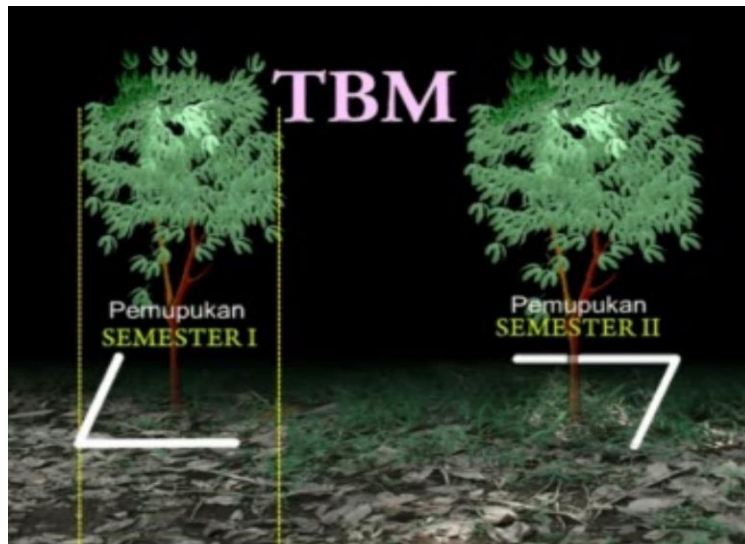




**MODUL
GURU KEAHLIAN GANDA**

**PENGELOLAAN GULMA DAN KESUBURAN TANAH
TANAMAN PERKEBUNAN (KK F)**

Paket Keahlian Agribisnis Tanaman Perkebunan



**Disusun oleh :
Nanang Ahdiat, SP.**

**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA
KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2017**

**MODUL
GURU KEAHLIAN GANDA**

**PENGELOLAAN GULMA DAN KESUBURAN TANAH
TANAMAN PERKEBUNAN (KK F)**

Paket Keahlian Agribisnis Tanaman Perkebunan

Direvisi oleh :

Nanang Ahdiat, SP.

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN PERTANIAN CIANJUR**

2017

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan
Bidang Pertanian. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kekhadirat Allah SWT atas selesainya penyusunan modul Diklat keahlian ganda Guru Agribisnis Tanaman Perkebunan. Materi pelatihan ini merupakan bahan yang digunakan dalam diklat pasca UKG bagi guru agribisnis tanaman perkebunan untuk pengembangan kompetensi guru yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan, bertahap, berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitas.

Materi pelatihan ini merupakan salah satu sumber belajar sehingga peserta pelatihan diharapkan dapat memperkaya diri dengan referensi lain yang relevan. Materi yang disusun ini diupayakan untuk menjawab beberapa prinsip. Pertama, materi ini diharapkan dapat menunjang pengembangan kompetensi guru yang diturunkan dari kebutuhan pelaksanaan kurikulum nasional pada level SMK. Kedua, setiap materi menunjang sikap keberterimaan, pengetahuan dan keterampilan serta menumbuhkan daya inisiatif untuk merencanakan strategi dan implementasi perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran sesuai kebutuhan khas implementasi kurikulum nasional. ketiga, Seluruh materi pelatihan dapat berkontribusi positif terhadap pembentukan sikap, pengetahuan dan keterampilan yang menunjang kompetensi guru dalam mengimplementasikan kurikulum.

Semoga materi pelatihan ini dapat membantu para guru untuk mengimplementasikan kurikulum dan secara khusus bermanfaat sebagai referensi bagi Widyaiswara pada pelatihan keahlian ganda Guru Agribisnis Tanaman Perkebunan.

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| KATA SAMBUTAN .. | i |
| DAFTAR ISI .. | ii |
| DAFTAR GAMBAR .. | iv |
| DAFTAR TABEL .. | v |
| | |
| PENDAHULUAN .. | 1 |
| A. Latar Belakang .. | 1 |
| B. Tujuan .. | 2 |
| C. Peta Kompetensi .. | 2 |
| D. Ruang Lingkup .. | 3 |
| E. Cara penggunaan modul .. | 4 |
| | |
| KEGIATAN PEMBELAJARAN 1. MENGIDENTIFIKASI GULMA .. | 5 |
| A. Tujuan .. | 5 |
| B. Indikator Pencapaian Kompetensi .. | 5 |
| C. Uraian Materi .. | 5 |
| D. Aktivitas Pembelajaran .. | 18 |
| E. Latihan Soal .. | 20 |
| F. Rangkuman .. | 20 |
| G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut .. | 21 |
| | |
| KEGIATAN PEMBELAJARAN 2. MENGELOLA PENGENDALIAN GULMA | 22 |
| A. Tujuan .. | 22 |
| B. Indikator Pencapaian Kompetensi .. | 22 |
| C. Uraian Materi .. | 22 |
| D. Aktivitas Pembelajaran .. | 60 |
| E. Latihan Soal .. | 62 |
| F. Rangkuman .. | 62 |

| | |
|--|-----|
| G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut | 63 |
| KEGIATAN PEMBELAJARAN 3. MENGELOLA KESUBURAN TANAH | 64 |
| A. Tujuan | 64 |
| B. Indikator Pencapaian Kompetensi | 64 |
| C. Uraian Materi | 64 |
| D. Aktivitas Pembelajaran | 95 |
| E. Latihan Soal | 96 |
| F. Rangkuman | 96 |
| G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut | 97 |
| EVALUASI | 99 |
| KUNCI JAWABAN LATIHAN | 100 |
| PENUTUP | 123 |
| DAFTAR PUSTAKA | 124 |
| GLOSARIUM | 126 |
| LAMPIRAN | 127 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|-------------------------------|----|
| 1. Cangkul | 23 |
| 2. Sabit | 23 |
| 3. Knapsack sprayer | 25 |
| 4. Mist blower | 27 |
| 5. Mikron Herbi | 28 |
| 6. Solid Cone Nozzle | 29 |
| 7. Hollow Cone Nozzle | 30 |
| 8. Flat Fan Nozzle | 30 |
| 9. Even Flat Fan Nozzle | 31 |
| 10. Flood Nozzle | 31 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| 1. Panjang dan Luasan Areal Penyemprotan dengan 5 Liter Air Menggunakan Nozel Polijet Warna Biru | 54 |
| 2. Jenis Garam Anorganik dan Kandungan Unsur Hara Mikro | 81 |

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengelolaan perkebunan merupakan investasi jangka panjang yang memerlukan jumlah tenaga kerja dan biaya besar. Untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi tanaman yang baik, diperlukan usaha pemeliharaan tanaman secara intensif, antara lain pengendalian gulma dan mengelola kesuburan tanah.

Perkembangbiakan gulma sangat mudah dan cepat, baik secara generatif maupun secara vegetatif. Secara generatif, biji-biji gulma yang halus, ringan, dan berjumlah sangat banyak dapat disebarkan oleh angin, air, hewan, naupun manusia. Perkembangbiakan secara vegetatif terjadi karena bagian batang yang berada di dalam tanah akan membentuk tunas yang nantinya akan membentuk tumbuhan baru. Pengendalian gulma terutama bertujuan untuk menekan pertumbuhan gulma sampai batas toleransi merugikan secara ekonomis. Jadi, usaha pengendalian gulma bukan merupakan upaya pemusnahan secara total. Beberapa metode pengendalian gulma telah dilakukan di perkebunan, baik metode manual, mekanis, kultur teknis, biologis, maupun metode kimiawi dengan menggunakan herbisida, bahkan menggabungkan beberapa metode sekaligus.

Manfaat pupuk adalah menyediakan unsur hara yang kurang atau bahkan tidak tersedia di tanah menjadi tersedia untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Seperti yang telah diketahui bahwa pupuk yang diproduksi dan beredar di pasaran sangatlah beragam, baik dalam hal jenis, bentuk, ukuran, kandungan unsur hara maupun kemasannya. Dengan beragamnya jenis pupuk dengan berbagai karakter masing-masing, sering membuat pemakainya kebingungan untuk menggunakannya. Tidak mengherankan jika sering

dijumpai kegagalan produksi tanaman sebagai akibat kesalahan pemupukan. Untuk mengatasi hal tersebut sebelum dilakkan pemupukan ada beberapa hal yang perlu dilakukan, yaitu melakukan analisis tanah dan daun, mengidentifikasi gejala kekurangan unsur hara, dan menentukan metode pemupukan. Analisis tanah dan daun adalah untuk mengetahui ketersediaan unsur hara dalam tanah dan unsur hara apa yang dibutuhkan tanaman. Di samping itu dengan mengidentifikasi gejala kerusakan/kelainan pada tanaman kita sudah dapat memprediksi unsur hara yang kurang yang dibutuhkan tanaman. Untuk mengaplikasikan pupuk sesuai dengan rekomendasi hasil analisis perlu metode pemupukan yang tepat, karena kesalahan cara aplikasinya, pemupukan yang kita berikan tidak/kurang bermanfaat.

B. Tujuan

Dengan disediakan alat dan bahan yang memadai peserta diklat mampu mengelola gulma dan kesuburan tanah tanaman perkebunan sesuai persyaratan teknis dengan dilakukan secara teliti dan tanggungjawab.

C. Peta Kompetensi

| JENJANG DIKLAT | LEVEL | JUDUL MODUL |
|----------------|-------|---|
| DASAR | 1 | Penerapan SMK3 dan Pelestarian Lingkungan Hidup Perkebunan |
| | 2 | Alat Mesin Pertanian dan Penyiapan Lahan Tanaman Perkebunan |
| | 3 | Pengelolaan Pembibitan Tanaman Perkebunan |
| | 4 | Penanaman Tanaman Perkebunan dan Tanaman Penutup Tanah |
| | 5 | Penyerbukan dan Pemangkasan Tanaman Perkebunan |

| JENJANG DIKLAT | LEVEL | JUDUL MODUL |
|----------------|-------|---|
| LANUT | 6 | Pengelolaan Gulma dan Kesuburan Tanah pada Tanaman Perkebunan |
| | 7 | Pengelolaan Hama dan Penyakit pada Tanaman Perkebunan |
| MENENGAH | 8 | Pengelolaan Sensus dan Pemanenan Tanaman Perkebunan |
| | 9 | Pengelolaan Pekerjaan dan Pasca Panen Tanaman Perkebunan |
| TINGGI | 10 | Proposal Usaha dan Pemasaran Tanaman Hasil Perkebunan |

D. Ruang lingkup

Ruang lingkup modul pengelolaan pengendalian gulma dan pengelolaan kesuburan tanah tanaman perkebunan ini meliputi :

- Kerugian akibat adanya gulma
- Menentukan peralatan pengendalian gulma sesuai spesifikasi
- Menentukan bahan pengendalian gulma sesuai karakteristik
- Menentukan metode pengendalian sesuai jenis dan kondisi gulma,
- Mengelola pengendalian gulma
- Merencanakan pelaksanaan kesuburan tanah, menganalisis unsur hara dalam tanah dan daun berdasarkan kandungan unsur hara
- Memelihara kesuburan tanah dan konservasi tanah

E. Cara Penggunaan Modul

Penjelasan bagi peserta diklat tentang tata cara belajar dengan modul antara lain :

- a. Langkah-langkah belajar yang ditempuh, peserta mendapat penjelasan tentang tujuan, ruang lingkup materi, indikator keberhasilan penguasaan kompetensi yang hendak dicapai dalam mempelajari bahan ajar ini.
- b. Pelajari dan pahami dengan seksama uraian materi di setiap bagian bahan ajar ini secara berurutan dari awal sampai akhir melalui diskusi kelompok.
- c. Jika menemui kesulitan dalam memahami materi bahan ajar ini dapat minta bimbingan pada fasilitator.
- d. Setelah selesai mempelajari bahan ajar pada bagian ini, Saudara harus mengerjakan lembar kerja (LK) untuk mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran.
- e. Fasilitator dalam proses diklat berfungsi memfasilitasi kegiatan belajar peserta diklat, kegiatan ini berfokus pada aktifitas peserta diklat.
- f. Semua aktifitas diklat hasilnya diikelola dalam bentuk portfolio sebagai bukti penguasaan kompeten.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1. MENGIDENTIFIKASI GULMA

A. Tujuan

Dengan disediakan alat dan bahan yang memadai peserta diklat mampu mengidentifikasi gulma tanaman perkebunan sesuai persyaratan teknis dengan dilakukan secara teliti dan tanggungjawab.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Memahami kerugian akibat adanya gulma dengan cermat.
2. Mengklasifikasikan gulma dengan cermat.

C. Uraian Materi

1. Kerugian akibat adanya gulma

Pada dasarnya gulma merupakan tumbuhan yang mudah tumbuh pada setiap tempat yang berbeda-beda, mulai dari tempat yang miskin unsur hara sampai tempat yang kaya unsur hara. Sifat inilah yang membedakan gulma dengan tanaman yang dibudidayakan.

Banyak batasan pengertian tentang gulma, tetapi secara umum gulma dapat didefinisikan sebagai kelompok jenis tumbuhan yang hidupnya atau tumbuhnya tidak dikehendaki oleh manusia karena dianggap mengganggu dan bisa merugikan hasil tanaman yang dibudidayakan. Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma tersebut dapat bersifat kuantitatif (kerugian dalam bentuk jumlah atau dapat diwujudkan dengan angka) dan bersifat kualitatif (kerugian dalam bentuk kualitas hasil pertanian yang tidak dapat diwujudkan dengan angka).

Pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian ada beberapa hal, antara lain :

a. *Mempunyai pengaruh persaingan/kompetisi yang tinggi dengan tanaman budidaya*

Adanya gulma di lahan pertanian mempunyai pengaruh persaingan/ kompetisi yang tinggi sehingga dapat menurunkan hasil panen. Persaingan/ kompetisi ini dapat berupa kompetisi akan ruang, air, unsur hara maupun sinar matahari.

b. *Sebagai rumah inang sementara dari hama dan patogen penyebab penyakit tanaman budidaya*

Banyak hama dan patogen penyebab penyakit pada tanaman budidaya yang tidak hanya hidup pada tanaman yang dibudidayakan tetapi juga pada gulma khususnya yang secara taksonomi erat kaitannya dengan tanaman tersebut.

c. *Mengurangi mutu hasil panen tanaman budidaya*

Beberapa bagian dari gulma yang ikut terpanen akan memberikan pengaruh negatif terhadap mutu hasil panen. Misalnya dapat meracuni, mengotori, menurunkan kemurnian, ataupun memberikan rasa dan bau yang tidak asli.

d. *Menghambat kelancaran aktivitas pertanian*

Adanya gulma dalam jumlah populasi yang tinggi akan menyebabkan kesulitan dalam melakukan kegiatan pertanian misalnya pemupukan, pemanenan dengan alat-alat mekanis, pengairan, dan lain-lain.

Pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian adalah menimbulkan persaingan/kompetisi dengan tanaman budidaya.

Persaingan atau kompetisi merupakan suatu proses perebutan/persaingan sumber daya lingkungan yang terdapat dalam keadaan terbatas/kurang yang disebabkan oleh kebutuhan serentak dari individu-individu tanaman yang dapat mengakibatkan penurunan tingkat pertumbuhan dan kapasitas reproduksi tanaman budidaya. Persaingan akan terjadi bila timbul interaksi antar lebih dari satu tumbuhan. Interaksi adalah peristiwa saling tindak antar tumbuhan tersebut.

Ada beberapa bentuk persaingan yang terjadi antara gulma dengan tanaman budidaya seperti persaingan sinar matahari, unsur hara, dan air.

1) Persaingan sinar matahari

Intersepsi cahaya dapat berlangsung bila tanaman mengembangkan luas daunnya. Namun, bukan jumlah daun yang penting, melainkan posisi daun pada tanaman, sudut daun dan distribusi daun. Persaingan untuk cahaya yang merupakan bentuk persaingan dalam komunitas tanaman terjadi bila satu daun menutupi cahaya yang akan mengenai daun lainnya dalam satu atau lain tanaman. Persaingan ini berlangsung sepanjang siklus hidup tanaman kecuali pada saat awal pertumbuhan. Kemampuan bersaing untuk cahaya tergantung pada status pertumbuhan dari pada pesaing. Persaingan untuk cahaya bukan sekedar persaingan antar species atau tanaman, namun persaingan antar daun. Karenanya hubungan yang penting terletak pada kedudukan fisik. Persaingan untuk cahaya adalah pasti dan terjadi antara tanaman dan tanaman maupun antara tanaman dan gulma. Persaingan antar daun khususnya terjadi pada tanaman yang padat di mana masing-masing daun membentuk suatu kanopi yang berkesinambungan dan masing-

masing daun itu saling tutup-menutupi.

2) Persaingan unsur hara

Kompetisi atau persaingan untuk nutrisi yang terjadi antara tanaman budidaya dan gulma, nampaknya sulit untuk diinterpretasikan secara teliti sebab pengaruh pemupukan dalam suatu pertanaman budidaya akan selalu ada dan adanya mikro organisme. Dalam tanah yang kaya nutrisi kehilangan hasil akibat adanya gulma cukup tinggi. Gulma pada hakikannya juga membutuhkan nutrisi dalam jumlah banyak, dan penyerapan pupuk bila ada juga lebih cepat.

Unsur hara yang tersedia dalam jumlah cukup pada tanah sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman budidaya terutama unsur hara makro seperti unsur Nitrogen, Phospor, dan Kalium. Adanya gulma pada lahan pertanian apalagi pada lahan yang miskin unsur hara akan menimbulkan persaingan unsur hara dengan tanaman budidaya. Akibatnya pertumbuhan tanaman dapat terganggu karena ketersediaan unsur hara kurang/terbatas untuk mendukung pertumbuhan tanamannya. Akibat adanya interaksi gulma/tanaman dapat menentukan adanya defisiensi nutrisi.

3) Persaingan air

Dalam persaingan gulma dan tanaman budidaya, air juga merupakan faktor penting untuk dibahas. Bila keadaan air dalam suatu lahan menjadi terbatas, persaingan untuk air menjadi parah. Apalagi kedudukan perakaran masing-masing tanaman dan gulma saling berdekatan dan bahkan saling membelit, yang menyerap air dari tempat dan volume yang sama. Dalam keadaan seperti ini, tumbuhan yang kuat menyerap air karena perakaran tumbuh lebih luas dan lebih dahulu serta lebih cepat akan mempunyai kesempatan menang. Tumbuhan yang menang bersaing berarti sebagai tumbuhan pesaing kuat.

Dalam persaingan untuk air, efisiensi penggunaan air memegang peran

penting. Suatu tumbuhan yang kurang efisien dalam pengambilan dan penggunaan air akan menjadi pesaing lemah atau cenderung menjadi pesaing lemah, apalagi cadangan air dalam keadaan terbatas. Dalam suatu interaksi antar tumbuhan kemampuan lebih, misalnya dalam efisiensi penggunaan air, perlu dipunyai agar tumbuhan itu tetap dapat bertahan untuk hidup.

4) Persaingan CO₂

Ada dua golongan tanaman utama yang membedakan efisiensi masing-masing dalam pembentukan karbohidrat, ialah golongan C₃ dan C₄. Golongan C₃ termasuk golongan yang tidak efisien dan golongan C₄ adalah termasuk yang efisien. Dari pengertian ini timbul suatu pengertian lain bahwa suatu tumbuhan dapat menjadi gulma sebab mempunyai kemampuan mengasimilasi CO₂ pada laju yang tinggi. Tanaman efisien ialah tanaman yang mempunyai kapasitas yang berfotosintesis pada laju tinggi dan tanaman non efisien ialah tanaman yang mempunyai kapasitas berfotosintesis pada laju rendah. Dan untuk gulma kebanyakan dimasukkan dalam golongan yang efisien.

5) Persaingan allelopati

Tumbuhan dalam bersaing, mempunyai senjata bermacam-macam, misalnya berduri, berbau yang kurang bisa diterima sekelilingnya, tumbuh cepat, berakar dan berkanopi luas dan bertubuh tinggi besar, yang dapat merugikan pertumbuhan tetangganya maupun adanya sekresi zat kimiawi yang disebut allelopat dan yang mengakibatkan peristiwa allelopati. Peristiwa allelopati ialah peristiwa adanya pengaruh jelek dari zat kimia (allelopat) yang dikeluarkan tumbuhan tertentu yang dapat merugikan pertumbuhan tumbuhan lain jenis yang tumbuh di sekitarnya. Tumbuhan lain jenis yang tumbuh sebagai tetangga menjadi kalah. Kekalahan tersebut karena menyerap zat kimiawi yang beracun berupa produk sekunder dari tanaman pertama. Zat kimiawi yang bersifat racun itu dapat berupa gas atau zat cair dan

dapat keluar dari akar, batang maupun daun. Hambatan pertumbuhan akibat adanya allelopat dalam peristiwa allelopati, misalnya hambatan pada pembelahan sel, pengambilan mineral, respirasi, penutupan stomata, sintesis protein, dan lain-lainnya.

2. Klasifikasi Gulma

Gulma dapat dikelompokkan berdasarkan beberapa hal antara lain morfologi, siklus hidupnya dan habitatnya (tempat di mana gulma tumbuh).

a. Klasifikasi Gulma Berdasarkan Morfologi Gulma

1) *Gulma berdaun sempit (grasses)*

Gulma golongan ini mempunyai batang bulat atau tegak pipih dan berongga. Daun soliter pada buku - buku, tersusun dalam dua deretan, berbentuk pita, tepi daun rata, dan terdiri dari dua bagian yaitu helai daun dan pelepah daun dengan lidah daun di antara dua bagian tersebut.

Karangan bunganya dalam bentuk anak bulir, dapat bertangkai atau tidak dengan tiap anak bulir terdiri atas satu atau lebih bunga kecil. Setiap bunga kecil tersebut biasanya dikelilingi oleh sepasang daun pelindung yang tidak sama besarnya, yang besar disebut lemna dan yang kecil disebut palea.

Buahnya disebut buah karyopsis dengan bentuk memanjang seperti perahu, bulat telur atau datar ramping. Beberapa contoh gulma berdaun sempit.

- *Axonopus compressus*
- *Brachiaria miliformis*
- *Brachiaria mutica*
- *Centotheca lappacea*
- *Chloris barbata*
- *Dactyloctenium aegyptium*
- *Ischaemum indicum*
- *Leersia hexandra*
- *Leptochloa chinensis*
- *Ottochloa nodosa*
- *Panicum brevifolium*
- *Panicum maximum*

- *Digitaria ciliaris*
- *Echinochloa crusgalli*
- *Eleusine indica*
- *Imperata cylindrica*
- *Rhynchelytrum repens*
- *Sacciolepis indica*
- *Setaria palmifolia*
- *Themeda arguens*

2) *Gulma golongan teki (sedges : Famili Cyperaceae)*

Gulma golongan ini batangnya berbentuk segitiga, kadang-kadang bulat dan tidak berongga. Daunnya tersusun dalam tiga deretan tanpa lidah daun pada pertemuan pelepah dan helai daun. Bunganya sering dalam bentuk bulir atau anak bulir yang dilindungi oleh satu daun pelindung dengan buah pipih atau berbentuk segitiga. Beberapa contoh jenis gulma teki-tekian adalah sebagai berikut:

- *Cyperus aromaticus*
- *Cyperus compressus*
- *Cyperus digitatus*
- *Cyperus iris*
- *Cyperus kyllingia*
- *Cyperus pilosus*
- *Cyperus rotundus*
- *Fimbristyllis globulosa*
- *Lipocarpha chinensis*
- *Rhynchospora corymbosa*
- *Scirpus grossus*
- *Scleria sumatrensis*

3) *Gulma golongan berdaun lebar (broad leaves)*

Gulma dari golongan ini pada umumnya tergolong tumbuhan dengan biji berkeping dua (Dicotyledoneae). Gulma golongan ini secara umum mempunyai daun lebar dengan tulang daun berbentuk jaring, menyirip atau menjari. Gulma ini biasanya berbatang basah (*herbaceous*) seperti bayam duri (*Amaranthus viridis*) dan krokot (*Portulaca oleracea*) atau berbatang kayu (*lignosus*), seperti pada *Lantana camara*. Batangnya berbeda dengan gulma golongan rumput dan teki, gulma golongan ini batangnya bercabang dengan bunganya dapat berupa bunga

tunggal atau bunga majemuk yang biasanya termasuk bunga sempurna. Akar gulma golongan ini termasuk dalam sistem akar tunggang yang berupa akar yang berkayu ataupun tidak. Beberapa contoh gulma berdaun lebar sebagai berikut:

- *Aeschynomene americana*
- *Ageratum conyzoides*
- *Amaranthus spinosus*
- *Borreria laevicaulis*
- *Cardiospermum halicacabum*
- *Cassia tora*
- *Eichornia crassipes*
- *Elephantopus scaber*
- *Fagraeae racemsa*
- *Globba pendula*
- *Hedyotis corymbosa*
- *Hedyotis verticillata*
- *Ipomoea cairica*
- *Lantana camara*
- *Melastoma malabathricum*
- *Mikania micrantha*
- *Monochoria vaginalis*
- *Oldeniandia dichotoma*
- *Passiflora foetida*
- *Phyllanthus amarus*
- *Scoparia dulcis*
- *Tetracera indica*
- *Urena lobata*
- *Vitis japonica*

4) Gulma golongan pakis-pakistan

Gulma jenis pakis-pakistan (ferns) pada umumnya berkembang biak dengan spora dan berbatang tegak atau menjalar. Contoh gulma jenis pakispakistan adalah sebagai berikut.

- *Dicranopteris linearis*
- *Lygodium flexuosum*
- *Nephrolepis biserrata*
- *Phymatosorus scolopendia*
- *Stenochlaena palustris*

b. Klasifikasi Gulma Berdasarkan Siklus Hidup

Gulma Berdasarkan siklus hidupnya, dapat dibedakan menjadi gulma semusim (annual weeds), gulma dua musim (bianual weeds), dan gulma tahunan (perennial weeds).

1) Gulma Semusim (Annual Weed)

Siklus hidup gulma semusim mulai dari berkecambah, berproduksi, sampai akhirnya mati berlangsung selama satu tahun. Pada umumnya, gulma semusim mudah dikendalikan, namun pertumbuhannya sangat cepat karena produksi biji sangat banyak. Oleh karena itu, pengendalian gulma semusim memerlukan biaya yang lebih besar. Contoh-contoh gulma semusim adalah sebagai berikut.

- *Amaranthus sp.*
- *Ipomoea purpurra*
- *Digitaria sp.*
- *Setaria sp.*
- *Eleusine indica*

2) Gulma Dua Musim (Biannual Weeds)

Siklus hidup gulma dua musim lebih dari satu tahun, namun tidak lebih dari dua tahun. Pada tahun pertama gulma ini menghasilkan bentuk roset, pada tahun kedua berbunga, menghasilkan biji, dan akhirnya mati. Pada periode roset, gulma jenis ini pada umumnya sensitif terhadap herbisida. contoh-contoh gulma dua musim adalah sebagai berikut:

- *Arctium sp.*
- *Cirsium vulgare*
- *Verbascum thapsus*

3) Gulma Tahunan (Perennial Weeds)

Siklus hidup gulma tahunan lebih dari dua tahun dan mungkin tidak terbatas (menahun). Jenis gulma ini kebanyakan berkembang biak dengan biji, meskipun ada juga yang berkembang biak secara vegetatif. Gulma tahunan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan. Misalnya, pada musim kemarau jenis gulma ini seolah-olah mati karena ada bagian yang mengering, namun bila

ketersediaan air cukup, gulma akan segera bersemi kembali. Contoh-contoh gulma tahunan adalah sebagai berikut.

- *Cynodon dactylon*
- *Cyperus rotundus*
- *Imperata cylindrical*

c. Klasifikasi gulma berdasarkan habitat tumbuh gulma

Berdasarkan habitatnya, gulma dapat dibedakan menjadi gulma air (aquatic weeds) dan gulma daratan (terrestrial weeds).

1) Gulma Air (Aquatic Weeds)

Pada umumnya, gulma air tumbuh di air, baik mengapung, tenggelam, ataupun setengah tenggelam. Gulma air dapat berupa gulma berdaun sempit, berdaun lebar, ataupun teki-teki. Contoh-contoh gulma air adalah sebagai berikut.

- *Cyperus difformis*
- *Echinochloa crus-galli*
- *Eichornia grassipes*
- *Leersia hexandra*
- *Leptochloa chinensis*
- *Monochoria vaginalis*
- *Salvinia molesta*
- *Scirpus mucronatus*

2) Gulma Daratan (Terrestrial Weeds)

Gulma daratan tumbuh di darat, antara lain di tegalan dan perkebunan. Jenis gulma daratan yang tumbuh di perkebunan sangat tergantung pada jenis tanaman utama, jenis tanah, iklim, dan pola tanam. Contoh-contoh jenis gulma daratan adalah sebagai berikut.

- *Ageratum conyzoides*
- *Axonopus compressus*
- *Chromolaena odorata*
- *Euphorbia sp.*
- *Imperata cylindrical*
- *Melastoma malabatricum*
- *Mikania micrantha*
- *Panicum repens*

d. Klasifikasi gulma berdasarkan pengaruhnya terhadap tanaman perkebunan

Berdasarkan pengaruhnya terhadap tanaman perkebunan, gulma dibedakan menjadi gulma kelas A, B, C, D, dan E.

1) Gulma Kelas A

Gulma yang digolongkan ke dalam kelas A adalah jenis-jenis gulma yang sangat berbahaya bagi tanaman perkebunan sehingga harus diberantas secara tuntas. Contoh-contoh jenis gulma kelas A adalah sebagai berikut:

- *Imperata cylindrica*
- *Mikania sp.*
- *Mimosa sp.*

2) Gulma Kelas B

Gulma yang digolongkan sebagai gulma kelas B adalah jenis-jenis gulma yang merugikan tanaman perkebunan sehingga perlu dilakukan tindakan pemberantasan atau pengendalian. Contoh-contoh jenis gulma kelas B adalah sebagai berikut.

- *Brachiaria mutica*
- *Gleichenia liniearis*
- *Lantana camara*
- *Melastoma malabathricun*

3) Gulma Kelas C

Gulma yang digolongkan ke dalam gulma kelas C adalah jenis-jenis gulma atau tumbuhan yang merugikan tanaman perkebunan dan memerlukan tindakan pengendalian, namun tindakan pengendalian tersebut tergantung pada keadaan, misalnya ketersediaan biaya, atau mempertimbangkan segi estetika (kebersihan kebun). Contoh-contoh jenis gulma kelas C adalah sebagai berikut.

- *Axonopus compressus*

- *Boreria latifolia*
- *Cyperus sp.*
- *Echinochloa colonum*
- *Ottochloa nodosa*
- *Paspalum conjugatum*

4) Gulma Kelas D

Gulma yang digolongkan sebagai gulma kelas D adalah jenis-jenis gulma yang kurang merugikan tanaman perkebunan, namun tetap memerlukan tindakan pengendalian. Contoh-contoh jenis gulma kelas D adalah sebagai berikut.

- *Ageratum corryzoides*
- *Cyrtococcum sp.*
- *Digitaria sp*

5) Gulma Kelas E

Gulma yang digolongkan ke dalam gulma kelas E adalah jenis-jenis gulma yang pada umumnya bermanfaat bagi tanaman perkebunan karena dapat berfungsi sebagai pupuk hijau. Gulma kelas E dibiarkan tumbuh menutupi gawangan tanaman, namun tetap memerlukan tindakan pengendalian jika pertumbuhannya sudah menutupi piringan atau jalur tanaman. Contoh-contoh jenis gulma kelas E adalah sebagai berikut.

- *Calopogonium caeruleum*
- *Calopogonium mucunoides*
- *Centrosema pubescens*
- *Pueraria javanica*

e. Mengidentifikasi Sifat Biologi Gulma

Gulma seperti tanaman budidaya mempunyai kemampuan untuk

berkembang biak baik secara generatif dengan menghasilkan biji misalnya bayam duri (*Amaranthus viridis* L.) maupun secara vegetatif dengan membentuk organ perkembangbiakan vegetatif seperti pada alang-alang (*Imperata cylindrica* L.)

1) Perkembangbiakan Gulma Secara Generatif

Perkembangbiakan gulma secara generatif dengan menghasilkan biji mempunyai peranan penting dalam siklus hidup gulma yaitu sebagai alat pemencaran dan sebagai alat perlindungan pada keadaan yang tidak menguntungkan untuk berkecambah. Selain itu biji pada gulma berperan sebagai sumber makanan sementara bagi lembaga dan sebagai sumber untuk menurunkan sifat-sifat kepada generasi berikutnya.

Biji gulma mempunyai kemampuan untuk mudah terbawa oleh angin, air, hewan maupun manusia. Hal ini akan memudahkan gulma menyebar pada lahan-lahan pertanian di tempat lain dengan jarak yang cukup jauh. Selain itu melalui perkembangbiakan secara generatif ini gulma dapat menghasilkan biji dalam waktu yang relatif singkat terutama pada gulma semusim. Misalnya wedusan (*Ageratum conyzoides*) yang mampu menghasilkan biji setelah 6-8 minggu setelah perkecambahan. Perkembangbiakan secara generatif yang cepat pada gulma semusim tersebut akan meningkatkan populasi gulma di lahan pertanian dengan cepat dan dalam jumlah yang banyak.

2) Perkembangbiakan Gulma Secara Vegetatif

Kemampuan yang dimiliki oleh jenis-jenis gulma menahun untuk memperbanyak diri dari organ bagian vegetatif menyebabkan gulma jenis ini menjadi sangat kompetitif dan sukar untuk dikendalikan. Perkembangbiakan gulma secara vegetatif dari jenis-jenis gulma

menahun dapat dilakukan dengan cara menghasilkan beberapa tipe dan bentuk organ perbanyakan selain biji antara lain, *umbi daun, umbi batang, rhizome, stolon, umbi akar*.

Setiap individu gulma menahun dapat menghasilkan organ perbanyakan vegetatif yang sangat bervariasi jumlahnya. Kemampuan reproduksi vegetatif yang tinggi dalam waktu relatif singkat apabila dibandingkan dengan gulma semusim dalam menghasilkan biji tidaklah ada artinya. Penyebaran alami gulma melalui organ perbanyakan vegetatif dalam setahunnya sangat dekat saja dari induknya (maksimum 3 meter). Akibatnya gulma tersebut akan mudah hilang akibat pengolahan tanah, dimakan hewan atau beberapa pengaruh faktor lainnya. Sedangkan perbanyakan gulma semusim dengan biji dapat tersebar jauh dari induknya baik melalui angin air, burung atau hewan-hewan lainnya. Oleh karena itu organ perbanyakan vegetatif gulma mempunyai kesempatan yang tinggi untuk menguasai kembali habitat karena lokasinya yang aman. Sebaliknya gulma semusim dengan bijinya masih banyak dipengaruhi banyak sekali faktor pendukung keberhasilannya untuk menguasai kembali habitatnya.

D. Aktivitas pembelajaran

| NO | TAHAP PEMBELAJARAN | KEGIATAN |
|----|--------------------|--|
| 1 | PENDAHULUAN | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tujuan pembelajaran, ruang lingkup, indikator keberhasilan, waktu dan strategi pembelajaran. • Menjelaskan keterkaitan antara materi sub kompetensi dengan sub kompetensi lainnya. • Menjelaskan peran penting kompetensi yang |

| NO | TAHAP PEMBELAJARAN | KEGIATAN |
|----|--------------------|--|
| | | <p>akan dipelajari dalam kaitannya dengan keberhasilan membudidayakan tanaman.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan suasana positif dengan cara : <ul style="list-style-type: none"> - mengatur ruang kelas agar tidak terlalu formal, memudahkan terjadinya interaksi antara sesama peserta diklat, peserta diklat dengan fasilitator. • Memberikan ice breaker disesuaikan dengan kondisi peserta diklat dan waktu penyajian. |
| 2 | INTI | <ul style="list-style-type: none"> • Peserta diklat membentuk kelompok kerja dalam pemahaman konsep materi, dan menugaskan kelompok untuk mempelajari lembar informasi di luar jam pembelajaran. • Peserta diklat sesuai dengan kelompoknya untuk melakukan diskusi dan presentasi hasil pemahaman materi. • Peserta mengkaji lembar kerja yang akan dilaksanakan, • Peserta pelaksanaan praktik dengan menggunakan LK 1.1 • Peserta melakukan diskusi dan presentasi hasil kerjanya, |
| 3 | PENUTUP | <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan evaluasi hasil kegiatan pembelajaran • Mereview kegiatan belajar • Refleksi dan umpan balik • Menutup kegiatan |

E. Latihan Soal

- 1). Jelaskan bentuk persaingan gulma dengan tanaman budidaya dalam hal persaingan air dan sinar matahari!
- 2). Sebutkan pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian!
- 3). Jelaskan ciri-ciri morfologi gulma golongan rumput dan teki!
- 4). Sebutkan peranan perkembangbiakan gulma secara generatif dalam siklus hidupnya!
- 5). Sebutkan organ perbanyak vegetatif gulma beserta contoh gulmannya!
- 6). Jelaskan siklus hidup gulma yang termasuk golongan gulma tahunan!

F. Rangkuman

1. Gulma dapat didefinisikan sebagai kelompok jenis tumbuhan yang hidupnya atau tumbuhnya tidak dikehendaki oleh manusia karena dianggap mengganggu dan bisa merugikan hasil tanaman yang dibudidayakan.
2. Pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian adalah persaingan, rumah inang bagi hama, mengurangi mutu hasil, menghambat kelancaran aktivitas.
3. Klasifikasi gulma berdasarkan morfologinya adalah gulma berdaun sempit, gulma golongan teki, gulma golongan berdaun lebar, gulma golongan teki tekian.
4. Klasifikasi gulma berdasarkan siklus hidupnya adalah gulma semusim, gulma dua musim, gulma tahunan.
5. Klasifikasi gulma berdasarkan habitat tumbuhnya adalah gulma air, gulma daratan.
6. Gulma mempunyai kemampuan untuk berkembangbiak baik secara generatif dengan menghasilkan biji misalnya bayam duri (*Amaranthus viridis* L.)

maupun secara vegetatif dengan membentuk organ perkembangbiakan vegetatif seperti pada alang-alang (*Imperata cylindrical* L.)

G. Umpan balik dan tindak lanjut

Setelah Anda mempelajari materi pembelajaran mengidentifikasi gulma tanaman perkebunan.

1. Hal-hal apa saja yang dapat Anda lakukan terkait dengan materi mengidentifikasi gulma tanaman perkebunan?
2. Pengalaman baru apa yang Anda peroleh dari materi mengidentifikasi gulma tanaman perkebunan?
3. Manfaat apa saja yang Anda peroleh dari materi mengidentifikasi gulma tanaman perkebunan?
4. Aspek menarik apa saja yang Anda temukan dalam materi mengidentifikasi gulma tanaman perkebunan?
5. Rencana apa yang akan Anda lakukan setelah mempelajari materi mengidentifikasi gulma tanaman perkebunan?

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2. MENGELOLA PENGENDALIAN GULMA

A. Tujuan

Dengan disediakan alat dan bahan yang memadai peserta diklat mampu mengelola pengendalian gulma tanaman perkebunan sesuai persyaratan teknis dengan dilakukan secara teliti dan tanggungjawab.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menentukan peralatan pengendalian gulma sesuai spesifikasi dengan cermat.
2. Menentukan bahan pengendalian gulma sesuai karakteristik dengan cermat.
3. Menentukan metode pengendalian gulma sesuai jenis dan kondisi gulma dengan cermat.
4. Mengendalikan gulma dengan cermat.

C. Uraian Materi

1. Menentukan peralatan pengendalian gulma sesuai spesifikasi.

a. Cangkul

Cangkul terdiri dari bagian tangkai dan bagian mata cangkul. Tangkai cangkul terbuat dari kayu. Ada yang berbentuk lurus dan ada juga yang berbentuk bengkok. Fungsi tangkai cangkul ini untuk memegang dan mengayunkan mata cangkul sewaktu digunakan dalam bekerja.

Mata cangkul terbuat dari bahan besi. Fungsi mata cangkul ini untuk membalik tanah, menghaluskan tanah dan mengendalikan gulma.

Ukuran dan bentuk cangkul bervariasi hal ini tergantung pada kondisi dan jenis tanah setempat.



Gambar 1. Cangkul

b. Sabit

Tangkai terbuat dari kayu yang keras, tahan air dan halus sehingga nyaman untuk digunakan. Fungsi tangkai adalah sebagai alat untuk memegang.

Mata sabit/parang terbuat dari besi campuran baja, ukuran dan bentuknya bervariasi sesuai karakteristik daerah. Fungsi sabit/parang sebagai alat penyiangan, untuk mengendalikan/memotong gulma.



Gambar 2. Sabit

c. Peralatan Semprot (Sprayer)

Dalam aplikasi herbisida, pengenalan peralatan semprot sangat diperlukan untuk memperoleh hasil pengendalian yang efektif. Beberapa hal yang perlu dipahami mengenai peralatan semprot meliputi jenis 'sprayer" dan tipe nozzle.

1) Jenis Sprayer

Hingga saat ini, dikenal tiga jenis sprayer, yaitu knapsack sprayer, motor sprayer, dan CDA sprayer.

a) Knapsack Sprayer

Knapsack sprayer disebut juga alat semprot punggung. Sprayer jenis ini paling banyak digunakan di perkebunan. Prinsip kerja knapsack sprayer adalah sebagai berikut: larutan dikeluarkan dari tangki akibat adanya tekanan udara melalui tenaga pompa yang dihasilkan oleh gerakan tangan penyemprot. Pada waktu gagang pompa digerakkan, larutan keluar dari tangki menuju tabung udara sehingga tekanan di dalam tabung meningkat. Keadaan ini menyebabkan larutan herbisida dipaksa keluar melalui klep dan selanjutnya diarahkan oleh nozzle ke gulma sasaran. Pada penggunaan knapsack sprayer, tekanan udara yang dihasilkan harus diusahakan agar tetap konstan, yaitu sekitar 0,7-1,0 kg/cm atau 10-15 psi. Tekanan tersebut diperoleh dengan cara memompa sebanyak delapan kali atau kira-kira sudah mencapai tekanan optimal. Untuk menjaga agar tekanan tetap stabil selama penyemprotan maka setiap berjalan dua langkah pompa harus digerakkan sekali naik-turun.

Namun, karena keterbatasan faktor tenaga manusia, dapat dipastikan bahwa tekanan yang dihasilkan tidak konstan, terutama akibat kelelahan atau kondisi areal pertanaman yang tidak rata.

Tekanan pompa yang tidak konstan mengakibatkan butiran-butiran herbisida tidak seragam dari waktu ke waktu. Dari seluruh butiran yang dihasilkan, sekitar 80% berukuran 100 mikron. Hal ini menyebabkan terjadinya drif karena butiran yang kecil dan halus mudah terbawa oleh hembusan angin. Ukuran butiran yang ideal untuk dapat diserap oleh gulma adalah sekitar 250 mikron, serta berbentuk seragam. Kapasitas isi tangki masing-masing merek knapsack sprayer berbeda beda. Pada saat penggunaan, kapasitas isi tangki harus diketahui dengan pasti agar tidak terjadi kesalahan dalam pencampuran herbisida maupun dalam penghitungan kebutuhan larutan per hektar lahan. Pada umumnya, kapasitas isi beberapa jenis knapsack sprayer berkisar antara 13, 15, dan 18 liter, tergantung pada mereknya.



Gambar 3. Knapsack sprayer.

Untuk menghindari terjadinya kontaminasi pada tanaman sebaiknya dibedakan antara penggunaan knapsack sprayer untuk herbisida, insektisida, atau fungisida. Hal ini dapat dilakukan dengan membuat tanda khusus pada masing-masing sprayer sesuai dengan penggunaannya. Sebelum digunakan, kondisi peralatan harus diperiksa secara keseluruhan. Aplikasi herbisida tidak boleh menggunakan peralatan yang rusak, bocor, atau tidak berada dalam

kondisi standar. Ketiga hal tersebut dapat menyebabkan proses pekerjaan terganggu, terjadinya pemborosan, dan kemungkinan akan membahayakan pelaksana penyemprotan. Setelah digunakan, sebaiknya knapsack sprayer dicuci bersih, diberi pelumas, dan tangki diisi dengan air bersih sebanyak seperempat volume tangki untuk menjaga agar kondisi tangki tetap lembap dan mencegah terjadinya kekeringan dan keretakan pada karet piston. Contoh knapsack sprayer antara lain Solo, Hero, CP 15, Matabi, dan Berthoud.

b) Motor Sprayer

Motor sprayer menggunakan mesin sebagai sumber tenaga penggerak pompa yang berfungsi untuk mengeluarkan larutan dari dalam tangki, kemudian larutan disalurkan melalui nozzle menuju gulma sasaran. Cara penggunaan motor sprayer bervariasi sesuai dengan jenis atau mereknya, antara lain digendong di punggung, ditarik dengan kendaraan, diletakkan di atas tanah, dibawa dengan pesawat terbang, dan sebagainya. Contoh-contoh motor sprayer adalah mist blower, power sprayer, dan boom sprayer.

Keuntungan penggunaan motor sprayer terutama adalah kapasitas kerjanya yang sangat luas dengan waktu yang relatif singkat, dapat menembus gulma sasaran walaupun sangat tebal, dan membutuhkan tenaga kerja, sangat sedikit. Sebaliknya, kelemahan penggunaan sprayer jenis ini terutama adalah harganya yang relatif mahal dan biaya pengoperasian serta perawatan yang juga lebih mahal dibandingkan dengan sprayer biasa. Motor sprayer tidak dianjurkan untuk digunakan jika tanaman perkebunan masih muda (rendah) karena dikhawatirkan drift dapat mengenai dan merusak tanaman. Seperti halnya mesin-mesin lainnya, motor sprayer juga harus dirawat secara rutin, meliputi servis, pergantian suku cadang, dan sebagainya.



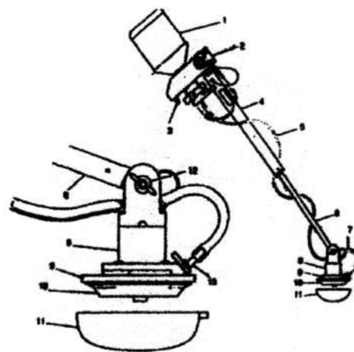
Gambar 4. Mist blower.

c) CDA Sprayer

Berbeda dengan knapsack sprayer atau motor sprayer, CDA sprayer tidak menggunakan tekanan udara untuk menyebarkan larutan herbisida ke arah gulma sasaran, melainkan berdasarkan gaya gravitasi dan putaran piringan. Prinsip kerja CDA sprayer adalah sebagai berikut: larutan mengalir dari tangki melalui selang plastik menuju nozzle, diterima oleh putaran piringan bergerigi (spining disc), dan tersebar ke arah gulma sasaran. Putaran piring digerakkan oleh dinamo dengan sumber tenaga baterai 12 Volt. Putaran piringan sekitar 2.000 rpm dan butiran yang keluar berbentuk seragam dengan ukuran 250 mikron. Ukuran butiran 250 mikron merupakan ukuran butiran yang optimal untuk membasahi permukaan gulma dan meresap ke dalam jaringan gulma. Berdasarkan ukuran dan keseragaman bentuk butiran yang dihasilkan inilah alat semprot ini disebut CDA (Controlled Droplet Application).

Contoh CDA antara lain Mikron Herbi 77, Samurai, dan Birky. Menurut A.H. Bakri, P. Sembiring, dan F.X. Soebago (1987), penggunaan Mikron Herbi dapat menghasilkan 91% butiran dengan ukuran yang sama atau lebih besar dari 110 mikron dan 9% butiran

dengan ukuran lebih kecil dari 110 mikron. Ukuran butiran yang sangat kecil (kurang dari 100 mikron) tidak efektif bagi pengendalian gulma karena larutan mudah menguap. Sebaliknya, ukuran butiran yang terlalu besar (lebih dari 250 mikron) juga tidak efektif karena banyak butiran herbisida yang terbang. Butiran herbisida jatuh ke tanah karena dipantulkan oleh permukaan gulma yang tidak rata. Penggunaan Mikron Herbi dapat meningkatkan efisiensi biaya pengendalian gulma. Menurut Usman Nasution (1986), pemakaian Mikron Herbi dapat menghemat kebutuhan herbisida sebanyak 30%-50%. Selain itu, kebutuhan tenaga kerja juga dapat dihemat sampai 75%. Kebutuhan larutan hanya sekitar 20-40 liter/ha blanket, jauh lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah yang dibutuhkan jika menggunakan cara konvensional, yaitu 200-1.000 liter/ha blanket. Jumlah kebutuhan larutan juga tergantung pada nozzle yang digunakan. Perawatan CDA sprayer dilakukan dengan cara membersihkan dan mengeringkan peralatan setelah selesai digunakan. Sprayer disimpan dengan posisi berdiri, dengan head terletak pada bagian atas.



Gambar 5. Mikron Herbi

Keterangan:

1. Botol plastik 2.5 liter

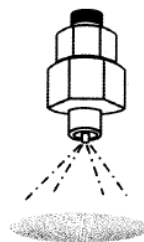
2. Stop kontak
3. Cadangan nozzle
4. Tempat baterai kering
5. Selang pemberi cairan
6. Pipa penyangga
7. Nozzle pemberi cairan
8. Motor
9. Dasar piringan motor
10. Pembuat butiran cairan
11. Penutup praktis
12. Sekrup bersayap
13. Nozzle.

2) Tipe Nozzle

Tipe nozzle yang yang biasa digunakan pada knapsack sprayer. Nozzle yang selama ini dikenal terdiri atas lima tipe, yaitu solid cone nozzle, hollow cone nozzle, flat fan nozzle, even flat fan nozzle; dan flood nozzle.

a) Solid Cone Nozzle

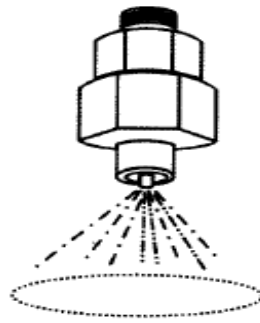
Solid cone nozzle menghasilkan semprotan kerucut yang penuh berisi. Tipe nozzle ini cocok untuk penyemprotan total maupun sporadis, terutama pada gulma dengan pertumbuhan yang padat atau tebal. Arah semprotan membentuk sudut menyering dengan ukuran butiran agak besar.



Gambar . 6. Solid Cone Nozzle

b) Hollow Cone Nozzle

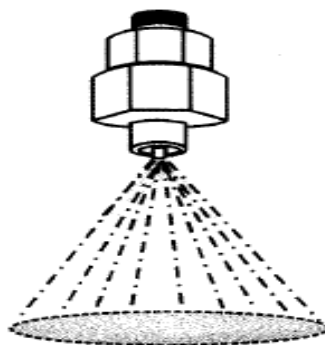
Hollow cone nozzle menghasilkan semprotan berbentuk kerucut bulat kosong. Tipe nozzle ini cocok digunakan pada penyemprotan piringan tanaman atau pinggiran jalur tanaman, dengan kondisi gulma tinggi dan tebal.



Gambar 7. Hollow Cone Nozzle

c) Flat Fan Nozzle

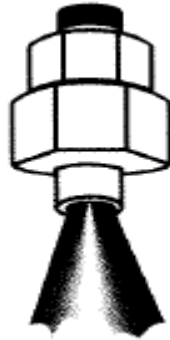
Flat fan nozzle menghasilkan semprotan berbentuk huruf V atau berbentuk kipas dengan sudut tetap (65° - 95°) dan memiliki ukuran butiran semprot yang berbeda-beda sesuai dengan ukuran lubang nozzle dan tekanan pompa. Tipe nozzle ini sesuai untuk penyemprotan total, meliputi jalur dan piringan tanaman, terutama gulma di pinggiran dengan kondisi tebal dan tinggi.



Gambar 8. Flat Fan Nozzle

d) Even Flat Fan Nozzle

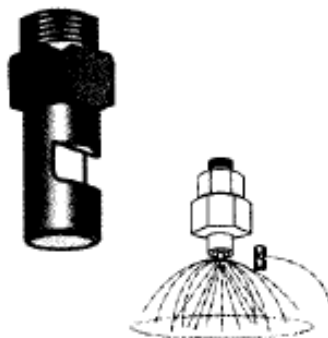
Even flat fan nozzle memiliki sifat semprotan yang hampir sama dengan flat fan nozzle, namun dengan distribusi semprotan lebih merata. Tipe nozzle ini baik digunakan pada penyemprotan piringan dan jalur tanaman dengan kondisi gulma tebal.



Gambar 9. Even Flat Fan Nozzle

e) Flood Nozzle

Flood nozzle menghasilkan semprotan yang berbentuk huruf V. Lubang nozzle dan tekanan pompa sangat menentukan sudut semprotan yang berbeda-beda (65° - 155°). Tipe nozzle ini sesuai untuk penyemprotan piringan dan jalur tanaman dengan kondisi gulma tidak terlalu tebal.



Gambar 10. Flood Nozzle

2. Menentukan bahan pengendalian gulma sesuai karakteristik.

Teknik pengendalian gulma yang memerlukan bahan adalah pengendalian gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida. Dalam penggunaan herbisida untuk pengendalian gulma perlu pengetahuan yang benar mengenai herbisida itu sendiri terutama tentang klasifikasinya.

a. Berdasarkan Cara Kerja

Berdasarkan cara kerjanya, herbisida dibedakan menjadi dua, yaitu herbisida kontak dan herbisida sistemik.

1) Herbisida Kontak

Herbisida kontak adalah herbisida yang langsung mematikan jaringan-jaringan atau bagian gulma yang terkena larutan herbisida, terutama bagian gulma yang berwarna hijau. Herbisida jenis ini bereaksi sangat cepat dan efektif jika digunakan untuk mengendalikan gulma yang masih muda dan berwarna hijau, serta gulma yang memiliki sistem perakaran tidak meluas. Di dalam jaringan tumbuhan, bahan aktif herbisida kontak hampir tidak ada yang ditranslokasikan. Jika ada, bahan tersebut ditranslokasikan melalui phloem. Karena hanya mematikan bagian gulma yang terkena, pertumbuhan gulma kembali dapat terjadi sangat cepat. Dengan demikian, rotasi pengendalian menjadi lebih singkat. Herbisida kontak memerlukan dosis dan air pelarut yang lebih besar agar bahan aktifnya merata ke seluruh permukaan gulma dan diperoleh efek pengendalian yang lebih baik. Dengan demikian, prestasi kerja yang dihasilkan pada penyemprotan lebih kecil dan kebutuhan tenaga kerja lebih banyak. Penggunaan CDA sprayer (Micron Herbi) atau sprayer system ULV lainnya tidak direkomendasikan karena larutan herbisida yang kental tidak akan dapat merata ke seluruh permukaan gulma sasaran dan dapat menyebabkan iritasi kulit bagi pekerja (penyemprot). Contoh-contoh jenis herbisida kontak adalah sebagai berikut:

- Gramoxone
- Herbatop
- Paracol

2) Herbisida Sistemik

Bahan aktif herbisida sistemik dapat diserap dan ditranslokasikan ke seluruh bagian atau jaringan gulma, mulai dari daun sampai ke perakaran atau sebaliknya. Reaksi kematian gulma terjadi sangat lambat karena proses kerja bahan aktif herbisida sistemik tidak langsung mematikan jaringan tanaman yang terkena, namun bekerja dengan cara mengganggu proses fisiologis jaringan tersebut. Efek kematian terjadi hampir merata ke seluruh bagian gulma, mulai dari bagian daun sampai perakaran. Dengan demikian, proses pertumbuhan kembali juga terjadi sangat lambat sehingga rotasi pengendalian dapat lebih lama (panjang). Penggunaan herbisida sistemik secara keseluruhan dapat menghemat waktu, tenaga kerja, dan biaya aplikasi. Herbisida sistemik dapat digunakan pada semua jenis alat semprot, termasuk sistem ULV (Micron Herbi), karena penyebaran bahan aktif ke seluruh gulma memerlukan sedikit pelarut. Contoh-contoh herbisida sistemik adalah sebagai berikut.

- Ally 20 WDG
- Banvel
- Basmilang
- DMA6
- Polaris
- Rhodiamine
- Roundup

b. Berdasarkan selektifitasnya

Berdasarkan selektifitasnya herbisida yang digunakan untuk

mengendalikan gulma pada lahan pertanian dapat dibedakan menjadi:

- a. *Herbisida selektif* yaitu herbisida yang bila diaplikasikan pada beberapa jenis tumbuhan akan mematikan species tertentu gulma dan relatif tidak mengganggu tanaman yang dibudidayakan misalnya herbisida berbahan aktif asm 2, 4 D yang mematikan gulma daun lebar dan relatif tidak mengganggu tanaman serelia.
- b. *Herbisida non-selektif* yaitu herbisida yang bila diaplikasikan pada beberapa jenis tumbuhan melalui tanah atau daun dapat mematikan hampir semua jenis tumbuhan termasuk tanaman yang dibudidayakan misalnya herbisida berbahan aktif arsenikal, klorat dan karbon disulfida.

c. Berdasarkan Waktu Aplikasinya

Berdasarkan waktu aplikasinya, herbisida dibedakan menjadi empat, yaitu herbisida prapengolahan tanah, herbisida pratanam, herbisida pratumbuh dan herbisida pascatumbuh.

1) **Herbisida prapengolahan tanah**

Jenis herbisida yang diaplikasikan pada lahan pertanian sebelum lahan tersebut diolah dan ditumbuhi berbagai jenis vegetasi termasuk gulma, dengan tujuan untuk membersihkan lahan sebelum dilakukan pengolahan tanah, contohnya herbisida berbahan aktif paraquat.

2) **Herbisida pratanam**

jenis herbisida yang diaplikasikan pada lahan pertanian setelah dilakukan pengolahan tanah dan sebelum lahan tersebut ditanami, dengan tujuan untuk mengendalikan dan mencegah biji maupun organ perbanyak vegetatif gulma yang terbawa dalam proses

pembalikan tanah ke permukaan tumbuh di lahan, contohnya herbisida berbahan aktif triazin dan EPTC.

3) Herbisida pratumbuh

Herbisida pratumbuh adalah herbisida yang digunakan pada saat gulma belum tumbuh. Herbisida jenis ini bekerja dengan cara mematikan biji-biji gulma yang akan berkecambah di dalam maupun di atas permukaan tanah. Agar dapat merata ke seluruh gulma sasaran, herbisida pratumbuh memerlukan proses pengolahan tanah yang baik dan tekstur tanah yang gembur dan tidak berbongkah-bongkah. Selain itu, aplikasi herbisida pratumbuh memerlukan cukup banyak pelarut. Di perkebunan, herbisida pratumbuh biasanya digunakan untuk areal yang akan ditanami kacang penutup tanah (LCC), yakni untuk mengurangi persaingan antara gulma dengan kacang penutup tanah. Selain itu, herbisida pratumbuh juga baik digunakan pada areal pembibitan (di antara susunan polibag) dan di TPH (tempat pengumpulan hasil) produksi kelapa sawit. Adapun contoh-contoh herbisida pratumbuh adalah sebagai berikut.

- Bimaron 80 WP
- Diuron 80 WP
- Karmex 80 WP
- Nitrox 80 WP
- Ustinex 80 WP

4) Herbisida purnatumbuh

Herbisida purnatumbuh adalah herbisida yang digunakan setelah gulma tumbuh. Herbisida jenis ini biasanya diaplikasikan secara langsung dengan menyemprotkannya ke arah gulma sasaran, terutama daun yang masih muda dan berwarna hijau. Selain dengan penyemprotan, beberapa jenis herbisida purnatumbuh dapat diaplikasikan dengan cara pengusahap (wiping) pada alang-alang

dan pengolesan pada batang kayu atau tunggul melalui kulit atau bekas tebasan. Contoh-contoh herbisida purnatumbuh adalah sebagai berikut.

- Agroxone 4
- Ally 20 WDG
- Assault 100 AS
- Garlon 480 AS
- Gramoxone
- Paracol
- Polaris 240 AS
- Roundup
- Sunup 480 AS
- Wallop 240/110 WSC

d. Berdasarkan sifat kimiawinya

Berdasarkan sifat kimiawinya herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma di lahan pertanian dibedakan menjadi :

- 1) Herbisida anorganik yaitu herbisida yang bahan aktifnya tersusun secara anorganik, misalnya herbisida berbahan aktif amonium sulfanat, amonium sulfat, amonium tiosianat, kalsium sianamida, tembaga sulfat-nitrat- ferosulfat, sodium arsenat, sodium tetraborat, sodium klorat, sodium klorida-nitrat dan asam sulfurat.
- 2) Herbisida organik yaitu herbisida yang bahan aktifnya tersusun, misalnya herbisida golongan nitrofenol+anilin, herbisida tipe hormon, herbisida berbahan aktif asam benzoat+fenil asetat, amida, nitril, arilkarbamat, substitusi urea, piridin, pirimidin-urasil, triazin, amitrol dan gugusan organoarsenat.

e. Berdasarkan Kombinasi Bahan Aktif

Pada umumnya, herbisida yang biasa digunakan di perkebunan terdiri atas satu jenis atau beberapa jenis bahan aktif dalam formulanya.

Masing-masing jenis formulasi, baik tunggal maupun campuran, memiliki kelebihan dan kekurangan pada saat diaplikasikan di lapangan.

1) Herbisida Tunggal

Herbisida tunggal adalah jenis herbisida yang hanya terdiri atas satu jenis bahan aktif. Efektivitas herbisida jenis ini hanya terbatas pada satu golongan tertentu (gulma berdaun sempit atau berdaun lebar saja) sehingga pada dosis tertentu spektrum pengendaliannya menjadi sangat sempit. Untuk memperoleh hasil pengendalian yang berspektrum luas dan efektif terhadap gulma campuran, biasanya pihak perkebunan membuat sendiri campuran beberapa jenis herbisida. Pencampuran langsung ini biasanya disebut dengan tankmix. Contoh-contoh herbisida tunggal adalah sebagai berikut.

- Agroxone 4
- Ally 20 WDG
- Assault 100 AS
- Banvel480 AS
- Basta 150 WSC
- Eagle 480 AS
- Fusilade 25 EC
- Indamin 720 HC
- Kleenup 480 AS
- Polaris 240 AS
- Roundup
- Solado 160 AS
- Starane 200 EC
- Sting 160 AS

2) Herbisida Campuran

Herbisida campuran adalah jenis herbisida yang terdiri atas dua jenis atau lebih bahan aktif. Campuran dua atau lebih bahan aktif dalam formulasi yang diproduksi oleh formulator disebut *premix*. Pencampuran dua atau lebih bahan aktif dalam satu formulasi harus bersifat sinergis sehingga reaksi yang terjadi tidak bertentangan. Contoh-contoh herbisida campuran adalah sebagai berikut.

- Bimastar 240/120 AS (glifosat + 2,4 D-amine)
- Glidamin 300/100 AS (glifosat + 2,4 D-amine)

- Paracol (paraquat + diuron)
- Scout 180/22 AC (glifosat + pikloram)
- Topstar 50/300 ME (fluroxypyr + glifosat)
- Tordon 101 (pikloram + 2,4 D-amine)
- Wallop 240/110 WSC (glifosat + dicamba)

3. Menentukan metode pengendalian gulma sesuai jenis dan kondisi gulma.

a. Menentukan Cara Pengendalian Gulma Berdasarkan Jenis dan Sifat Biologi Gulma

Pengendalian gulma di lahan pertanian dapat dilakukan dengan berbagai metode pengendalian. Penentuan metode pengendalian gulma di lahan pertanian yang sesuai harus mempertimbangkan beberapa faktor. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan metode pengendalian gulma antara lain :

1) Siklus hidup dan perkembangbiakan gulma

Gulma semusim atau setahun yang memiliki siklus hidup pendek dan berkembangbiak dengan membentuk biji akan efektif apabila dikendalikan secara mekanis maupun secara kimia sebelum membentuk biji. Hal ini untuk mencegah kemungkinan tumbuhnya biji gulma pada musim tanam berikutnya apabila dikendalikan setelah menghasilkan biji sehingga pengendalian gulmanya tidak efektif.

Sedangkan gulma dua tahunan dan tahunan, selain dikendalikan sebelum menghasilkan biji juga dapat dikendalikan secara mekanis dengan membongkar tanah untuk mengurangi jumlah dan menekan tumbuhnya organ perbanyak vegetatif gulma pada lahan pertanian.

2) *Morfologi gulma*

Golongan gulma berdaun lebar lebih peka dan efektif apabila dikendalikan secara kimia menggunakan herbisida dibanding gulma golongan rumput maupun teki. Hal ini dipengaruhi morfologi daun golongan gulma tersebut yang berdaun lebar sehingga dengan aplikasi herbisida tajuknya akan lebih banyak menangkap semprotan herbisida. Akibatnya pada golongan gulma berdaun lebar tersebut akan lebih banyak terakumulasi bahan aktif herbisida dan lebih mudah mati terkena aplikasi herbisida.

3) *Lokasi gulma*

Lokasi gulma tumbuh di lahan pertanian juga mempengaruhi penentuan cara pengendalian gulmanya. Apabila lokasi tumbuhnya gulma pada lahan pertanian di tempat yang sulit dijangkau oleh alat pengendalian gulma yang berukuran besar baik secara mekanis maupun kimia maka pengendalian gulma dapat dilakukan dengan cara mencabut atau mengorek gulma. Hal ini terutama jika tempat tumbuhnya gulma di seputar lubang tanam, di sekitar tajuk tanaman dan di bedengan. Sedangkan apabila lokasi tumbuhnya gulma pada lahan pertanian di tempat yang dapat dijangkau oleh alat pengendalian gulma yang berukuran besar maka dapat dilakukan pengendalian dengan cara disiang dengan cangkul ataupun disemprot dengan herbisida.

Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan banyak cara tetapi pada umumnya dibedakan menjadi teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik, teknik pengendalian gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida dan pengendalian gulma dengan sistem budidaya.

1) Teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik

Teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu:

a) *Pengendalian gulma dengan cara dicabut*

Pengendalian gulma dengan cara ini dapat dilakukan pada jenis gulma semusim/ setahun dan dua tahunan sebelum gulma tersebut menghasilkan biji. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya pemencaran biji gulma ke tempat lain dan mengurangi gulma yang tumbuh di lahan dari biji gulma yang kemungkinan tertinggal di lahan. Sedangkan untuk jenis gulma tahunan pencabutan gulma semacam ini akan mengakibatkan terpotong atau tertinggalnya organ perbanyak vegetatif gulma tersebut di dalam tanah. Akibatnya organ perbanyak vegetatif gulmanya akan tumbuh lagi pada lahan sehingga pencabutan jenis gulma tersebut menjadi berulang-ulang dan pengendaliannya menjadi tidak efektif.

b) *Pengendalian gulma dengan cara dikored*

Pengendalian gulma dengan cara dikored ini menggunakan alat berupa kored dan sangat praktis dilakukan pada tempat yang tidak dapat terjangkau dengan alat berat maupun herbisida terutama di antara barisan tanaman atau pada bedengan. Pengendalian gulma dengan cara ini juga hanya efektif pada jenis gulma semusim/setahun dan dua tahunan dan tidak efektif pada jenis gulma tahunan yang mempunyai organ perbanyak vegetatif. Pengkoredan jenis gulma tersebut hanya memotong bagian gulma yang ada di atas tanah saja sehingga organ perbanyak vegetatif gulma yang berada di dalam tanah dapat tumbuh kembali di lahan tersebut.

c) *Pengendalian gulma dengan cara dipotong dengan sabit ataupun dengan mesin pemotong rumput*

Pengendalian gulma dengan cara ini hanya bersifat untuk merapikan tumbuhnya gulma terutama pada taman atau halaman. Pengendalian gulma dengan cara ini harus dilakukan secara berulang-ulang dengan interval minimal sebulan sekali terutama pada musim penghujan. Apabila pengendalian dengan cara ini dilakukan pada lahan pertanian kurang efektif dan dapat mengakibatkan tanaman budidaya ikut terpotong bersama gulmanya.

d) *Pengendalian gulma dengan cara dicangkul atau dibajak*

Pengendalian gulma dengan cara dicangkul atau di bajak merupakan suatu usaha pengendalian yang cukup praktis pada jenis gulma semusim/setahun, dua tahunan dan tahunan. Pengendalian gulma dengan cara dicangkul atau dibajak dapat dilakukan pada saat pengolahan tanah dan pada saat lahan sudah ada tanaman budidayanya dapat dilakukan dengan cara penyiangan menggunakan cangkul saja. Pengendalian gulma jenis semusim/setahun dengan cara dicangkul atau dibajak ini cukup dengan merusak/mencangkul bagian gulma yang berada di atas tanam saja. Sedangkan untuk jenis gulma dua tahunan dapat dilakukan dengan merusak/mencangkul bagian gulma yang ada di atas tanah dan mahkotanya. Jenis gulma tahunan dapat dilakukan dengan merusak/mencangkul bagian gulma yang berada di atas tanah maupun di bawah tanah.

Teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik tersebut mempunyai beberapa kelebihan antara lain tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia seperti terjadinya akumulasi bahan kimia dalam tanah, matinya mikroorganisme yang bermanfaat di dalam

tanah dan timbulnya persistensi atau sifat ketahanan gulma terhadap aplikasi herbisida berbahan aktif sama secara terus-menerus. Selain itu juga mempunyai kelebihan dapat dilakukan pada tempat tumbuhnya gulma yang mungkin tidak dapat jangkau dengan pengendalian secara kimia dengan herbisida seperti di seputar tajuk tanaman. Selain itu teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik tersebut juga mempunyai kekurangan yaitu memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak sehingga memerlukan biaya dan waktu yang lebih banyak pula untuk pengendalian gulmanya.

2) Teknik pengendalian gulma secara kimia

Teknik pengendalian gulma yang lain adalah pengendalian gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida. Penggunaan herbisida dalam pengendalian gulma perlu pengetahuan yang benar mengenai herbisida itu sendiri seperti selektifitasnya pada tanaman dan gulma, waktu aplikasi yang tepat, dosisnya, dan tentunya teknik penyemprotannya pada gulma. Pelaksanaan pengendalian gulma dengan herbisida jika terjadi kesalahan aplikasi atau dosisnya terlampau tinggi dan tidak selektif akan mengakibatkan keracunan atau dapat mengakibatkan kematian tanaman. Waktu aplikasi herbisida bervariasi sesuai dengan cara kerjanya seperti pratanam, pra tumbuh, atau pasca tumbuh. Sedangkan sebelum melakukan penyemprotan gulma dengan herbisida perlu dilakukan kalibrasi alat agar herbisida yang disemprotkan dapat diterima merata pada seluruh luasan lahannya.

Pengendalian gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida mempunyai kelebihan yaitu lebih menghemat dalam hal waktu pelaksanaan pengendalian dan biaya pengendaliannya yang tidak

memerlukan banyak tenaga kerja. Sedangkan kekurangan teknik pengendalian gulma secara kimia menggunakan herbisida yaitu dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan terutama terjadinya akumulasi bahan kimia dari herbisida dalam tanah yang mematikan mikroorganisme yang bermanfaat di dalam tanah. Selain itu juga dapat menimbulkan resistensi atau sifat ketahanan gulma terhadap aplikasi herbisida yang berbahan aktif sama secara terus-menerus. Kekurangan lainnya yaitu aplikasi herbisida tidak dapat dilakukan pada tempat tumbuhnya gulma yang sulit dijangkau dengan alat penyemprot herbisida seperti di seputar lubang tanam atau tajuk tanaman.

3) Pengendalian gulma dengan sistem budidaya

Cara pengendalian ini juga disebut pengendalian secara ekologis, oleh karena menggunakan prinsip-prinsip ekologi yaitu mengelola lingkungan sedemikian rupa sehingga mendukung dan menguntungkan pertanaman tetapi merugikan bagi gulmanya. Di dalam pengendalian gulma dengan sistem budidaya ini terdapat beberapa cara yaitu :

a) Pergiliran Tanaman

Pergiliran tanaman bertujuan untuk mengatur dan menekan populasi gulma dalam ambang yang tidak membahayakan. Tanaman tertentu biasanya mempunyai jenis gulma tertentu pula, karena biasanya jenis gulma itu dapat hidup dengan leluasa pada kondisi yang cocok untuk pertumbuhannya. Sebagai contoh gulma teki (*Cyperus rotundus*) sering berada dengan baik dan mengganggu pertanaman tanah kering yang berumur setahun. Dengan pergiliran tanaman, kondisi iklim mikro akan dapat berubah-ubah, sehingga gulma hidupnya tidak nyaman sebelumnya.

b) Budidaya pertanaman

Penggunaan varietas tanaman yang cocok untuk suatu daerah merupakan tindakan yang sangat membantu mengatasi masalah gulma. Penanaman rapat agar tajuk tanaman segera menutupi ruang-ruang kosong merupakan cara yang efektif untuk menekan gulma. Pemupukan yang tepat merupakan cara untuk mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga mempertinggi daya saing pertanaman terhadap gulma. Waktu tanam lambat, dengan membiarkan gulma tumbuh lebih dulu lalu diberantas dengan pengolahan tanah atau herbisida. Baru kemudian tanaman ditanam pada tanah yang sebagian besar gulmanya telah mati terberantas.

c) Penaungan dengan tumbuhan penutup (cover crops)

Mencegah perkecambahan dan pertumbuhan gulma, sambil membantu pertanaman pokoknya dengan pupuk nitrogen yang kadang-kadang dapat dihasilkan sendiri.

b. Menentukan Cara Pengendalian Gulma Berdasarkan Lokasi Tumbuhnya Gulma

Penentuan teknik pengendalian gulma juga harus memperhatikan tempat atau lokasi tumbuhnya gulma pada seluruh areal lahan pertanian. Gulma yang tumbuh pada lahan pertanian sebelum tanahnya diolah dapat dikendalikan dengan cara mencangkul atau membajak gulma untuk merusakkan bagian gulma yang berada di atas maupun di bawah tanah. Selain itu dapat juga dikendalikan secara kimia dengan aplikasi herbisida pra-pengolahan tanah dan setelah gulmanya mati baru dilanjutkan dengan mencangkul atau membajak lahan agar pengendalian gulmanya dapat lebih efektif.

Sedangkan apabila gulma yang tumbuh di lahan pertanian setelah adanya tanaman dapat dilakukan dengan mencabut atau mengorek gulma untuk gulma yang tumbuh pada tempat yang sulit

dijangkau alat berat maupun semprotan herbisida, seperti di seputar tanaman dan di bedengan tanaman.

Gulma yang tumbuh ditempat yang dapat dijangkau alat berat maupun herbisida seperti di saluran irigasi atau diparit antar bedengan tanaman dapat dikendalikan secara mekanis maupun secara kimia. Pengendalian secara mekanis dapat dilakukan dengan cara menyangi gulma dengan cangkul sampai saluran irigasinya bersih dan pengairan tanaman dapat lancar.

Pengendalian gulma pada saluran irigasi dapat dilakukan secara kimia dengan menggunakan herbisida dengan memperhatikan selektifitas herbisida dan kepekaan tanaman budidayanya terhadap bahan aktif herbisidanya. Apabila herbisidanya bersifat selektif dan tanaman budidaya tidak peka terhadap herbisida yang diaplikasikan maka teknik pengendalian tersebut dapat dilakukan. Sebaliknya jika herbisidanya bersifat non-selektif dan tanaman budidaya peka terhadap herbisida yang diaplikasikan maka pengendalian dengan cara tersebut selain mematikan gulma juga dapat mematikan tanaman yang dibudidayakan.

Penggunaan herbisida dalam pengendalian gulma di lahan pertanian secara umum setelah pengolahan tanah juga harus memperhatikan macam herbisidanya apakah untuk aplikasi pratumbuh atau pasca-tumbuh tanaman. Aplikasi herbisida pratumbuh dilakukan apabila tanaman sudah di tanam tetapi tanaman dan gulma belum muncul/tumbuh di lahan. Sedangkan aplikasi herbisida pasca-tumbuhnya dilakukan apabila tanaman dan gulmanya sudah muncul atau tumbuh di lahan.

4. Mengendalikan gulma

a. Mengendalikan Gulma Secara Mekanis/Fisik

Teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik dapat dilakukan dengan caramencabut gulma, membabad gulma, mengored gulma, mencangkul atau membajak gulma dan memotong gulma dengan mesin rumput.

1) *Teknik mencabut gulma dengan tangan*

Teknik mencabut gulma dengan tangan ini sangat praktis, efisien dan murah jika diterapkan pada suatu areal yang tidak begitu luas. Caranya dengan mencabut secara langsung gulma yang tumbuh di halaman, di seputar tanaman dan di bedengan. Cara ini dilakukan pada tempat tumbuhnya gulma yang sulit untuk dijangkau alat pengendalian yang berukuran besar dan di daerah yang cukup banyak tenaga kerja. Pada lahan pertanian, carapencabutan gulma dengan tangan akan berhasil dengan baik apabila tanah dalam kondisi yang basah atau jika tanah dalam kondisi yang kering dapat diairi terlebih dahulu sampai kondisi tanahnya basah sehingga gulma dapat mudah tercabut sampai akarnya. Pelaksanaan pencabutan gulma dengan tangan sebaiknya dilakukan pada saat sebelum gulma menghasilkan biji sehingga gulma tidak dapat tumbuh lagi pada lahan tersebut pada musim tanam berikutnya. Selain itu juga untuk mencegah terjadinya pemencaran biji gulma ke tempat atau lahan pertanian yang lain.

2) *Teknik membabad/memotong gulma dengan sabit*

Pengendalian gulma secara mekanis/fisik dapat pula dilakukan dengan membabad/memotong gulma dengan menggunakan sabit. Caranya dengan mengayunkan sabit secara mendatar di atas permukaan tanah yang ditumbuhi gulma berulang-ulang sampai gulma terpotong pada pangkal batangnya dan rata dengan tanah. Teknik pengendalian ini terutama untuk merapikan

tumbuhnya gulma pada halaman, taman atau lahan pertanian. Teknik memotong gulma dengan sabit ini dapat mengurangi persaingan gulma dengan tanaman pokok, tetapi hanya bersifat sementara sehingga harus diulangi sesering mungkin minimal sebulan sekali pada musim penghujan. Hal ini terutama jika teknik pemotongan gulma ini dilakukan terhadap jenis-jenis gulma tahunan yang mempunyai organ perbanyak vegetatif yang mudah tumbuh kembali di lahan tersebut. Teknik pengendalian gulma dengan cara pemotongan gulma ini juga akan merangsang pertumbuhan jenis-jenis gulma tahunan tersebut secara cepat misalnya pada alang-langa (*Imperata cylindrica* L.) dan teki (*Cyperus rotundus* L.). Selain itu teknik pengendalian gulma dengan cara ini harus dilakukan secara hati-hati agar tidak sampai memotong tanaman pokoknya atau tanaman yang dibudidayakan.

3) Teknik mengored gulma

Pengendalian gulma secara mekanis/fisik dengan caramengored gulma efektif dilakukan pada seputar tanaman, barisan tanaman atau di bedengan yang ditumbuhi gulma dan sulit dijangkau dengan alat-alat pengendalian yang besar maupun semprotan herbisida. Caranya dengan menekan kored pada tanah kemudian menariknya dari arah depan ke belakang berulang kali sampai gulma terpotong koret pada bagian pangkal batangnya dan lahan bersih dari gulma. Penyiangan gulma dengan kored ini akan mudah dilakukan pada kondisi lahan yang kering karena pada kondisi tanah yang basah tanah akan lengket dan menempel pada kored. Hal ini akan menghambat proses mengored gulmannya secara bersih dan merata. Selain itu penyiangan gulma dengan kored ini akan efektif dilakukan berulang-ulang sebelum gulma menghasilkan biji sehingga akan mengurangi biji gulma yang tumbuh pada lahan tersebut dan mencegah terjadinya pemencaran biji gulma ke tempat lain.

4) Teknik mencangkul dan membajak gulma

Pengendalian gulma secara mekanis/fisik dengan cara dicangkul atau dibajak untuk jenis gulma semusim/setahun cukup dilakukan dengan pembajakan yang dangkal saja. Cara ini akan mengakibatkan kerusakan gulma tersebut pada bagian atas tanah saja. Sedangkan pada jenis gulma dua tahunan caratersebut akan mengakibatkan kerusakan bagian atas dan mahkota gulma. Pengendalian gulma semusim/setahun dengan cara dibajak atau dicangkul dapat diikuti dengan kegiatan pemberoan lahan sekali saja. Apabila tanahnya banyak mengandung biji gulma yang viabel, maka perlu diikuti pemberoan tahun kedua dengan penanaman dalam barisan dan pengolahan tanah yang bersih untuk mencegah tumbuhnya biji gulma.

Pada gulma tahunan yang mempunyai organ perbanyak vegetatif juga dapat dikendalikan dengan cara mencangkul atau membajak gulma terutama pada musim kering. Pencangkulan atau pembajakan gulma tersebut akan mengakibatkan kerusakan bagian gulma yang berada di atas dan di bawah tanah. Kegiatan pencangkulan atau pembajakan gulma tersebut dilakukan sewaktu pertumbuhan gulma tahunan masih cukup rendah atau relatif sedikit. Tanah harus dicangkul sampai kedalaman 20-25 cm dan dibalik (permukaan tanah diletakkan di bagian bawah) agar organ perbanyak vegetatif gulma menjadi kering terkena panas matahari selama 1 minggu. Bongkahan-bongkahan tanah yang besar akan melindungi organ perbanyak vegetatif gulma dari terik matahari sehingga harus dipecah lagi dengan cangkul.

Pencangkulan atau pembajakan pada jenis gulma tahunan akan memotong dan merusak organ perbanyak vegetatifnya

(rhizome dan stolon) di dalam tanah dan mengangkatnya ke permukaan tanah sehingga akan kering dan mati terkena sinar matahari. Pencangkulan atau pembajakan gulma tersebut perlu dilakukan beberapa kali agar semua organ perbanyak vegetatif gulma dapat kering dan mati. Hal ini dikarenakan apabila tidak dilakukan berulang-ulang organ perbanyak vegetatif gulmanya akan mudah tumbuh lagi menjadi tumbuhan yang baru.

Pada lahan yang diolah dengan sistem bajak, pembajakan kedua dilakukan 2-3 minggu setelah pembajakan pertama. Penggaruan dilaksanakan 5-10 hari setelah masing-masing pembajakan (pertama dan kedua). Pembajakan dilakukan dengan arah memotong (silang) dari arah pembajakan pertama dan sebaiknya dilakukan sewaktu potongan-potongan organ perbanyak vegetatif gulma telah tumbuh 2-4 helai daun. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar diperoleh hasil pengendalian gulma yang lebih efektif serta untuk menguras atau menghabiskan cadangan makanan yang ada dalam organ perbanyak vegetatif gulma sehingga gulma tersebut akan cepat mati.

Teknik pengendalian dengan cara mencangkul atau membajak gulma ini lebih efektif dilakukan pada musim kering daripada musim penghujan. Dalam kondisi basah dan lembab pada musim penghujan banyak organ perbanyak vegetatif gulma yang tidak kering dan secara cepat dapat tumbuh kembali menjadi gulma yang baru. Pengumpulan dan pembuangan potongan organ perbanyak vegetatif gulma dari lahan pertanian pada setiap kegiatan pencangkulan atau pembajakan gulma akan mempercepat keringnya organ perbanyak vegetatifnya sehingga pada akhirnya akan mengurangi pertumbuhan kembali gulma di lahan tersebut.

5) *Teknik mengoperasikan mesin pemotong rumput*

Mesin pemotong rumput mempunyai 3 bagian utama yaitu bagian mesin penggerak/sumber tenaga, tangkai pipa penghubung, dan baling-baling pisau pemotong rumput. Mesin penggerak berupa mesin motor 2 tak sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan baling-baling pisau pemotong rumput berputar secara periodik. Pada bagian mesin penggerak ini terdapat tangki bahan bakar untuk tempat menyimpan bahan bakar berupa bensin dan panel untuk mematikan atau menghidupkan mesin pemotong rumput.

Tangkai pipa penghubung berfungsi sebagai penghubung yang menyalurkan tenaga dari mesin penggerak ke baling-baling pisau pemotong rumput agar dapat dijalankan. Pada tangkai pipa penghubung ini terdapat panel pengatur gas yang berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran baling-baling pisau pemotong rumput. Selain itu pada tangkai pipa penghubung ini terdapat pegangan sewaktu mengoperasikan mesin pemotong rumput tersebut dan untuk mengarahkan baling-baling pisau pemotong sewaktu memotong rumput. Pisau pemotong rumput terdiri dari 2 baling-baling yang tajam terbuat dari baja yang bekerja dengan cara berputar secara periodik atau simultan untuk melakukan pemotongan pada gulma yang akan dikendalikan.

Cara pengoperasian mesin pemotong rumput dapat dimulai dengan mengecek bahan bakar pada mesin pada mesin pemotong rumput dan mengisinya apabila bahan bakarnya habis atau kurang mencukupi (berbahan bakar bensin). Langkah berikutnya yaitu menghidupkan mesin pemotong rumput dengan cara menarik keluar tali untuk menghidupkan motor penggerak mesin secara berulang-ulang dengan kuat sampai mesin tersebut hidup. Setelah itu mesin digendong di punggung dan apabila

telah siap baru baling pisau pemotong rumput dihidupkan dengan cara menggeser panel gas pada tangkai pipa penghubung sehingga mesin tersebut siap untuk digunakan.

6) *Teknik memotong gulma dengan mesin pemotong rumput*

Mesin pemotong rumput biasanya digunakan untuk mengendalikan gulma atau untuk merapikan tumbuhnya gulma di halaman atau di taman. Apabila digunakan untuk mengendalikan gulma pada lahan pertanian yang ada tanaman budidayanya akan sangat riskan mengakibatkan tanamannya ikut terpotong oleh mesin pemotong rumput.

Cara memotong gulma dengan mesin pemotong rumput yaitu dengan mengarahkan tangkai pipa penghubung yang ujungnya terdapat baling-baling pisau pemotong yang berputar ke arah samping kiri dan kanan sampai gulmanya terpotong secara rapi. Arah gerakan memotong rumput sebaiknya menuju ke depan agar dapat dengan mudah membedakan antara gulma yang belum atau sudah terpotong. Setelah itu hasil potongan rumput dikumpulkan menjadi satu untuk dilakukan penanganan selanjutnya. Selain itu dalam pengoperasian mesin pemotong rumput untuk mengendalikan gulma harus dilakukan secara hati-hati agar tidak sampai terluka. Pengoperasian mesin tersebut juga diusahakan tidak berbenturan dengan benda keras seperti batu karena dapat membuat tumpulnya baling-baling pisau pemotong rumput.

Pengendalian gulma dengan menggunakan mesin pemotong rumput harus dilakukan berulang kali atau secara periodik minimal sebulan sekali. Hal ini dikarenakan cara pengendalian ini hanya memotong dan merapikan bagian gulma di atas tanah sehingga dalam periode tertentu gulmanya akan mudah tumbuh kembali

terutama pada musim penghujan. Pengendalian gulma dengan mesin pemotong rumput diulangi lagi jika gulmanya sudah mulai tumbuh secara tidak beraturan atau tidak rapi lagi.

b. Mengendalikan Gulma Secara Kimia

Dalam siklus hidup tanaman terdapat periode yang peka terhadap gangguan dari luar atau dalam hal ini peka terhadap gangguan karena adanya gulma yang disebut dengan periode kritis. Adanya gulma dalam jumlah sedikit ataupun dalam jumlah yang banyak akan berpengaruh terhadap pertumbuhan atau hasil akhir tanaman budidaya. Oleh karena itu dalam periode kritis tersebut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman budidaya sebaiknya dikendalikan agar tidak memberikan pengaruh yang merugikan pada pertumbuhan dan hasil akhir tanaman budidayanya.

Pengetahuan tentang saat periode kritis suatu tanaman budidaya sangat diperlukan untuk menentukan saat pengendalian gulmanya yang paling tepat agar pengendalian yang dilakukan dapat efektif. Periode kritis tanaman budidaya meliputi beberapa fase pertumbuhan tanaman yaitu awal pertumbuhan, pembentukan primordia bunga, pembungaan dan pembentukan buah serta pembesaran buah. Pada awal pertumbuhan tanaman dengan adanya gulma dapat menurunkan laju pertumbuhan tanaman budidayanya. Pada fase pembentukan primordia bunga, adanya gulma juga dapat mengurangi atau menurunkan jumlah bunga yang terbentuk pada tanaman budidaya. Sedangkan pada fase pembungaan dan pembentukan buah dengan adanya gulma juga dapat mempengaruhi persentase jumlah bunga yang terbentuk menjadi buah. Pada fase pembesaran buah dengan adanya gulma akan berpengaruh terhadap kualitas buah yang dihasilkan pada tanaman budidaya. Hal ini disebabkan

oleh pengaruh adanya persaingan gulma dengan tanaman budidaya terutama dalam hal persaingan mendapatkan cahaya, air dan unsur hara. Akibatnya adanya gulma pada periode kritis tanaman budidaya tersebut akan berpengaruh langsung pada pertumbuhan tanamannya.

Selain itu pengendalian gulma yang dilakukan pada saat periode kritis tanaman budidaya tersebut mempunyai beberapa keuntungan. Misalnya, frekuensi pengendalian gulma menjadi berkurang karena hanya terbatas di antara periode kritis tanamannya dan tidak harus dalam seluruh siklus hidupnya. Hal ini tentunya akan mengurangi dalam hal biaya produksinya untuk pengendalian gulmannya.

Pengendalian gulma secara kimia merupakan pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia yang dapat menekan pertumbuhan atau bahkan yang bisa mematikan gulma. Bahan kimia tersebut disebut dengan herbisida yang berasal dari kata herba = gulma dan sida = membunuh. Pengendalian gulma dengan cara ini membutuhkan alat penyebar herbisida dan pengetahuan tentang herbisida terutama macam-macamnya agar pengendalian yang dilakukan dapat berhasil dengan baik.

Pengendalian gulma secara kimiawi menggunakan herbisida memerlukan alat penyebar herbisida pada gulma yang biasanya berupa knapsack sprayer. Penggunaan knapsack sprayer tersebut terutama untuk menyebarkan herbisida berbentuk larutan, emulsi dan bubuk yang dibasahkan. Sedangkan herbisida yang berbentuk butiran atau debu dapat diaplikasikan dengan tangan atau alat pembagi/penghembus sederhana.

Penyemprotan herbisida pada gulma menggunakan knapsack sprayer perlu dilakukan kalibrasi sprayer terlebih dahulu. Tujuannya agar suatu dosis herbisida yang telah ditetapkan dapat diaplikasikan

secara merata ke seluruh luasan areal yang telah ditargetkan. Selain itu dengan kalibrasi sprayer pengendalian gulmanya dapat berhasil dengan baik dan efektif sehingga tidak akan terjadi pemborosan herbisida dan dapat mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan.

Salah satu cara kalibrasi sprayer yang sesuai bagi petani yang memiliki keterbatasan peralatan dapat dilaksanakan dengan mengikuti langkah-langkah, sebagai berikut :

- Siapkan sprayer yang masih cukup baik dan pilih jenis nozel sesuai dengan kebutuhan, misalnya untuk penyemprotan dalam barisan tanaman dapat digunakan nozel polijet warna biru dengan lebar semprotan 1,5 meter.
- Isilah tangki sprayer dengan air bersih sebanyak 5 liter lalu pompa sprayer tersebut sebanyak 10-14 kali sampai tekanan udara di dalam tangki cukup penuh, yang ditandai oleh pemompaan sudah terasacukup berat.
- Semprotkan 5 liter air bersih tersebut pada areal yang akan disemprot sampai habis dengan kecepatan berjalan yang tetap serta pompa sprayer secara periodik agar tekanan udara dalam tangki tetap penuh (kira-kira sekali pompa setiap dua langkah).
- Ukur panjang areal yang dapat disemprot dengan 5 liter air tersebut dan kerjakan kegiatan diatas sebanyak 3 ulangan serta hitung panjang rata-rata dan luasan areal yang dapat disemprot seperti dalam tabel berikut ini.

Tabel 1. Panjang dan Luasan Areal Penyemprotan dengan 5 Liter Air Menggunakan Nozel Polijet Warna Biru

| Ulangan | Panjang (m) | Luas (m ²) |
|-----------|-------------|------------------------|
| I | 60 | 90 |
| II | 70 | 105 |
| III | 70 | 105 |
| Rata-rata | 66,7 | 100 |

- Berdasarkan data rata-rata luasan areal yang dapat disemprot dengan 5 liter air tersebut, hitung volume air yang diperlukan untuk menyemprot areal seluas 1 hektar dengan cara :

$$\begin{aligned}\text{Volume semprot} &= \frac{10.000m^2}{1,5m \times 66,7m} \times 5 \text{ liter air} \\ &= \frac{10.000 m^2}{100m^2} \times 5 \text{ liter air} \\ &= 500 \text{ liter / hektar}\end{aligned}$$

- Apabila dosis herbisida yang akan digunakan adalah 5 liter per hektar, maka jumlah herbisida yang harus dilarutkan ke dalam tangki sprayer berkapasitas 15 liter larutan dapat dihitung dengan cara :

$$\begin{aligned}\text{Volume herbisida} &= \frac{15 \text{ liter} \times 5.000 \text{ ml}}{500 \text{ liter}} \\ &= 150 \text{ ml herbisida} / 15 \text{ liter air}\end{aligned}$$

Pelaksanaan penyemprotan herbisida pada gulma di lahan pertanian harus memperhatikan beberapa hal yaitu :

- Waktu penyemprotan harus tepat yaitu sebaiknya pada pagi hari (jam 08.00-10.00) setelah tidak terdapat embun pada gulma.
- Cuaca pada saat penyemprotan cukup cerah dan relatif tidak berangin yang terlalu kencang karena akan mempengaruhi hasil hembusan larutan dari nozel pada gulma.
- Penyemprot herbisida harus memakai pakaian pelindung khusus yang berlengan dan berkaki panjang, memakai sepatu boot, topi dan pelindung muka (penutup hidung dan mulut), pada waktu menyemprot herbisida.
- Hendaknya alat-alat yang digunakan untuk menyemprot herbisida dicuci dengan bersih apabila kandigunakan untuk

menyemprot pestisida lain agar terhindar dari bahaya keracunan herbisida pada tanaman.

- Bersihkan muka dan tangan dengan air dan bahan pembersih sampai bersih sebelum beristirahat untuk makan, minum, atau merokok.

Sedangkan langkah-langkah dalam melakukan penyemprotan gulma menggunakan herbisida agar diperoleh hasil yang efektif dan efisien sebagai berikut :

- Siapkan sprayer dan nozel yang akan digunakan untuk menyemprot gulma di lahan pertanian sesuai kebutuhan.
- Lakukan kalibrasi terhadap sprayer yang akan digunakan dengan benar dan sesuai dengan prosedur.
- Tentukan kebutuhan formulasi larutan herbisida yang dibutuhkan berdasarkan luasan areal lahan pertanian yang akan disemprot gulmnya dengan memperhatikan dosis dan volume semprot herbisidanya pada kemasannya.

Dosis herbisida per luasan areal = dosis anjuran/ha x luas lahan (ha)

Kebutuhan larutan per luasan areal = volume semprot/ha x luas lahan (ha)

Kebutuhan pelarut per luasan areal = kebutuhan larutan per luasan areal dosis herbisida per luasan areal

- Campurlah herbisida dengan pelarutnya sesuai dengan perhitungan dan kebutuhan dalam wadah yang berukuran besar seperti drum secara merata dan homogen.
- Masukkan campuran larutan herbisida ke dalam tangki sampai penuh sesuai dengan kapasitas tangki, kemudian tutup tangki dan pompa tangki sebanyak 10-14 kali sampai tekanan udara dalam tangki penuh (pemompaan terasa berat).
- Naikkan sprayer ke punggung dan mulailah menyemprot gulma

pada lahan dengan mengatur posisi nozel setinggi 30-45 cm di atas permukaan gulma serta arah penyemprotannya mengikuti atau searah dengan arah angin.

- Lakukan penyemprotan dengan berjalan secara normal (biasa) pada kecepatan yang konstan (seperti pada waktu kalibrasi sprayer).
- Lakukan pemompaan pada sprayer secara teratur (sekali setiap dua langkah) agar tekanan udara dalam tangki tetap penuh.
- Lakukan penyemprotan sampai seluruh permukaan tanaman hembusan larutan herbisida secara merata dan setelah larutan herbisida habis, isilah kembali tangki sprayer sampai seluruh areal yang ditargetkan tersemprot dengan merata.
- Apabila menyemprot dalam barisan tanaman, upayakan kabut/hembusan semprotan tidak mengenai daun atau bagian batang tanaman yang masih muda atau berwarna hijau.
- Lakukan penyemprotan ulang apabila turun hujan kurang dari 4 jam setelah selesai menyemprot.

c. Organisasi Kerja Pengendalian Gulma

Dalam pelaksanaan pengendalian gulma, diperlukan organisasi kerja yang rapi agar diperoleh hasil kerja yang baik. Beberapa hal penting dalam organisasi kerja adalah sistem organisasi, kebutuhan tenaga kerja, peralatan, dan bahan, pembagian ancah, pengawasan, serta pembinaan tenaga pelaksana.

1) Sistem Organisasi

Sistem organisasi yang sudah dikenal selama ini adalah sistem sentralisasi dan sistem desentralisasi.

a) Sistem Sentralisasi

Sistem sentralisasi adalah sistem organisasi yang membentuk satu

organisasi kerja spraying dalam satu kebun yang terdiri atas beberapa divisi. Komando langsung dipegang oleh manajer kebun. Dalam sistem sentralisasi, penggunaan tenaga pengawas lebih sedikit dan tenaga penyemprot lebih berpengalaman dengan berbagai kondisi areal perkebunan. Namun, kelemahan sistem ini adalah tenaga penyemprot kurang menguasai lapangan karena selalu berpindah-pindah dan rotasi penyemprotan sering terlambat. Selain itu, sistem ini memerlukan transportasi khusus untuk mobilisasi karyawan, peralatan kerja, dan bahan-bahan.

b) Sistem Desentralisasi

Sistem desentralisasi adalah sistem organisasi yang membentuk satu organisasi spraying pada setiap divisi yang dipimpin oleh mandor spraying dan diawasi oleh asisten divisi. Keuntungan sistem desentralisasi adalah dapat bekerja setiap saat dibutuhkan, rotasi penyemprotan dapat lebih tepat waktu, dan tidak memerlukan transportasi khusus untuk mobilisasi karyawan, peralatan kerja, dan bahan-bahan karena jarak ke lokasi relatif lebih dekat. Berdasarkan pengalaman, sistem desentralisasi lebih dianjurkan karena lebih praktis.

2) Kebutuhan Tenaga Kerja, Peralatan, dan Bahan

Pada sistem desentralisasi, dalam setiap divisi di perkebunan dibentuk beberapa regu spraying. Setiap regu beranggotakan sekitar dua puluh orang dengan seorang mandor spraying. Kebutuhan tenaga kerja tersebut meliputi 12 orang tenaga penyemprot (atau tidak lebih dari 15 orang), 6 orang pengantar larutan, dan 2 orang pencampur larutan. Jumlah regu spraying tergantung pada luas areal dan kebutuhan lapangan. Kebutuhan peralatan semprot dihitung berdasarkan standar yang telah ditentukan oleh masing-masing perkebunan, misalnya satu unit sprayer untuk sepuluh hektar areal. Kebutuhan bahan-bahan (herbisida) tergantung pada dosis herbisida yang digunakan, jenis

gulma sasaran, luas areal, serta jenis alat yang digunakan.

3) Pembagian Ancak

Ancak adalah batasan atau luas areal yang harus dikerjakan oleh setiap regu spraying berdasarkan jangka waktu dua rotasi penyemprotan. Misalkan total luas areal yang akan disemprot adalah 1.000 ha dengan jumlah regu spraying delapan regu. Maka, setiap regu spraying memperoleh tanggung jawab $1.000/8 : 125$ ha areal perkebunan : 1 ancak. Pada masing-masing ancak, bagian yang telah disemprot dibatasi dengan tali plastik sesuai dengan prestasi kerja harian. Hal ini bertujuan untuk memperkecil kemungkinan areal tersemprot ulang atau sama sekali tidak tersemprot, meningkatkan ketepatan perhitungan pemakaian bahan-bahan, dan meningkatkan ketepatan perhitungan luas areal yang sebenarnya di lapangan.

4) Pengawasan

Untuk memudahkan pengawasan, setiap kegiatan penyemprotan harus dibuatkan laporan pekerjaan dan peta kerja mengenai penggunaan bahan-bahan, tenaga kerja, peralatan, prestasi kerja, lokasi kerja, dan hal-hal lain yang diperlukan. Kelengkapan laporan dan peta kerja akan sangat membantu proses pengawasan maupun pembuatan rencana kerja selanjutnya. Dalam proses pengawasan, hal yang terpenting adalah tindakan kelanjutan pekerjaan agar pekerjaan pengendalian gulma benar-benar tuntas.

5) Pembinaan Tenaga Pelaksana

Faktor penentu keberhasilan aplikasi herbisida dalam pengendalian gulma di perkebunan adalah kualitas sumber daya manusia (SDM) sebagai tenaga pelaksana. Tanpa didukung oleh pengetahuan yang memadai mengenai berbagai aspek aplikasi herbisida, disiplin, serta kerja keras maka efektivitas dan efisiensi tidak akan tercapai. Tenaga pelaksana yang terlibat langsung dalam proses aplikasi herbisida terdiri

atas berbagai tingkatan, mulai dari unsur pimpinan kebun (manajer dan asistennya) sampai dengan mandor satu. Mereka semua harus ikut bertanggung jawab terhadap keberhasilan pekerjaan. Pembinaan yang diberikan kepada semua unsur pimpinan tersebut terutama menyangkut semua aspek yang berkaitan dengan pelaksanaan aplikasi herbisida, yaitu pengenalan jenis-jenis gulma dan pengaruhnya terhadap tanaman perkebunan, pengetahuan tentang jenis, dosis, dan teknik aplikasi herbisida, pemakaian alat aplikasi yang tepat, dan sebagainya. Pembinaan yang perlu diberikan kepada mandor lapangan dan karyawan penyemprotan, terutama mengenai masalah-masalah teknik, yaitu kalibrasi alat, cara mencampur, pemakaian dan perawatan alat aplikasi, serta masalah pengamanan dan keamanan kerja.

D. Aktivitas Pembelajaran

| NO | TAHAP PEMBELAJARAN | KEGIATAN |
|----|--------------------|---|
| 1 | PENDAHULUAN | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tujuan pembelajaran, ruang lingkup, indikator keberhasilan, waktu dan strategi pembelajaran. • Menjelaskan keterkaitan antara materi sub kompetensi dengan sub kompetensi lainnya. • Menjelaskan peran penting kompetensi yang akan dipelajari dalam kaitannya dengan keberhasilan membudidayakan tanaman. • Memberikan suasana positif dengan cara : <ul style="list-style-type: none"> - mengatur ruang kelas agar tidak terlalu formal, memudahkan terjadinya interaksi antara sesama peserta diklat, peserta diklat dengan fasilitator. • Memberikan ice breaker disesuaikan dengan |

| NO | TAHAP PEMBELAJARAN | KEGIATAN |
|----|--------------------|---|
| | | kondisi peserta diklat dan waktu penyajian. |
| 2 | INTI | <ul style="list-style-type: none"> • Peserta diklat membentuk kelompok kerja dalam pemahaman konsep materi, dan menugaskan kelompok untuk mempelajari lembar informasi di luar jam pembelajaran. • Peserta diklat sesuai dengan kelompoknya untuk melakukan diskusi dan presentasi hasil pemahaman materi. • Peserta mengkaji lembar kerja yang akan dilaksanakan, • Peserta palaksanaan praktik dengan menggunakan LK 2.1, LK 2.2, LK 2.3, LK 2,4. • Peserta melakukan diskusi dan presentasi hasil kerjanya, |
| 3 | PENUTUP | <p>Melakukan evaluasi hasil kegiatan pembelajaran</p> <p>Mereview kegiatan belajar</p> <p>Refleksi dan umpan balik</p> <p>Menutup kegiatan</p> |

E. Latihan Soal

Jawablah soal di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Jelaskan faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan metode pengendalian gulma!
2. Jelaskan kelebihan dan kekurangan pengendalian gulma secara mekanis/fisik!
3. Jelaskan secara singkat pengendalian gulma secara kimia menggunakan herbisida!

4. Jelaskan kelebihan dan kekurangan pengendalian gulma secara kimia menggunakan herbisida!
5. Jelaskan teknik pengendalian gulma pada lahan pertanian sebelum tanahnya diolah!
6. Jelaskan teknik mengorek gulma dan teknik memotong gulma dengan sabit!
7. Jelaskan langkah-langkah untuk mengoperasikan mesin pemotong rumput dengan benar!
8. Sebutkan macam-macam herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma berdasarkan selektifitasnya beserta dengan contohnya!
9. Sebutkan bagian-bagian knapsack sprayer beserta fungsinya dengan lengkap!
10. Sebutkan langkah-langkah dalam melakukan kalibrasi sprayer!
11. Jelaskan hal-hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan penyemprotan herbisida pada gulma di lahan pertanian!

F. Rangkuman

1. Jenis peralatan semprot (sprayer) meliputi knapsack sprayer, motor sprayer, CDA sprayer.
2. Nozzle yang selama ini dikenal terdiri atas lima tipe, yaitu solid cone nozzle, hollow cone nozzle, flat fan nozzle, even flat fan nozzle; dan flood nozzle.
3. Herbisida diklasifikasi berdasarkan cara kerjanya, selektifitasnya, waktu aplikasinya, sifat kimianya, kombinasi bahan aktifnya.
4. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan banyak cara tetapi pada umumnya dibedakan menjadi teknik pengendalian gulma secara mekanis/fisik, teknik pengendalian gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida dan pengendalian gulma dengan system budidaya.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Anda mempelajari materi pembelajaran pengelolaan pengendalian gulma tanaman perkebunan.

1. Hal-hal apa saja yang dapat Anda lakukan terkait dengan materi pengelolaan pengendalian gulma tanaman perkebunan?
2. Pengalaman baru apa yang Anda peroleh dari materi pengelolaan pengendalian gulma tanaman perkebunan?
3. Manfaat apa saja yang Anda peroleh dari materi pengelolaan pengendalian gulma tanaman perkebunan?
4. Aspek menarik apa saja yang Anda temukan dalam materi pengelolaan pengendalian gulma tanaman perkebunan?
5. Rencana apa yang akan Anda lakukan setelah mempelajari materi pengelolaan pengendalian gulma tanaman perkebunan?

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

MENGELOLA KESUBURAN TANAH

A. Tujuan

Dengan disediakan alat dan bahan yang memadai peserta diklat mampu mengelola kesuburan tanah tanaman perkebunan sesuai persyaratan teknis dengan dilakukan secara teliti dan tanggungjawab.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menganalisis unsur hara dengan teliti
2. Memelihara kesuburan tanah dan konservasi tanah dengan cermat

C. Uraian Materi

1. Menganalisis unsur hara

a. Mengambil Sampel untuk Analisa Tanah dan Daun

Tujuan analisis sebidang tanah yang digunakan untuk kepentingan pertanian khususnya budidaya tanaman perlu mendapatkan perhatian yang seksama agar tanaman budidaya itu berhasil dengan baik, tanaman apa yang cocok, kandungan bahan-bahan mineral pada tanah apakah mencukupi atau masih terdapat kekurangan, atau ada diantara bahan-bahan yang terkandung itu mengandung racun, sehingga tanaman akan mati, selain itu apakah tanah terlalu masam atau basa. Dengan memanfaatkan teknologi pertanian kita dapat melakukan analisis terhadap tanah untuk selanjutnya mendiagnosa tanaman apa yang cocok dikembangkan pada tanah tersebut atau memberikan unsur hara apa supaya keberadaannya tersedia dan mencukupi untuk tanaman yang kita tanam melalui pemupukan. Selain analisis tanah harus dilengkapi pula

dengan analisis jaringan tanaman yang digunakan/ditujukan untuk diagnosa kebutuhan hara suatu tanaman, pada masing-masing saat selama pertumbuhannya yang akan berpengaruh terhadap hasil.

Mengambil contoh tanah dan jaringan tanaman

Hasil analisis tanah yang dapat diperoleh akan sangat tergantung dari beberapa faktor antara lain dari cara pengambilan serta pengerjaan contoh-contoh tanah yang dianalisis tersebut.

Contoh tanah yang baik hanya akan diperoleh jika pengambilannya memperhatikan persyaratan-persyaratan berikut :

1. Dengan memperhatikan perbedaan-perbedaan tofografi, sifat atau watak tanah, warna tanah dan perbedaan-perbedaan lain yang menimbulkan kelainan.
2. Merupakan contoh tanah individual, yang banyaknya tergantung dari keadaan lokasi yang dalam hal ini :
 - a. Kalau tanahnya homogen sebaiknya diambil 5 sampai 20 contoh tanah.
 - b. Contoh-contoh tanah individual ini selanjutnya dikumpulkan dan dicampur secara merata.
 - c. Kalau tanah homogen itu luas, contohnya supaya diambil dari 2-5 ha.
3. Tidak mengambil contoh tanah dari sekitar perumahan, jalan, selokan, tanah bekas pembakaran, dan bekas timbunan pupuk.

Dengan memperhatikan ketiga persyaratan tersebut di atas, analisis yang kita lakukan dapat diharapkan memberikan hasil yang baik. Dengan hasil analisis yang diperoleh dapat ditafsir tentang status unsur hara yang terkandung dalam tanah, sifat tanah dan tinakan yang diperlukan untuk mengatasi gejala defisiensinya.

Cara pengambilan sampel tanah

Apabila kita telah mendapatkan tanah yang memenuhi syarat di atas, haruslah kita memperhatikan pula cara-cara pengambilan contoh tanah tersebut dari tanah tadi. Cara-cara tersebut antara lain sebagai berikut :

- a. Pertama-tama kita harus memperhatikan tentang kebersihan permukaan tanahnya, apabila telah terbebas dari tanaman, dedaunan, sisa tanaman dan kotoran lainnya, baru setelah benar-benar bersih kita lakukan pengambilan.
- b. Contoh tanah individual diambil dengan menggunakan alat bor tanah, tabung hoffer, cangkul atau sekop dari bagian/lapisan tanah sedalam 10-20 cm.
- c. Contoh-contoh tanah individual (5-20 contoh) selanjutnya dicampur sehingga merata, bawa ke tempat yang teduh untuk ditebarkan agar menjadi kering udara.
- d. Banyaknya tanah kering udara yang diperlukan untuk suatu contoh adalah sekitar 500 – 1000 gram, kemudian diberi petunjuk (label) dari mana tanah itu diambil, letak dan tinggi tempat, jenis tanaman yang ada dan akan dianam, pemberian pupuk yang biasa dilakkan, warna tanah, dan penjelasan-penjelasan lain yan bersifat khusus yang mungkin diperlukan.

Cara pengambilan sampel daun

Cara-cara pengambilan sampel daun untuk pedoman pemupukan sangat tergantung pada jenis tanaman, antara lain sebagai beriku :

a. Tanaman Teh (*Camellia Sinensis*)

Bagian tanaman ini yang dapat dijadikan sampel bagi kepentingan analisis dan diagnosa yang hasilnya dapat dijadikan pedoman pemupukan yaitu; bagian folium, terutama daun muda kedua dan ujung tunas yang tumbuh dari bagian yang telah terpetik, pilih

tanamannya yang tumbuh di bedengan/larikan bagian dalam, pengambilannya supaya dilakkan 8 minggu setelah masa petik. Kumpulkan daun pertama yang normal yang tertinggal di tunas. Pengambilan contoh supaya dilakukan dari tanaman yan tumbuh pada petak pertanaman yang tetap dan mewakili petek-petak lainnya, luas petak terpilih sekitar 1 acre atau lebih. Dapat juga diambil dari tanaman-tanaman yang tumbuh dengan baik di sepanjang diogonal pola (x) atau dari tanaman-tanaman yang tumbuh di sepanjang jajaran sebanyak 5-10% jumlah tanaman (jumlah hendaknya tidak kurang dari 25 tanaman).

b. Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera*)

Dari tanaman kelapa ini bagian yang diperlukan untuk analisis yaitu dua malai daun (pinnae) di kiri dan kanan tandan bunga dari tanaman sampai 4 tahun yaitu daun pertama dari malai yang baru saja terbuka, kemudian dari tanaman berumur 5-7 tahun (daun kesembilan) dan dari pohon yang lebih tua (daun keempat belas). Pengambilan helai-helai daun malai tersebut yang berada di bagian tengah selebar 5 cm dari tiap malai daun, pohon-pohonnya tumbuh pada petak yang tetap, ambil sehelai daun dari 5-10% jumlah pohon yang tumbuh di lingkungan petak, atau diambil dari paling sedikit 25 pohon.

c. Tanaman Kopi (*Coffea arabica*)

Bagian tanaman ini yang diperlukan bagi sampel yaitu foliumnya, terutama pasangan daun ketiga atau keempat dari ujung ranting samping (biasa disebut daun pertama atau daun ujung) yang paling sedikit mempunyai panjang, baik yang berbuah atau tidak, 1-2 helai daun ranting samping sebanyak 4 penjuru (mata angin).

Pengambilan contoh supaya dilakukan dari tanaman-tanaman yang tumbuh dari petak pertanaman yang tetap dan mewakili petak-petak

yang lainnya. Luas petak terpilih sekitar 1 acre atau lebih, atau dapat juga diambil dari tanaman-tanaman yang tumbuh di sepanjang jajaran sebanyak 5-10% jumlah tanaman (jumlah hendaknya tidak kurang dari 25 tanaman).

d. Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis*)

Dari tanaman kelapa sawit ini yang diperlukan untuk sampel yaitu 2 helai daun di kiri dan kanan tandan bunga di bagian tengah yang selebar 5 cm dari tiap helai daun. Tanaman berumur sampai 2 tahun ambilah daun yang kesembilan, berumur 4 tahun atau lebih ambil daun yang ketujuh belas. Pengambilan sampel supaya dilakukan dari tanaman-tanaman yang tumbuh pada petak yang tetap, ambil sehelai daun dari 5-10% jumlah tanaman di lingkungan petak, sampel hendaknya terkumpul dari paling sedikit 25 tanaman.

e. Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)

Dari tanaman ini yang diperlukan untuk sampel yaitu lamina foliaris, terutama dari pohon yang berumur lebih dari 4 tahun diambil 4 helai daun pangkal dari tiap roset setiap pohon, roset yang berasal dari cabang terbawah yang terlindung dari panas matahari, daun hendaknya berumur 10-12 bulan. Dari tanaman yang berumur 1,5-4 tahun dipilih 4 daun pangkal yang berasal dari roset yang tidak terlindung sinar matahari dan daun hendaknya berumur 4-6 bulan. Pengambilan sampel tersebut hendaknya tidak kurang dari 25 batang yang mengikuti pola diagonal.

b. Kondisi Kesuburan Tanah

Seperti kita ketahui bahwa tanah merupakan tempat dimana suatu tanaman tumbuh berdiri tegak, berkembang biak hingga menghasilkan produk, baik berupa buah, daun, bunga, getah dan biji.

Bila melakukan observasi pada suatu daerah, maka akan ditemukan suatu areal tanah yang terlihat tumbuhan/tanaman hijau segar. Sebaliknya pada areal tanah yang lainnya dapat ditemukan tanaman atau tumbuhan yang kering kerontang. Fakta di lapangan tersebut menunjukkan adanya suatu tanah yang mampu menyediakan faktor-faktor tumbuh yang diperlukan tanaman/tumbuhan, sehingga tampak hijau segar dengan buah yang banyak. Kondisi tanah ini disebut tanah subur.

Sedangkan fakta yang lainnya menunjukkan adanya suatu tanah yang tidak mampu menyediakan faktor-faktor tumbuh yang diperlukan tanaman/tumbuhan, akibatnya pertumbuhan tanaman/tumbuhan tampak kurus dan tanpa hasil. Kondisi tanah ini disebut tanah tidak subur.

Dari ilustrasi di atas, dapat dinyatakan bahwa tanah dikatakan subur apabila suatu tanah mampu menyediakan faktor-faktor tumbuh yang diperlukan tanaman.

Suatu keadaan tanah dimana tata air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman, baik fisik, kimia dan biologi tanah disebut kesuburan tanah.

Tanah yang subur adalah tanah yang mempunyai profil yang dalam, strukturnya gembur remah, pH 6-6,5, mempunyai aktivitas jasad renik yang tinggi (maksimum). Kandungan unsur haranya yang tersedia bagi tanaman adalah cukup dan tidak terdapat pembatas-pembatas tanah untuk pertumbuhan tanaman.

Adapun tujuan pemeliharaan kesuburan tanah adalah untuk menjaga agar keadaan tanah dimana tata air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman, baik fisik, kimia dan biologi tanah.

c. Bentuk Ketersediaan Unsur Hara

Unsur hara yang diserap oleh tanaman dari dalam tanah terdiri dari 13 unsur mineral atau sering disebut unsur hara esensial. Unsur hara ini sangat dibutuhkan oleh tanaman dan fungsi dari masing-masing unsur hara tidak dapat digantikan oleh unsur hara yang lain. Jika jumlahnya kurang mencukupi, terlalu lambat tersedia, atau tidak diimbangi oleh unsur-unsur lain akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu. Dari 13 unsur hara yang diserap dari dalam tanah, 6 unsur diantaranya diperlukan tanaman dalam jumlah lebih besar atau disebut unsur makro. Tujuh unsur lainnya diperlukan tanaman dalam jumlah relatif lebih kecil atau sering disebut unsur mikro.

1) Nitrogen (N)

Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan ion amonium (NH_4^+). Sebagian besar nitrogen diserap dalam bentuk ion nitrat karena ion tersebut bermuatan negatif sehingga selalu berada di dalam larutan tanah dan mudah terserap oleh akar. Karena selalu berada dalam larutan tanah maka ion nitrat lebih mudah tercuci oleh aliran air. Sebaliknya ion amonium bermuatan positif sehingga terikat oleh koloid tanah. Ion tersebut dapat dimanfaatkan oleh tanaman setelah melalui proses pertukaran kation. Karena bermuatan positif, ion amonium tidak mudah hilang oleh proses pencucian.

Nitrogen adalah komponen utama dari berbagai substansi penting di dalam tanaman. Sekitar 40 – 50% kandungan protoplasma yang merupakan substansi hidup dari sel tumbuhan terdiri dari senyawa nitrogen.

2) Fosfor (P)

Fosfor diserap tanaman dalam bentuk H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , dan PO_4^{3-} , atau tergantung dari nilai pH tanah. Fosfor sebagian besar berasal dari pelapukan batuan mineral alami, sisanya berasal dari pelapukan bahan organik. Keberadaan fosfor dalam tanah mineral cukup banyak akan tetapi sebagian besar fosfor terikat secara kimia oleh unsur lain sehingga menjadi senyawa yang sukar larut di dalam air. Mungkin hanya 1% saja fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Ketersediaan fosfor di dalam tanah banyak ditentukan oleh pH tanah. Pada tanah ber-pH rendah, fosfor akan bereaksi dengan ion besi dan aluminium. Reaksi ini membentuk besi fosfat atau aluminium fosfat yang sukar larut di dalam air sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Pada tanah ber-pH tinggi, fosfat akan bereaksi dengan ion kalsium. Reaksi ini membentuk kalsium fosfat yang sifatnya sukar larut dan tidak dapat digunakan oleh tanaman. Dengan demikian, tanpa memperhatikan pH tanah, pemupukan fosfat tidak akan berpengaruh bagi pertumbuhan tanaman.

3) Kalium (K)

Kalium diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ . Di dalam tanah ion tersebut bersifat sangat dinamis, sehingga sangat mudah tercuci pada tanah berpasir dan tanah dengan pH rendah. Keberadaan kalium di dalam tanah cukup melimpah, tanah mengandung 400 – 650 kg kalium untuk setiap 93 m² (pada kedalaman 15 cm). Namun sekitar 90 – 98% berbentuk mineral primer yang tidak dapat terserap oleh tanaman. Sekitar 1 – 10% terjebak dalam koloid tanah karena kaliumnya bermuatan positif. Bagi tanaman ketersediaan kalium pada posisi ini agak lambat. Hanya sekitar 1 – 2% terdapat di dalam larutan tanah dan mudah tersedia bagi tanaman. Kandungan kalium sangat tergantung pada jenis mineral pembentuk tanah dan kondisi cuaca

setempat. Persediaan kalium di dalam tanah dapat berkurang karena tiga hal, yaitu pengambilan kalium oleh tanaman, pencucian kalium oleh air dan erosi tanah.

Pada tanah berpasir harus dipertimbangkan kalium yang hanyut ke bawah area perakaran, selama musim tanam. Pencucian akan lebih banyak terjadi jika pH tanah di bawah normal. Pada tanah berpartikel liat, proses pencucian lebih tertekan dan pupuk kalium yang diberikan dapat bertahan lebih lama di dalam areal perakaran. Pencucian kalium dapat ditekan dengan program pengapuran,

Dalam pemupukan kalium, perhatikan jumlah kalium yang tersedia di dalam tanah (hasil analisis tanah). Pada tanah ber pH rendah ketersediaan kaliumnya sangat rendah. Faktor lain yang berpengaruh dalam menghitung jumlah pupuk kalium adalah kapasitas tukar kation, jenis tanaman, hasil yang diharapkan, dan persentase kejenuhan basa (hasil analisis tanah).

4) Sulfur (S)

Tanaman menyerap sulfur dalam bentuk ion sulfat (SO_4^{2-}) yang tidak banyak terdapat di dalam tanah mineral. Karena bermuatan negatif, ion sulfat mudah hilang dari daerah perakaran karena tercuci oleh aliran air. Sebagian besar sulfur di dalam tanah berasal dari bahan organik yang telah mengalami dekomposisi, sulfur elemental (bubuk/batu belerang) dari aktivitas vulkanis, dan partikel dari cerobong asap pabrik yang terbawa ke tanah oleh hujan.

Batu belerang di dalam tanah dapat berubah menjadi ion sulfat dalam waktu yang lebih lama, tergantung pada ukuran butirannya. Cara terbaik untuk membangun cadangan sulfur adalah dengan menambahkan bahan organik dan menjaga agar jumlah bahan organik

di dalam tanah tetap optimal. Jika jumlah sulfur organik berkurang diperlukan pupuk dan perlakuan khusus untuk memperbaikinya. Tanah yang ber-pH rendah mengandung ion sulfat yang rendah. Selain hilang karena tercuci dan diambil tanaman, ion sulfat dapat hilang karena menguap ke udara dalam bentuk H_2S atau dalam bentuk gas sulfur yang lainnya. Hal ini dapat terjadi jika tanah terlalu padat atau tergenang air sehingga kadar oksigennya sangat rendah.

5) Magnesium (Mg)

Magnesium diserap tanaman dalam bentuk ion magnesium (Mg^{2+}). Di dalam tanah magnesium berasal dari pelapukan batuan mineral. Kandungan magnesium pada tanah podsolik merah berkisar pada 0,05%. Pada tanah di dekat pantai, kandungan magnesiumnya sampai 1,34%. Karena bermuatan positif ion magnesium dapat terikat pada koloid tanah atau tetap berada di dalam larutan tanah. Pada tanah ber-pH rendah, ketersediaan magnesium juga rendah. Kehilangan magnesium dari dalam tanah disebabkan oleh beberapa faktor, yakni pengambilan oleh tanaman, pemakaian sementara oleh mikroorganisme tanah, dan kehilangan karena hanyut oleh aliran air atau erosi. Cara paling praktis untuk mengoreksi kekurangan magnesium pada tanah ber-pH rendah adalah dengan menebarkan kapur dolomit yang mengandung kalsium dan magnesium. Pada tanah yang ber-pH tinggi diperlukan pupuk dengan kelarutan lebih cepat, misalnya magnesium sulfat.

6) Kalsium (Ca)

Kalsium diserap tanaman dalam bentuk ion kalsium (Ca^{2+}). Dalam tanah kalsium berasal dari mineral primer pembentuk tanah, misalnya batu kapur. Kandungan kalsium dalam tanah berkisar 0,1 – 0,5%. Karena bermuatan positif, ion kalsium dapat terikat pada koloid tanah sehingga dikategorikan sebagai kalsium yang tersedia bagi tanaman.

Namun, jika bereaksi dengan ion negatif, menjadi senyawa yang sukar dimanfaatkan oleh tanaman.

7) Seng (Zn)

Seng diserap oleh tanaman dalam bentuk ion Zn^{2+} . Seng merupakan bagian dari sistem enzim tanaman. Fungsi seng cukup penting, antara lain sebagai katalisator dalam pembentukan protein, mengatur pembentukan asam indoleasetik (asam yang berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh tanaman), dan berperan aktif dalam transformasi karbohidrat.

Kekurangan seng dapat terjadi pada tanah yang mengandung kadar fosfat tinggi atau di daerah yang bersuhu rendah, misalnya di daerah pegunungan. Keberadaan seng di dalam tanah akan menurun seiring dengan peningkatan pH. Pada tanah ber pH 5-6, seng banyak tersedia. Pada tanah ber pH 6-9, ketersediaan seng semakin menurun dan pada pH di atas 9, seng tidak lagi dapat diserap oleh tanaman.

8) Besi (Fe)

Besi diserap tanaman dalam bentuk ion Fe^{2+} . Unsur mikro ini sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pembentukan klorofil. Besi berfungsi sebagai aktivator dalam proses biokimia di dalam tanaman, seperti fotosintesis dan respirasi. Selain itu besi juga sebagai unsur pembentuk beberapa enzim tanaman. Kekurangan besi di dalam tanah disebabkan oleh kadar Ca, P, atau Mn di dalam tanah yang terlalu tinggi. Ketersediaan besi akan menurun seiring dengan meningkatnya pH tanah.

9) Mangan (Mn)

Mangan diserap tanaman dalam bentuk ion Mn^{2+} unsur mikro ini berfungsi sebagai aktivator berbagai enzim yang berperan dalam

proses pembongkaran karbohidrat dan metabolisme nitrogen. Mangan bersama dengan besi membantu terbentuknya sel-sel klorofil. Ketersediaan mangan di dalam tanah akan menurun seiring dengan meningkatnya pH tanah. Faktor terpenting dalam mengontrol ketersediaan mangan di dalam tanah adalah pengaturan pH tanah. Jika pH tanah di bawah 4,5, jumlah mangan yang terlarut sangat banyak, sehingga menjadi racun. Konsentrasi Mn yang terlalu besar di dalam larutan tanah juga dapat menekan penyerapan besi. Dengan pengapuran yang tepat, efek buruk dari Mn dapat dihindari.

10) Tembaga (Cu)

Tembaga diserap tanaman dalam bentuk ion Cu_2^+ atau ion Cu_3^+ . Tembaga adalah aktifator enzim dalam proses penyimpanan cadangan makanan. Di alam tanaman, tembaga memiliki beberapa peran, yaitu sebagai katalisator dalam proses pernapasan dan perombakan karbohidra, sebagai salah satu elemendalam proses pementukan vitamin A, dan scara tidak langsungberperan dalam proses pembentukan klorofil.

11) Boron (B)

Boron diserap tanaman dalam bentuk ion BO_3^{2-} . Unsur boron sangat dibutuhkan dalam proses diferensiasi (pementukan) sel sedang tumbuh. Boron yang larut di dalam larutan tanah mudah hilang karena tecuci. Kondisi ini terjadi pada tanah masam (pH dibawah 5) di daerah yang bercurah hujan tinggi. Ketersediaan boron paling tinggi pada pH tanah 6-7 dan menurun pada anah bertekstur liat yang ber pH 7,5-8,5. Boron tidak bisa dipindahkan dari satu jaringan ke jaringan lain.

12) Molibdenum (Mo)

Molibdenum diserap tanaman dalam bentuk ion MoO_4^{2-} . Unsur mikro ini berperan dalam penyerapan N, pengikatan (fiksasi) N, asimilasi N, dan secara tidak langsung juga berperan dalam produksi asam amino dan protein. Unsur ini juga berfungsi sebagai aktifaor beberapa jenis enzim. Pada tanah berpasir dan tanah ber pH rendah sangat mungkin mengalami kekurangan Mo karena terjadi proses pencucian. Ketersediaan Mo meningkat seiring dengan peningkatan pH tanah. Sehingga pH tanah adalah faktor terpenting dalam mengontrol ketersediaan Mo. Kekurangan Mo dapat dikoreksi dengan pengapuran yang tepat.

13) Klor (Cl)

Klor diserap tanaman dalam bentuk ion Cl^- . Unsur mikro ini dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Keberadaannya tidak dihasilkan dari metabolisme tanaman. Fungsi klor berkaitan langsung dengan pengaturan tekanan osmosis di dalam sel tanaman. Kebutuhan Cl lebih sedikit dibanding dengan unsur mikro yang lain. Jika di alam tanah terlalu banyak kandungan Cl, tanaman akan keracunan. Penyerapan NO_3^- , SO_4^{2-} juga akan menurun.

d. Peranan Unsur Hara

Salah satu faktor pertumbuhan tanaman adalah unsur hara. Tanaman sangat memerlukan zat makanan (atau hara tanaman) untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Ada 16 unsur saja yang diakui secara umum sebagai unsur hara atau unsur "makanan" bagi tanaman. Keenam belas unsur adalah sebagai berikut:

N (Nitrogen)

Memacu pertumbuhan tanaman secara umum, terutama fase vegetatif, berperan pada pembentukan klorofil, membentuk lemak, protein, dan persenyawaan lain.

P (Fosfat)

Merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, sebagai bahan dasar protein (ATP and ADP), membantu asimilasi dan respirasi, mempercepat proses pembungaan dan pembuahan, serta memasak biji dan buah.

K (Kalium)

Memantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat jaringan tanaman, berperan membentuk antibodi tanaman terhadap penyakit serta kekeringan.

Ca (Kalsium)

Mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar dan biji, serta menguatkan batang, menetralkan senyawa dan kondisi tanah yang merugikan.

Mg (Magnesium)

Membantu pembentukan klorofil dan senyawa lain, seperti karbohidrat, lemak, berperan penting dalam transportasi fosfat pada tanaman.

Mn (Mangan)

Berperan dalam proses asimilasi dan sebagai komponen utama dalam pembentukan enzim-enzim pada tanaman).

Fe (Besi)

Berperan pada proses-proses fisiologis tanaman seperti proses pernapasan dan pembentukan klorofil.

S (Belerang)

Membantu pembentukan bintil akar, pembentukan asam amino, dan pertumbuhan tunas.

Cl (klorida)

Membantu meningkatkan atau memperbaiki kualitas dan kuantitas produksi tanaman.

B (Boron)

Membawa karbohidrat ke seluruh jaringan tanaman, mempercepat penyerapan unsur kalium, berperan pada pertumbuhan tanaman, khususnya di bagian yang masih aktif, meningkatkan kualitas produksi.

Cu (Tembaga)

Pendorong proses pembentukan klorofil dan sebagai komponen dalam pembentukan enzim tanaman.

Zn (Seng)

Pembentukan hormon pada tanaman.

Mo (Molibdenum)

Fungsi sama seperti Cu, pengikat nitrogen bebas di udara dan menjadi komponen pembentuk enzim pada bakteri bintil akar tanaman leguminosae.

e. Identifikasi Pupuk

1) Pupuk sumber Nitrogen

- **Amonium Nitrat**

Kandungan nitratnya membuat pupuk ini cocok digunakan di daerah dingin dan daerah panas. Pupuk ini akan membakar tanaman apabila diberikan terlalu dekat dengan akar tanaman atau kontak langsung dengan daun. Ketersediaan bagi tanaman sangat

cepat sehingga frekuensi pemberiannya harus lebih sering. Amonium Nitrat bersifat higroskopis sehingga tidak dapat disimpan lebih lama.

- **Amonium Sulfat**

Pupuk ini dikenal dengan nama pupuk ZA, mengandung 21% nitrogen dan 26% sulfur, berbentuk kristal dan bersifat kurang higroskopis. Reaksi kerjanya agak lambat sehingga cocok digunakan untuk pupuk dasar. Sifat reaksinya asam, sehingga tidak disarankan untuk tanah ber pH rendah.

- **Kalsium Nitrat**

Pupuk ini berbentuk butiran, berwarna putih, sangat cepat larut di dalam air. Kalsium nitrat merupakan sumber kalsium yang baik karena mengandung 19% Ca. Sifat lainnya adalah bereaksi basa dan higroskopis.

- **Urea**

Pupuk urea memiliki kandungan N yang tinggi yaitu 46%, sehingga sangat higroskopis. Urea mudah larut dalam air dan bereaksi cepat, juga mudah menguap dalam bentuk amonia.

2) Pupuk sumber Fosfor

- **SP-36**

Mengandung 36% fosfor dalam bentuk P_2O_5 . Pupuk ini terbuat dari fosfat alam dan sulfat. Berbentuk butiran dan berwarna abu-abu. Sifatnya agak sulit larut dalam air dan bereaksi lambat sehingga selalu digunakan sebagai pupuk dasar. Reaksi kimianya tergolong netral, tidak higroskopis, dan tidak bersifat membakar.

- **Amonium Phosfat**

Pupuk ini umumnya digunakan untuk merangsang pertumbuhan awal. Bentuknya berupa butiran berwarna coklat kekuningan. Reaksinya termasuk alkalis dan mudah larut didalam air. Sifat lainnya adalah tidak higroskopis sehingga tahan disimpan lebih lama dan tidak bersifat membakar karena indeks garamnya rendah.

3) Pupuk Sumber Kalium

- **Kalium Klorida**

Mengandung 45% K_2O dan klor, bereaksi agak asam dan bersiat higroskopis. Klor berpengaruh negatif terhadap tanaman yang tidak membutuhkannya.

- **Kalium Sulfat**

Pupuk ini lebih dikenal dengan nama ZK. Kadar K_2O -nya sekitar 48-52%, berbentuk tepung putih yang larut di dalam air, bersifat asam. Dapat digunakan sebagai pupuk dasar sesudah tanam.

- **Kalium Nitrat**

Mengandung 13% N dan 44% K_2O , berbentuk butiran berwarna putih yang tidak bersifat higroskopis dengan reaksi yang netral.

4) Pupuk sumber unsur makro sekunder

- **Kapur dolomit**

Berbentuk bubuk berwarna putih kekuningan, dikenal sebagai bahan untuk menaikkan pH tanah. Dolomit adalah sumber Ca (30%) dan Mg (19%) yang cukup baik. Kelarutannya agak rendah dan kualitasnya sangat ditentukan oleh ukuran butirannya. Semakin halus butirannya semakin baik kualitasnya.

- **Kapur Kalsit**

Dikenal sebagai kapur pertanian berbentuk bubuk berfungsi untuk meningkatkan pH tanah. Warnanya putih dan butirannya halus, mengandung 90-99% Ca. Bersifat lebih cepat larut di dalam air.

- **Kalium Magnesium Sulfat (Paten Kali)**

Pupuk ini mengandung 30% K₂O, 12% S, dan 12% MgO, berbentuk butiran dan berwarna kuning. Bersifat sukar larut dalam air.

- **Kapur Gypsum**

Berbentuk bubuk berwarna putih. Mengandung 39% Ca, 53% S, dan sedikit Mg. Gypsum digunakan untuk menormalisir tanah yang terganggu karena kadar garam yang tinggi.

- **Bubuk Belerang**

Bubuk belerang adalah sumber sulfur yang terbesar, kandungannya dapat mencapai 99%. Namun bubuk ini tidak lazim digunakan untuk mengatasi defisiensi sulfur, tetapi lebih banyak digunakan untuk menurunkan pH tanah.

5) Pupuk sumber unsur mikro

Pupuk sebagai sumber unsur hara mikro tersedia dalam dua bentuk, yakni bentuk garam anorganik dan bentuk organik sintetis. Kedua bentuk ini bersifat mudah larut di dalam air. Contoh pupuk mikro yang berbentuk garam anorganik adalah Cu, Fe, Zn dan Mn yang seluruhnya bergabung dengan sulfat. Sebagai sumber boron, umumnya digunakan sodium tetra borat yang banyak digunakan sebagai pupuk daun. Sumber Mo umumnya menggunakan sodium atau amonium molibdat. Berbagai garam anorganik dan kandungan unsur hara mikro disajikan pada Tabel.

Tabel 2. Jenis Garam Anorganik dan Kandungan Unsur Hara Mikro

| Jenis Garam Anorganik | Kandungan Unsur Hara | Persentase |
|-----------------------|----------------------|------------|
| Borax granular | B | 11,3 |
| Tembaga sulfat | Cu | 25,0 |
| Besi sulfat | Fe | 31,4 |
| Manganous sulat | Mn | 24,6 |
| Amonium moliat | Mo | 54,3 |
| Seng sulfat | Zn | 36,4 |

Bentuk organik sintesis ditandai dengan adanya agen pengikat unsur logam yang disebut *chelate*. Chelat adalah bahan kimia organik yang dapat mengikat ion logam seperti yang dilakukan koloid tanah. Unsur hara mikro yang tersedia dalam bentuk chelat adalah Fe, Mn, Cu, dan Zn. Selain disediakan oleh kedua jenis pupuk di atas unsur hara mikro juga disediakan oleh berbagai pupuk majemuk yang banyak beredar di pasaran.

f. Perhitungan Kebutuhan Pupuk

Agar dosis pupuk yang ditebarkan sesuai dengan yang diinginkan, sebelum melakukan pemupukan diperlukan beberapa penghitungan. Berikut contoh penghitungan pupuk sebelum melaksanakan pemupukan.

- **Menghitung kebutuhan pupuk per hektar**

Misalnya kita menganggap lahan yang akan kita tanami membutuhkan unsur hara N, P dan K. Dari percobaan terbukti bahwa untuk mencapai hasil yang optimal direkomendasikan untuk diberikan pemupukan dengan dosis 60 kg N, 30 kg P₂O₅ dan 40 kg K₂O. Bila pupuk yang tersedia adalah ZA (21% N), ES (18% P₂O₅) dan KCl (60% K₂O)

Perhitungannya :

- ZA = $60 / 21 \times 100 = 286 \text{ kg/ha}$
- ES = $30 / 18 \times 100 = 167 \text{ kg/ha}$
- KCl = $40 / 60 \times 100 = 67 \text{ kg/ha}$

- **Menghitung Kebutuhan Pupuk untuk luas Tertentu**

Sebidang lahan pertanaman seluas 750 m², akan dipupuk dengan dosis per hektar 120 kg N, 45 kg P₂O₅ dan 50 kg K₂O. Pupuk yang tersedia Urea (45% N), TSP (46% P₂O₅) dan ZK (50% K₂O)

Perhitungannya :

- Urea = $750/10.000 \times 120/45 \times 100 \text{ kg} = 20 \text{ kg}$
- TSP = $750/10.000 \times 45/46 \times 100 \text{ kg} = 7,3 \text{ kg}$
- ZK = $750/10.000 \times 50/50 \times 100 \text{ kg} = 7,5 \text{ kg}$

- **Menghitung Kebutuhan Pupuk Bila Yang Tersedia Pupuk Majemuk dan Pupuk Tunggal**

Di suatu daerah ditetapkan dosis pemupukan 90 kg N dan 20 kg P₂O₅
Pupuk yang tersedia adalah Complezal 20-20-0 dan Urea
Berapakah masing-masing pupuk yang harus disediakan?

Perhitungannya :

- Dosis per hektar : 90 kg N + 20 P₂O₅
- Penuhi dengan Complezal 20-20-0 kebutuhan 20 kg N dan 20 kg P₂O₅ dan sisanya sebanyak 70 kg dengan Urea
- Jadi jumlah pupuk yang harus disediakan adalah 100 kg Complezal 20-20-0 yang mengandung 20 kg N dan 20 kg P₂O₅
Pupuk Urea sebanyak $70/45 \times 100\text{kg} = 155 \text{ kg}$

g. Defisiensi unsur hara

Pada tanaman budidaya sering kita lihat ada tanaman yang pertumbuhannya tidak normal yaitu tanaman kerdil, warna daun berubah dan kematian organ tanaman seperti daun, bunga dan buah yang ditandai dengan kerontokan. Apabila tidak ada organisme lain yang menyebabkan gangguan atau kelainan pertumbuhan tersebut, maka kelainan

pertumbuhan itu dapat disebabkan adanya kekurangan/kelebihan salah satu atau beberapa unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Berikut adalah kelainan tumbuhan dan gejala-gejala kekurangan unsur hara.

Gejala Defisiensi Unsur N (Nitrogen)

Tiap daun tua dari tanaman yang menderita kekurangan N seluruhnya tampak berubah warna menjadi hijau muda, selanjutnya menguning, jaringan-jaringannya mati, kering berwarna coklat, tanamannya kerdil, perkembangan buah tidak sempurna, kecil-kecil cepat matang.

Gejala Defisiensi Unsur P (Fosfat)

Tiap daun tua seluruhnya berwarna hijau yang lebih hijau dari biasanya dan sering tampak mengkilat kemerah-merahan. Tangkai daun kelihatan lancip-lancip (meruncing), daun yang tua kadang-kadang berubah chlorotis (kuning-kuning). Pembentukan buah jelek, dan pertumbuhan tanaman kerdil.

Gejala Defisiensi Unsur K (Kalium)

Terdapatnya kelainan pada setiap daun tua setempat demi setempat, jadi setiap daun tidak menyeluruh, mula-mula daun mengkerut dan mengkilap, kemudian pada ujung daun dan tepi-tepinya kelihatan chlorose menjalar diantara tulang daun, selanjutnya bercak merah sering jatuh dan daun kelihatan bergerigi. Pada tanaman teh tepi daun berwarna yusa gak kehijauan, terkadang daun ini berjatuhan, tampaknya tanaman itu brt daun jarang. Pada kelapa buahnya cepat berguguran

Gejala Defisiensi Unsur Ca (Kalsium)

Kelainan pada pemulanya tampak pada daun-daun muda secara setempat demi setempat diujung serta tepinya mengalami chlorose, menjalardiantara tulang-tulang daun kuncup-kuncup yang tumbuh mati atau jika ada daun yang tumbuh warnanya berubah.

Gejala Defisiensi Unsur Mg (Magnesium)

Kelainan tampak pada daun-daun tua, chlorose mulai tampak menjalar pada tulang-tulang daun, warna daun berubah menjadi coklat sedangkan tulang daun tetap hijau, daun tampak lemah. Pembakaran oleh sinar matahari mudah terjadi karena daun tidak berlapiskan lilin. Pada tanaman yang menghasilkan biji akan menghasilkan biji yang lemah.

Gejala Defisiensi Unsur Mn (Mangan)

Kelainan tampak pada daun-daun muda, daun sering terlihat warna kekuningan atau merah dan di beberapa tempat jaringan daunnya mati. Chlorose berlangsung di antara tulang daun, warna dari kuning dapat berubah menjadi putih, tempat-tempat yang chlorose ini mati, tetapi tulang-tulang daun tetap berwarna hijau. Pementukan biji tidak bagus.

Gejala Defisiensi Unsur Fe (Besi)

Gejala awal terjadi pada daun-daun muda. Pada permulaannya chlorose terjadi di antara tulang-tulang daun, warna daun berubah menjadi kuning sampai putih kemudian berguguran, akhirnya tanaman mati mulai dari pucuk.

Gejala Defisiensi Unsur S (Belerang)

Kelainan tampak pada daun-daun muda, warna daun menjadi hijau muda, mengkilat agak keputihan lalu berubah menjadi kuning hijau. Tanaman tumbuh terlambat, kerdil, berbatang pendek dan kurus.

Gejala Defisiensi Unsur Cl (Klorida)

Kelainan tampak pada daun yang menjadi keriput. Produktifitas tanaman rendah dan pemasakan buah lambat.

Gejala Defisiensi Unsur B (Boron)

Kelainan terjadi pada daun-daun muda. Chlorose dimulai dari bagian bawah daun muda kemudian menjalar sampai ke bagian tepi daun, selanjutnya daun mati. Daun yang baru muncul keadaannya kecil, kuncup mati.

Gejala Defisiensi Unsur Cu (Tembaga)

Kelainan tampak pada daun-daun muda. Ujung daun tampak layu sedangkan jaringan daun tidak mati. Pada daun-daun muda kadang mengalami chlorose.

Gejala Defisiensi Unsur Zn (Seng)

Kelainan tampak pada daun-daun tua. Daun berwarna kekuningan atau kemerahan. Daun dapat berlubang, mengering lalu mati.

Gejala Defisiensi Unsur Mo (Molibdenum)

Gejala tampak pada pertumbuhan tanaman tidak normal, warna daun berubah, daun keriput, mengering lalu mati pucuk. Pertumbuhan tanaman terhenti lalu mati.

2. Memelihara Kesuburan Tanah dan Konservasi Tanah

a. Mengidentifikasi Metode Perbaikan Kesuburan Tanah

Untuk membahas metode perbaikan kesuburan tanah, terlebih dahulu kita identifikasi bentuk dan jenis masalah kesuburan tanah. Beberapa contoh masalah kesuburan tanah yang sering terjadi yaitu sebagai berikut:

- Akhir-akhir ini sering terjadi banjir, sehingga areal pertanian terendam oleh air. Tanah yang terendam air tersebut menyebabkan kekurangan kadar oksigen. Sehingga akar tanaman tidak mampu melakukan proses fisiologis yaitu pernafasan, akibatnya tanaman mati.
- Dampak dari penggunaan pupuk buatan secara terus menerus dapat menimbulkan kerusakan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.
- Tanaman perkebunan banyak diusahakan pada lahan dengan kemiringan agak curam, oleh karena itu erosi dapat menjadi salah satu penyebab

kemunduran kualitas tanah yang berdampak pada penurunan produktivitas lahan.

Dari beberapa contoh penyebab timbulnya masalah kesuburan tanah di atas, maka beberapa metode perbaikan kesuburan tanah adalah sebagai berikut:

1) Metode perbaikan kesuburan tanah dengan konservasi lahan

Lahan perkebunan tidak selamanya dilakukan di lahan datar. Di daerah-daerah tertentu banyak perkebunan dilakukan pada lahan berbukit yang mempunyai topografi yang berpariasi. Sebagai contoh perkebunan teh banyak dilakukan di daerah pegunungan yang berbukit. Pada daerah-daerah tersebut sangat rawan terjadi erosi. Metode perbaikan kerusakan kesuburantanah akibat erosi antara lain adalah:

- penghijauan hutan (reboisasi)
- pembuatan teras
- penanaman secara kontur
- multiple cropping
- penanaman tanaman penutup tanah

2) Metode perbaikan kesuburan tanah dengan pemupukan

Pemupukan yang diberikan kepada tanaman yaitu menerapkan prinsip tepat waktu, tepat dosis, dan berimbang. Tepat waktu artinya pupuk tersebut diberikan sesuai dengan fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Sedangkan tepat dosis adalah pemberian jumlah pupuk sesuai kebutuhan tanaman. Berimbang artinya pemberian pupuk memperhatikan keseimbangan komposisi unsur hara penyusun pupuk (unsur hara makro dan mikro.)

Pada kelompok tanaman tahunan biasanya dilakukan pemupukan dengan metode:

- Disebar

Pelaksanaan metode ini yaitu pupuk yang tidak mudah larut dalam air dan yang bagian-bagian utamanya terikat secara kimia, disebar secara merata di atas permukaan tanah dan diaduk secara merata dengan tanah. Jenis pupuk untuk metode disebar yaitu SP-36 atau NPK.

- Ditempatkan dalam lubang

Pupuk ditanamkan ke dalam lubang yang melingkari tanaman dengan jarak tegak lurus dan terjauh (tajuk daun) dan ditutup kembali dengan tanah.

- Disemprotkan

Pupuk tambahan biasanya diberikan jenis pupuk daun yang disemprotkan bersamaan dengan pemberian pestisida, sekaligus untuk pengendalian hama dan penyakit.

b. Perlakuan Perbaikan Kesuburan Tanah

1) Metode perbaikan kesuburan tanah melalui konservasi lahan

Secara garis besar, teknik pengendalian erosi dibedakan menjadi dua, yaitu teknik konservasi mekanik dan vegetatif. Metode perbaikan kesuburan tanah secara vegetatif dapat dilakukan dengan beberapa cara, terutama pada saat tanaman masih relatif muda, atau tingkat penutupan lahan relatif rendah.

Beberapa alternatif teknik konservasi yang dapat dipilih adalah sebagai berikut:

- **Penanaman tanaman penutup tanah**

Tanaman penutup tanah adalah tanaman yang khusus ditanam untuk

melindungi tanah dari ancaman erosi serta memperbaiki sifat kimia dan fisik tanah.

Manfaat tanaman penutup tanah. Tanaman penutup berfungsi untuk menahan dan mengurangi daya rusak butir-butir hujan dan aliran permukaan, sebagai sumber pupuk organik, dan untuk menghindari dilakukannya penyiangan yang intensif.

Penyiangan intensif dapat menyebabkan tergerusnya lapisan atas tanah. Untuk menghindari persaingan antara tanaman penutup dengan tanaman utama, dapat dilakukan penyiangan melingkar (*ring weeding*).

Kriteria tanaman yang dapat digunakan sebagai tanaman penutup tanah

Tanaman yang digunakan sebagai tanaman penutup memerlukan persyaratan berikut:

- mudah diperbanyak;
- sistem perakaran tidak menimbulkan kompetisi dengan tanaman utama;
- tumbuh cepat dan banyak menghasilkan daun;
- tidak mensyaratkan tingkat kesuburan yang tinggi;
- toleran terhadap pemangkasan,
- resisten terhadap hama, penyakit, kekeringan, naungan, dan injakan;
- mampu menekan pertumbuhan gulma;
- tidak mempunyai sifat-sifat yang mengganggu seperti duri dan sulur-sulur yang membelit.

Beberapa jenis tanaman yang biasa digunakan sebagai tanaman penutup tanah di lahan perkebunan antara lain *Arachis pintoi*, *Centrosema pubescens*, *Calopogonium muconoides*, *Mucuna* sp., dan tanaman legum menjalar lainnya.

- **Metode Strip Rumput Alami**

Merupakan teknik konservasi dengan cara membiarkan sebagian tanah pada barisan/strip sejajar kontur (di antara tanaman perkebunan) ditumbuhi rumput secara alami selebar 20-30 cm.

Manfaat strip rumput alami

Strip rumput bermanfaat untuk konservasi tanah dengan caramengurangi kuatnya aliran permukaan. Selain itu strip rumput juga dapat berfungsi sebagai sumber pakan ternak. Dengan berjalannya waktu (3-4 tahun setelah aplikasi), strip rumput alami dapat membentuk teras kredit.

- **Metode Rorak**

Rorak adalah lubang yang dibuat di bidang olah atau saluran peresapan sebagai tempat penampungan air aliran permukaan dan sedimen. Ukuran rorak yang umum digunakan pada lahan usaha tani tanaman perkebunan adalah panjang 50-100 cm, lebar 50 cm, dan dalam 30-50 cm. Hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan rorak adalah: air hanya boleh tergenang beberapa saat. Apabila penggenangan berlanjut dikhawatirkan akan menimbulkan masalah berupa penyakit yang dapat menyerang tanaman.

Manfaat rorak

Selain berfungsi untuk menampung sedimen (*sediment trap*) dan menyalurkan air, rorak juga dapat menampung serasah, sehingga rorak dapat berfungsi sebagai fasilitas untuk aplikasi mulsa vertical juga dapat merangsang pertumbuhan akar baru, yang berdampak pada peningkatan produksi tanaman kopi.

- **Sistem multistrata**

Merupakan konservasi tanah dengan cara penanaman tanaman buah-buahan, kayu-kayuan, dan/atau tanaman legum multiguna (*multipurpose leguminous*) di antara tanaman perkebunan (tanaman

utama), sehingga tercipta komunitas tanaman dengan berbagai strata tajuk.

Dengan kondisi yang demikian, hanya sebagian kecil saja air hujan yang langsung menerpa permukaan tanah.

Manfaat sistem multistrata

Selain menguntungkan dari segi konservasi tanah, penerapan sistem multistrata dapat memberikan keuntungan lain, yakni: (1) tersedianya naungan untuk tanaman utama sehingga dapat menekan pertumbuhan gulma; (2) pangkasan dari tanaman legum pohonan dapat berfungsi sebagai sumber mulsa dan pupuk hijau; dan (3) tanaman lainnya yang ditanam dalam sistem multistrata dapat menjadi sumber pendapatan tambahan.

- **Metode perbaikan kesuburan tanah melalui pembuatan teras**

Pada lahan-lahan yang memiliki slope kemiringan lebih dari 15 % maka untuk melakukan perbaikan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan membuat teras. Pembuatan teras merupakan salah satu teknik konservasi mekanik. Ada bermacam teras yang dapat dibuat yaitu sebagai berikut:

a) Teras bangku

Teras bangku atau teras tangga dibuat dengan cara memotong panjang lereng dan meratakan tanah di bagian bawahnya, sehingga terjadi deretan bangunan yang berbentuk seperti tangga. Pada usahatani lahan kering, fungsi utama teras bangku adalah: (1) memperlambat aliran permukaan; (2) menampung dan menyalurkan aliran permukaan dengan kekuatan yang tidak sampai merusak; (3) meningkatkan laju infiltrasi; dan (4) mempermudah pengolahan tanah.

Teras bangku dapat dibuat datar (bidang olah datar, membentuk sudut 0° dengan bidang horizontal), miring ke dalam/*goler kampak* (bidang olah miring beberapa derajat ke arah yang berlawanan dengan lereng asli), dan miring keluar (bidang olah miring ke arah lereng asli).

Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam pembuatan teras bangku adalah:

- Dapat diterapkan pada lahan dengan kemiringan 10-40%, tidak dianjurkan pada lahan dengan kemiringan >40% karena bidang olah akan menjadi terlalu sempit.
- Tidak cocok pada tanah dangkal (<40 cm)
- Tidak cocok pada lahan usaha pertanian yang menggunakan mesin pertanian.
- Tidak dianjurkan pada tanah dengan kandungan aluminium dan besi tinggi.
- Tidak dianjurkan pada tanah-tanah yang mudah longsor.

b) Teras gulud

Teras gulud adalah barisan guludan yang dilengkapi dengan saluran air di bagian belakang gulud. Metode ini dikenal pula dengan istilah guludan bersaluran. Bagian-bagian dari teras gulud terdiri atas guludan, saluran air, dan bidang olah.

Fungsi dari teras gulud hampir sama dengan teras bangku, yaitu untuk menahan laju aliran permukaan dan meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah. Saluran air dibuat untuk mengalirkan aliran permukaan dari bidang olah ke saluran pembuangan air. Untuk meningkatkan efektivitas teras gulud dalam menanggulangi erosi dan aliran permukaan, guludan diperkuat dengan tanaman penguat teras. Jenis tanaman yang dapat

digunakan sebagai penguat teras bangku juga dapat digunakan sebagai tanaman penguat teras gulud.

Hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan teras gulud yaitu pada tanah yang permeabilitasnya tinggi, guludan dapat dibuat menurut arah kontur. Pada tanah yang permeabilitasnya rendah, guludan dibuat miring terhadap kontur, tidak lebih dari 1% ke arah saluran pembuangan. Hal ini ditujukan agar air yang tidak segera terinfiltrasi ke dalam tanah dapat tersalurkan ke luar ladang dengan kecepatan rendah.

c) Teras individu

Teras individu adalah teras yang dibuat pada setiap individu tanaman, terutama tanaman tahunan. Jenis teras ini biasa dibangun di areal perkebunan.

2) Metode perbaikan kesuburan melalui pemupukan

Kegiatan pemupukan dimaksudkan untuk memberikan tambahan hara kepada sebidang tanah di sekitar tanaman, agar tanaman mampu melakukan proses-proses fisiologis yakni fotosintesis dan respirasi secara normal. Melalui proses pemupukan tersebut diharapkan kebutuhan hara bagi tanaman dapat terpenuhi, sehingga tanaman akan menghasilkan dalam jumlah maksimal dan mutu yang baik.

Kegiatan pemupukan di perusahaan perkebunan dilaksanakan dengan mengikuti ketentuan-ketentuan agar efektif dan efisien. Efektivitas pemupukan dilakukan dengan memperhatikan beberapa hal di antaranya adalah daya serap akar tanaman, cara pemberian dan penempatan pupuk, waktu pemberian serta jenis dan dosis pupuk.

a) Cara pemupukan

Secara umum ada beberapa cara pemupukan yaitu disebar,

dibenamkan, dan disemprotkan. Untuk tanaman perkebunan tahunan biasanya dilakukan dengan cara dibenamkan dalam lubang secara merata.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam memupuk tanaman perkebunan tahunan yaitu:

- Bersihkan terlebih dahulu piringan dari rumput, alang-alang dan kotoran lain.
- Pada areal datar semua pupuk ditabur merata mulai 0,5 m dari pohon sampai pinggir piringan
- Pada areal yang berteras, pupuk disebar pada piringan kurang lebih $\frac{2}{3}$ dari dosis di bagian dalam teras dekat dinding bukit, sisanya ($\frac{1}{3}$ bagian) diberikan pada bagian luar teras.

b) Waktu pemupukan

Pupuk harus tersedia pada waktu yang ditentukan, sehingga keberadaannya tidak menjadikan suatu hambatan bagi tanaman yang akan dipupuk. Waktu terbaik untuk melakukan pemupukan adalah pada saat awal musim penghujan, yaitu pada saat keadaan tanah berada dalam kondisi sangat lembab, tetapi tidak sampai tergenang air.

Dengan demikian, pupuk yang diberikan di masing-masing tanaman dapat segera larut dalam air, sehingga lebih cepat diserap oleh akar tanaman.

c) Jenis dan dosis pupuk

Jenis dan dosis pupuk yang digunakan disesuaikan dengan umur tanaman, jenis tanah dan waktu pemberiannya.

D. Aktivitas Pembelajaran

| NO | TAHAP PEMBELAJARAN | KEGIATAN |
|----|--------------------|---|
| 1 | PENDAHULUAN | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tujuan pembelajaran, ruang lingkup, indikator keberhasilan, waktu dan strategi pembelajaran. • Menjelaskan keterkaitan antara materi sub kompetensi dengan sub kompetensi lainnya. • Menjelaskan peran penting kompetensi yang akan dipelajari dalam kaitannya dengan keberhasilan membudidayakan tanaman. • Memberikan suasana positif dengan cara : <ul style="list-style-type: none"> - mengatur ruang kelas agar tidak terlalu formal, memudahkan terjadinya interaksi antara sesama peserta diklat, peserta diklat dengan fasilitator. • Memberikan ice breaker disesuaikan dengan kondisi peserta diklat dan waktu penyajian. |
| 2 | INTI | <ul style="list-style-type: none"> • Peserta diklat membentuk kelompok kerja dalam pemahaman konsep materi, dan menugaskan kelompok untuk mempelajari lembar informasi di luar jam pembelajaran. • Peserta diklat sesuai dengan kelompoknya untuk melakukan diskusi dan presentasi hasil pemahaman materi. • Peserta mengkaji lembar kerja yang akan dilaksanakan, • Peserta palaksanaan praktik dengan menggunakan LK.3.1, LK 3.2. • Peserta melakukan diskusi dan presentasi hasil |

| NO | TAHAP PEMBELAJARAN | KEGIATAN |
|----|--------------------|---|
| | | kerjanya, |
| 3 | PENUTUP | Melakukan evaluasi hasil kegiatan pembelajaran Mereview kegiatan belajar Refleksi dan umpan balik Menutup kegiatan |

E. Latihan Soal

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Jelaskan pengertian kesuburan tanah!
2. Jelaskan gejala defisiensi unsure N!
3. Jelaskan peranan unsure P bagi pertumbuhan tanaman!
4. Jelaskan ciri-ciri pupuk urea!
5. Sebidang lahan pertanaman seluas 750 m², akan dipupuk dengan dosis per hektar 120 kg N, 45 kg P₂O₅ dan 50 kg K₂O. Pupuk yang tersedia Urea (45% N), TSP (46% P₂O₅) dan ZK (50% K₂O). hitung berapa kebutuhan Urea, TSP dan ZK?
6. Sebutkan beberapa cara perbaikan kesuburan tanah dengan cara konservasi lahan!
7. Jelaskan beberapa metode pemupukan pada tanaman perkebunan tahunan!

F. Rangkuman

1. Tujuan analisis tanah dan daun yang digunakan untuk kepentingan pertanian khususnya budidaya tanaman untuk mengetahui, tanaman apa yang cocok, kandungan bahan-bahan mineral pada tanah apakah mencukupi atau masih terdapat kekurangan, atau ada diantara bahan-bahan yang terkandung itu mengandung racun, sehingga tanaman akan

- mati, selain itu apakah tanah terlalu masam atau basa.
2. Kondisi tanah disebut tanah subur apabila fakta di lapangan menunjukkan adanya suatu tanah yang mampu menyediakan faktor-faktor tumbuh yang diperlukan tanaman/tumbuhan, sehingga tanaman tampak hijau segar dengan buah yang banyak.
 3. Unsur hara yang diserap oleh tanaman dari dalam tanah terdiri dari 13 unsur mineral atau sering disebut unsur hara esensial. Unsur hara ini sangat dibutuhkan oleh tanaman dan fungsi dari masing-masing unsur hara tidak dapat digantikan oleh unsur hara yang lain.
 4. Unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah lebih besar disebut unsur makro.
 5. Unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah relatif lebih kecil disebut unsur mikro.
 6. Beberapa pupuk yang menjadi sumber nitrogen adalah Amonium Nitrat, Amonium Sulfat, Kalsium Nitrat, Urea.
 7. Beberapa pupuk yang menjadi sumber Fosfor adalah SP-36, Amonium Fosfat.
 8. Beberapa pupuk yang menjadi sumber kalium adalah Kalium Klorida, Kalium Sulfat, Kalium Nitrat.
 9. Beberapa metode perbaikan kesuburan tanah adalah konservasi lahan, pemupukan.
 10. Metode perbaikan kesuburan tanah dengan konservasi meliputi penghijauan, pembuatan teras, penanaman secara kontur, multiple cropping dan penanaman tanaman penutup tanah. sedangkan metode perbaikan kesuburan tanah dengan pemupukan meliputi disebar, disemprotkan, ditabur di samping tanaman.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah mempelajari materi pembelajaran pengelolaan kesuburan tanah tanaman perkebunan.

1. Hal-hal apa saja yang dapat dilakukan terkait dengan materi pengelolaan kesuburan tanah tanaman perkebunan?
2. Pengalaman baru apa yang diperoleh dari materi pengelolaan kesuburan tanah tanaman perkebunan?
3. Manfaat apa saja yang diperoleh dari materi pengelolaan kesuburan tanah tanaman perkebunan?
4. Aspek menarik apa saja yang ditemukan dalam materi pengelolaan kesuburan tanah tanaman perkebunan?
5. Rencana apa yang akan dilakkan setelah mempelajari materi pengelolaan kesuburan tanah tanaman perkebunan?

EVALUASI

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

1. Sebutkan pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian!
2. Sebutkan peranan perkembangbiakan gulma secara generatif dalam siklus hidupnya!
3. Sebutkan organ perbanyak vegetatif gulma beserta contoh gulmannya!
4. Jelaskan faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan metode pengendalian gulma!
5. Jelaskan kelebihan dan kekurangan pengendalian gulma secara mekanis/fisik!
6. Jelaskan kelebihan dan kekurangan pengendalian gulma secara kimia menggunakan herbisida!
7. Sebutkan langkah-langkah dalam melakukan kalibrasi sprayer!
8. Jelaskan hal-hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan penyemprotan herbisida pada gulma di lahan pertanian!
9. Jelaskan ciri-ciri pupuk urea!
10. Sebidang lahan pertanaman seluas 750 m², akan dipupuk dengan dosis per hektar 120 kg N, 45 kg P₂O₅ dan 50 kg K₂O. Pupuk yang tersedia Urea (45% N), TSP (46% P₂O₅) dan ZK (50% K₂O). hitung berapa kebutuhan Urea, TSP dan ZK?
11. Sebutkan beberapa cara perbaikan kesuburan tanah dengan cara konservasi lahan!
12. Jelaskan beberapa metode pemupukan pada tanaman perkebunan tahunan!

KUNCI JAWABAN

A. Kunci Jawaban Latihan Soal Kegiatan Pembelajaran 1 Mengidentifikasi Gulma

1. Bentuk persaingan gulma dengan tanaman budidaya dalam hal :

Persaingan air

Air juga merupakan salah satu unsur penting untuk mendukung proses fotosintesis tanaman. Selain itu air juga diperlukan tanaman untuk pelarut dalam sel tanaman dan sebagai media pengangkutan unsur hara dari dalam tanah ke tanaman. Persaingan air antara gulma dengan tanaman budidaya yang mengakibatkan *defisiensi*/kekurangan air yang terus-menerus menyebabkan terhambatnya atau terhentinya pertumbuhan tanaman budidaya serta menyebabkan perubahan-perubahan dalam tanaman yang tidak dapat balik (irreversible).

Persaingan sinar matahari

Sinar matahari merupakan unsur penting yang menunjang terjadinya proses fotosintesis pada tanaman. Adanya gulma pada lahan pertanian akan menimbulkan persaingan untuk mendapatkan sinar matahari terutama dari pengaruh kanopi/tajuk tanaman atau gulma yang saling menaungi. Akibatnya tanaman budidaya tidak dapat memperoleh intensitas sinar matahari yang optimal untuk mendukung proses fotosintesisnya sehingga laju fotosintesisnya akan kurang optimal pula. Kurang optimalnya fotosintesis tanaman budidaya tersebut tentunya akan berpengaruh pula pada laju pertumbuhan tanamannya.

2. Pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian ada beberapa hal, antara lain :
 - Mempunyai pengaruh persaingan/kompetisi yang tinggi dengan tanaman budidaya
 - Sebagai rumah inang sementara dari hama dan patogen penyebab penyakit tanaman budidaya
 - Mengurangi mutu hasil panen tanaman budidaya
 - Menghambat kelancaran aktivitas pertanian

3. Ciri-ciri morfologi gulma golongan rumput mempunyai batang bulat atau tegak pipih dan berongga. Daun soliter pada buku - buku, tersusun dalam dua deretan, berbentuk pita, tepi daun rata, dan terdiri dari dua bagian yaitu helai daun dan pelepah daun dengan lidah daun di antara dua bagian tersebut. Karangannya dalam bentuk anak bulir, dapat bertangkai atau tidak dengan tiap anak bulir terdiri atas satu atau lebih bunga kecil. Setiap bunga kecil tersebut biasanya dikelilingi oleh sepasang daun pelindung yang tidak sama besarnya, yang besar disebut lemna dan yang kecil disebut palea. Buahnya disebut buah karyopsis dengan bentuk memanjang seperti perahu, bulat telur atau datar ramping. Ciri-ciri morfologi gulma golongan teki mempunyai batang berbentuk segitiga, kadang-kadang bulat dan tidak berongga. Daunnya tersusun dalam tiga deretan tanpa lidah daun pada pertemuan pelepah dan helai daun. Bunganya sering dalam bentuk bulir atau anak bulir yang dilindungi oleh satu daun pelindung dengan buah pipih atau berbentuk segitiga.

4. Peranan perkembangbiakan gulma secara generatif dalam siklus hidupnya sebagai berikut :
 - sebagai alat pemencaran dan sebagai alat perlindungan pada keadaan yang tidak menguntungkan untuk berkecambah

- sebagai sumber makanan sementara bagi lembaga dan sebagai sumber untuk menurunkan sifat-sifat kepada generasi berikutnya

5. Organ perbanyak vegetatif gulma beserta contoh gulmannya :

- *Umbi daun* merupakan tunas yang berada di bawah tanah, terdiri dari batang yang sangat pendek yang diselaputi oleh daun, misalnya pada bawang-bawangan (*Allium spp.*)
- *Umbi batang* merupakan pangkal batang yang membengkak dan terletak di dalam tanah. Perbedaannya dengan umbi daun yaitu adanya beberapa mata tunas yang nyata terlihat dan bagian yang bengkak sangat padat, misalnya pada *Gladiolus sp* dan *Amorphophalus sp.*
- *Rhizoma* merupakan batang yang menjalar di dalam tanah, dapat membentuk akar dan tunas daun, misalnya pada alang-alang (*Imperata cylindrical*)
- *Stolon* merupakan batang yang silindris dan menjalar di permukaan tanah yang dapat membentuk akar dan tunas daun serta pada beberapa jenis menjalar di permukaan air, misalnya pada *Cynodon dactylon* dan *Axonopus compressus*

6. *Umbi akar* merupakan bagian terminal dari rhizoma yang membengkak dan sebagai organ penyimpan cadangan makanan serta mempunyai tunas ujung, misalnya pada teki (*Cyperus rotundus* dan *Cyperus esculentus*) Siklus hidup gulma yang termasuk golongan gulma tahunan yaitu membentuk biji dalam jumlah yang banyak untuk penyebarannya dan dapat pula menyebar secara vegetatif. Gulma tahunan mengalami pertumbuhan yang baru tiap tahun dengan sedikit kerusakan organ gulma yang berada di atas tanah. Selain itu sebagian gulma tahunan pada musim kemarau atau musim gugur akan habis sampai pangkalnya dan tumbuh lagi pada musim penghujan atau musim semi, misalnya *Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon*, *Lantana camara*, dan lain-lain

B. Kunci Jawaban Latihan Soal Kegiatan Pembelajaran 2. Mengelola Pengendalian Gulma

1. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam menentukan metode pengendalian gulma yaitu :
 - a. *Siklus hidup dan perkembangbiakan gulma*
 - b. *Morfologi gulma*
 - c. *Lokasi gulma*

2. Kelebihan pengendalian gulma secara mekanis/fisik antara lain tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia dan dapat dilakukan pada tempat tumbuhnya gulma yang mungkin tidak dapat jangkau dengan pengendalian secara kimia dengan herbisida. Kekurangannya yaitu memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak sehingga memerlukan biaya dan waktu yang lebih banyak pula untuk pengendalian gulmanya.

3. Pengendalian gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida perlu pengetahuan yang benar mengenai penggunaan herbisida yang tepat. Pelaksanaan pengendalian gulma dengan herbisida jika terjadi kesalahan aplikasi atau dosisnya terlampau tinggi dan tidak selektif akan mengakibatkan keracunan atau dapat mengakibatkan kematian tanaman. Waktu aplikasi herbisida bervariasi sesuai dengan cara kerjanya seperti pra tanam, pra tumbuh, atau pasca tumbuh. Sedangkan sebelum melakukan penyemprotan gulma dengan herbisida perlu dilakukan kalibrasi alat agar herbisida yang disemprotkan dapat diterima merata pada seluruh luasan lahannya.

4. Kelebihan pengendalian gulma secara kimia menggunakan herbisida yaitu lebih menghemat dalam hal waktu pelaksanaan pengendalian dan biaya pengendaliannya yang tidak memerlukan banyak tenaga kerja.

Kekurangannya adalah dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan terutama terjadinya akumulasi bahan kimia dari herbisida dalam tanah yang mematikan mikroorganisme yang bermanfaat di dalam tanah, dapat menimbulkan persistensi atau sifat ketahanan gulma terhadap aplikasi herbisida yang berbahan aktif sama secara terus-menerus dan tidak dapat dilakukan pada tempat tumbuhnya gulma yang sulit dijangkau dengan alat penyemprot herbisida.

5. Pengendalian gulma yang tumbuh pada lahan pertanian sebelum tanahnya diolah dapat dikendalikan dengan cara mencangkul atau membajak gulma untuk merusakkan bagian gulma yang berada di atas maupun di bawah tanah. Selain itu dapat juga dikendalikan secara kimia dengan aplikasi herbisida pra-pengolahan tanah dan setelah gulmanya mati baru dilanjutkan dengan mencangkul atau membajak lahan agar pengendalian gulmanya dapat lebih efektif.
6. Teknik mengored gulma yaitu dengan menekan kored pada tanah kemudian menariknya dari arah depan ke belakang berulang kali sampai gulma terpotong koret pada bagian pangkal batangnya dan lahan bersih dari gulma. Teknik membabad/memotong gulma dengan sabit yaitu dengan mengayunkan sabit secara mendatar di atas permukaan tanah yang ditumbuhi gulma berulang-ulang sampai gulma terpotong pada pangkal batangnya dan rata dengan tanah.
7. Langkah-langkah dalam mengoperasikan mesin pemotong rumput dapat dimulai dengan mengecek bahan bakar pada mesin pada mesin pemotong rumput, menghidupkan mesin pemotong rumput, lalu mesin digendong di punggung dan menghidupkan baling-baling pisau pemotong rumput sampai siap untuk digunakan.
8. Macam-macam herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma

berdasarkan selektifitasnya yaitu :

- *Herbisida selektif* yaitu herbisida yang bila dipalिकासikan pada beberapa jenis tumbuhan akan mematikan species tertentu gulma dan relatif tidak mengganggu tanaman yang dibudidayakan misalnya herbisida berbahan aktif asm 2, 4 D yang mematikan gulma daun lebar dan relatif tidak mengganggu tanaman serelia.
- *Herbisida non-selektif* yaitu herbisida yang bila diaplikasikan pada beberapa jenis tumbuhan melalui tanah atau daun dapat mematikan hampir semua jenis tumbuhan termasuk tanaman yang dibudidayakan misalnya herbisida berbahan aktif arsenikal, klorat dan karbon disulfida.

9. Knapsack sprayer mempunyai beberapa bagian utama dan penting yaitu:

- *Tangki berfungsi sebagai tempat untuk menampung larutan herbisida dan tempat menerima tekanan pompa.*
- *Pompa penekan berfungsi untuk memberi tenaga berupa tekanan udara yang dapat menghembuskan larutan herbisida dalam tangki lewat pipa dan nozel.*
- *Tangkai pipa berfungsi sebagai penghubung antara untuk keluarnya larutan herbisida dari tangki menuju nozel.*
- *Nozel berfungsi untuk mendistribusikan larutan herbisida menjadi hembusan atau kabut.*
- *Penyaring berfungsi untuk menyaring air pelarut yang kotor sehingga tidak menyumbat nozel.*

10. Langkah-langkah dalam kalibrasi sprayer dapat dilaksanakan dengan sebagai berikut :

- Siapkan sprayer yang masih cukup baik dan pilih jenis nozel sesuai dengan kebutuhan
- Isilah tangki sprayer dengan air bersih sebanyak 5 liter lalu pompa sprayer tersebut sebanyak 10-14 kali sampai tekanan udara di dalam

tangki cukup penuh

- Semprotkan 5 liter air bersih tersebut pada areal yang akan disemprot sampai habis dengan kecepatan berjalan yang tetap serta pompa sprayer secara periodik agar tekanan udara dalam tangki tetap penuh
- Ukur panjang areal yang dapat disemprot dengan 5 liter air tersebut dan kerjakan kegiatan diatas sebanyak 3 ulangan serta hitung panjang rata-rata dan luasan areal yang dapat disemprot
- Berdasarkan data rata-rata luasan areal yang dapat disemprot dengan 5 liter air tersebut, hitung volume air yang diperlukan untuk menyemprot areal seluas 1 hektar dengan cara :

Volume semprot = (luas areal/lebar semprotan nozel x rata-rata panjang areal semprotan) x volume semprot

Hitung dosis herbisida per kapasitas tangki dengan cara :

Volume herbisida = (kapasitas tangki/volume semprot per ha) x dosis herbisida per ha

11. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan penyemprotan herbisida pada gulma di lahan pertanian antara lain :

- Waktu penyemprotan harus tepat yaitu sebaiknya pada pagi hari (jam 08.00-10.00) setelah tidak terdapat embun pada gulma
- Cuaca pada saat penyemprotan cukup cerah dan relatif tidak berangin yang terlalu kencang karena akan mempengaruhi hasil hembusan larutan dari nozel pada gulma
- Penyemprot herbisida harus memakai pakaian pelindung khusus yang berlengan dan berkaki panjang, memakai sepatu boot, topi dan pelindung muka (penutup hidung dan mulut), pada waktu menyemprot herbisida
- Hendaknya alat- lat yang digunakan untuk menyemprot herbisida dicuci dengan bersih apabila kan digunakan untuk

menyemprot pestisida lain agar terhindar dari bahaya keracunan herbisida pada tanaman

- Bersihkan muka dan tangan dengan air dan bahan pembersih sampai bersih sebelum beristirahat untuk makan, minum.

C. Kunci Jawaban Latihan Soal Kegiatan Pembelajaran 3 Mengelola Kesuburan Tanah

1. Suatu keadaan tanah dimana tata air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman, baik fisik, kimia dan biologi tanah
2. Tiap daun tua dari tanaman yang menderita kekurangan N seluruhnya tampak berubah warna menjadi hijau muda, selanjutnya menguning, jaringan-jaringannya mati, kering berwarna coklat, tanamannya kerdil, perkembangan buah tidak sempurna, kecil-kecil cepat matang
3. Merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, sebagai bahan dasar protein (ATP an ADP), mmantu asimilasi dan respirasi, mempercepat proses pembunaan dan pembuahan, serta memasakan iji dan buah.
4. Pupuk urea memiliki kandungan N yang tinggi yaitu 46%, sehingga sangat higroskopis. Urea mudah larut dalam air dan bereaksi cepat, juga mudah menguap dalam bentuk amonia.
5. Perhitungannya :
 - Urea = $750/10.000 \times 120/45 \times 100 \text{ kg} = 20 \text{ kg}$
 - TSP = $750/10.000 \times 45/46 \times 100 \text{ kg} = 7,3 \text{ kg}$
 - ZK = $750/10.000 \times 50/50 \times 100 \text{ kg} = 7,5 \text{ kg}$
6. - penghijauan hutan (reboisasi)
 - pembuatan teras
 - penanaman secara kontur
 - multiple cropping
 - penanaman tanaman penutup tanah

7. Metode pemupukan pada tanaman perkebunan tahunan :

- Disebar

Pelaksanaan metode ini yaitu pupuk yang tidak mudah larut dalam air dan yang bagian-bagian utamanya terikat secara kimia, disebar secara merata di atas permukaan tanah dan diaduk secara merata dengan tanah. Jenis pupuk untuk metode disebar yaitu SP-36 atau NPK.

- **Disemprotkan**

Pupuk tambahan biasanya diberikan jenis pupuk daun yang disemprotkan bersamaan dengan pemberian pestisida, sekaligus untuk pengendalian hama dan penyakit.

- Ditempatkan dalam lubang

Pupuk dibenamkan ke dalam lubang yang melingkari tanaman dengan jarak tegak lurus dan terjauh (tajuk daun) dan ditutup kembali dengan tanah

PENUTUP

Setelah peserta diklat menyelesaikan semua kompetensi dasar dan dinyatakan berkompeten oleh fasilitator, selanjutnya peserta diklat akan dilakukan sertifikasi kompetensi. Proses sertifikasi akan melalui uji kompetensi yang dilakukan oleh eksternal evaluator, dalam hal P4TK akan menyediakan asesor dari LSP yang relevan untuk melakukan proses sertifikasi. Peserta yang dinyatakan berhasil akan diberikan sertifikat uji kompetensi sesuai dengan jumlah kompetensi yang dinyatakan berkompeten.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, (1986), Beberapa Gulma Penting pada Tanaman Pangan dan Cara Pengendaliannya, Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, Jakarta.
- Ashari, S. (1998), Pengantar Biologi Reproduksi Tanaman, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Anonim. (), Karet, Budidaya dan Pengolahan Strategi Pemasaran. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Anonim. (2003), Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sawit, PTP Nusantara VIII Bandung.
- Djafaruddin. (2001). Dasar-dasar Perlindungan Tanaman, Bumi Aksara, Jakarta.
- Djojosumarto, P. (2000). Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian, Kanisius, Yogyakarta.
- Didit Heru S. Ir dan Agus Andoko Drs.(), Petunjuk lengkap budidaya karet. Agromedia. Jakarta
- Emanuel Barus. (2007). Pengendalian Gulma di Perkebunan. Kanisius. Yogyakarta.
- Hardjosentono. A. (1996). Alat dan Mesin-mesin Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.
- Iyung Pahan. (2006). Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya Jakarta.
- Lavabre, E. M. (1980). Weed Control. Mc Millan. New York. USA.
- Moenandir, J. (1993). Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma (Ilmu Gulma-Buku I). Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Moenandir, J. (1993). Fisiologi Herbisida (Ilmu Gulma-Buku II). Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Moenandir, J. (1993). Persaingan Gulma dengan Tanaman Budidaya (Ilmu Gulma-Buku III). Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Mul Mulyani Sutedjo, Ir., (1985). Pupuk dan cara Pemupukan. Bima Cipta. Jakarta.
- Novizar, Ir., (2001). Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Prijono, D., (1986). Penuntun Praktikum Pestisida dan Alat Aplikasi Bagian Pestisida. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- PPKKI. (2004). Penduan Lengkap Budidaya Kakao. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Razak Purba, A. dkk. _ . Budidaya Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- Sastroutomo, S. S. (1990). *Ekologi Gulma*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sintanala Arsyad, (1989). Konservasi Tanah dan Air. Penerbit IPB. Bogor.

GLOSARIUM

Chlorose keadaan jaringan tumbuhan, khususnya pada daun, yang mengalami kerusakan

Defisiensi kekurangan

Enzim biomolekul berupa protein yang berfungsi sebagai katalis (senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi) dalam suatu reaksi kimia organik.

Fiksasi pengikatan.

Gulma tumbuhan yang kehadirannya tidak diinginkan pada lahan pertanian karena menurunkan hasil yang bisa dicapai oleh tanaman produksi.

Herbisida senyawa atau material yang disebarkan pada lahan pertanian untuk menekan atau memberantas tumbuhan yang menyebabkan penurunan hasil (gulma).

Inang tempat berlindung.

Konservasi pelestarian atau perlindungan.

Nozzle sebuah komponen yang beroperasi menyempitkan aliran,

Rhizoma merupakan batang yang menjalar di dalam tanah, dapat membentuk akar dan tunas daun.

Stolon merupakan batang yang silindris dan menjalar di permukaan tanah yang dapat membentuk akar dan tunas daun.

LAMPIRAN

LK 1.1 Mengidentifikasi Gulma

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta diklat mampu mengidentifikasi morfologi, perkembangbiakan, dan siklus hidup gulma berdasarkan referensi dan pengamatan langsung.

b. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah :

1. Alat tulis
2. Kaca pembesar (10x)
3. Buku Kunci Determinasi Tumbuhan (Buku Flora-Steenis)
4. alat square method ukuran 1 x 1 meter
5. Contoh-contoh gulma

c. Keselamatan Kerja

Ketelitian dan kecermatan dalam melakukan setiap langkah kerja dan mempergunakan peralatan yang tersedia untuk identifikasi morfologi, perkembangbiakan, dan siklus hidup gulma akan menentukan keakuratan hasil identifikasi gulmanya.

d. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam mengidentifikasi gulma!
2. Lakukan kunjungan pada lahan perkebunan yang banyak ditumbuhi beberapa jenis gulma!
3. Lakukan identifikasi terhadap gulmanya dengan cara melemparkan alat square method ukuran 1 x 1 meter secara acak pada lahan tersebut (lakukan 4 kali ulangan)!
4. Catat beberapa jenis gulma dominan yang berada dalam batas alat

square method ukuran 1 x 1 m tersebut pada tabel 1!

5. Identifikasi morfologi, perkembangbiakan, dan siklus hidup gulmanya menurut pengamatan Anda (gunakan kaca pembesar untuk memperjelas pengamatan) dan catat hasilnya pada tabel 2!
6. Kumpulkan gulma yang telah diidentifikasi dan gambar untuk bukti hasil identifikasi Anda!
7. Cocokkan hasil identifikasi Anda dengan yang ada pada Buku Kunci Determinasi Tumbuhan untuk menentukan nama species dan ciri-ciri gulma yang sudah Anda identifikasi!

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kerapatan Gulma

| No | Jenis Gulma | Kerapatan Mutlak | | | | | Kerapatan Nisbi | Frekuensi mutlak | Frekuensi Nisbi | Indeks Nilai Penting |
|--------|-------------|------------------|---|---|---|-----|-----------------|------------------|-----------------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | Jml | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| .. | | | | | | | | | | |
| .. | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| n | | | | | | | | | | |
| Jumlah | | | | | | | | | | |

Keterangan:

- a. Kerapatan mutlak untuk suatu gulma (KM) = jumlah individu gulma X itu dalam suatu petak contoh yang di ambil.
- b. Kerapatan nisbi suatu jenis gulma (KN) = (nilai kerapatan mutlak ‘KM’ jenis gulma X : jumlah ‘KM’ semua jenis gulma) x 100%.
- c. Frekuensi mutlak suatu jenis gulma (FM) = (jumlah petak yang ditemukan jenis gulma ‘X’ : jumlah seluruh petak contoh) x 100%.
- d. Frekuensi nisbi suatu jenis gulma (FN) = (nilai frekuensi mutlak ‘FM’ jenis itu : jumlah nilai frekuensi mutlak ‘FM’ semua jenis) x 100%
- e. Indek nilai penting (INP) = Kerapatan nisbi + Frekuensi nisbi

Tabel 2. Hasil Pengamatan Morfologi Gulma

| | |
|---------------------------|--|
| Nama species | |
| Nama umum | |
| Gulma tanaman | |
| Akar | |
| Batang | |
| Daun | |
| Bunga | |
| Buah | |
| Tinggi | |
| Habitat | |
| Siklus hidup | |
| Perkembangbiakan | |
| Kerugian yang ditimbulkan | |
| Gambar gulma | |

Lembar Kerja 2.1 Menentukan Metode Pengendalian Gulma

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta diklat mampu menentukan metode pengendalian gulma sesuai jenis dan sifat biologi gulmanya serta lokasi/tempat tumbuhnya gulma pada lahan pertanian.

b. Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah alat tulis dan data hasil identifikasi gulma atau buku referensi data sifat biologi jenis-jenis gulma.

Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan ini adalah lahan pertanian yang akan ditentukan metode pengendalian gulmanya.

c. Keselamatan Kerja

Ketelitian dan kecermatan dalam melakukan setiap langkah kerja dan mempergunakan peralatan yang tersedia untuk menentukan metode pengendalian gulma akan menentukan ketepatan hasil kegiatan Anda.

d. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam menentukan metode pengendalian gulma!
2. Lakukan kunjungan pada lahan pertanian yang akan ditentukan metode pengendalian gulmanya!
3. Lakukan identifikasi terhadap jenis dan sifat biologi gulma yang dominan tumbuh pada lahan pertanian tersebut!
4. Lakukan pengamatan pula terhadap tempat atau lokasi tumbuhnya gulma-gulma tersebut apakah pada lahan pertanian yang belum dilakukan pengolahan tanah atau sudah dilakukan pengolahan tanah dan ada tanaman budidayanya (di seputar tanaman, di bedengan, atau di saluran irigasi)!
5. Tentukan metode pengendalian yang tepat pada lahan pertanian tersebut sesuai hasil pengamatan Anda!

Lembar Kerja 2.2 Mengendalikan Gulma Secara Mekanis/Fisik

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu mengendalikan gulma secara mekanis/fisik dengan cara mencabut gulma, membabad gulma, mengored gulma, dan mencangkul atau membajak gulma.

b. Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah sabit, kored, dan cangkul. Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan ini adalah lahan pertanian yang akan dilakukan pengendalian gulmanya secara mekanis/fisik.

c. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan kegiatan mengendalikan gulma secara mekanis/fisik ada beberapa hal yang harus diperhatikan :

1. Dalam menggunakan sabit, kored dan cangkul, hati-hati jangan sampai Anda terluka
2. Pahami dengan benar setiap langkah kerja yang akan dilakukan agar kegiatan pengomposan dapat berjalan dengan baik

d. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan mengendalikan gulma secara mekanis/fisik!
2. Lakukan kunjungan pada lahan pertanian yang akan dilakukan pengendalian gulmanya secara mekanis/fisik!
3. Lakukan identifikasi terhadap jenis gulma yang dominan dan tempat tumbuhnya gulma pada lahan pertanian tersebut dan tentukan teknik pengendalian secara mekanis yang sesuai!
4. Lakukan pengendalian gulma dengan cara mencabut atau mengored gulma untuk gulma yang tumbuh di seputar tanaman!
5. Lakukan pengendalian gulma dengan cara mencangkul atau

memotong gulma dengan sabit untuk gulma yang tumbuh di antara barisan tanaman yang memungkinkan dilakukan pencangkulan gulma!

6. Lakukan pengendalian gulma secara mekanis/fisik pada lahan pertanian tersebut sampai lahan bersih dan bebas dari gulma!

Lembar Kerja 2.3 Kalibrasi Alat Semprot

a. Alat dan Bahan

1. Knapsack sprayer
2. Ember
3. Gelas ukur
4. Meteran
5. Tali rafia
6. Ajir
7. Air
8. Stopwatch

b. Keselamatan Kerja

1. Gunakan pakaian lapangan
2. Hati-hati dalam menggunakan alat yang tajam.

c. Langkah Kerja

1. Siapkan alat semprot yang masih cukup baik dan pilih jenis nosel yang sesuai dengan kebutuhan.
2. Isi tangki sprayer dengan air bersih lalu pompa sprayer sebanyak 10-12 kali hingga tekanan udara di dalam tangki cukup penuh.
3. Ukur lebar semprot rata-rata (m) yang dilakukan operator, kemudian beri tanda dengan tali rafia.
4. Semprotkan air bersih tersebut pada areal yang diberi tanda tali rafia. Ukur jarak jalan (m) oleh operator selama 1 menit dengan kecepatan berjalan yang tetap serta pompa sprayer secara periodik agar tekanan udara dalam tangki tetap penuh (kira-kira sekali pompa setiap dua langkah).
5. Ukur output semprot (liter/menit) pada tekanan optimal.

6. Kerjakan kegiatan 4 dan 5 tersebut sebanyak 3 ulangan serta hitung panjang rata-rata dan volume semprot rata-rata.
7. Berdasarkan data rata-rata tersebut, hitung volume semprot yang diperlukan untuk menyemprot areal seluas 1 hektar
8. Hitung jumlah herbisida yang harus dilarutkan ke dalam tangki sprayer berkapasitas 15 liter apabila dosis herbisida yang akan digunakan adalah 3 liter per hektar.
 - a. Konsentrasi herbisida per liter larutan
 - b. Jumlah herbisida per tangki

Tabel. Hasil kalibrasi

| Ulangan | Lebar semprot (m) (G) | Panjang (m)/menit (K) | Output semprot (l/menit) (C) |
|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| Rata-rata | | | |

Lembar Kerja 2.4 Mengendalikan Gulma Secara Kimia dengan Herbisida

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu mengendalikan gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida secara tepat dan sesuai prosedur.

b. Alat dan Bahan

1. knapsack sprayer
2. gelas ukur
3. sarung tangan
4. masker penutup muka (hidung dan mulut)
5. sepatu bot

6. drum atau ember berukuran besar
7. pakaian kerja berlengan dan berkaki panjang
8. herbisida
9. air sebagai pelarut

c. Keselamatan Kerja

Dalam pelaksanaan kegiatan mengendalikan gulma secara kimia dengan menggunakan herbisida ada beberapa hal yang harus diperhatikan :

1. Waktu penyemprotan harus tepat yaitu sebaiknya pada pagi hari (jam 08.00-10.00) setelah tidak terdapat embun pada gulma
2. Cuaca pada saat penyemprotan cukup cerah dan relatif tidak berangin yang terlalu kencang karena akan mempengaruhi hasil hembusan larutan dari nozel pada gulma
3. Penyemprot herbisida harus memakai pakaian pelindung khusus yang berlengan dan berkaki panjang, memakai sepatu boot, topi dan pelindung muka (penutup hidung dan mulut), pada waktu menyemprot herbisida
4. Hendaknya alat-lat yang digunakan untuk menyemprot herbisida dicuci dengan bersih apabila kan digunakan untuk menyemprot pestisida lain agar terhindar dari bahaya keracunan herbisida pada tanaman
5. Bersihkan muka dan tangan dengan air dan bahan pembersih sampai bersih sebelum beristirahat untuk makan, minum, atau merokok

d. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan mengendalikan gulma secara kimia dengan menggunakan

herbisida!

2. Lakukan kalibrasi terhadap sprayer yang akan digunakan dengan benar dan sesuai dengan prosedur!
3. Tentukan kebutuhan formulasi larutan herbisida yang dibutuhkan berdasarkan luasan areal lahan pertanian yang akan disemprot gulmanya dengan memperhatikan dosis dan volume semprot herbisidanya pada kemasannya!

Dosis herbisida per luasan areal = dosis anjuran/ha x luas lahan(ha)

Kebutuhan larutan per luasan areal = volume semprot/ha x luas lahan(ha)

Kebutuhan pelarut per luasan areal = kebutuhan larutan per luasan areal-dosis herbisida perluasan areal

4. Campurlah herbisida dengan pelarutnya sesuai dengan perhitungan dan kebutuhan dalam wadah yang berukuran besar seperti drum secara merata dan homogen!
5. Masukkan campuran larutan herbisida ke dalam tangki sampai penuh sesuai dengan kapasitas tangki, kemudian tutup tangki dan pompa tangki sebanyak 10-14 kali sampai tekanan udara dalam tangki penuh (pemompaan terasa berat)!
6. Naikkan sprayer ke punggung dan mulailah menyemprot gulma pada lahan dengan mengatur posisi nozel setinggi 30-45 cm di atas permukaan gulma serta arah penyemprotannya mengikuti atau searah dengan arah angin!
7. Lakukan penyemprotan dengan berjalan secara normal (biasa) pada kecepatan yang konstan (seperti pada waktu kalibrasi

sprayer)!

8. Lakukan pemompaan pada sprayer secara teratur (sekali setiap dua langkah) agar tekanan udara dalam tangki tetap penuh!
9. Lakukan penyemprotan sampai seluruh permukaan tanaman hembusan larutan herbisida secara merata dan setelah larutan herbisida habis, isilah kembali tangki sprayer sampai seluruh areal yang ditargetkan tersemprot dengan merata!
10. Apabila menyemprot dalam barisan tanaman, upayakan kabut/hembusan semprotan tidak mengenai daun atau bagian batang tanaman yang masih muda atau berwarna hijau!
11. Lakukan penyemprotan ulang apabila turun hujan kurang dari 4 jam setelah selesai menyemprot!

LEMBAR KERJA 3.1 MENGIDENTIFIKASI PUPUK

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta diklat mampu mengenal berbagai jenis pupuk dan mengidentifikasi sifat-sifat pupuk..

b. Alat dan Bahan

1. Alat tulus
2. Urea
3. ZK
4. NPK
5. SP-36
6. DS
7. Pupuk Pelengkap
8. Boron
9. KCl/MOP
10. ZA

c. Keselamatan Kerja

Ketelitian dan kecermatan dalam melakukan setiap langkah kerja dan mempergunakan peralatan yang tersedia untuk mengidentifikasi pupuk akan menentukan ketepatan hasil kegiatan Anda.

d. Langkah Kerja

1. Siapkan kelengkapan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Ambil pupuk sampel
3. Amati sifat fisik pupuk yaitu bentuk, warna, senyawa, higroskopisitas, kelarutan, dan grade pupuk kemudian catat pada tabel yang disediakan.
4. Amati sifat kimia pupuk yaitu rumus kimia, kadar hara, sifat fisiologis/kemasaman pupuk kemudian catat pada tabel yang disediakan.

Tabel Pengamatan Identifikasi Pupuk

| NO | NAMA PUPUK | SIFAT PUPUK | KETERANGAN |
|----|------------|-------------|------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

LEMBAR KERJA 3.2 MEMUPUK TANAMAN PERKEBUNAN

a. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta diklat mampu memupuk tanaman perkebunan.

b. Alat dan Bahan

1. Cangkul

2. Sabit
3. Ember
4. Timbangan
5. Takaran
6. Pupuk (Urea, SP-36, KCl, NPK)

c. Keselamatan Kerja

Ketelitian dan kecermatan dalam melakukan setiap langkah kerja dan mempergunakan peralatan yang tersedia untuk memupuk akan menentukan ketepatan hasil kegiatan Anda

d. Langkah Kerja

1. Siapkan dan cek alat bahan yang diperlukan.
2. Bersihkan gulma yang ada di areal kebun yang akan dilakukan pemupukan.
3. Buat parit melingkar atau lubang di sekitar tanaman untuk menempatkan pupuk. Jarak antara parit/lubang dengan tanaman disesuaikan dengan jenis dan umur tanaman.
4. Timbang pupuk yang akan diaplikasikan sesuai dengan kebutuhan dan dosis.
5. Campurkan dan aduk secara merata berbagai jenis pupuk yang akan diaplikasikan.
6. Taburkan pupuk secara merata pada parit atau lubang yang telah disiapkan sebelumnya.
7. Tutup pupuk dengan tanah untuk meminimalisasi kehilangan pupuk karena pencucian atau penguapan.
8. Bersihkan peralatan yang dipakai dan kembalikan pada tempat semula.