dalam lingkup garis putus-putus (kuning) sebagai alternatif jalur jelajah dari gua ke bengawan.
Sumber: (Nurani, dkk, 2015).

D. Kedudukan Situs Gua Kidang dan Sungai Lusi dalam Kerangka Geoarkeologi Kuartar Jawa Tengah

Geoarkeologi adalah ilmu kebumian yang bertujuan untuk penelitian arkeologi dengan menggunakan konsep dan metode ilmu kebumian. Metode geoarkeologi selalu menggunakan metode aplikasi dari ilmu kebumian untuk memecahkan masalah penelitian arkeologi. Metode tersebut antara lain geologi, geografi, sedimentologi, pedologi, stratigrafi, paleontology, dan geomorfologi. Bahkan sejak abad ke-18, interdisipliner antara kedua ilmu ini bekerja sama dan berkembang pesat melalui penelitian bersama. Kerjasama tersebut membangun suatu orientasi teori tersendiri yang disebut geoarkeologi modern pada tahun 1976 dengan publikasi jurnal

internasional *Geoarchaeology: Earth Science and the Past* oleh Davidson, Shackley, dan Colin (Pearsall, 2008).

Selanjutnya dalam studi geoarkeologi kuartar lebih menitikberatkan kehidupan zaman Kuartar dengan menggunakan pendekatan metode geologi. Zaman kuartar sebagai zaman terakhir dalam sejarah geologi dimulai sejak 1,8 juta tahun yang lalu hingga sekarang, walaupun ada yang mengatakan dimulai sejak 2,5 juta tahun yang lalu (Walker, 2005). Zaman ini dipengaruhi oleh proses glasial dan interglasial atau pengeseran dan pencairan es. Pembabakan Zaman Kuartar terbagi menjadi dua kala yaitu, 1) kala Plestosen, yang berlangsung sejak 1,8 juta hingga 10.000 tahun yang lalu dan 2) kala Holosen, yang dimulai 10.000 sampai 1.000 tahun yang lalu. Zaman Kuartar merupakan zaman berkembangbiaknya segala kehidupan di bumi, termasuk pula manusia beserta budayanya. Bukti kehidupan dan budaya pada zaman itu dapat dilihat dari sisa kehidupan maupun budaya yang tersingkap pada satuan batuan endapan kuartar, termasuk pula endapan gua dan teras sungai.

Situs Sungai Lusi dan Gua Kidang secara spasial terletak di antara situs-situs kala Plestosen, yaitu Situs Patiayam, Situs Jigar, Situs Sangiran, dan Situs Ngandong. Lokasi Sungai Lusi dan Gua Kidang inilah menuntut untuk dilakukan korelasi antara situs-situs tersebut. Data arkeologis sebagaimana telah diungkapkan di Dolina Kidang pada uraian Bab sebelum ini menunjukkan jangkauan jelajah penghuninya sampai ke Sungai Lusi. Untuk itu, maka penting ditelusuri konteks kronostratigrafi antara kedua situs tersebut. Korelasi kronostratigrafi yang digunakan adalah berdasarkan temuan arkeologis, geologis, dan paleontologis antara Situs Gua Kidang, Ngandong teras Bengawan Solo, Patiayam, dan Sangiran. Adapun Situs Sungai Lusi dapat sebagai penghubung (*missing link*) antara situs yang berumur kala Plestosen dengan awal Holosen.

Berdasarkan temuan arkeologis dan geologis di Gua Kidang dan Sungai Lusi memunculkan hipotesis adanya kemungkinan hubungan evolusi budaya di Jawa Tengah bagian Utara tidak terputus. Bahkan hubungan evolusi tersebut dapat menerangkan kronologi dari budaya yang paling tua kala Plestosen (seperti Situs Sangiran) hingga Holosen (Situs Gua Kidang) atau dari budaya *homo erectus* hingga *homo sapiens*. Lebih jauh, berdasarkan pengumuman radiometrik analisis karbon C¹⁴ Gua Kidang, menghasilkan pertanggalan sekitar 9.600 BP pada lapisan pasir halus (kedalaman 1,7 meter). Hal ini menarik untuk dilakukan korelasi paleontologi, paleoantropologi, paleomorfologi, dan tinggalan budaya manusia zaman kuartar.

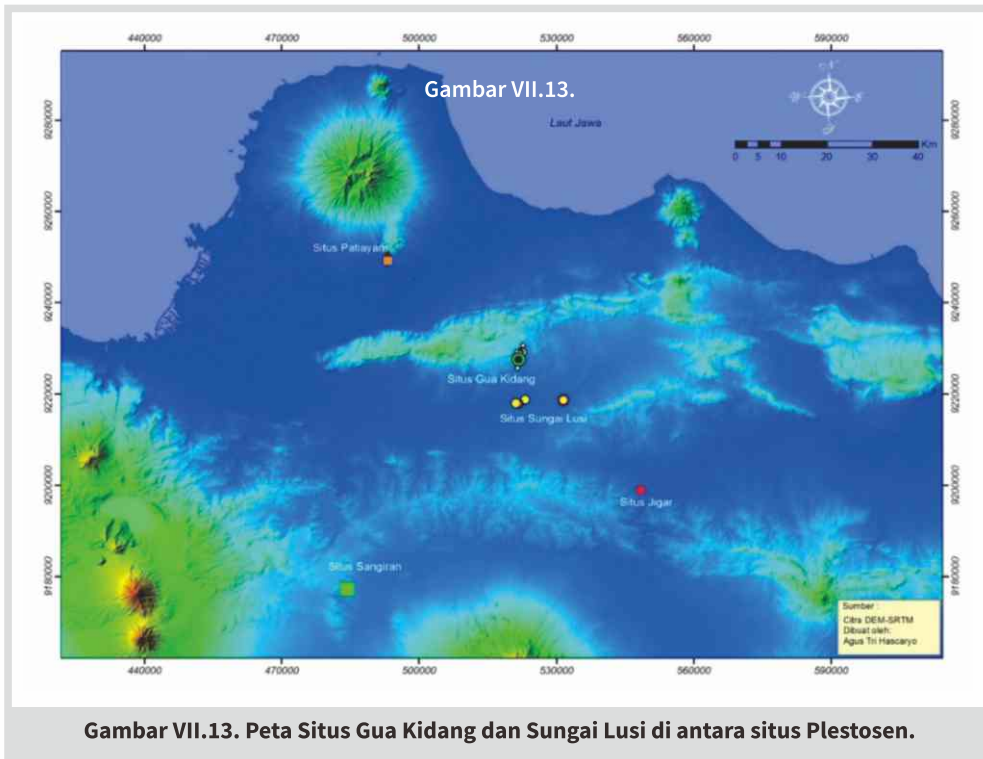
Temuan artefak berupa alat tulang, batu asah tulang, alat kerang, fragmen tulang vertebrata, dan rangka manusia di Situs Gua Kidang, menambah nilai penting bagi

pengetahuan paleolingkungan, kehidupan, dan budaya pada situs-situs sekitar perbukitan karst Blora. Penelitian juga dilakukan di sekitar aliran Sungai Lusi melalui survei permukaan. Hasil survei berupa temuan fragmen tulang *Bos bubalus paleokarabau*, *Cervidae*, *Stegodon*, *Elephas sp.*, *Rhinoceros*, *Hippopotamida*, *Cheloniidae*, dan *Sus*. Selain itu temuan binatang air berupa geligi Hiu. Temuan arkeologis di situs ini terdiri atas lancipan tulang, alat batu, dan spatula. Temuan-temuan tersebut beberapa bersifat insitu karena terdapat dalam endapan kerikil yang kompak dan lapisan pasir, sedangkan beberapa lagi merupakan temuan lepas di permukaan sungai (Nurani, dkk, 2012).

Situs-situs di Pulau Jawa yang kaya akan kuantitas dan keanekaragaman fosil fauna di antaranya Situs Sangiran, Situs Patiayam, dan Situs teras Bengawan Solo. Situs ini berumur dari kala Plestosen Awal hingga Plestosen Akhir. Situs yang berdekatan dengan ketiga situs tersebut adalah Situs Gua Kidang dan Sungai Lusi. Kedua situs ini juga ditemukan adanya sisa-sisa kehidupan Zaman Kuartar. Artinya bahwa korelasi *catchment area* (ruang jelajah) dapat dilakukan pada kelima situs, sehingga dapat diketahui kedudukan geoarkeologi (spasial) Situs Gua Kidang dengan Sungai Lusi, seperti terlihat pada Gambar VII.13.

Atas dasar data geologis, arkeologis, dan paleontologis situs-situs Zaman Kuartar yang berada di dalam pengaruh Zona Kendeng - Rembang menunjukkan kemungkinan dapat dilakukan korelasi umur relatif. Korelasi ini masih pada tingkat awal yang mencoba menghubungkan secara kronologisnya. Situs berumur Plestosen seperti Situs Sangiran menunjukkan empat biostratigrafi yaitu fauna Satir, Cisaat, Trinil H.K. dan Kedungbrubus. Fauna Satir yang berumur 2-1,5 Mya berada di bagian tengah formasi Pucangan. Fauna Cisaat yang berumur 1-1,2 Mya berada di bagian atas formasi Pucangan dan di bawah Grenzbank. Fauna Trinil H.K yang berumur 0,9-1 Mya adalah bagian bawah formasi Kabuh, termasuk Grenzbank, sedangkan fauna Kedungbrubus yang berumur 0,7-0,8 Mya adalah bagian atas formasi Kabuh. Biostratigrafi Situs Sangiran mengindikasikan adanya temuan arkeologis yang lebih tua dibandingkan dengan situs-situs di Teras Bengawan Solo seperti Situs Ngandong berumur 546 ka (Indriati, et al., 2011). Bagian utara Pulau Jawa terdapat situs kala Plestosen yaitu Situs Patiayam berumur 0.85 ± 0.02 juta tahun dengan temuannya fauna *Steghodon*, *Elephas*, *Cervidae*, dan *Bos*. Fauna di masing-masing situs dapat menjadi petunjuk konteks hubungan antarsitus. Adapun Posisi kronologis Situs Gua Kidang dan Sungai Lusi pada relung zaman kuartar sangat menarik untuk dikaji lebih dalam. Hal ini dikarenakan temuan fauna di Situs Gua Kidang pada kotak ekskavasi di kedalaman 150 cm menunjukkan tanda-tanda evolusi walaupun mengalami fosilisasi tingkat menengah atau subfosil pada temuan tulang vertebrata berumur 9.000 BP. Adapun temuan fauna di Situs Sungai Lusi menunjukkan adanya kesamaan dengan fauna

Ngandong – Trinil di bagian bawah dan kesamaan fauna Situs Gua Kidang di bagian atas. Kedudukan fauna Situs Gua Kidang dan Sungai Lusi di antara fauna kala Pleistosen Pulau Jawa .



BAB VIII

Mengungkap Potensi Arkeologi Bawah Permukaan Tanah Dolina Kidang Melalui Georadar

Ground Penetrating Radar (GPR) merupakan suatu alat yang digunakan untuk proses deteksi benda-benda yang terkubur di bawah tanah dengan tingkat kedalaman tertentu, dengan menggunakan gelombang radio. Dalam sistem GPR peralatan yang digunakan terdiri atas unit kontrol, antena pengirim dan antena penerima, penyimpanan data yang sesuai dan peralatan display. Aplikasi GPR dapat digunakan untuk survei benda-benda yang terpendam di tempat yang dangkal, tempat yang dalam, dan pemeriksaan beton. Keuntungan penggunaan GPR adalah relatif mudah dilakukan dan tidak merusak, antena tidak harus bersentuhan secara langsung dengan permukaan tanah, dengan cara demikian dapat mempermudah dan mempercepat pengukuran. Keterbatasan utama GPR adalah lokasi capaiannya yang spesifik, dan antena GPR secara umum dioptimasi hanya untuk durasi pulsa tertentu. Berdasarkan hal tersebut, apabila GPR bekerja dengan impuls yang berbeda memerlukan antena yang berbeda juga (Oktafiani, dkk, 2019).

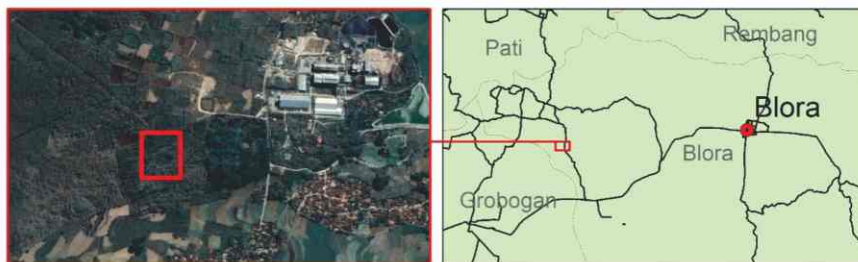
Keterbatasan utama GPR adalah lokasi capaian yang spesifik. Sering kali, kedalaman penetrasi dibatasi oleh adanya mineralogi tanah liat atau pori-pori cairan dengan konduktivitas tinggi yang dapat menghambat pencapaian resolusi dan kedalaman penetrasi yang tinggi. Selain itu kondisi material tanah yang berbeda-beda pada tiap lokasi menyebabkan resolusi dan kedalaman penetrasi menjadi berubah-ubah pula sehingga untuk mendapatkan resolusi dan kedalaman penetrasi yang konstan mau tidak mau harus mengubah frekuensi serta durasi pulsa. Oleh karena itu beberapa sistem GPR dilengkapi dengan pembangkit pulsa untuk transmisi impuls dengan berbagai durasi yang berbeda untuk kedalaman penetrasi yang berbeda. Antena GPR bagaimanapun secara umum dioptimasi hanya untuk durasi pulsa tertentu. Hal tersebut menyebabkan apabila GPR bekerja dengan impuls yang berbeda memerlukan antena yang berbeda. Penggantian antena berulang-ulang adalah tidak efisien, proses yang merepotkan dan bahkan menjadi aktivitas yang mengganggu bagi pengguna khususnya bagi survei yang sering.

A. Survei Bawah Permukaan Geofisika Melalui Metode GPR, Geomagnetik, dan Geolistrik

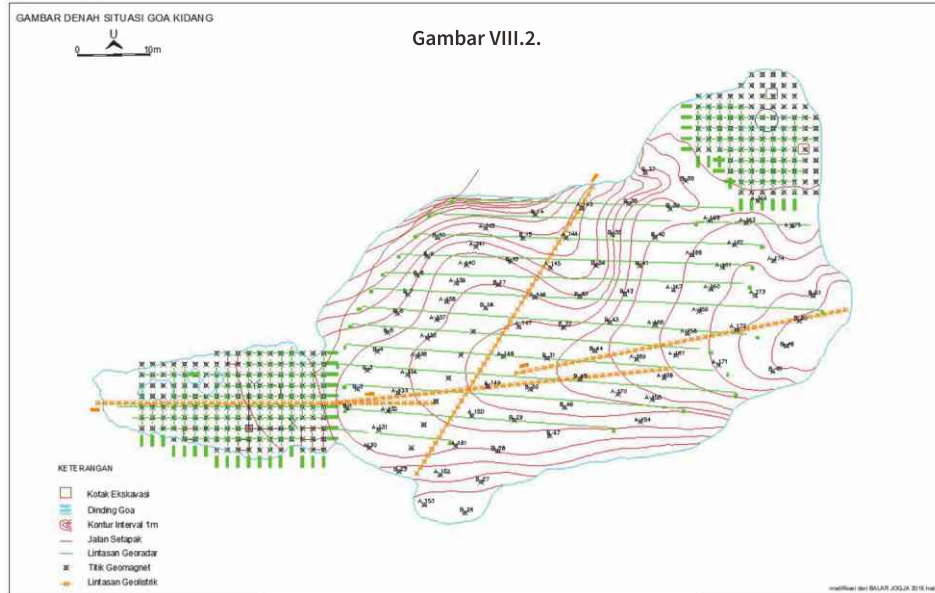
Untuk memprediksi bagian lahan mana saja yang sekiranya mengandung temuan jejak budaya di bawah tanah, maka dilakukan metode *ground penetrating radar* (GPR) yaitu georadar yang bertujuan meronsen bumi. Dolina Kidang yang di bagian bawah atau dasar dolina terdapat 2 gua yang berhadapan dipisahkan oleh runtunan, hasil robohan yang menyebabkan terbentuknya dolina. Pada penelitian ini, dilakukan pemetaan bawah permukaan dengan menggunakan alat geofisika. Alat geofisika yang digunakan adalah *Ground Penetrating Radar* (GPR), Geolistrik, dan Geomagnetik. Alat GPR digunakan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan gua secara detil dengan jangkauan kedalaman kurang dari 4 meter dari permukaan tanah. Alat geolistrik dan Geomagnet digunakan untuk melihat gambaran umum model bawah permukaan kedua gua dan dolina yang menghubungkan kedua gua. Geolistrik yang digunakan mampu menjangkau kedalaman hingga 8 meter bawah permukaan. Ketiga peralatan tersebut akan digunakan seluruhnya untuk saling melengkapi, sehingga dokumentasi pemetaan bawah permukaan tanah dapat diliput lengkap. Berikut laporan akhir dari tim Laboratorium Eksplorasi Geologi dan Geothermal (LEGG, FITB-ITB) dalam mendokumentasikan pemetaan survei bawah permukaan tanah Dolina Kidang (Sumintadireja, dkk, 2018).

Pengukuran lebih difokuskan pada metoda GPR yang memiliki resolusi data paling teliti di antara ketiga metoda di atas. Pengukuran GPR dilakukan di dalam kedua gua dan dolina. Pengukuran GPR di dalam gua diharapkan dapat mengidentifikasi keberadaan objek yang tertimbun di dalam tanah dan membantu tim arkeologi untuk melakukan aktivitas penggalian dan identifikasi objek-objek tersebut. GPR dapat menunjukkan adanya suatu objek dengan perbedaan sifat fisis dengan tanah di sekitarnya, namun perlu dilakukan verifikasi berupa penggalian langsung untuk mengidentifikasi termasuk apakah objek yang terdeteksi. Hal tersebut disebabkan objek tidak terdeteksi apakah benda alam ataupun hasil budaya manusia masa lalu.

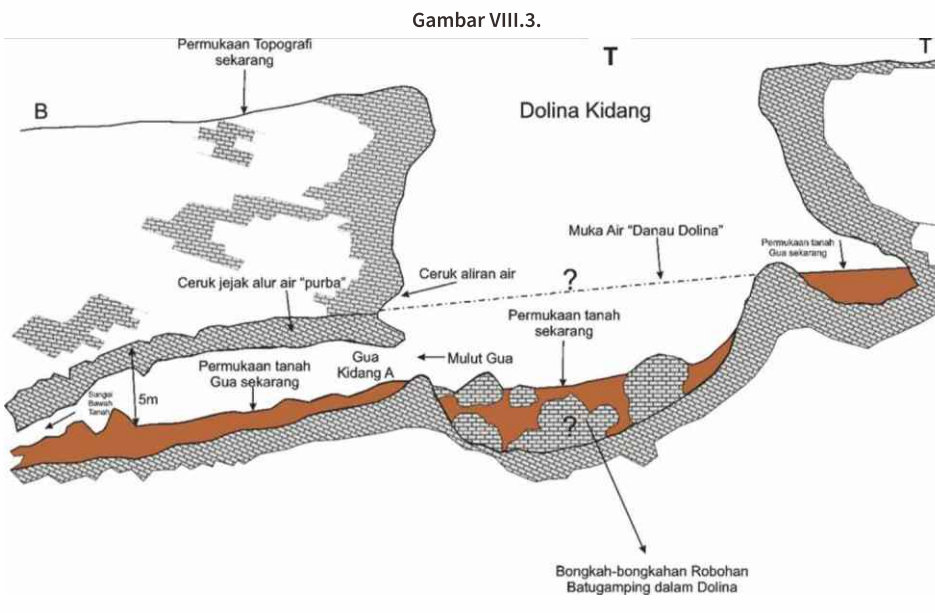
Gambar VIII.1.



Gambar VIII.1. Lokasi Gua Kidang, Kabupaten Blora, Provinsi Jawa Tengah (Sumber: Google Earth).



Gambar VIII.2. Denah Situasi dan Sebaran data Pengukuran Geofisika di Gua Kidang.



Gambar VIII.3. Penampang Gua Kidang.

1. Survei GPR

Studi ini bertujuan mendeteksi adanya berbagai instalasi yang ada di bawah permukaan tanah. Metode yang dipergunakan adalah dengan GPR yang dapat mendeteksi adanya objek-objek tertentu di bawah permukaan. Metode GPR dapat bekerja dengan memanfaatkan gelombang elektromagnetik dengan interval frekuensi dari 25 MHz hingga 2.000 MHz. Resolusi dan Jangkauan kedalaman survei GPR dapat dilihat Tabel VIII.1.

Tabel VIII.1. Resolusi dan Jangkauan kedalaman survai Georadar

Frekuensi Antena (MHz)	Diameter target yang dapat dideteksi (m)	Jangkauan kedalaman rata-rata (m)	Jangkauan kedalaman maksimum (m)
25	≥ 10	5 – 30	35 – 60
50	$\geq 0,5$	5 – 20	20 – 30
100	0,1 – 1,0	2 – 15	15 – 25
270	0,1 – 0,5	5 – 6	5 – 7
1000	$\geq 0,05$	0,05 – 2	0,5 – 4



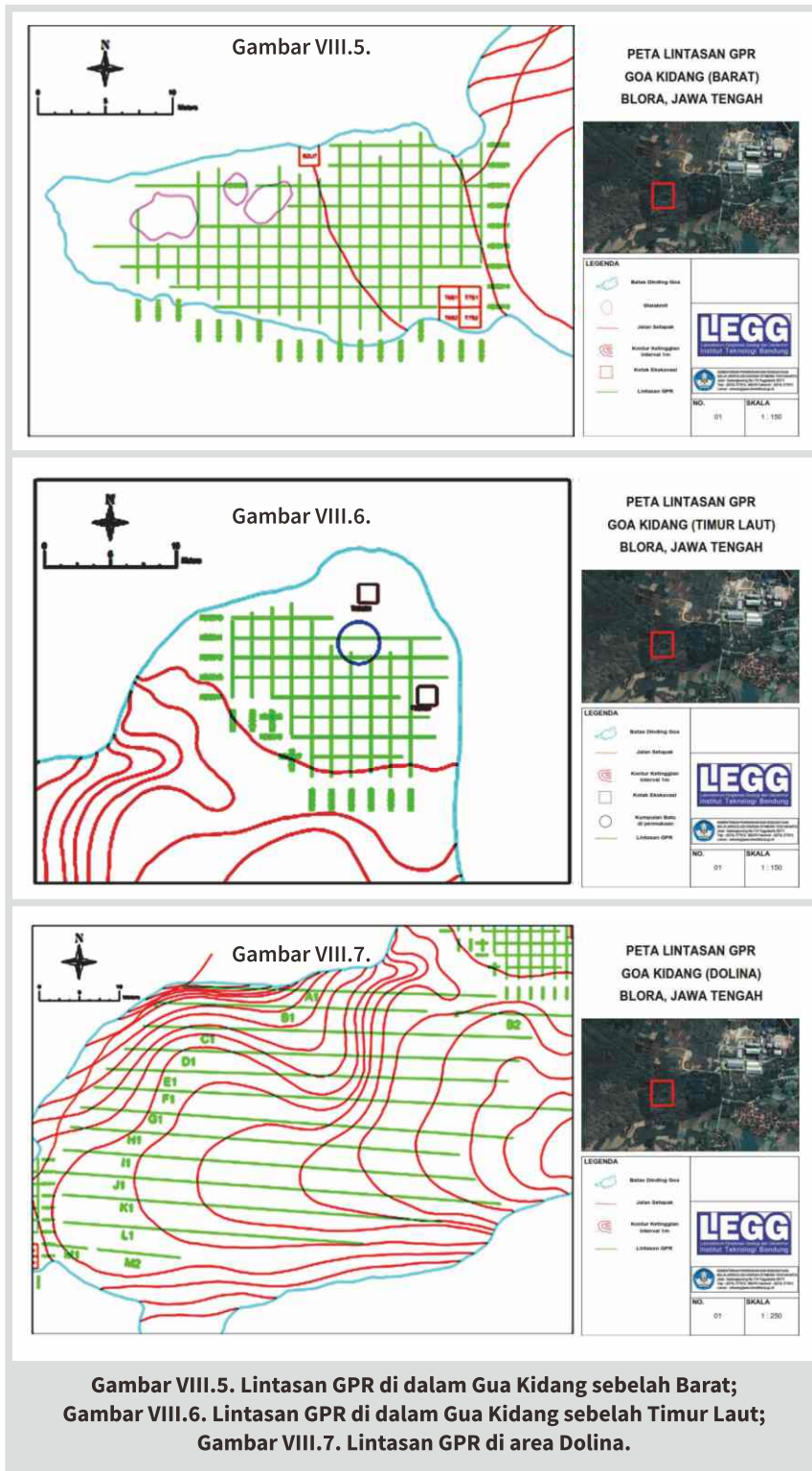
Pengukuran GPR sangat peka terhadap benda-benda konduktif di permukaan tanah, seperti adanya mobil atau benda-benda logam di permukaan tanah. Benda-benda logam ini akan terlihat sebagai suatu benda yang memantul dengan kuatnya dan seolah-olah berasal dari dalam tanah. Untuk mengatasi hal ini, maka digunakan *shielded antenna*, yang memiliki pelindung khusus sehingga sinyal-sinyal di atas permukaan dapat diredam dan dihilangkan sama sekali. Semakin dangkal target kedalaman yang ingin diketahui, semakin tinggi frekuensi antena yang digunakan.

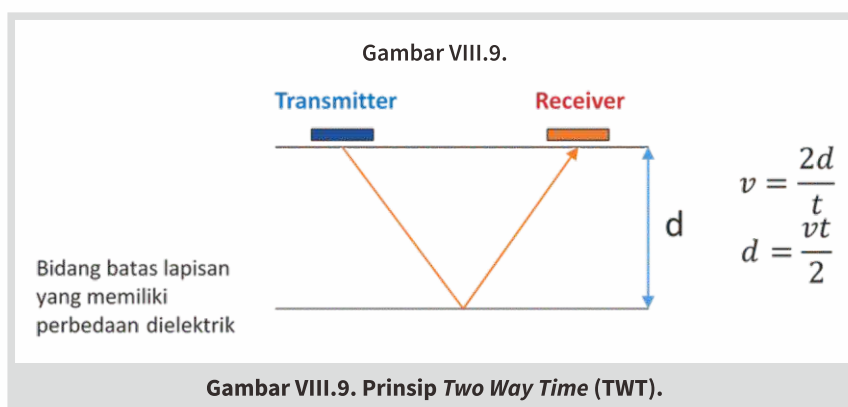
Target kedalaman dalam pengukuran di Dolina Kidang kurang lebih 4 meter, oleh karena itu digunakan antena dengan frekuensi 400 MHz (Gambar VIII.4). Ekskavasi yang sudah dilakukan di Gua Kidang berukuran 1,5 m x 1,5 m dengan kedalaman kurang lebih 1 - 2 meter. Pada area yang terbatas ini digunakan antenna yang lebih kecil dengan frekuensi yang sangat tinggi sebesar 1600 MHz. antenna ini dapat menjangkau kedalaman 50 cm dan ketelitian mendeteksi objek selebar 0,6 cm.

Pantulan gelombang elektromagnetik (EM) dipancarkan oleh antena pemancar (*transmitter*) yang diterima oleh antenna penerima (*Receiver*), keduanya berada di permukaan tanah. Gelombang EM yang dipancarkan tersebut melewati *interface* (bidang batas) antara dua medium (seperti batuan, beton, air, dan logam) yang memiliki nilai permitivitas dielektrik atau kontras konstanta dielektrik berbeda. Pantulan gelombang EM ini dicitrakan sebagai radargram yang dapat langsung diamati pada layar monitor unit control digital alat GPR, pada saat pengambilan data.

Kegiatan survei GPR yang dilakukan meliputi persiapan lintasan GPR, akusisi atau perekaman data GPR, dan pengolahan data serta interpretasi data. Pengukuran GPR dilakukan pada keseluruhan lahan Dolina Kidang serta di dalam kotak ekskavasi B2U7, T6S2, T7S2, T6S3, T7S3, T7S4, U31T49, dan U26T52. Pengukuran GPR dibuat mengikuti grid yang telah dibuat oleh Tim Arkeologi dengan arah Barat – Timur dan Selatan – Utara sebanyak masing-masing 28 dan 19 lintasan pada Gua Kidang A (sebelah Barat) dan Gua Kidang AA di sebelah Timur Laut (Gambar VIII.5 dan Gambar VIII.6). Selain itu, area di antara gua (dolina) dilakukan dalam arah relatif Barat Laut – Tenggara agar gambaran bawah permukaan dolina terwakili (Gambar VIII.7). Pengukuran yang dilakukan terdiri atas 13 lintasan. Lintasan-lintasan GPR disesuaikan dengan akses lintasan di lokasi akibat stalakmit sehingga sebagian lintasan dibagi menjadi beberapa radargram. Arah pengukuran GPR dilakukan satu arah dari Selatan ke Utara pada Gua Kidang A dan Gua Kidang AA, Timur ke Barat pada Gua Kidang A (dilakukan karena akses pintu masuk gua dari Barat), dan Barat ke Timur pada Gua Kidang AA. Pengukuran di dalam kotak ekskavasi dilakukan secara grid Barat-Timur dan Utara-Selatan, namun pada beberapa area seperti B2U7 tidak dapat dilakukan secara penuh karena adanya stalakmit yang mencuat ke permukaan dasar kotak ekskavasi (Gambar VIII.8).

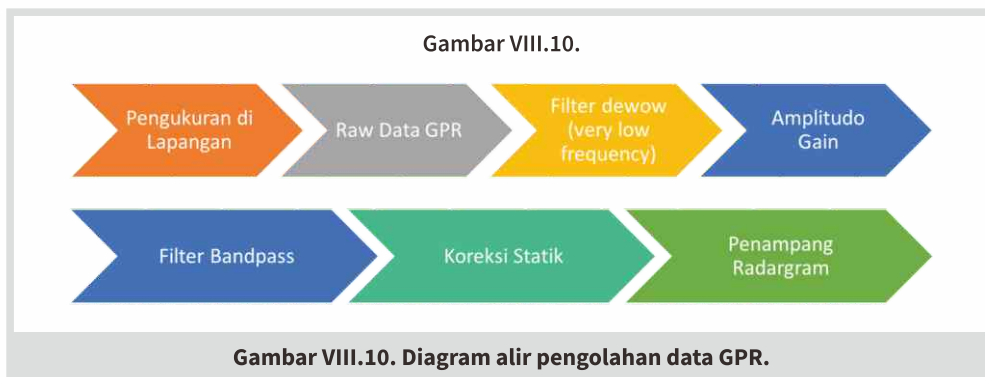
Data hasil survei GPR menampilkan citra bawah permukaan sampai ± 84 nanosekon untuk antenna 400 MHz dan ± 13 nanosekon untuk antenna 1600 MHz. Kecepatan gelombang rambat rata-rata pada medium adalah 0,1 nanosekon/meter sehingga didapat jangkauan kedalaman maksimal adalah ± 4 meter dan 0,5 meter. Hal ini didasarkan pada prinsip TWT (*two-way time*) atau 2 kali jarak penjalaran, cepat rambat medium ditempuh dalam dua kali jarak.





2. Pengolahan Data GPR

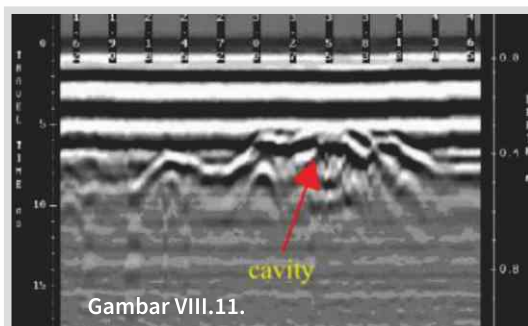
Pengelolaan data GPR serta koordinat posisi lintasan dilakukan secara terstruktur dan sistematis. Hal tersebut disebabkan posisi dan arah lintasan yang tidak sesuai saat pengukuran dan pengolahan data, akan mengacaukan posisi interpretasi anomali bawah permukaan yang terdeteksi. Tahapan ini dilakukan saat masih berada di lapangan. Data yang diperoleh saat pengukuran GPR sudah dapat memperlihatkan secara kasar gambaran bawah permukaan di bawah lintasan yang dilalui antenna GPR secara *realtime*. Penghilangan efek noise-noise elektromagnetik dan penguatan sinyal benda anomali bawah permukaan dilakukan melalui tahapan pemrosesan data GPR. Tahapan pertama yang dilakukan adalah Pengkontrolan kualitas data mentah (*raw data*) ketika survei dilakukan. Hal tersebut dilakukan dengan cara mengkalibrasi frekuensi dari antenna pemancar dan penapisan gelombang dengan rentang nilai 150 – 600 MHz. Untuk mendapatkan resolusi subsurface dari data GPR yang mengeliminasi gelombang bisingan (*noise*), maka data mentah hasil survei GPR dilakukan proses pengolahan data dan penafsiran kondisi bawah permukaan (Gambar VIII.10).



3. Analisis Data GPR

Interpretasi data GPR pada kegiatan pekerjaan ini dititikberatkan pada interpretasi objek di bawah permukaan Gua Kidang pada kedalaman kurang dari 4 meter dari permukaan tanah. Interpretasi data GPR merupakan metode identifikasi secara tidak langsung karena dilakukan berdasarkan adanya perbedaan karakteristik fisik dari benda yang ingin diketahui. Pengenalan anomali bawah permukaan dilakukan berdasarkan jenis respon data GPR dari bentuk kehadiran kurva-kurva hiperbola yang muncul, dan konfigurasi refleksi yang mempunyai pola tertentu berdasarkan referensi terpublikasi (Gambar VIII.11).

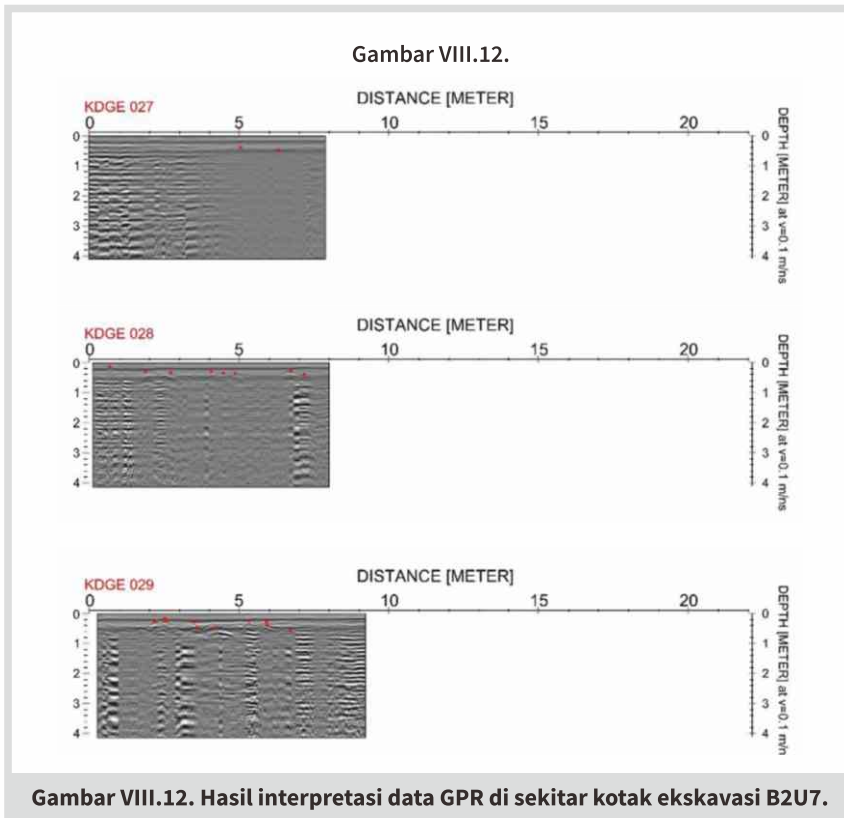
Pada daerah homogen yang tidak terdapat material yang berbeda dengan tanah asli, radargram akan menunjukkan pola yang lurus-lurus saja membentuk suatu lapisan-lapisan yang berkorelasi dengan batas antara lapisan tanah pada kedalaman tertentu. Radargram hasil pengukuran menunjukkan adanya pola *bright* hingga kedalaman tertentu. Pola ini dapat diterjemahkan adanya suatu objek atau materi dengan kontras nilai dielektrik yang sangat berbeda dengan tanah asli di bawah gua. Analisis data GPR yang sudah diproses dibagi menjadi 3 area sesuai lokasi, yaitu Gua Kidang A yang terletak di sebelah barat, Gua Kidang AA yang terletak di sebelah Timur Laut, dan area Dolina.



Gambar VIII.11.
Contoh
Radargram yang
mengidentifikasi
adanya ruang
kosong (*cavity*).

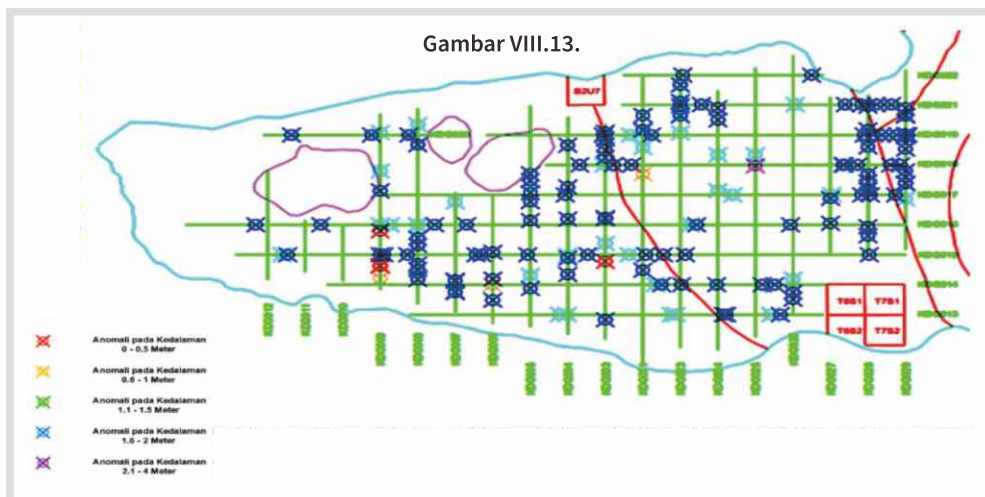
a. Gua Kidang A (Barat)

Radargram pada area Gua Kidang A pada umumnya menunjukkan karakter pola refleksi dengan warna yang tegas. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan sifat fisis di bawah permukaan gua. Karakter lainnya adalah pola hiperbola yang teridentifikasi mulai dari kedalaman kurang dari 0,5 m hingga tidak lebih dari 2 m.

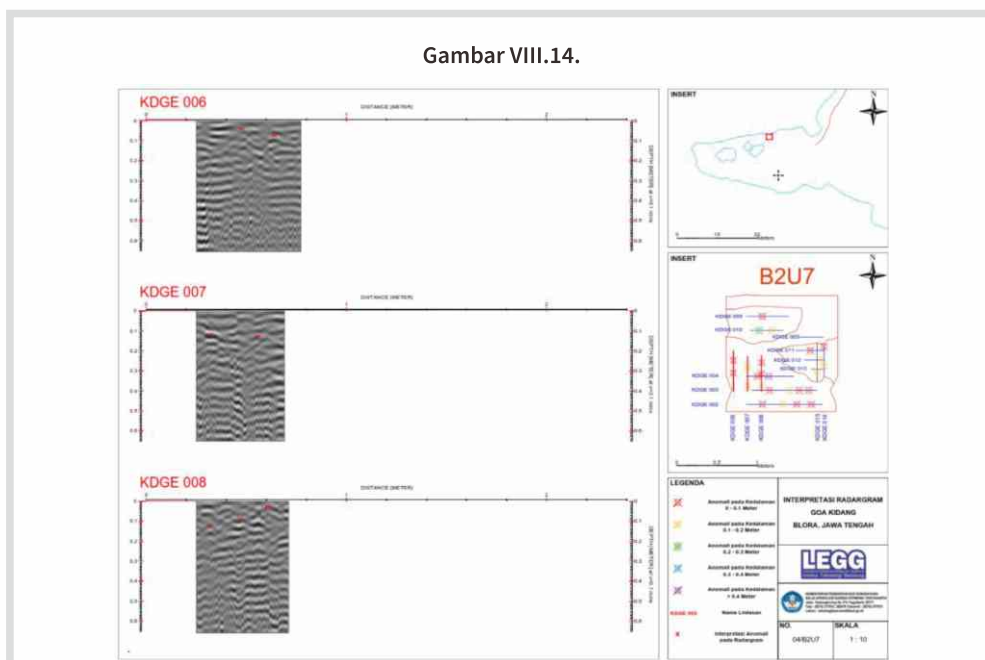


Gambar VIII.12. merupakan radargram yang sudah diproses dari lintasan KDGE 027, KDGE 028, dan KDGE 029 yang diukur dari Selatan ke Utara dengan posisi berurutan dari sisi Barat (dekat pintu gua) ke arah luar gua (lihat kembali Gambar VIII.7). Karakter *reflektor* lapisan yang kuat dengan ditunjukkan pola warna yang lebih tegas terlihat di sisi selatan KDGE 027 dibandingkan dengan sisi utara. Hal ini dapat ditafsirkan bahwa terdapat perbedaan sifat fisis model bawah permukaan di sisi selatan dengan sisi utara. Pada lintasan sebelumnya yaitu KDGE 028, pola tegas menuju samar juga teridentifikasi. Pada lintasan ini terdapat beberapa pola hiperbola yang terlihat di dekat permukaan pada kedalaman kurang dari 0,5 meter. Pola hiperbola ini dapat disebabkan oleh adanya objek yang memiliki sifat fisis berbeda dengan lingkungan soil yang ada di sekitarnya. Lintasan KDGE 029 yang berada persis di pintu gua yang

sejajar dengan sisi timur kotak ekskavasi T7S1 menunjukkan pola-pola hiperbola yang terlihat jelas pada kedalaman kurang dari 0,5 m. Pola-pola hiperbola yang teridentifikasi diplot pada peta situasi Gua Kidang seperti pada Gambar VIII.13 berikut ini.

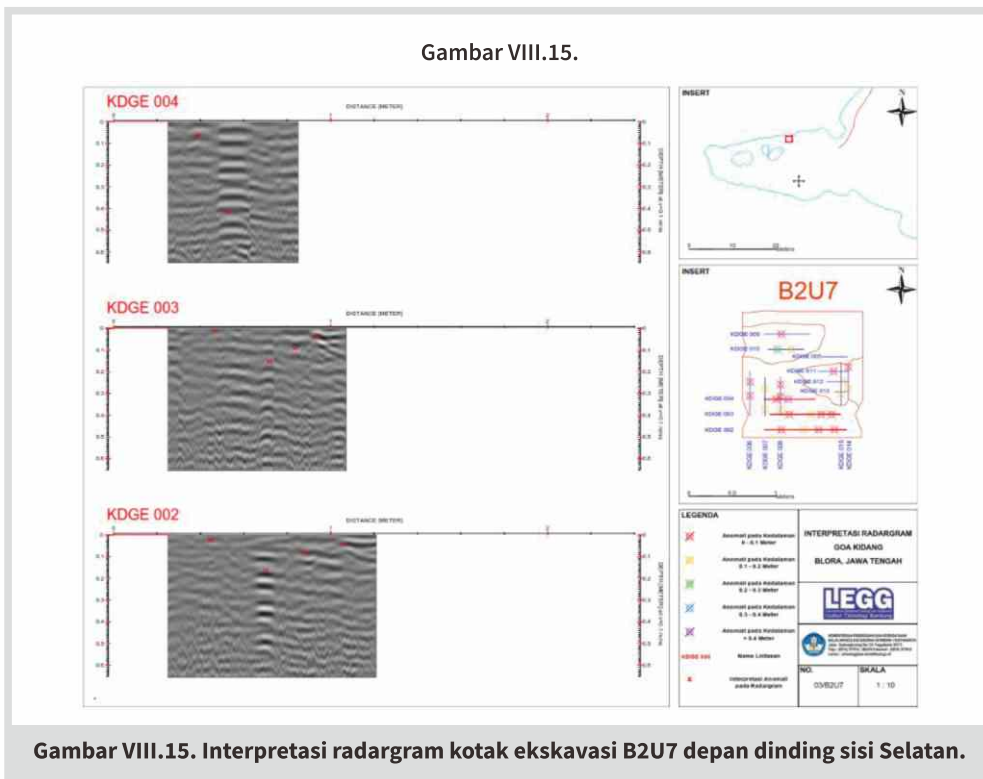


Gambar VIII.13 Posisi lintasan GPR dan identifikasi anomali objek berdasarkan radargram terproses.



Gambar VIII.14. Interpretasi radargram kotak ekskavasi B2U7 depan dinding sisi Barat.

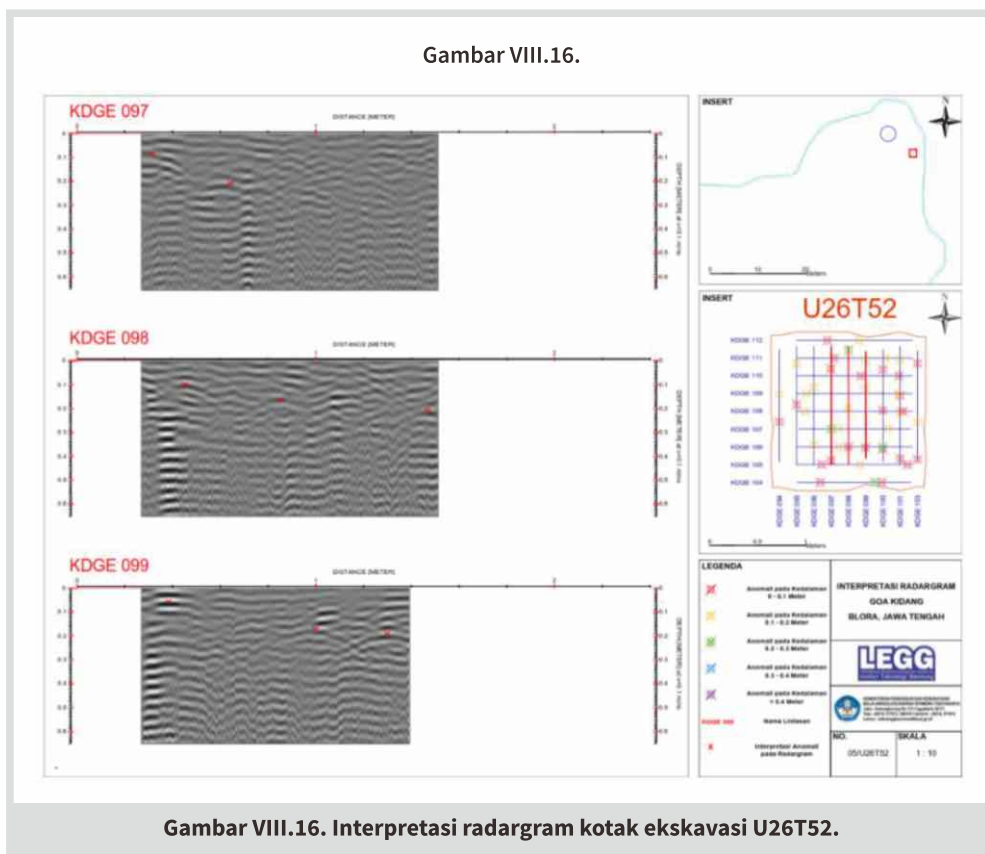
Plot titik-titik tersebut yang memiliki kelurusan antara satu lintasan dan lintasan lain yang berada tidak jauh di sebelahnya dapat dihubungkan dan diinterpretasi sebagai suatu anomali benda yang memanjang. Kelurusan-kelurusan ini perlu diklarifikasi di lapangan dengan cara melakukan trenching atau test pit pada beberapa titik yang diduga terdapat anomali. Pengukuran GPR di dalam kotak ekskavasi di dalam Gua Kidang A dilakukan dengan menggunakan antena frekuensi sangat tinggi 1600 MHz. Berdasarkan spesifikasi teknis alat, bahwa antena dengan frekuensi ini dapat menjangkau kedalaman 50 cm dengan ketelitian atau dapat mendeteksi benda berukuran 6 mm. Pada kotak B2U7 dapat diidentifikasi pola hiperbola yang cukup jelas pada lintasan KDGE 006, KDGE 007, dan KDGE 008 yaitu pada sisi dinding sebelah barat dengan kedalaman kurang dari 10 cm dari permukaan yang lubang pada saat dilakukan pengukuran (kedalaman lubang pada saat pengukuran adalah ± 240 cm (Gambar VIII.14). Pola hiperbola yang masih dapat teridentifikasi namun tidak sejelas lintasan tersebut di atas adalah terdapat pada lintasan arah Barat – Timur di sisi dinding bagian selatan kotak ekskavasi (KDGE 002, KDGE 003, KDGE 004). Pada lintasan KDGE 002 dan KDGE 004 dapat dilihat adanya reflektor yang sangat jelas menerus mulai dari dekat permukaan hingga pada kedalaman 60 cm. Objek anomali ini diperkirakan berbentuk vertikal dengan kontras sifat fisis yang tinggi dibandingkan dengan tanah di sekitarnya (Gambar VIII.15).



b. Gua Kidang AA (Timur Laut)

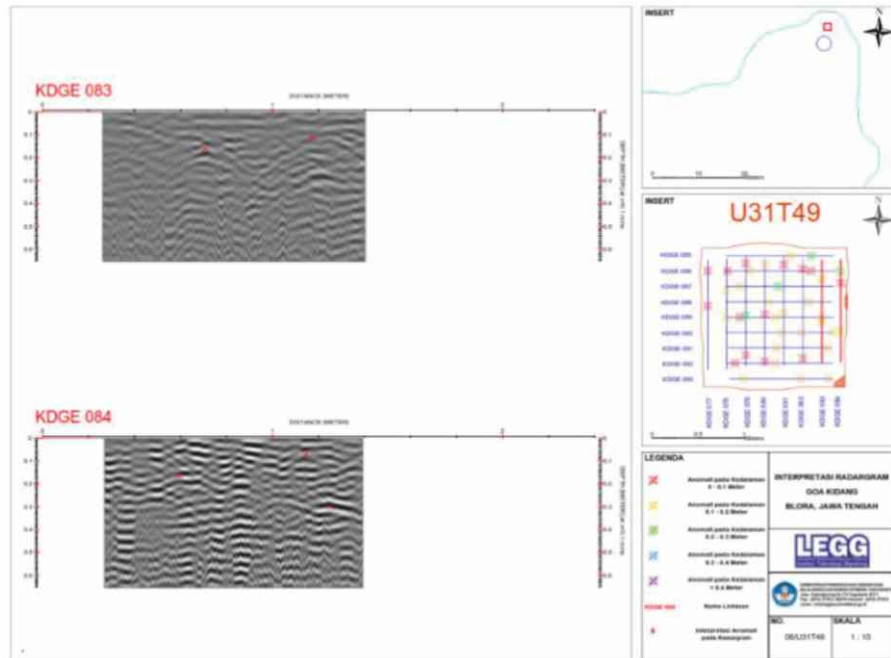
Radargram pada area Gua Kidang AA di sebelah Timur Laut pada umumnya menunjukkan karakter pola refleksi yang hampir mirip dengan karakter di Gua Kidang A, yaitu terlihat dengan warna yang tegas dan kurang tegas. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan sifat fisis lapisan tanah yang keras dan yang lebih lembut di bawah permukaan gua. Pola hiperbola dapat teridentifikasi mulai dari kedalaman kurang dari 0,5 m hingga tidak lebih dari 1,5 m dengan jumlah yang relatif lebih sedikit daripada Gua Kidang A. Posisi hiperbola yang teridentifikasi dipetakan sebarannya pada Gambar VIII.16 berikut. Lintasan GPR selalu dibuat dari Selatan ke Utara dalam arah Y, atau dari Barat ke Timur dalam arah X. Permukaan kotak ekskavasi U26T52 dan U31T49 relatif lebih rata dan halus dibandingkan dengan kotak ekskavasi di Gua Kidang A membuat radargram yang terbaca menjadi lebih jelas. Pola-pola hiperbola dapat secara jelas terlihat dapat dipetakan dengan baik.

Gambar VIII.16.



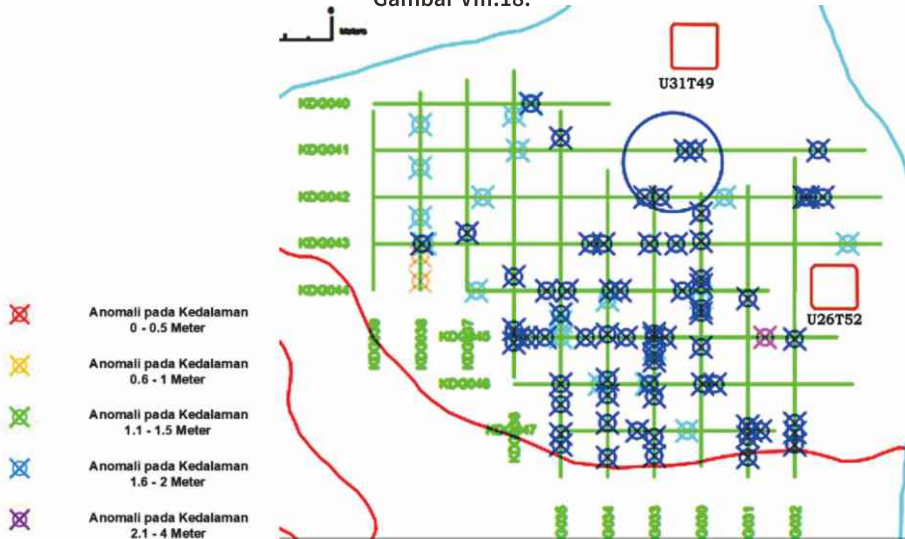
Gambar VIII.16. Interpretasi radargram kotak ekskavasi U26T52.

Gambar VIII.17.



Gambar VIII.17. Interpretasi radargram kotak ekskavasi U31T49 depan dinding sisi Timur.

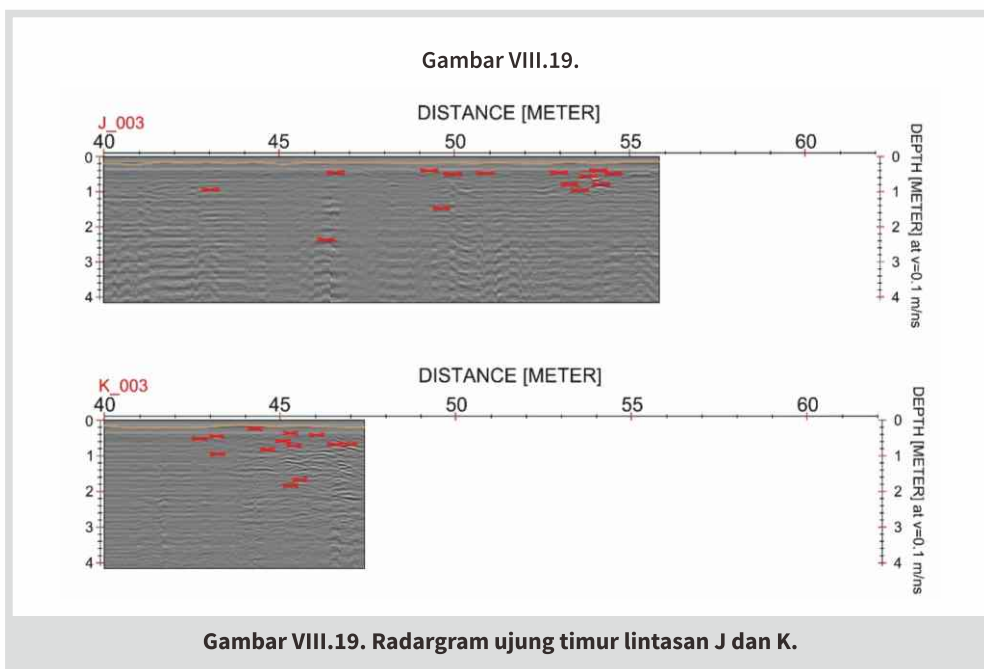
Gambar VIII.18.



Gambar VIII.18. Gua Kidang AA di sebelah Timur Laut.

c. Dolina (area di tengah yang menghubungkan kedua gua)

Radargram pada area Dolina pada umumnya menunjukkan karakter pola refleksi dengan warna yang tidak terlalu tegas. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kurang atau tidak adanya perbedaan sifat fisis di bawah permukaan dolina secara kontras. Pola hiperbola yang dapat diidentifikasi berada pada kedalaman kurang dari 2 meter. Pada lintasan J dan K ujung timur dekat batas dinding batugamping terdapat pola hiperbola yang cukup jelas pada kedalaman sekitar 1 meter (Gambar VIII.19).



B. Survei Geolistrik

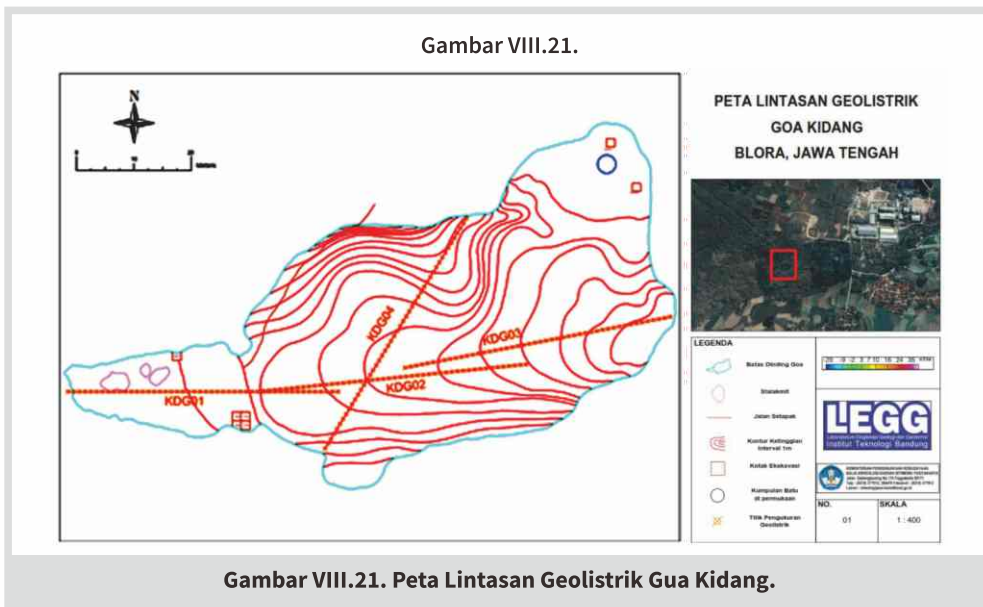
Studi ini bertujuan mendeteksi litologi bawah permukaan berdasarkan resistivitas batuan. Prinsip metoda geolistrik *resistivity* adalah menginjeksikan arus ke dalam bumi dan mengukur beda potensial pada titik-titik tertentu. Harga beda potensial yang terukur bergantung pada sifat kelistrikan batuan atau medium. Oleh karena itu metoda geolistrik dapat digunakan untuk memperkirakan kondisi geologi bawah permukaan yang didasarkan pada distribusi *resistivity* mediumnya, baik secara lateral maupun vertikal. Pengukuran *Resistivity* dilakukan dengan menggunakan konfigurasi Wenner-schlumberger dengan spasi elektroda terdekat 1 meter. Total datum pengukuran untuk setiap lintasan maksimum 513 datum. Desain sebaran datum pengukuran tersebar seperti pada Gambar VIII.20. Pengukuran *Resistivity* dilakukan

secara otomatis menggunakan teknik *multi electrode*. Hal ini dilakukan untuk mempercepat waktu operasional pengukuran. Pengukuran data dilakukan sebanyak 4 kali untuk setiap datum. Nilai deviasi minimum diambil 10% untuk menjadi data hasil pengukuran.

Lintasan geolistrik dilakukan memanjang mulai dari dalam Gua sebelah barat ke arah timur batas dinding Dolina di sebelah timur dan satu lintasan yang memotong dengan barat daya – timur laut. Bentangan kabel yang digunakan sepanjang 47 meter dalam satu kali set pengukuran, sehingga dilakukan 3 kali set pengukuran (3 lintasan) untuk mencakup penampang geolistrik yang telah didesain tersebut. Model resistivitas di bawah permukaan dapat digunakan untuk memverifikasi model penampang geologi yang telah dibuat sebelumnya (Gambar VIII.21).



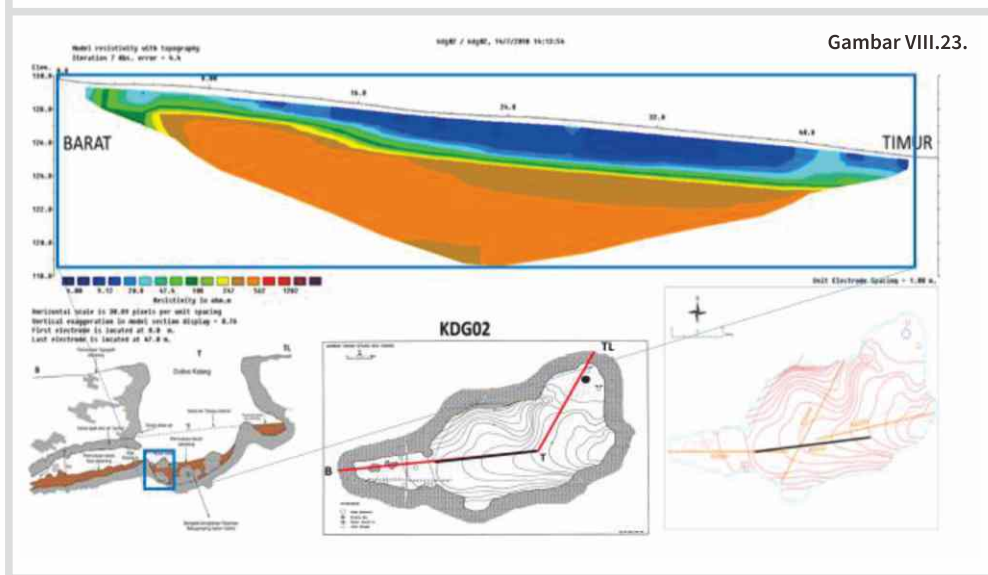
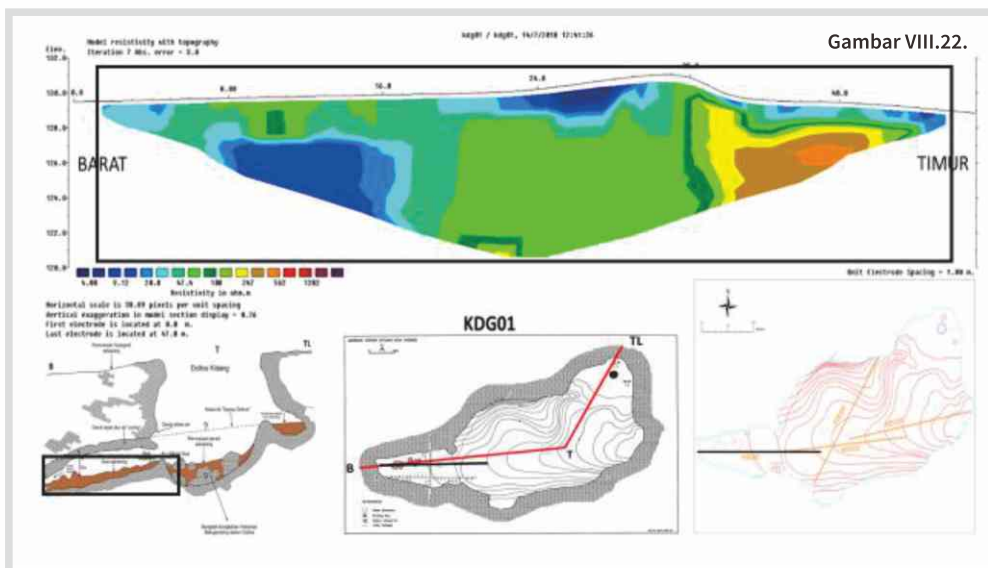
Gambar VIII.20. Sebaran datum pengukuran setiap lintasan.

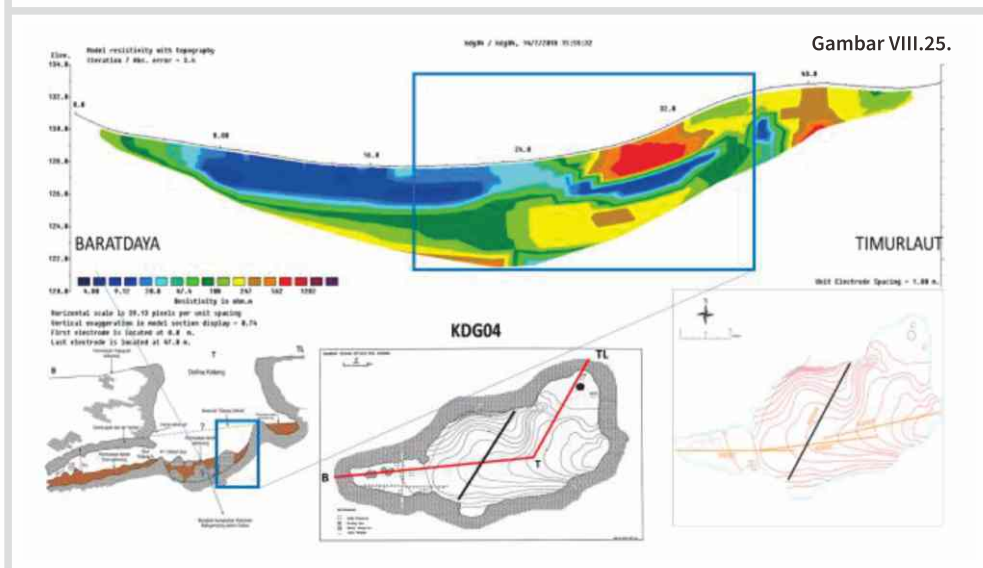
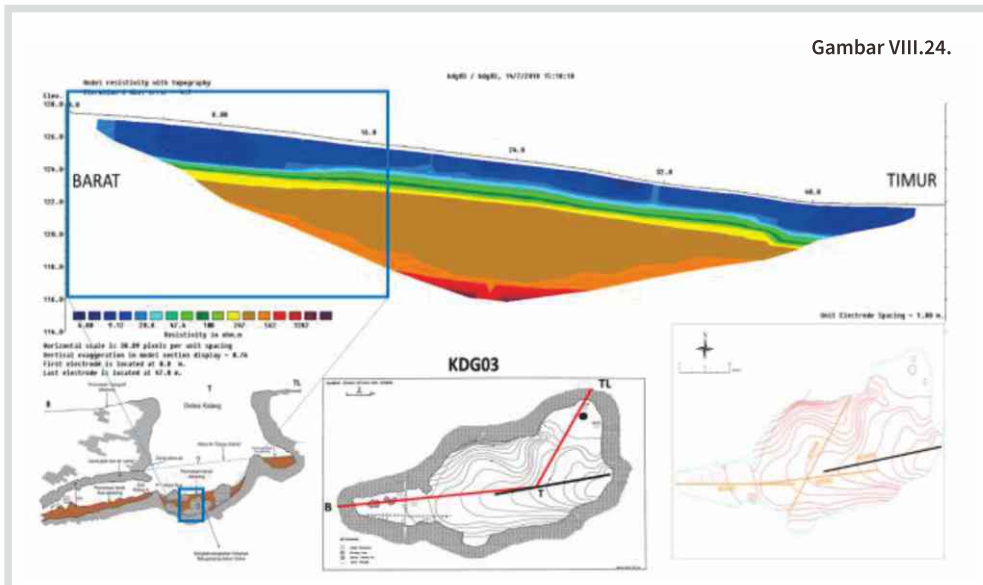


Gambar VIII.21. Peta Lintasan Geolistrik Gua Kidang.

1. Pengolahan Data Geolistrik

Pemodelan inversi dilakukan dengan cara meminimumkan suatu fungsi obyektif tertentu yang menggambarkan seberapa dekat data pengamatan dengan respon hasil perhitungan suatu model. Fungsi obyektif yang diminimumkan biasanya merupakan suatu fungsi non-linier. Fungsi non-linier dapat didekati dengan ekspansi deret Taylor orde pertama. Gradien fungsi tersebut dapat digunakan untuk melakukan modifikasi parameter model secara iteratif hingga diperoleh suatu model yang optimal. Hasil pemodelan (inversi) dari tiga lintasan pengukuran dapat dilihat pada Gambar VIII.22–Gambar VIII.25.





Gambar VIII.22. Model inversi lintasan KDG01, mulai dari dalam Gua Kidang A hingga mulut Gua Kidang AA; Gambar VIII.23. Model inversi lintasan KDG02 overlap dengan KDG01; Gambar VIII.24. Model inversi lintasan KDG03 overlap dengan KDG02 hingga ke batas Dolina di sebelah tenggara; Gambar VIII.25. Model inversi lintasan KDG04 yang memotong lintasan KDG03.

2. Analisis Data Geolistrik

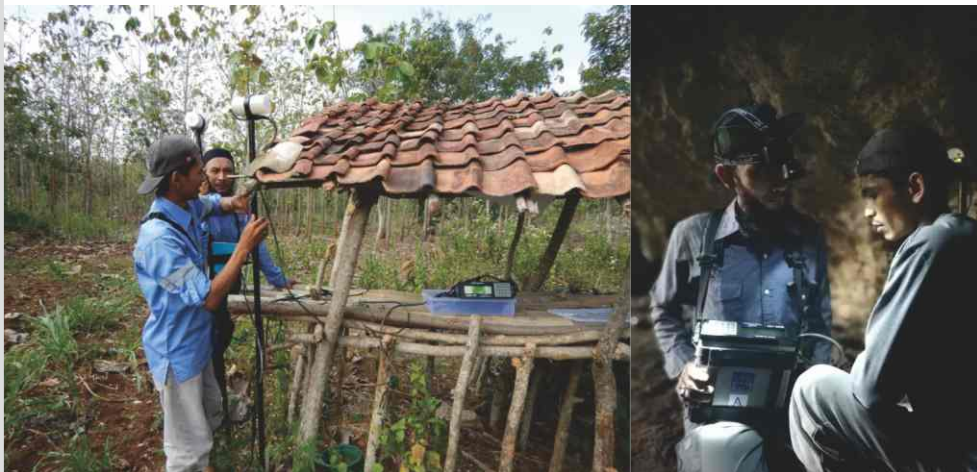
Geolistrik berhasil memetakan kondisi morfologi Gua Kidang. Nilai resistivitas rendah (kurang dari 10 Ohm.m) ditunjukkan dengan warna yang semakin biru, sedangkan

warna semakin merah mempresentasikan nilai resistivitas tinggi (lebih dari 500 Ohm.m). Secara kualitatif, nilai resistivitas rendah berasosiasi dengan batuan yang lebih soft seperti sedimen atau soil. Batuan yang lebih keras dan kompak berasosiasi dengan nilai resistivitas yang tinggi. Lintasan KDG01 yang membentang dari ujung Gua Kidang sebelah barat hingga keluar mulut Gua menunjukkan pola nilai resistivitas yang rendah yaitu kurang dari 100 ohm.m (berwarna hijau ke biru) pada area di dalam gua. Pola nilai resistivitas yang lebih tinggi dari 100 ohm.m ditunjukkan dengan warna kuning ke jingga pada area di luar mulut Gua. Secara fisis, model bawah permukaan di luar mulut gua lebih keras dan kompak daripada model bawah permukaan di dalam gua.

C. Survei Geomagnet

Metode geomagnet merupakan salah satu metode geofisika yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan. Data geomagnet didasarkan pada sifat kemagnetan atau kerentanan magnet batuan sehingga efektifitas metode ini bergantung kepada kontras magnetik batuan di bawah permukaan. Penyelidikan geomagnet dilakukan dengan menggunakan dua (2) set alat magnetometer, satu alat digunakan untuk pengukuran di lapangan (*rover*) dan satu alat digunakan untuk mengukur variasi harian kemagnetan (*Base Station*). Pembacaan di *base station* diatur setiap 1 menit karena area survei tidak terlalu luas. Data ini kemudian digunakan untuk melakukan koreksi harian (*diurnal correction*). Setiap titik (*station*) pengukuran dilakukan pengukuran/pembacaan sebanyak 2 kali untuk menjaga kualitas data pada tahap pemerolehan data.

Gambar VIII.26.



Gambar VIII.26. Persiapan dan pengambilan data Geomagnetik.

1. Pengolahan Data Geomagnet

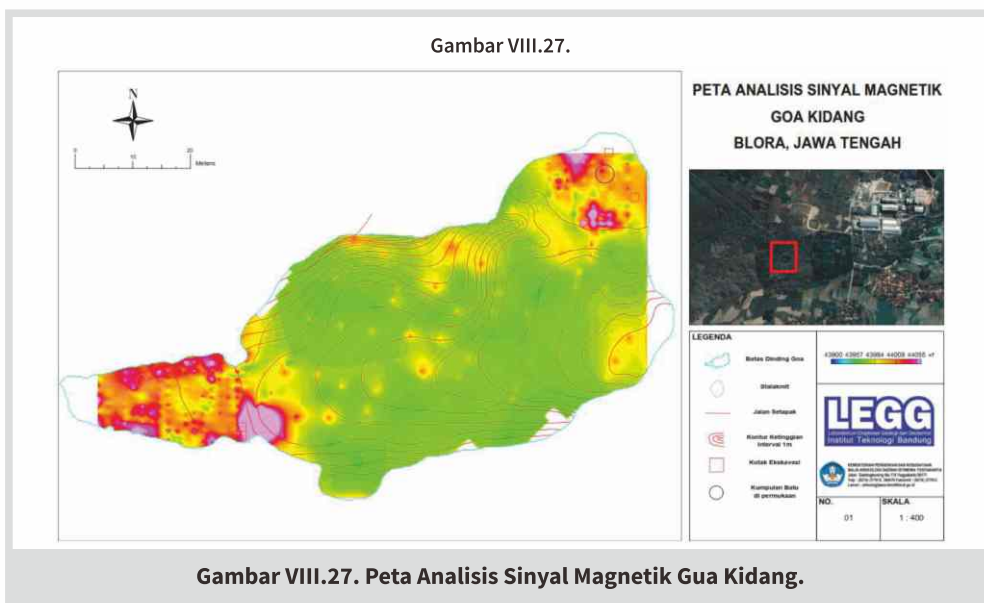
Data geomagnet yang diperoleh saat di lapangan perlu dilakukan Koreksi Diurnal atau Koreksi Harian. Koreksi diurnal bertujuan untuk mengoreksi hasil pengukuran pada titik pengamatan terhadap adanya variasi medan magnet harian (variasi temporal) sehingga hasil pengukuran tersebut secara murni menggambarkan variasi spasial atau anomali akibat formasi struktur batuan. Sebelum dilakukan koreksi variasi harian, data hasil pengukuran di lintasan pengamatan dan di *Base Station* dikoreksi terlebih dahulu terhadap adanya variasi selain variasi harian. Gangguan setempat, misalnya aktivitas kendaraan di sekitar *Base Station* dapat menimbulkan harga yang melonjak atau menurun secara tiba-tiba (*spikes* dan *drop outs*). Koreksi terhadap adanya *noise* selain *spikes* dan *drop outs* pada data dari *Base Station* dapat dilakukan melalui proses pemfilteran sehingga diperoleh variasi harian yang relatif *smooth*.

Fenomena kemagnetan bersifat *dipolar* (dwi-kutub) sehingga suatu formasi batuan yang termagnetisasi umumnya menghasilkan anomali magnetik yang terdiri atas pasangan anomali positif (tinggi) dan negatif (rendah). Pasangan anomali tinggi dan rendah tersebut membujur dalam arah Utara – Selatan sebagaimana arah medan magnet utama bumi. Posisi sumber anomali penyebab timbulnya anomali magnetik tidak dapat diperkirakan secara tepat karena umumnya berada di antara anomali rendah dan anomali tinggi. Sinyal analitik merupakan penguatan energi (*Energy envelope*) dari anomali magnetik yang dikenalkan oleh Nabighian (1972,1984). Karakteristik penting dari sinyal analitik adalah tidak bergantung pada arah kemagnetan sumber benda anomali, dengan kata lain bahwa Amplitudo sinyal analitik merupakan amplitudo kemagnetan dari benda anomali. Dalam interpretasi kualitatif, sinyal analitik dapat membantu menunjukkan batas dari benda anomali magnetik.

2. Analisis Data Geomagnet

Data geomagnet yang sudah dikoreksi menghasilkan nilai TMI (*Total Magnetic Intensity*), yaitu intensitas magnet total akibat dari medan magnet utama bumi dan medan magnet lokal yang berasal dari sumber geologi lokal seperti batuan yang mengandung mineral termagnetisasi. Peta TMI menunjukkan anomali yang bersifat dua kutub, yaitu sumber benda magnetik berada pada posisi di antara pola nilai yang tinggi (merah) dan rendah (biru). Untuk memudahkan interpretasi, dilakukan proses reduksi ke ekuator yang sifat anomali magnetik dua kutub tersebut ditransformasi menjadi satu kutub. Nilai anomali magnetik yang rendah (biru) diakibatkan oleh sumber geologi yang memiliki sifat kemagnetan kuat dan sebaliknya yaitu nilai anomali magnetik yang tinggi disebabkan oleh sumber geologi yang memiliki sifat

kemagnetan lemah. Analisis data magnetik dipertajam dengan melakukan proses *signal analytic* (analisis sinyal) sehingga batas umum suatu sumber anomali magnet dapat teridentifikasi lebih jelas (Gambar VIII.27).



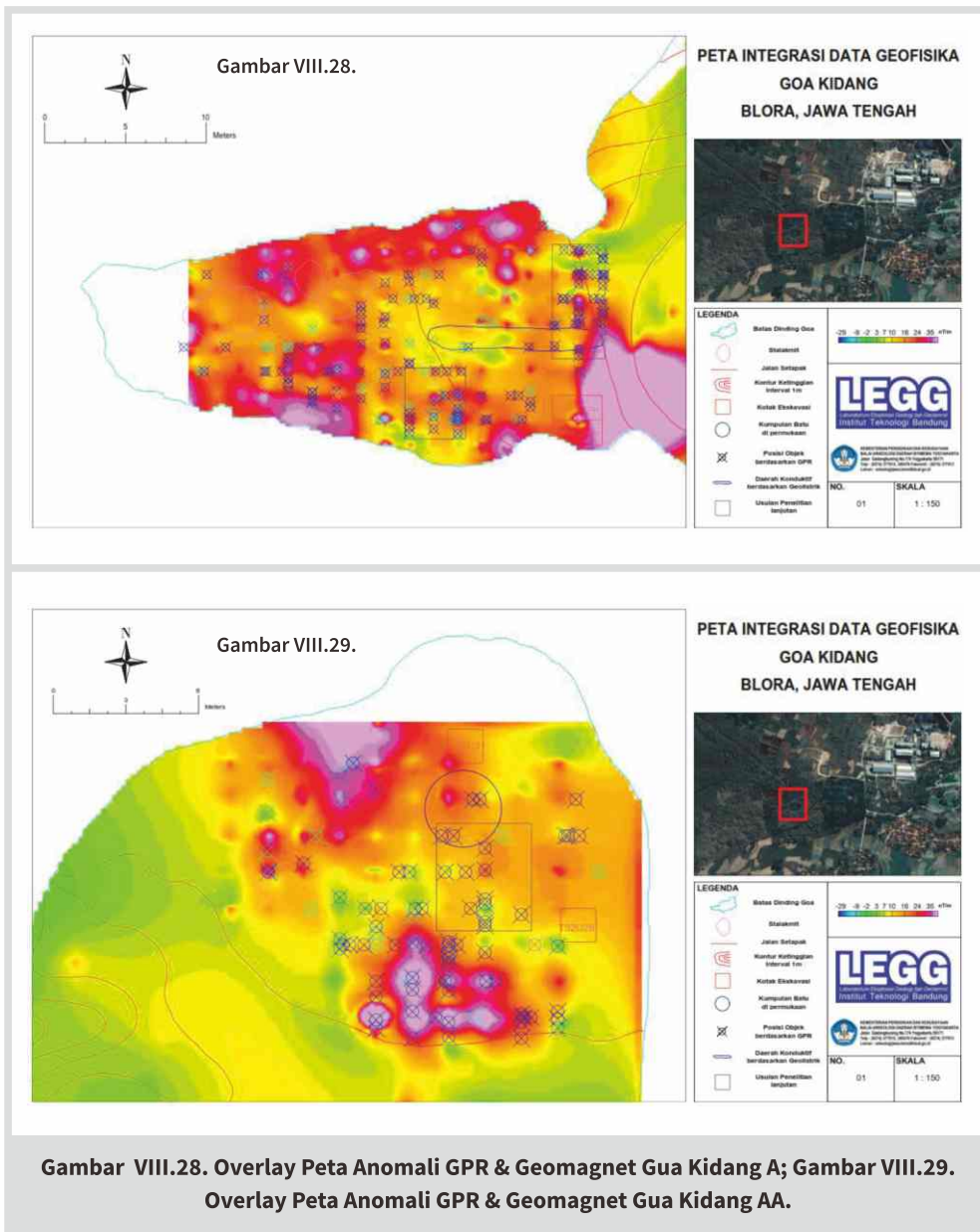
D. Rekomendasi Hasil Survei Bawah Permukaan

Berdasarkan pengerjaan pengumpulan data dan analisis yang dilakukan baik saat di lapangan maupun kaji laboratorium, dapat direkomendasikan beberapa hal berikut.

Penelitian GPR yang efektif dilakukan pada permukaan media yang kering dan rata. Pola hiperbola yang terdeteksi memiliki amplitudo yang berbeda, hal ini terlihat dari kecerahan anomali hiperbola yang terlihat. Semakin jelas anomali yang terdeteksi, berarti kontras antara objek yang dicari dengan lingkungan sekitar (tanah) sangat tinggi, seperti batuan keras. Lebar hiperbola yang besar bisa menunjukkan diameter benda yang ada di bawah permukaan juga relatif lebih besar. Anomali yang terdeteksi tersebut perlu dilakukan klarifikasi atau pembuktian berupa penggalian secara manual.

Geolistrik dapat memetakan kondisi Geomorfologi Gua Kidang, tetapi tidak dapat menemukan sisa bahan arkeologi yang memiliki anomali kecil. Secara umum batuan yang soft berada pada lintasan KDG01 yang kemungkinan terdiri atas sedimen hasil bawaan air yang melewati Gua Kidang ketika hujan menggenangi gua di musim hujan. Berdasarkan lintasan KDG02, KDG03, dan KDG04 dapat disimpulkan bahwa sedimen

memiliki ketebalan 2-4 meter yang dapat dilihat dari nilai resistivitas batuan yang rendah (biru). Adapun nilai resistivitas tinggi di bawah sedimen diinterpretasi sebagai batuan gamping, dan bongkahan hasil runtuh dari gua. Magnetik yang ditandai dengan warna. Warna kuning ke warna merah merupakan anomali magnetik yang memiliki nilai tinggi, nilai yang tinggi pada Gambar VIII.27 dapat diinterpretasi sebagai bongkahan batuan gamping yang terkubur di bawah sedimen atau juga dapat diinterpretasi sebagai suatu benda keras yang terkubur di bawah lapisan sedimen.



Kotak biru pada gambar di atas merupakan area yang memiliki anomali nilai magnetik tinggi sehingga memiliki prospek untuk dilakukan ekskavasi lanjutan.

Berdasarkan overlay data Magnet & GPR maka daerah prospek untuk dilakukan ekskavasi lanjutan berada di lokasi yang memiliki anomali magnetic tinggi serta titik anomali GPR (kotak ungu). Dari data Overlay Magnet & GPR dapat disimpulkan bahwa anomali geofisika mengumpul di Barat Daya Gua Kidang A dan Timur Laut (NE) Gua Kidang AA. Lokasi ini dapat diperlakukan sebagai lokasi prospek utama. Area yang menjadi fokus dalam melakukan penelitian selanjutnya berada di dalam Gua Kidang A sebanyak 2 titik dan Gua Kidang AA sebanyak 1 titik.

BAB IX

Simpulan dan Rekomendasi

A. Simpulan

Berdasarkan uraian bab-bab di atas dapat disimpulkan beberapa hal berikut.

Dolina Kidang dengan dua gua di dalamnya, berdasarkan hasil penelitian melalui ekskavasi menunjukkan pemanfaatan per bagian lahan gua per kelompok, sehingga gua dihuni beberapa kelompok. Selain itu, terdapat setidaknya empat fase hunian. Fase hunian pertama atau teratas merupakan hunian tanpa didukung temuan rangka manusia dan dua fase hunian lainnya didukung dengan temuan rangka manusia dalam hal ini *Homo sapiens*. Temuan *Homo sapiens* menunjukkan terdapat dua fase hunian, pada dua lapisan budaya. Setelah ketiga fase hunian tersebut, tampak jejak gua tidak dihuni cukup lama yang ditunjukkan adanya lapisan konglomerat alas dan *flow stone*. Lapisan tersebut merupakan lantai gua pada masa tertentu, yang di bawahnya menunjukkan lapisan budaya yang lebih tua. Fase hunian terakhir, dalam hal ini awal hunian berada di bawah lapisan *flow stone*. Seluruh hunian tersebut didukung dengan tinggalan budaya berupa artefak yang sekonteks dengan masing-masing hunian yang berlangsung.

Hasil ekskavasi di kotak B2U7 memberikan informasi yang lebih jelas tentang awal hunian yaitu dengan ditemukan lapisan steril pada kedalaman 240 cm. Kondisi tersebut menunjukkan pada posisi stratigrafi tersebut yaitu lapisan tanah 8, gua belum dihuni. Data ini secara jelas memberikan informasi awal hunian Gua Kidang sudah terjawab, hal utama yang harus dilakukan adalah mengambil sampel untuk pertanggalan baik absolut maupun relatif. Selain itu, terkait dengan temuan rangka manusia terutama individu pertama pada kotak T6S1, apabila dikorelasikan dengan lapisan tanah pada kotak B2U7 berada di lapisan tanah 5. Berdasarkan data tersebut, diduga masih terdapat lapisan kunci yaitu 6 di bawah temuan rangka individu pertama dan lapisan 8 di bawah lapisan *flow stone*.

Di lain pihak, tampak jelas berdasarkan hasil temuan ekskavasi antara Gua Kidang A dengan Gua Kidang AA terjadi pola hunian dengan pengaturan okupasi. Sampai penelitian tahun 2017 Gua Kidang AA tidak ditemukan rangka manusia, baru pada tahun

2018 ditemukan fragmen tulang manusia di dinding timur kotak U31T49 kedalaman 225 cm dari permukaan tanah. Temuan ekskavasi di Gua Kidang AA cenderung didominasi temuan artefak baik dari tulang maupun kerang yang semakin menarik dan bervariasi type alat dan beberapa perhiasan pada lapisan bawah kedalaman 200 cm dari permukaan tanah. Temuan artefak tulang semakin jelas mendukung dugaan selama ini yaitu adanya penerapan teknologi pangkasan primer – sekunder seperti pembuatan alat batu. Selain itu, temuan spatula dengan tingkat upam yang sempurna banyak ditemukan. Indikasi adanya pengerjaan ulang dari spatula menjadi jenis alat yang berbeda sudah muncul pada kedalaman di bawah 100 cm dari permukaan tanah. Hal lain yang banyak ditemukan pada artefak tulang adalah terbakar. Temuan artefak dan ekofak kerang pada rata-rata kedalaman 170 cm dari permukaan tanah, cenderung sedikit. Temuan menarik adalah artefak tulang berupa lancip ganda dan penusuk. Sampai pada kedalaman 225 cm terutama di kotak U31T49 Gua Kidang AA, temuan artefak tulang semakin bervariasi dengan tingkat teknologi yang relatif tinggi. Temuan lainnya yang selama ini tidak ditemukan, pada kedalaman 200an cm dari permukaan tanah pada penelitian tahun 2018 ditemukan, adalah alat serpih dari kuarsa.

Berdasarkan adanya perbedaan temuan antara Gua Kidang A dengan Gua Kidang AA, tampaknya terdapat pola hunian dengan pengaturan okupasi antargua. Selain itu kajian geologis melalui proses pembentukan dan alur aliran air menunjukkan Gua Kidang AA tidak terganggu oleh air. Sementara itu Gua Kidang A sangat terganggu air pada masa-masa tertentu terutama musim basah. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaturan hunian antargua. Pada saat Gua Kidang A tergenang air, maka segala aktivitas penghuni Dolina Kidang berpusat di Gua Kidang AA. Kemungkinan juga pemanfaatan lahan Gua Kidang AA diperuntukan untuk kerja dalam hal ini pembuatan artefak tulang dan kerang, selain mengolah makanan hasil buruan.

Temuan tiga individu *Homo sapiens*, menunjukkan bahwa sudah dikenal sistem kubur, setidaknya perlakuan pada mayat. Sistem kubur yang diterapkan menunjukkan bahwa si mati tidak dikuburkan, namun hanya diletakkan di permukaan tanah (lantai gua) dengan posisi telentang, semi terlipat (meringkuk), dan terlipat (duduk). Sistem penguburan menunjukkan si mati ditaburi remis-remis dan oker merah. Kemungkinan penaburan bunga juga sudah dikenal, meskipun bukti arkeologis belum ditemukan. Masih diperlukan hasil analisis laboratories polen dan fitolit dalam konteks temuan rangka. Selain itu, berdasarkan pengangkatan rangka individu ketiga menunjukkan bahwa di bawah rangka dialasi kerakal dan kerikil batugamping. Hal tersebut sama dengan konteks temuan rangka individu kedua yang dialasi kerakal dan kerikil. Orientasi rangka cenderung mengarah barat – timur, dengan kepala di timur menghadap barat. Orientasi tersebut diduga merupakan simbol matahari terbit dan – tenggelam, kepala menghadap barat (matahari tenggelam = mati).

Hasil analisis fitolit memberikan informasi bahwa Dolina Kidang merupakan lingkungan karst yang tertutup tumbuhan rerumputan dan palem, serta semak, herba dan sedikit pepohonan. Tidak terdapat perubahan yang signifikan dari temuan masa lalu dengan kondisi sekarang, beberapa jenis tumbuhan terutama palem masih ditemukan hidup di sekitar gua. Perubahan vegetasi tumbuhan hanya terlihat pada beberapa jenis tanaman baru yang dibudidaya oleh masyarakat. Temuan diatoms pada seluruh sampel tanah mengindikasikan lingkungan lembab yang berair, hal ini mendukung penelitian-penelitian sebelumnya mengenai kondisi geologis dan pembentukan gua. Selain itu, memperkuat hipotesis tentang hunian yang bertahap di situs ini. Jenis tumbuhan yang kemungkinan dimanfaatkan oleh manusia pendukung situs Gua Kidang adalah dari jenis palem (*Arecaceae*).

Hasil analisis pollen yang diambil sampel pada konteks rangka manusia individu pertama, berhasil diketahui adanya kandungan fosil serbuk sari. Berdasarkan kandungan fosil yang ada, disimpulkan bahwa *Nypa fruticans* (nipah) hadir melimpah. *Calamus sp* dan *Cocos nucifera* juga banyak ditemukan. Melimpahnya *Nypa fruticans* mengindikasikan lingkungan pengendapan supratidal hingga perairan payau *back-mangrove* (mangrove belakang) dalam lingkungan hutan nipah. Di dalam dan atau di sekitar hutan ini mulai berkembang juga hutan pantai – hutan dataran rendah yang diindikasikan oleh kehadiran *Cocos nucifera*, *Calamus sp*, *Croton sp*, *Nypa fruticans* (nipah) merupakan jenis palem yang tumbuh di lingkungan hutan bakau atau daerah pasang surut, umumnya melimpah di sepanjang aliran sungai pasang surut (*tidal outlet*).

Selanjutnya berdasarkan hasil uji pertanggalan analisis laboratorium radiocarbon melalui sampel tanah konteks temuan rangka manusia individu pertama. Hasil uji pentarikan radiocarbon C-14 menghasilkan pertanggalan yang sama dengan hasil pertanggalan yang diambil sampelnya pada kedalaman 100 cm melalui sampel cangkang kerang yaitu 9.600 ± 160 BP pada tahun 2013. Hasil pertanggalan tersebut masih diragukan mengingat sampel yang digunakan adalah kerang. Sampel kerang memungkinkan biasanya hasil pertanggalannya karena kerang bisa jadi tidak sekonteks dengan hunian gua. Berdasarkan hasil pentarikan terakhir ini, memperkuat dugaan bahwa pertanggalan hunian gua termasuk pada hunian tua, yaitu awal Holosen. Hasil pertanggalan C-14 melalui sampel tanah konteks rangka *Homo sapiens* individu pertama pada kedalaman 170 cm dari permukaan tanah, adalah 9.440 ± 220 BP (1950).

Dalam mempertahankan hidupnya, manusia penghuni Dolina Kidang mengeksplorasi lingkungan alam sekitarnya dalam mencari sumber makanan dan sumber bahan baku untuk pembuatan peralatan sehari-hari. Jelajah mereka secara keruangan menjangkau jarak terdekat sampai terjauh. Jarak terdekat khususnya dalam mencari sumber makanan menjangkau sekitar kawasan karst Todanan (mata air Bentolo) yang

menyediakan beberapa sungai dan mata air dengan kandungan kerang dan siput. Selain itu, jangkauan yang lebih jauh, menjangkau sampai Sungai Lusi (sekitar 20 km) dan terjauh DAS Bengawan Solo (sekitar 50 km). Adapun dalam mencari sumber bahan baku untuk pembuatan peralatan baik dari batu maupun kerang laut, dan tulang, jelajah ruang mereka menjangkau yang terdekat di Sungai Lusi, sedangkan jelajah terjauh sampai ke DAS Bengawan Solo. Bukti jelajah sejauh itu adalah temuan alat kerang laut dan tulang serta gigi *elephas* dan *stegodon*. Selain itu, jelajah waktu didasarkan temuan tulang yang sudah mengalami fosilisasi serta stratigrafi pada kotak B2U7 lapisan akhir yang menunjukkan adanya keselarasan dengan stratigrafi lapisan atas Sungai Lusi dan DAS Bengawan Solo.

Hasil survei bawah permukaan melalui metode dalam geofisika yaitu GPR, geolistrik, dan geomagnet sehubungan tindak lanjut penelitian yang lebih terpadu dalam memecahkan masalah secara multi disipliner disimpulkan beberapa hal. Melalui metode GPR diketahui adanya pola hiperbola yang terdeteksi memiliki amplitudo yang berbeda, hal ini terlihat dari kecerahan anomali hiperbola yang terlihat. Semakin jelas anomali yang terdeteksi, berarti kontras antara objek yang dicari dengan lingkungan sekitar (tanah) sangat tinggi, seperti batuan keras. Lebar hiperbola yang besar bisa menunjukkan diameter benda yang ada di bawah permukaan juga relatif lebih besar. Anomali yang terdeteksi tersebut perlu dilakukan klarifikasi atau pembuktian berupa penggalian secara manual.

Selanjutnya melalui metode Geolistrik dapat memetakan kondisi geomorfologi Gua Kidang, tetapi tidak dapat menemukan sisa bahan arkeologi yang memiliki anomali kecil. Secara umum batuan yang *soft* berada pada lintasan KDG01 yang kemungkinan terdiri atas sedimen hasil bawaan air yang melewati Gua Kidang A ketika hujan menggenangi gua di musim hujan. Hasil dari lintasan KDG02, KDG03, dan KDG04 dapat disimpulkan bahwa sedimen memiliki ketebalan 2-4 meter yang dapat dilihat dari nilai resistivitas batuan yang rendah (biru). Sedangkan nilai resistivitas tinggi di bawah sedimen diinterpretasi sebagai batuan gamping, dan bongkahan hasil runtuh dari gua tersebut.

Adapun hasil analisis melalui metode geomagnetik disimpulkan bahwa warna kuning ke warna merah merupakan anomali magnetik yang memiliki nilai tinggi. Nilai yang tinggi dapat diinterpretasi sebagai bongkahan batuan gamping yang terkubur di bawah sedimen atau juga dapat diinterpretasi sebagai suatu benda keras yang terkubur di bawah lapisan sedimen. Selain itu, kotak biru merupakan area yang memiliki anomali nilai magnetik tinggi sehingga memiliki prospek untuk dilakukan ekskavasi lanjutan. Berdasarkan overlay data Magnet dan GPR, maka daerah prospek untuk dilakukan ekskavasi lanjutan berada di lokasi yang memiliki anomali magnetik tinggi serta titik anomali GPR (kotak ungu). Data Overlay Magnet dan GPR dapat disimpulkan bahwa anomali geofisika mengumpul di Baratdaya Gua Kidang A dan Timur Laut (NE) Gua

Kidang AA. Lokasi ini dapat diperlakukan sebagai lokasi prospek utama. Area yang menjadi fokus dalam melakukan penelitian selanjutnya berada di dalam Gua Kidang A sebanyak 2 titik dan Gua Kidang AA sebanyak 1 titik.

B. Rekomendasi

Berdasarkan seluruh rangkaian hasil penelitian Dolina Kidang sejak tahun 2005 sampai dengan tahun 2018, berhasil disusun rekomendasi untuk tindak lanjut situs prasejarah ini ke masa depan. Situs ini direkomendasikan menjadi museum situs. Hal tersebut terkait dengan masih lestari ekosistem dan alam lingkungan sekitar Dolina Kidang sebagaimana masa prasejarah, saat kedua Gua Kidang dihuni. Selain itu, didasakan atas masukan forum dan stakeholder terkait saat dilakukan sosialisasi hasil penelitian tahun 2018 di pendopo Gua Terawang. Masukan tersebut baik dari Dinas Kepemudaan, Olahraga, Budaya, dan Pariwisata Kabupaten Blora, Camat Todanan dan jajarannya, ADM Perhutani Kabupaten Blora dan jajarannya, serta masyarakat komunitas kebudayaan.

Camat Todanan, Bapak Siswoyo, mengungkapkan keberadaan situs Gua Kidang yang merupakan sebuah situs penting dalam perkembangan arkeologi, geologi, dan antropologi sangat penting untuk dilestarikan. Banyak potensi yang dapat dikemas dengan tujuan kesejahteraan masyarakat, akan tetapi harus melalui regulasi yang ada. Pihak perhutani, sebagai pemilik lahan, dapat memberikan area khusus wisata beserta kegiatan ekonomi sekitar wisata tersebut, khususnya dalam wirausaha masyarakat sekitar. Dinas kehutanan dan pariwisata dapat mengatur bagaimana sebuah wisata tersebut dibentuk dan kesejahteraan berbagai pihak yang turut dalam wisata tersebut. Dengan adanya kerjasama stakeholder terkait, bukan tidak mungkin potensi-potensi yang besar tersebut akan berdampak pada peningkatan kesejahteraan.

Kawasan Todanan sendiri telah ada beberapa wisata, namun pendirian wisata Gua Kidang sebagai wisata edukatif akan melengkapi ragam jenis wisata yang telah ada. Hal tersebut dapat menjadi keunggulan Todanan dibandingkan wilayah lain. Saat ini terdapat 14 mahasiswa yang melakukan pemetaan geologi. Diharapkan output mereka berupa peta geologi dapat membantu aktivitas riset bidang studi lain seperti arkeologi. Oleh karena itu, sumberdaya yang telah ada sekarang perlu dimanfaatkan sebaik mungkin.

ADM Perhutani Kabupaten Blora, Bapak Rukman memberikan dukungan sepenuhnya adanya pemanfaatan yang berkelanjutan dan melibatkan masyarakat. Pengalaman di Situs Samedo, Kabupaten Tegal membuat pihak perhutani sangat mengerti betapa pentingnya sebuah situs prasejarah yang merupakan cagar budaya. Konsepsi wisata berupa museum situs merupakan langkah tepat dalam melestarikan keberadaan situs

Gua Kidang. Selanjutnya, perlu diadakan pembicaraan khusus untuk meng-goal-kan rencana tersebut. Berbagai pihak yang saling terkait seperti pemerintah dan masyarakat perlu bekerja sama dan bersinergi dalam mewujudkan konsep museum tersebut. Pihak masyarakat, khususnya, merupakan pihak utama yang memerankan dan mendapatkan profit dari keberadaan rencana museum situs ini. Oleh karena itu, perlu pemanfaatan potensi yang baik agar meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat.

Kepala Dinas Kepemudaan, Olahraga, Budaya, dan Pariwisata, Bapak Kunto Aji lebih pada pengembangan wisata yang telah lama dilakukan oleh Pemerintah Blora, hanya saja masih parsial. Ke depannya akan dilakukan integrasi baik pengelolaannya maupun sinergisannya terhadap stakeholder terkait. Keberadaan wisata bagi Pemerintah Blora bukan hanya target kuantitas, melainkan target kualitas yang diberikan oleh obyek wisata tersebut. Sehingga, efek yang diberikan akan berjangka panjang, terlebih dalam keberlanjutan obyek wisata tersebut. Oleh karena itu perlu strategi yang baru dalam menyinergiskan antarstakeholder demi mewujudkan museum situs Gua Kidang menjadi kawasan wisata yang sukses.

Strategi awalnya dengan melihat bagaimana regulasi yang ada. Objek wisata seperti Gua Kidang yang bukan milik pemda harus dikelola oleh sebuah kelompok sadar wisata (pokdarwis) yang beranggotakan para stakeholder yang terkait. Pemda dapat membantu dalam pengadaan sarana dan prasarana, sedangkan pengelolaan dilakukan oleh pihak lain. Mengenai pendapatan, maka akan dibicarakan lebih lanjut antarstakeholder wisata agar berkeadilan. Pendanaan dalam pembuatan wisata dapat didapatkan dari dana provinsi maupun nasional, sehingga tidak selalu oleh APBD Kabupaten Blora. Melalui kementerian terkait seperti pariwisata dan desa mempunyai dana khusus untuk pengembangan wilayah yang sangat melibatkan masyarakat. Oleh karena itu setidaknya upaya ini berjalan minimal 60 % agar usulan wisata museum situs dapat berjalan, selebihnya akan secara otomatis mengikuti sesuai situasi yang ada.

Dr. Anggraeni, M.A, dari Departemen Arkeologi, FIB, UGM, mengungkapkan selain wisata, diperlukan upaya pengedukasian masyarakat sekitar mengenai pentingnya sebuah situs gua hunian prasejarah. Rencana pembuatan sebuah museum situs sejatinya telah menjadi langkah baik dalam pengedukasian tersebut. Keaktifan berbagai pihak terkait sangat dibutuhkan dalam kesuksesan rencana tersebut. Selain itu, masyarakat juga perlu diedukasi bagaimana melestarikan lingkungan sekitar gua. Pemanfaatan gua perlu diperhatikan batasannya agar tidak merusak kepentingan yang lain.

Daftar Pustaka

- Acsadi, J., dan Nemeskeri. (1970). *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest: Akademiai Kiado.
- Anggraeni. (2012). *The Austronesian Migration Hypothesis: As Seen from Prehistoric Settlements on the Karama River, Mamuju, West Sulawesi*. Tesis Doktoral. Canberra: The Australian National University.
- Astuti, I. W. (2012). *Studi Keanekaragaman Dan Penyebaran Spasial Palem-Paleman (Arecaceae) Di Hutan Lindung Gunung Slamet, Baturaden Provinsi Jawa Tengah*. Bogor: Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian.
- Bellwood, P. (2005). *First Farmers: The Origins of Agricultural Societies*. Australia: Blackwell Publishing.
- Bemmelen, R. V. (1949). *The Geology of Indonesia*. The Hague: Martinus Nijhoff.
- Bouteaux, A. (2005). *Paléontologie, paléoécologie et taphonomie des mammifères du Pléistocène moyen ancien du site à hominidés de Sangiran (Java central, Indonésie)*, Dissertasi Doctoral. Paris: : MNHN.
- Brothwell, D. R. (1965). *Digging Up Bones*. London: William Clowes and Sons, Ltd.
- Buikstra, J. E., dan Ubelaker, D. H. (1994). Standards for Data Collection for Human Human Skeletal Remains. In *Proceeding of a Seminar at the Field Museum of Natural History*. Arkansas Archaeological Survey Research Series No. 44.
- Byers, S. N. (2007). *Introduction to Forensic Anthropology*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Clarke. (1977). Spatial Information in Archaeology. *Spatial Archaeology*, 1-23.
- Datun, M., Sukandarrumidi, H. B., & Suwarna, N. (1996). *Peta Geologi Lembar Ngawi, Jawa Timur*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G).
- Davidson, A., dan Brown, G. (2012). Practical Tips for the Vertebrate Fossil Preparator. *Collection Forum*, 26 (1-2), 99–119.
- Doran, J. (1999). Prospects For Agent-Based Modelling In Archaeology. *Archeologia e Calcolatori* 10, 33-44.
- Glinka, J. (1990). *Antropometri & Antroposkopi*. Surabaya: Mediproc FK, Unair, Surabaya.
- Heekeren, H. v. (1972). *Stone Age of Indonesia, VKI*. Gravenhag: Martinus Nijhoff.
- Hidayat, M. (2007). *Laporan Akhir Orientasi Obyek Temuan BCB di Situs Kuwung dan Sekitarnya*. Blora: Kerjasama Kantor Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Blora dengan Balai Arkeologi DIY.
- Idrus, I. H. (2015). *Kajian Lingkungan Purba Mikro pada Situs Gua Kidang, Desa Tinapan, Kecamatan Todanan, Kabupaten Blora (analisis fitolit) -skripsi-*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Budaya, UGM.

- Indriati, E., C. C., III, S., Lepre, C., Quinn, R. L., Suriyanto, R. A., . . . Anton, S. C. (2011). *The Age of the 20 Meter Solo River Terrace, Java, Indonesia and the Survival of Homo erectus in Asia*, PLoS one. USA.: PLoS one.
- James, H. N. (1977). *Systems Theory and Explanation of Change, Explanation of Prehistoric Change*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Kadar, D. d. (1993). *Peta Geologi Lembar Rembang, Jawa*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G).
- Lahr, M. M. (1996). *The Evolution of Modern Human Diversity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lentfer a, b., dan Torrence. (2007). Holocene volcanic activity, vegetation succession, and ancient human land use: Unraveling the interactions on Garua Island, Papua New Guinea. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143 (2007), 83–105.
- Lovejoy, C., Meindl, R., R.P, M., dan Barton, T. (1985). Multifactorial determination of skeletal age at death: A method with blind tests of its accuracy. *American Journal of Physical Antropology*, 68 (Am. J. Phys), 1–14.
- Miksik, J. N. (1984). Perubahan Kebudayaan dan Kronologi Arkeologi di Indonesia. *Artefak No. 1/1984. Bulletin Himpunan Mahasiswa Arkeologi FS – UGM*, 28 – 43.
- Moeljadi. (1984). *Sedimentasi dan Posisi Stratigrafi Fosil Elephas pada Formasi Kabuh di Daerah Mulyorejo, Cepu, Blora*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.
- Mundardjito. (1990). Metode Penelitian Permukiman Arkeologi. *Monumen Lembaran Sastra Seri Penerbitan Ilmiah No. 11 Edisi Khusus*, 19–31.
- Murti, B. D., dan Koesbardiati, T. (2016). *Hasil Rekonstruksi dan Pemeriksaan laboratoris Sisa Rangka manusia dari Gua kidang, Blora, Jawa tengah*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.
- Nurani, I. A. (1999). *LPA Pola Pemanfaatan Lahan Gua-gua di Kabupaten Bojonegoro*. Yogyakarta: Balai Arkeologi.
- Nurani, I. A. (2001). *LPA Pola Pemanfaatan Lahan Gua-gua di Kabupaten Ponorogo*. Yogyakarta: Balai Arkeologi.
- Nurani, I. A. (2010). *Laporan Penelitian Arkeologi Pola Okupasi Gua Kidang Hunian Prasejarah Kawasan Karst Blora*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.
- Nurani, I. A. (2016). Karakter Budaya Gua Kidang Hunian Prasejarah Kawasan Karst Pegunungan Utara Jawa. *Sangkakala Berkala Arkeologi*, 1-16.
- Nurani, I. A. (2016). Teknologi Pembuatan Alat Dan Perhiasan di Gua Kidang, Blora. *Berkala Arkeologi edisi Mei*, 1-24.
- Nurani, I. A., dan Hascaryo, A. T. (2000). *Berita Penelitian Arkeologi: Pola Pemanfaatan Lahan Gua Komunitas Gunung Watangan*. Yogyakarta: Balai Arkeologi.
- Nurani, I. A., dan Hascaryo, A. T. (2011). *LPA Pola Okupasi Gua Hunian Prasejarah Kawasan Karst Blora Tahap V*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.

- Nurani, I. A., dan Hascaryo, A. T. (2015). Gua Kidang, Hunian Gua Kala Holosen di Das Solo. *Kalpataru Majalah Arkeologi Volume 24, nomor 1, tahun 2015*, 13-24.
- Nurani, I. A., dan Yuwono, S. E. (2008). Gua Kidang, Pilihan Manusia Prasejarah di Kawasan Karst Blora. *Berkala Arkeologi, Mei (1)*, 1-20.
- Nurani, I. A., Hascaryo, A. T., dan Koesbardiati, T. (2012). *Laporan Penelitian Arkeologi Pola Okupasi Gua Kidang Hunian Prasejarah Kawasan Karst Blora*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.
- Nurani, I. A., Hascaryo, A. T., dan Koesbardiati, T. (2014). *LPA Pola Okupasi Gua Hunian Prasejarah Kawasan Karst Blora*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.
- Nurani, I. A., Hascaryo, A. T., dan Koesbardiati, T. (2015). *LPA Pola Okupasi Gua Hunian Prasejarah Kawasan Karst Blora*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.
- Nurani, I. A., Hascaryo, A. T., dan Koesbardiati, T. (2016). *LPA Pola Okupasi Gua Hunian Prasejarah Kawasan Karst Blora*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.
- Nurani, I. A., Tri Hascaryo, A., dan Koesbardiati, T. (2013). *Laporan Penelitian Arkeologi Pola Okupasi Gua Kidang Hunian Prasejarah Kawasan Karst Blora*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.
- Nurani, I. A., Tri Hascaryo, A., dan Koesbardiati, T. (2017). *LPA Pola Okupasi Gua Hunian Prasejarah Kawasan Karst Todanan, Blora Jelajah Ruang dan Waktu*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.
- Nurani, I. A., Wibowo, H., Aries, F. R., Arrozain, D. F., dan Octina, R. L. (2018). *LPA Pola Okupasi Gua Kidang, Hunian Prasejarah Kawasan Karst Todanan, Blora*. Yogyakarta: Balai Arkeologi.
- Oakley, K. P. (1959). *Man the tool-maker*. Chicago: University of Chicago Press.
- Octina, R. L., dan Arrozain, M. D. (2018). *Laporan Analisis Fitolit Sedimen Gua Kidang, Blora Jawa Tengah*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.
- Oktafiani, F., Sulistyaningsih, dan Wijayanto, Y. N. (2019). *Sistem Ground Penetrating Radar untuk Mendeteksi Benda-benda di Bawah Permukaan Tanah*. Jakarta: media.neliti.com LIPI.
- Ortner, J. D., G.J., P., dan Walter. (1981). *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Pearsall, D. M. (1982). Fitolits Analysis: Applications of a New Paleoethnobotanical Technique in Archaeology. *American Anthropologist, New Series, Vol. 84, No. 4 (Dec., 1982)*, 862-871.
- Pearsall, D. M. (2008). *Encyclopedia of Archaeology vol. 2*. Elsevier Inc.
- Piperno, D. R. (2006). *Fitolits: A Comprehensive Guide for Archaeologist and Paleoecologist*. USA: AltaMira Press.
- Pringgoprawiro, H. (1983). *Biostratigrafi dan Paleogeografi Cekungan Jawa Timur Utara "Suatu Pendekatan Baru"*. Bandung: Disertasi Doktor, Institut Teknologi Bandung.
- Sartono, S. (1975). *The Genesis of Solo Terraces*. Modern Quaternary Research in SE- Asia.
- Schaefer, M., Black, S., & Scheuer, L. (2009). *Juvenile Osteology: A Laboratory and Field Manual*. Amsterdam: Academic Press.
- Simanjuntak, H. T. (1999). Budaya Awal Holosen di Gunung Sewu. *Berkala Arkeologi th XIX Edisi no. 1/Mei*, 1-17.

- Simanjuntak, H. T. (2002). *Gunungsewu in Prehistoric Times*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Simanjuntak, H. T., dan Widiyanto, H. (2012). Prasejarah. In L. A. Abdullah Taufik, *Indonesia Arus Sejarah Jilid 1* (pp. 1-380). Jakarta: PT Ichtiar Baru van Hoeve.
- Soejono, R. (2000). Tinjauan tentang Pengkerangkaan Prasejarah Indonesia. *Aspek-aspek Arkeologi Indonesia*, 1-33.
- Suhari, D. A. (2014). *Fungsi Alat Tulang dari Situs Gua Kidang, Kabupaten Blora, Jawa Tengah: Kajian Jejak Pakai*. Jakarta: Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya, Universitas Indonesia.
- Sukmadinata. (2006). *Pengendalian Mutu Pendidikan Sekolah Menengah (Konsep, Prinsip dan Instrumen)*. Bandung: Refika Aditama's.
- Sumintadireja, P., Zaim, Y., dan (FITB-ITB), T. L. (2018). *Laporan Akhir Penelitian Geologi dan Geofisika di Gua Kidang, Kawasan Karst Blora*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.
- Tanudirjo, D. A. (1985). *Budaya Sampung Sebagai Budaya Transisi Masa Berburu dan Mengumpulkan Makanan Tingkat Lanjut ke Masa Bercocoktanam*. Yogyakarta: Fakultas Sastra Universitas Gadjah Mada.
- Tanudirjo, D. A. (2014). *Archaeologies Not Only Archaeology*. Yogyakarta: Balai Arkeologi.
- Wahyuni, R. G. (2013). *Tipologi Alat Cangkang Pelecypoda Situs Prasejarah Gua Kidang, Kabupaten Blora, Provinsi Jawa Tengah*. Jakarta: Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya, Universitas Indonesia.
- Walker, M. (2005). *Quaternary Dating Method*. England: John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ.
- Webb, C., dan Allen, J. (1990). A functional analysis of pleistocene bone tools from two sites in Southwest Tasmania. *Archaeology of Oceania*, 25 (2), 75-78.
- Widiyanto, H. (1983). *Paleolitik Kali Oyo dalam Kronologi Pertanggalan Plestosen*. Yogyakarta: Fakultas Sastra Universitas Gadjah Mada.
- Yost, C. (2008). *Fitolits Analysis of Feature Fill Samples from the El Dornajo Site, Ecuador*. Paleo Research Institute Technical Report 08-129.
- Yuwono, J. S. (2011). Gunungsewu., Napak Tilas Penghunian Awal. *Jurnal Ekspedisi Geografi Indonesia*.
- Zaim, Y. (2014). *Laporan Gearkeologi Tinjau (Report On Reconnaissance Geoarcheology)*. Yogyakarta: Balai Arkeologi.
- Zaim, Y. (2016). *Gemorfologi Gua Kidang dan Sekitarnya Serta Perkembangan Morfologi Undak Daerah Aliran Sungai Lusi dan Sekitarnya Untuk Jelajah Dan Hunian Manusia Pada Kala Holosen. Laporan Penelitian Arkeologi*. Yogyakarta: Balai Arkeologi DIY.

Lampiran

1 dari 1

GL-F-PL-13-33-01-b

LABORATORIUM PUSAT SURVEI GEOLOGI (GEOLOGY LABORATORIES)

Jl. Diponegoro No. 57, Bandung, 40122, Indonesia

Telp: 022-7203205, 7273108 Fax: 022-7273108 E-mail: labpss@grdc.esdm.go.id

HASIL UJI PENTARIKHAN RADIOKARBON C-14 (C-14 RADIOCARBON DATING ANALYSIS RESULT)

Nomer lab. (lab. number) : 191/GL/3.3/01/2018

Tanggal (date) : 10 September 2018

Kode sampel (sample code)	: GK-01	Tanggal diterima (received date)	: 13 November 2017
Kode lab. (lab. code)	: 191/3.3/17/1123	Tanggal diuji (analyzed date)	: 24 Agustus 2018
Lokasi (location)	: Desa Tinapan, Kec. Todanan, Kab. Blora, Prov. Jawa Tengah	Metode uji (method)	: -
Kedalaman (depth)	: -	Metode preparasi (preparation method)	: Gas Proportional Counting
Pemilik (property)	: Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta		

	Waktu / Time (min)	Anti Coin (+)		Activity (cpm)	
	100.00	431.00	20.76	4.31	0.21
	100.00	432.00	20.78	4.32	0.21
	100.00	385.00	19.62	3.85	0.20
	100.00	422.00	20.54	4.22	0.21
	100.00	441.00	21.00	4.41	0.21
	100.00	383.00	19.57	3.83	0.20
	100.00	410.00	20.25	4.10	0.20
	100.00	402.00	20.05	4.02	0.20
	100.00	388.00	19.70	3.88	0.20
	100.00	371.00	19.26	3.71	0.19
Total	1000.00	4065.00	63.76	4.06	0.06

Perhitungan Background (Background counting) = $1.16 \pm .04$ (cpm)
(Marble)

Perhitungan Sampel (Sample counting) = $4.06 \pm .06$ (cpm)
 C_t = $\{ (4.06 \pm .06) - (1.16 \pm .04) \} \times f$ ($f = 1.4827$)
 = $4.3 \pm .107$ (cpm)

Karbon Modern (Modern Carbon) = $14.05 \pm .15$ (cpm)
(Oxalid acid, 95% Activity)

Umur (Age) = $18496.5 \times \log (14.05 / 4.3)$
 = 9511 Tahun (Years)

D_t = $8032.93 \times \{ (.15 / 14.05)^2 + (.107 / 4.3)^2 \}^{1/2}$
 = 217 Tahun (Years)

Umur (Age) = 9440 ± 220 B.P.(1950)



Kepala Subbidang Geologi Dasar dan Terapan
Manajer Teknis,

Aris Kusworo, S.T., M.T.
NIP. 197203112006041001.

**LABORATORIUM PUSAT SURVEI GEOLOGI
(GEOLOGY LABORATORIES)**

Jl. Diponegoro No. 57, Bandung, 40122, Indonesia

Telp: 022-7203205, 6032207 Fax: 022-7202669, 6127941 E-mail: labgeologi@grdc.esdm.go.id

GL-F-PL-13-4.2-01-b

**HASIL UJI MIKROPALAEONTOLOGI PALINOLOGI
(PALINOLOGY MICROPALAEONTOLOGY ANALYSIS RESULT)**

Nomer lab. (lab. number) : 191/GI/4.2/09/2018

Tanggal (date) : 17 September 2018

Kode sampel (sample code)	: GK 01	Tanggal diterima (received date)	: 13 November 2017
Kode lab. (lab. code)	: 191/4.2/17/1122	Tanggal diuji (analyzed date)	: 1 Agustus 2018
Lokasi (location)	: Desa Tinapan, Kec. Todanan, Kab. Blora, Prov. Jawa Tengah	Metode uji (method)	: GL-MU-4.2
Kedalaman (depth)	: -	Preparator (preparator)	: Khrisnawati & Sumarjadi
Pemilik (property)	: Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta	Deskriptor (descriptor)	: Dra. Woro Sri Sukapti, M.Sc.
		Nomer foto (plate number)	:

Pemerian umum (General description): lempung

Kandungan fosil (Fossil content(s)):

Avicennia sp 3 butir, *Araucaria* sp 16 butir, *Artedesia* sp 4 butir, *Bombax ceiba* 4 butir, *Blumeodendron* sp 21 butir, *Nypa fruticans* 489 butir, *Calamus* sp 61 butir, *Cocos nucifera* 69 butir, *Calamus caesus* 24 butir, *Celtis* sp 3 butir, *Castanopsis* sp 3 butir, *Corylus* sp 4 butir, *Croton* sp 36 butir, *Cucurbitaceae* 8 butir, *Elaeocarpus* sp 12 butir, *Malvaceae* 2 butir, *Heteropogon* sp 10 butir, *Macaranga* sp 7 butir, *Meliaceae* sp 5 butir, *Polygonum* sp 4 butir, *Pterospermum littorale* 6 butir, *Compositae* 7 butir, *Cyperaceae* 2 butir, *Gramineae* 5 butir, *Rhizophora* sp 9 butir, *Tilia* sp 2 butir, *Rubiaceae* 13 butir, *Concentricites circulus* 7 butir.

Achrostichum aureum 11 butir, *Cyathea* sp 4 butir, *Davallia* sp 5 butir, *Lycopodium phlegmaria* 3 butir, *Polypodiaceae* 15 butir, *Polypodium* sp 6 butir, *Pteris* sp 18 butir, *Stenochlaena areolaris* 10 butir, *Stenochlaena usmensis* 7 butir, *Triletespore* 3 butir.

Umur (Age) :



Prosentase Kumulatif :





Keterangan (remarks): *Nypa fruticans* (nipah) hadir melimpah. *Calamus* sp dan *Cocos nucifera* juga banyak ditemukan. Melimpahnya *Nypa fruticans* mengindikasikan lingkungan pengendapan supratidal hingga perairan payau back-mangrove (mangrove belakang) dalam lingkungan hutan nipah. Di dalam dan atau di sekitar hutan ini mulai berkembang juga hutan pantai - hutan dataran rendah yang diindikasikan oleh kehadiran *Cocos nucifera*, *Calamus* spp., *Croton* sp. *Nypa fruticans* (nipah) merupakan jenis palem yang tumbuh di lingkungan hutan bakau atau daerah pasang-surut, umumnya melimpah di sepanjang aliran sungai pasang surut (tidal outlet).






 Kepala Subbidang Geologi Dasar dan Terapan
Sachan Manajer Teknis,






 Wides Kusworo, S.T., M.T.
NIP. 197203112006041001.



Tabel Temuan Artefak Kerang dan Tulang Gua Kidang




Jenis Temuan	Berlobang		Perhiasan	Serut	Serpih
	Perhiasan	Alat		Lancipan	
Layer (Kedalaman), Kotak					
20 cm, U31T49					
20 cm, U31T49					
40 - 50 cm, U31T49					
47 cm, B2U7					
40 - 60 cm, S1B6				 T6S1	
99 cm, U31T49					

Bor	Serut	Serut	Bilah	Spatula
	Bertangkai	Cekung		
				
				
				
	T7S1		U31T49	

Jenis Temuan	Berlobang		Perhiasan	Serut	Serpil
	Perhiasan	Alat		Lancipan	
Layer (Kedalaman), Kotak					
110-120 cm, T7S2					
110 -120 cm, T6S2					
115-120 cm, T6S1					
122 cm, T7S2					
129 cm, U31T49					
136 cm, U31T49					
138 cm, U31T49					

Bor	Serut	Serut	Bilah	Spatula
	Bertangkai	Cekung		
				
				
				
				
				

Jenis Temuan	Berlobang		Perhiasan	Serut	Serpil
	Perhiasan	Alat		Lancipan	
Layer (Kedalaman), Kotak					
150 cm, U31T49					
157 cm, T6S1					

Layer (Kedalaman), Kotak	Jenis Temuan	
199 cm, U31T49		Alat Pengasah dari Tulang
205 cm, U31T49		Calon Harpoon
214 cm, U31T49		Lancipan Ganda

Glosarium

Akuifer	: lapisan bawah tanah yang mengandung air dan dapat mengalirkan air
Allochthonous	: batuan atau deposit yang ditemukan tidak ditempat terbentuknya
Alluvial	: jenis tanah yang terbentuk karena endapan
Anthropometri	: studi tentang pengukuran tubuh dimensi manusia dari tulang, otot dan jaringan adiposa atau lemak
Anthroposkopi	: studi perbandingan tubuh manusia melalui pengamatan fisik (ciri-ciri nonmetrik)
Artefak	: benda-benda dari masa lampau yang dibuat oleh manusia, atau memiliki ciri modifikasi oleh manusia
Berundulasi	: permukaan (tanah) yang bergelombang
Biostratigrafi	: ilmu penentuan umur batuan dengan menggunakan fosil yang terkandung didalamnya. Biasanya bertujuan untuk korelasi, yaitu menunjukkan bahwa horizon tertentu dalam suatu bagian geologi mewakili periode waktu yang sama dengan horizon lain pada beberapa bagian lain.
Ceruk	: relung yang masuk ke dinding tebing/ lereng. Ceruk memiliki lebar mulut lebih panjang dibandingkan kedalaman horizontal ruang, profil atap bagian dalam/ belakang miring atau terjal hingga menyatu dengan dinding dan lantai, serta jarang memiliki lorong tambahan yang dapat dimasuki manusia
Denudasi	: serangkaian proses panjang yang mengakibatkan pengikisan permukaan Bumi dan berujung pada berkurangnya ketinggian dan relief bentang alam dan lanskap
Dolina	: rongga di permukaan tanah di daerah batu gamping yang berbentuk corong dan berhubungan dengan sistem saluran bawah tanah
Dorsal	: bagian depan dari suatu alat batu
Ekofak	: dikenal pula dengan nama biofak merupakan objek yang ditemukan pada situs arkeologi dan memiliki signifikansi arkeologis, tetapi benda tersebut tidak pernah memiliki perubahan yang dilakukan oleh manusia. Objek ini terkait dengan lingkungan, seperti tanduk hewan, arang, tanaman, dan polen.

Akuifer	: lapisan bawah tanah yang mengandung air dan dapat mengalirkan air
Allochthonous	: batuan atau deposit yang ditemukan tidak ditempat terbentuknya
Alluvial	: jenis tanah yang terbentuk karena endapan
Anthropometri	: studi tentang pengukuran tubuh dimensi manusia dari tulang, otot dan jaringan adiposa atau lemak
Anthroposkopi	: studi perbandingan tubuh manusia melalui pengamatan fisik (ciri-ciri nonmetrik)
Artefak	: benda-benda dari masa lampau yang dibuat oleh manusia, atau memiliki ciri modifikasi oleh manusia
Berundulasi	: permukaan (tanah) yang bergelombang
Biostratigrafi	: ilmu penentuan umur batuan dengan menggunakan fosil yang terkandung didalamnya. Biasanya bertujuan untuk korelasi, yaitu menunjukkan bahwa horizon tertentu dalam suatu bagian geologi mewakili periode waktu yang sama dengan horizon lain pada beberapa bagian lain.
Ceruk	: relung yang masuk ke dinding tebing/ lereng. Ceruk memiliki lebar mulut lebih panjang dibandingkan kedalaman horizontal ruang, profil atap bagian dalam/ belakang miring atau terjal hingga menyatu dengan dinding dan lantai, serta jarang memiliki lorong tambahan yang dapat dimasuki manusia
Denudasi	: serangkaian proses panjang yang mengakibatkan pengikisan permukaan Bumi dan berujung pada berkurangnya ketinggian dan relief bentang alam dan lanskap
Dolina	: rongga di permukaan tanah di daerah batu gamping yang berbentuk corong dan berhubungan dengan sistem saluran bawah tanah
Dorsal	: bagian depan dari suatu alat batu
Ekofak	: dikenal pula dengan nama biofak merupakan objek yang ditemukan pada situs arkeologi dan memiliki signifikansi arkeologis, tetapi benda tersebut tidak pernah memiliki perubahan yang dilakukan oleh manusia. Objek ini terkait dengan lingkungan, seperti tanduk hewan, arang, tanaman, dan polen.
Flow Stone	: kalsit yang terdeposisi (diendapkan) pada lorong gua
Foraminifera	: foraminifera, atau disingkat foram, adalah grup besar mikroorganisme. Cangkang atau kerangka foraminifera merupakan petunjuk dalam pencarian sumber daya minyak, gas alam dan mineral.

Formasi	: seperangkat lapisan atau strata yang memiliki ciri litologis yang sama dan mengandung sisa-sisa kehidupan (fosil) yang sama pula
Fragmentaris	: kondisi dimana suatu temuan arkeologis tidak dalam keadaan utuh, tapi berupa bagian-bagian
Geoarkeologi	: bagian dari ilmu arkeologi yang menggunakan teknik dan bidang perhatian geografi serta ilmu bumi lainnya untuk menguji topik yang memberikan pemikiran dan pengetahuan arkeologi
Geolistrik	: suatu metoda eksplorasi geofisika untuk menyelidiki keadaan bawah permukaan dengan menggunakan sifat-sifat kelistrikan batuan
Graded Bedding	: perlapisan berusun, struktur dimana lapisan dengan ukuran butir yang lebih kecil terjadi di atas lapisan dengan butiran lebih besar
Ground Penetrating Radar	: metode geofisika dengan menggunakan teknik elektromagnetik yang dirancang untuk mendeteksi objek yang terkubur di dalam tanah dan mengevaluasi kedalaman objek tersebut.
Gua	: liang (lubang) besar pada kaki gunung, bukit, dan lain-lain. Gua memiliki lebar mulut lebih pendek dibandingkan kedalaman horizontal ruang, profil atap mendatar relatif sejajar dengan lantai, dan memiliki lorong cukup besar
Holosen	: kala dalam skala waktu geologi yang berlangsung mulai sekitar 10.000 tahun radiokarbon, atau kurang lebih 11.430 ± 130 tahun kalender yang lalu (antara 9560 hingga 9300 SM)
Homo Erectus	: manusia berjalan tegak, istilah ini pertama kali didengungkan oleh Eugene Dubois untuk mengakomodasi temuan fosil Trinil (1891) yang sebelumnya disebut <i>Pithecanthropus erectus</i>
Homo Sapiens	: manusia modern, kata berasal dari bahasa Latin, "homo" artinya manusia, "sapiens" artinya cerdas atau bijak
Impact Pits	: lubang-lubang kecil bekas pukulan pada permukaan alat batu yang terjadi pada saat proses pembuatan
Impermeable	: tidak dapat dilewati oleh air atau gas
Insitu	: posisi suatu temuan arkeologis yang masih dalam konteks aslinya, belum berpindah atau tertransformasi
Karstifikasi	: proses pembentukan karst
Kekar	: pemecahan atau pemisahan dalam formasi geologis

Korteks	: kulit luar suatu batu
Kronostratigrafi	: cabang dari stratigrafi yang mempelajari umur strata batuan dalam hubungannya dengan waktu
Lanau	: tanah atau butiran penyusun tanah/batuan yang berukuran di antara pasir dan lempung
Lapisan Budaya	: lapisan tanah yang mengandung bukti-bukti budaya manusia
Lateral	: bagian sisi dari suatu alat batu
Linear Features	: garis-garis lurus pada permukaan alat batu yang terjadi pada saat pembuatan dan atau pemakaian alat batu
Mesolitik	: suatu periode dalam perkembangan tingkat kebudayaan manusia, merupakan periode antara Paleolitik dan Neolitik
Microfractures	: jejak retakan berukuran kecil yang terjadi pada saat pembuatan dan atau pemakaian alat batu
Microlith/ Mikrolit	: artefak batu yang berukuran kecil, misalnya anak panah
Miosen	: suatu kala pada skala waktu geologi yang berlangsung antara 23,03 hingga 5,332 juta tahun yang lalu
Morfologi	: berarti 'pengetahuan tentang bentuk' (<i>morphos</i>)
Neolitik	: fase atau tingkat kebudayaan pada zaman prasejarah yang mempunyai ciri-ciri berupa unsur kebudayaan, seperti peralatan dari batu yang diasah, pertanian menetap, peternakan, dan pembuatan tembikar
Nodul	: batuan berukuran kecil bentuknya tidak beraturan atau membulat seperti bonggol, umumnya lebih keras dari batuan disekitarnya
Okupasi	: pendudukan, penggunaan, penghunian, atau penempatan suatu tempat
Osifikasi	: proses pembentukan tulang
Osteokopi	: studi perbandingan tulang manusia
Paleoantropologi	: ilmu yang mempelajari asal usul dan perkembangan fisik manusia masa lampau melalui tulang-tulangnya
Paleoekologi	: ilmu yang mempelajari interaksi organisme dengan lingkungannya di masa lampau
Paleolitik	: (disebut juga sebagai Zaman Batu Tua) adalah penamaan tingkat kebudayaan atas dasar teknik pembuatan alat batu yang bercirikan dimensi besar dan belum dikerjakan secara halus. Alat-alat batu ini berasal dari masa berburu dan mengumpulkan makanan, digunakan pertama kali oleh

hominid sekitar 3,3 juta tahun yang lalu dan masih berlangsung hingga akhir Pleistosen sekitar 11.650 tahun yang lalu.

Paleosoil	: lapisan tanah purba yang merupakan bukti bahwa lapisan itu pernah tersingkap di permukaan pada masa lampau
Palinologi	: ilmu yang mempelajari tentang polen, spora dan palinomorf lainnya, baik yang masih hidup (<i>actuopalynology</i>) ataupun yang sudah memfossil (<i>paleopalynology</i>)
Patologi	: kajian dan diagnosis penyakit melalui pemeriksaan organ, jaringan, cairan tubuh, dan seluruh tubuh
Permeable	: dapat dilewati oleh air atau gas
Pertanggalan	: metode untuk mengetahui acuan umur suatu temuan arkeologis
Phytolith	: zarah silika dalam dinding sel tumbuhan dan dipakai sebagai fosil perunut tetumbuhan
Pleistosen	: suatu kala dalam skala waktu geologi yang berlangsung antara 2.588.000 hingga 11.500 tahun yang lalu
Pliosen	: suatu kala dalam skala waktu geologi yang berlangsung 5,332 hingga 1,806 juta tahun yang lalu
Polish	: bagian yang mengkilap (pada alat batu), kemungkinan terjadi karena proses pemolesan atau penggunaan
Pollen	: serbuk sari dari suatu tanaman, di dalam arkeologi analisa pollen digunakan untuk mengetahui vegetasi yang hidup di suatu waktu lampau.
Ponor	: salah satu fitur permukaan karst, dimana air dapat masuk ke dalam sistem jaringan air bawah permukaan
Radiokarbon	: isotop Karbon-14 yang tingkat peluruhannya dapat digunakan untuk menentukan pertanggalan/ estimasi umur
Retus	: dari kata bahasa Inggris <i>retouched</i> , merupakan jejak pengerjaan ulang pada suatu alat batu
Sesar	: salah satu bentuk dari kekar. Sesar atau patahan adalah fraktur planar atau diskontinuitas dalam volume batuan, di mana telah ada perpindahan signifikan sebagai akibat dari gerakan massa batuan.
Sinkhole	: lubang runtuh atau <i>sinkhole</i> adalah depresi alami atau lubang dalam topografi permukaan yang muncul akibat hilangnya lapisan tanah atau bantalan batuan, atau keduanya yang umumnya terjadi akibat aliran air di bawah tanah

Daftar Gambar

BAB I Pendahuluan

- Gambar I.1. Skema Kerangka Pikir, **8**
 Gambar I.2. Jenis Gua Tidak Layak Huni di Kawasan Karst Blora, **11**
 Gambar I.3. Kenampakan Gua Kidang A dari dalam, **13**

BAB II Geologi Kawasan Karst Blora

- Gambar II.1. Kolom Stratigrafi Regional Zona Rembang, **19**
 Gambar II.2. Lokasi Pengamatan Geomorfologi daerah Gua Kidang, DAS Kali Lusi dan Bengawan Solo, **20**
 Gambar II.3. Sketsa Penampang morfologi lintasan Kali Nguling dan sekitarnya, **21**
 Gambar II.4. Singkapan di bawah jembatan Kali Nguling, **22**
 Gambar II.5. Sketsa Penampang morfologi lintasan Kali Botoreco dan sekitarnya, **24**
 Gambar II.6. Lembah sungai Kali Lusi, **24**
 Gambar II.7. Sketsa Penampang morfologi lintasan Kali Lusi dan sekitarnya, **25**
 Gambar II.8. Fosil vertebrata dalam batu pasir kasar konglomeratan di Kali Lusi, **25**
 Gambar II.9. Sketsa penampang morfologi dan stratigrafi lintasan Sungai Bengawan Solo, **27**
 Gambar II.10. Singkapan di Desa Menden, **27**
 Gambar II.11. Sketsa Morfologi dan Stratigrafi Endapan Teras Sungai Bengawan Solo Purba di Desa Medalem (tanpa skala), **28**
 Gambar II.12. Stratigrafi Endapan Teras Sungai Bengawan Solo Purba di Desa Medalem, **29**
 Gambar II.13. Dataran Permukaan dan Lubang vertikal (dolina) menuju Gua Kidang, **34**
 Gambar II.14. Sketsa Penampang Gua Kidang timur dan barat, **34**
 Gambar II.15. Denah Dolina Kidang, **36**
 Gambar II.16. Kondisi waktu hujan lebat, **37**
 Gambar II.17. Bekas genangan air saat musim hujan yang surut dan arah alirannya, **37**

- Gambar II.18. Proses pembentukan Dolina Kidang, **38**
 Gambar II.19. Ilustrasi Okupasi di Dolina Kidang, **38**
 Gambar II.20. Sketsa Penampang Gua Terawang, **40**
 Gambar II.21. Gua Terawang tampak terawang 1, **40**
 Gambar II.22. Sketsa Penampang Gua Kidang, **42**

BAB III Lapisan Budaya Situs Dolina Kidang Ungkap Kronologis Hunian

- Gambar III.1. Denah Dolina Kidang, **43**
 Gambar III.2. Gua Kidang A dan AA, **44**
 Gambar III.3. Penamaan Kotak Ekskavasi, **45**
 Gambar III.4. Beberapa Kotak Gali di Gua Kidang A, **45**
 Gambar III.5. Stratigrafi Kotak B2U7 layer 1–8, **47**
 Gambar III.6. Lapisan 7 berupa *flow stone*, **48**
 Gambar III.7. Akhir penggalian Kotak B2U7, **50**
 Gambar III.8. Stratigrafi dinding selatan – timur Kotak T7S2 – T6S2, **51**
 Gambar III.9. Ilustrasi Stratigrafi Dinding Selatan Kotak T6-7S1–T6-7S2, **52**
 Gambar III.10. Runtuhan stalaktit di Kotak T7S1 dan temuan stalakmit pada lapisan 5 Kotak B2U7, **52**
 Gambar III.11. Denah Gua Kidang, **55**
 Gambar III.12. Stratigrafi Lapisan Tanah Dinding Barat Kotak U31T49, **57**
 Gambar III.13. Stratigrafi kotak U31T49, **57**
 Gambar III.14. Endapan oleh sedimentasi, **59**
 Gambar III.15. Temuan rangka manusia dan lempengan batu gamping, **60**

BAB IV Teknologi Pembuatan Alat dan Perhiasan Tulang Dan Kerang

- Gambar IV.1. Batu pukul dari batu andesit, **66**
 Gambar IV.2. Batu asah dari batu rijang, **66**
 Gambar IV.3. Serut cekung berlobang, **69**
 Gambar IV.4. Serut bergerigi berlobang, **69**
 Gambar IV.5. Perhiasan dari gigi canin *canidae*, **69**
 Gambar IV.6. Perhiasan dari cranium binatang, **69**
 Gambar IV.7. Cangkang gastropoda berbentuk kelopak bunga, **71**
 Gambar IV.8. Serut lancip, **71**
 Gambar IV.9. Bilah dari tulang, **71**
 Gambar IV.10. Borden serpih dari tulang, **71**
 Gambar IV.11. Serpih dari tulang, **71**

- Gambar IV.12. Serut cekung, **75**
 Gambar IV.13. Serut samping, **75**
 Gambar IV.14. Spatula, **75**
 Gambar IV.15. Fragmen spatula dikerjakan lagi dari tulang bovidae terbakar, **75**
 Gambar IV.16. Calon harpoon, **78**
 Gambar IV.17. Alat pengasah dari tulang, **78**
 Gambar IV.18. Lancipan tulang dari Situs Gua Sheriden, Ohio dan Gua Kidang, **78**
 Gambar IV.19. Alat penusuk dari tulang panjang, **79**
 Gambar IV.20. Contoh serpih kuarsa (atas tengah), **79**

BAB V Tiga Individu Homo Sapiens Penghuni Dolina Kidang

- Gambar V.1. Posisi temuan 3 rangka homo sapiens di 3, **85**
 Gambar V.2. Temuan ketiga rangka homo sapiens GKD-1-3 dan runtuh stalaktit, **85**
 Gambar V.3. Kondisi Awal Temuan Sisa Rangka GKD-1 Tahun 2010, **87**
 Gambar V.4. Pengerasan/penguatan sisa rangka GKD-1 dengan larutan paraloid, **87**
 Gambar V.5. Bagian maksilla dari sebagian sisa rangka GKD-2, **88**
 Gambar V.6. Mandibula GKD-2, **89**
 Gambar V.7. Rangka individu kedua GKD-2 sebelum di-casting, **89**
 Gambar V.8. Rangka GKD-3 posisi duduk, **90**
 Gambar V.9. Stratigrafi kotak B2U7 lapisan 4 sampai dengan lapisan 8, **92**
 Gambar V.10. Bagian epipisis tibia dan kondilus pada femur yang belum terosifikasi, **94**
 Gambar V.11. Hasil rekonstruksi Cranium GKD-2, **94**
 Gambar V.12. Mandibula dengan gigi-gigi yang masih lengkap, **97**
 Gambar V.13. Fragmen Clavicula dan Spina Scapulae, **98**
 Gambar V.14. Kiri fragmen Femur, Tibia, dan Fibula, **98**
 Gambar V.15. Fragmen telapak kaki, **98**
 Gambar V.16. Sebaran porositas pada parietal dan kondisi cribra orbitalia pada orbita, **100**
 Gambar V.17. Fragmen vertebrae dengan kondisi ankylosing spondylitis, **100**
 Gambar V.18. Kondisi temuan GKD-3, **101**
 Gambar V.19. Korelasi stratigrafi transversal, dua level hunian, **104**

BAB VI Analisis Fitolit dan Pollen Sedimen Dolina Kidang Kajian Paleoeкологи Karst Todanan, Blora

- Gambar VI.1. Kondisi vegetasi sekitar Gua Kidang, **106**
 Gambar VI.2. Pembuatan grid pada dinding timur kotak B2-U7, proses ekstraksi fitolit, dan tahap identifikasi, **108**
 Gambar VI.3. Kumpulan fitolit dari jenis tumbuhan rumput-rumputan (poaceae), **110**
 Gambar VI.4. Fitolit berbentuk globular echinate dari jenis tumbuhan palm, **113**
 Gambar VI.5. Fitolit dari tumbuhan Caryota Sp. dan Fitolit Caryota rumphiana, **113**
 Gambar VI.6. Caryota rumphiana (palem sarai raja), **113**
 Gambar VI.7. Kumpulan Diatom, **114**
 Gambar VI.8. Kumpulan cytoplasmic carbon, **114**
 Gambar VI.9. Kumpulan fitolit dari jenis tumbuhan pohon/semak/herba/rumput-rumputan, **114**
 Gambar VI.10. Kandungan fosil hasil uji Mikropaleontologi Palinologi, **117**

BAB VII Jelajah Manusia Penghuni Dolina Kidang Dalam

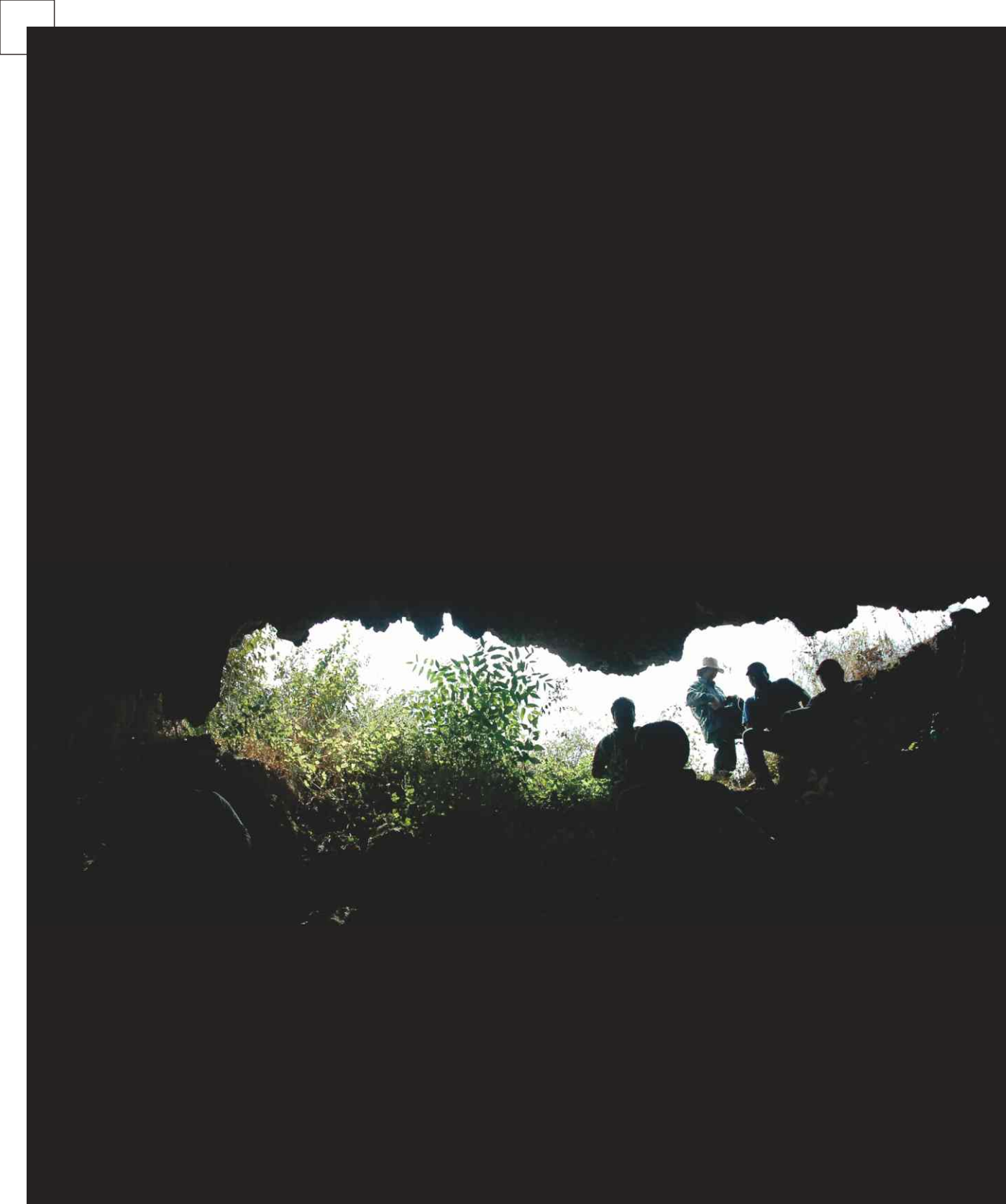
- Gambar VII.1. Temuan tulang panjang Hominid, **120**
 Gambar VII.2. Lokasi dan gambaran Gua Kidang, Mata air Bentolo – Rawa, Kali Jaten, **122**
 Gambar VII.3. Penggunaan lahan sawah tadah hujan di sekitar Sendang Pengilon, **126**
 Gambar VII.4. Singkapan berangkal batu gamping kersikan dan beberapa rijang merah di DAS Sungai Kedungwungu, **126**
 Gambar VII.5. Singkapan aluvial endapan sungai, **126**
 Gambar VII.6. Kondisi kalisan yang menyingkap satuan batuan, **126**
 Gambar VII.7. Singkapan material batu gamping kersikan, rijang, dan batu lanau, **126**
 Gambar VII.8. Endapan alluvial yang tidak selaras menopang di atas batu lanau, **126**
 Gambar VII.9. Singkapan kontak satuan batu gamping dengan satuan batuan batu lanau di Kali Jaten, **126**
 Gambar VII.10. Topografi karst di sekitar Gua Kidang, **128**

- Gambar VII.11. Korelasi stratigrafi antara Gua Kidang dan teras Bengawan Solo, **130**
 Gambar VII.12. DAS Bengawan Solo, **132**
 Gambar VII.13. Peta Situs Gua Kidang dan Sungai Lusi di antara situs Plestosen, **135**

BAB VIII Mengungkap Potensi Arkeologi Bawah Permukaan Tanah Dolina Kidang Melalui Georadar

- Gambar VIII.1. Lokasi Gua Kidang, Kabupaten Blora, Provinsi Jawa Tengah, **138**
 Gambar VIII.2. Denah Situasi dan Sebaran data Pengukuran Geofisika di Gua Kidang, **139**
 Gambar VIII.3. Penampang Gua Kidang, **139**
 Gambar VIII.4. Antena GPR frekuensi 400 MHz dan 1600 MHz yang digunakan, **140**
 Gambar VIII.5. Lintasan GPR di dalam Gua Kidang sebelah Barat, **142**
 Gambar VIII.6. Lintasan GPR di dalam Gua Kidang sebelah Timur Laut, **142**
 Gambar VIII.7. Lintasan GPR di area Dolina, **142**
 Gambar VIII.8. Kondisi kotak ekskavasi B2U7 dan T6S1 s.d. T7S3, **143**
 Gambar VIII.9. Prinsip *Two Way Time* (TWT), **143**
 Gambar VIII.10. Diagram alir pengolahan data GPR, **144**
 Gambar VIII.11. Contoh Radargram yang mengidentifikasi adanya ruang kosong (*cavity*), **144**
 Gambar VIII.12. Hasil interpretasi data GPR di sekitar kotak ekskavasi B2U7, **145**
 Gambar VIII.13. Posisi lintasan GPR dan identifikasi anomali objek berdasarkan radargram terproses, **146**
 Gambar VIII.14. Interpretasi radargram kotak ekskavasi B2U7 depan dinding sisi Barat, **146**
 Gambar VIII.15. Interpretasi radargram kotak ekskavasi B2U7 depan dinding sisi Selatan, **147**
 Gambar VIII.16. Interpretasi radargram kotak ekskavasi U26T52, **148**
 Gambar VIII.17. Interpretasi radargram kotak ekskavasi U31T49 depan dinding sisi Timur, **149**
 Gambar VIII.18. Gua Kidang AA di sebelah Timur Laut, **149**
 Gambar VIII.19. Radargram ujung timur lintasan J dan K, **150**
 Gambar VIII.20. Sebaran datum pengukuran setiap lintasan, **151**

- Gambar VIII.21. Peta lintasan geolistrik Gua Kidang, **151**
 Gambar VIII.22. Model inversi lintasan KDG01, **152**
 Gambar VIII.23. Model inversi lintasan KDG02 overlap dengan KDG01, **152**
 Gambar VIII.24. Model inversi lintasan KDG03 overlap dengan KDG02, **153**
 Gambar VIII.25. Model inversi lintasan KDG04 yang memotong lintasan KDG03, **153**
 Gambar VIII.26. Persiapan dan pengambilan data Geomagnetik, **154**
 Gambar VIII.27. Peta Analisis Sinyal Magnetik Gua Kidang, **156**
 Gambar VIII.28. Overlay Peta Anomali GPR & Geomagnet Gua Kidang A, **157**
 Gambar VIII.29. Overlay Peta Anomali GPR & Geomagnet Gua Kidang AA, **157**



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Badan Penelitian dan Pengembangan
Pusat Penelitian Arkeologi Nasional
Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta
2019

BALAI ARKEOLOGI D.I. YOGYAKARTA

ISBN: 978-602-19675-8-4

