



MODUL PELATIHAN TEKNIS
PENGENDALIAN GULMA PENTING PADA
TANAMAN KAKAO
PELATIHAN TEKNIS BUDIDAYA TANAMAN KAKAO

KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
BALAI BESAR PELATIHAN PERTANIAN BATANGKALUKU
2011

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Deskripsi Singkat	2
C. Manfaat Bahan Ajar bagi Peserta	3
D. Tujuan Pembelajaran	3
E. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok.....	3
F. Petunjuk Belajar.....	4
BAB II GULMA UTAMA KAKAO	
A. Definisi dan Klasifikasi	5
B. Gulma Utama Kakao	10
C. Rangkuman	11
D. Latihan.....	12
BAB III PENGENDALIAN	
A. Pencegahan	13
B. Pengendalian secara Biologis	13
C. Pengendalian secara Kultur Teknis.....	15
D. Pengendalian secara Mekanis	17
E. Pengendalian secara Kimiawi.....	17
F. Rangkuman	21
G. Latihan.....	21
BAB IV PENUTUP	
A. Kesimpulan	22
B. Implikasi	22
C. Tindak Lanjut.....	22
DAFTAR PUSTAKA.....	24

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang peranannya cukup utama bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Disamping itu kakao juga berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri. Pada tahun 2002, perkebunan kakao telah menyediakan lapangan kerja dan sumber pendapatan bagi sekitar 900 ribu kepala keluarga petani yang sebagian besar berada di Kawasan Timur Indonesia (KTI) serta memberikan sumbangan devisa terbesar ke tiga sub sektor perkebunan setelah karet dan kelapa sawit dengan nilai sebesar US \$ 701 juta.

Perkebunan kakao Indonesia mengalami perkembangan pesat sejak awal tahun 1980-an dan pada tahun 2002, areal perkebunan kakao Indonesia tercatat seluas 914.051 ha dimana sebagian besar (87,4%) dikelola oleh rakyat dan selebihnya 6,0% perkebunan besar negara serta 6,7% perkebunan besar swasta. Jenis tanaman kakao yang diusahakan sebagian besar adalah jenis kakao lindak dengan sentra produksi utama adalah Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Tengah. Disamping itu juga diusahakan jenis kakao mulia oleh perkebunan besar negara di Jawa Timur dan Jawa Tengah

Keberhasilan perluasan areal tersebut telah memberikan hasil nyata bagi peningkatan pangsa pasar kakao Indonesia di kancah perkakaoan dunia. Indonesia berhasil menempatkan diri sebagai produsen kakao terbesar kedua dunia setelah Pantai Gading (Cote d'Ivoire) pada tahun 2002, walaupun kembali tergeser ke posisi ketiga oleh Ghana pada tahun 2003. Tergesernya posisi Indonesia tersebut disebabkan oleh mutu produk yang masih rendah dan masih belum optimalnya pengembangan produk hilir kakao. Di samping itu, perkakaoan Indonesia dihadapkan pada beberapa permasalahan makin mengganasnya serangan hama dan penyakit tanaman kakao. Pengembangan produktivitas kakao seringkali terganjal akibat serangan OPT yang meliputi Hama, Penyakit dan Gulma.

Gulma merupakan tanaman yang tumbuh di sekitar tanaman budidaya yang mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya sehingga menurunkan hasil. Gulma

dapat menurunkan hasil pada tanaman kakao sebesar 12 - 80 % sehingga memerlukan perhatian dalam pengendaliannya. Untuk mengatasi masalah gulma perlu dilakukan upaya pengendalian dan teknologi pengendalian yang sejalan dengan perkembangan teknologi dan tuntunan sosial, ekonomi dan ekologi.

B. Deskripsi singkat

Bahan ajar ini memberikan pengetahuan tentang Pengendalian Gulma Utama pada Tanaman Kakao sehingga peserta mampu menjelaskan dengan baik tentang Pengendalian Gulma Utama pada Tanaman Kakao tersebut. Bahan ajar ini berada pada urutan kedubelas dalam rangkaian bahan ajar teknis budidaya tanaman kakao bagi penyuluh pertanian.

Bahan ajar ini berisikan jenis-jenis gulma pada tanaman kakao serta teknik-teknik pengendaliannya. Bahan ajar ini memuat serangkaian kegiatan pembelajaran, yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat melayani kegiatan pembelajaran secara individu dan memudahkan setiap peserta untuk menguasai unit pembelajaran secara sistematis dan bertahap, guna mencapai tujuan pembelajaran. Bahan ajar ini digunakan dengan bimbingan widyaiswara / pelatih kepada peserta secara bertahap sesuai urutan atau langkah kegiatan pembelajaran dalam pencapaian tujuan pembelajaran, sehingga bahan ajar ini dilengkapi dengan petunjuk pengajaran bagi pelatih yang memuat Rencana Pembelajaran serta perincian dari kegiatan proses belajar mengajar yang harus dilakukan oleh widyaiswara/pelatih dan peserta.

Pada setiap sub materi pokok diproses dalam periode waktu yang berurutan, karena setiap sub materi pokok saling mengait dan merupakan satu kesatuan yang utuh. Materi pada setiap sub pokok bahasan dapat diperkaya atau dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan kondisi yang sedang atau yang akan terjadi.

Terkait dengan program, proses, hasil dan umpan balik dalam pelatihan baik yang berkenaan dengan merumuskan tujuan, merancang kegiatan belajar dalam pelaksanaan pelatihan, maka pada bahan ajar ini dilengkapi latihan-latihan atau contoh kasus yang dapat meningkatkan pemahaman peserta mengenai pengendalian gulma.

Bahan ajar ini disajikan melalui pendekatan orang dewasa dengan menggunakan metode kuliah singkat (penjelasan), curah pendapat, tanya jawab, diskusi, simulasi dan praktek.

C. Manfaat Bahan Ajar bagi Peserta

Manfaat bahan ajar ini bagi peserta pelatihan adalah :

- 1) Sebagai bekal kemampuan untuk dapat menjelaskan jenis-jenis gulma yang berpengaruh pada usaha tani tanaman kakao yang selanjutnya dapat memberikan rekomendasi pengendalian yang tepat.
- 2) Memberikan keterampilan kepada para peserta pelatihan untuk dapat menentukan waktu dan metode yang tepat dalam pengendalian gulma pada tanaman kakao.
- 3) Sebagai bahan dan referensi bagi para peserta latihan dalam melaksanakan kegiatan penyuluhan pengendalian gulma.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Kompetensi Dasar

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta mampu melakukan Pengendalian Gulma Utama pada Tanaman Kakao.

2. Indikator Keberhasilan

Peserta dapat :

- a. Menjelaskan defenisi dan klasifikasi gulma
- b. Mengetahui jenis gulma utama pada tanaman kakao
- c. Melakukan pengendalian gulma

E. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok

BAB II. GULMA UTAMA KAKAO

- A. Defenisi dan Klasifikasi
- B. Gulma Utama Kakao

BAB III. PENGENDALIAN GULMA

- A. Pencegahan
- B. Pengendalian secara Biologi
- C. Pengendalian secara Kultur Teknis
- D. Pengendalian secara Mekanis
- E. Pengendalian secara Kimiawi

BAB IV. PENUTUP

- A. Kesimpulan
- B. Implikasi
- C. Tindak Lanjut

F. Petunjuk Belajar

Agar peserta latihan lebih mudah memahami seluruh materi dalam bahan ajar ini maka diperlukan strategi belajar sebagai berikut :

- 1) Memahami seluruh garis besar isi bahan ajar dengan mempelajarinya secara sistematis sesuai dengan urutannya.
- 2) Mengidentifikasi semua jenis gulma pada tanaman kakao.
- 3) Mempelajari rangkuman dan mengerjakan latihan-latihan dengan cermat.
- 4) Mempraktikkan apa yang dipelajari di kelas dengan memadukan beberapa pengalaman peserta.
- 5) Melakukan evaluasi pencapaian hasil belajar untuk tiap sub materi pokok dan melakukan pengulangan pada bagian yang belum dikuasai.

BAB II GULMA UTAMA KAKAO

A. Defenisi dan Klasifikasi

Gulma adalah tumbuhan pengganggu yang tumbuh di antara tumbuhan yang ditanam. Seorang petani menanam padi di sawah, tidak menanam rumput. Akan tetapi, rumput-rumput selalu tumbuh mengikuti tanaman padi, sehingga petani harus menyingi tanaman padinya untuk membuang rumput yang tumbuh. Tumbuhan pengganggu padi diantaranya semangani (semangen) dan genjer.

Pada saat kita menanam tumbuhan di darat, sering kali tumbuhan yang kita tanam diikuti oleh tumbuhan rerumputan (gulma). Gulma ini akan merugikan tumbuhan pokok, karena dapat mengambil zat hara dalam tanah, sehingga tanaman pokok terganggu. Walaupun gulma tidak menimbulkan kematian pada tanaman pokok, namun akan menimbulkan hasil yang kurang memuaskan karena di dalam tanah terjadi persaingan pengambilan zat makanan.

Klasifikasi tanaman gulma adalah pengelompokan gulma berdasarkan kesamaan aspek-aspek biologi yang terkait dengan adaptasi lingkungan.

1. Berdasarkan **siklus hidupnya**, gulma dapat dikelompokkan menjadi :
 - a. **Gulma setahun (gulma semusim, annual weeds)**, yaitu gulma yang menyelesaikan siklus hidupnya dalam waktu kurang dari satu tahun atau paling lama satu tahun (mulai dari berkecambah sampai memproduksi biji dan kemudian mati). Karena kebanyakan umurnya hanya seumur tanaman semusim, maka gulma tersebut sering disebut sebagai gulma semusim. Walaupun sebenarnya mudah dikendalikan, tetapi kenyataannya kita sering mengalami kesulitan, karena gulma tersebut mempunyai beberapa kelebihan yaitu umurnya pendek, menghasilkan biji dalam jumlah yang banyak dan masa dormansi biji yang panjang sehingga dapat lebih bertahan hidupnya. Di Indonesia banyak dijumpai jenis-jenis gulma setahun, contohnya *Echinochloa crusgalli*, *Echinochloa colonum*, *Monochoria vaginalis*, *Limnocharis flava*, *Fimbristylis littoralis* dan lain sebagainya.



- b. **Gulma dua tahun (biennial weeds)**, yaitu gulma yang menyelesaikan siklus hidupnya lebih dari satu tahun, tetapi tidak lebih dari dua tahun. Pada tahun pertama digunakan untuk pertumbuhan vegetatif menghasilkan bentuk roset dan pada tahun kedua berbunga, menghasilkan biji dan kemudian mati. Pada periode roset gulma tersebut sensitif terhadap herbisida. Yang termasuk gulma dua tahun yaitu *Dipsacus sylvestris*, *Echium vulgare*, *Cirsium vulgare*, *Cirsium altissimum* dan *Artemisia biennis*.



- c. **Gulma tahunan (perennial weeds)**, yaitu gulma yang dapat hidup lebih dari dua tahun atau mungkin hampir tidak terbatas (bertahun-tahun). Kebanyakan

berkembang biak dengan biji dan banyak diantaranya yang berkembang biak secara vegetatif. Pada keadaan kekurangan air (di musim kemarau) gulma tersebut seolah-olah mati karena bagian yang berada di atas tanah mengering, akan tetapi begitu ada air yang cukup untuk pertumbuhannya akan bersemi kembali.

Berdasarkan cara berkembang biaknya, gulma tahunan dibedakan menjadi dua :

- 1) **Simple perennial**, yaitu gulma yang sebenarnya hanya berkembang biak dengan biji, akan tetapi apabila bagian tubuhnya terpotong maka potongannya akan dapat tumbuh menjadi individu baru. Sebagai contoh *Taraxacum* sp. dan *Rumex* sp., apabila akarnya terpotong menjadi dua, maka masing-masing potongannya akan tumbuh menjadi individu baru.
- 2) **Creeping perennial**, yaitu gulma yang dapat berkembang biak dengan akar yang menjalar (root creeping), batang yang menjalar di atas tanah (stolon) atau batang yang menjalar di dalam tanah (rhizoma). Yang termasuk dalam golongan ini contohnya *Cynodon dactylon*, *Sorgum helepense*, *Agropyron repens*, *Circium vulgare*. Beberapa diantaranya ada yang berkembang biak dengan umbi (tuber), contohnya *Cyperus rotundus* dan *Helianthus tuberosus*. Contoh gulma tahunan populer yang perkembangbiakan utamanya dengan rhizoma adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*). Dengan dimilikinya alat perkembangbiakan vegetatif, maka gulma tersebut sukar sekali untuk diberantas. Adanya pengolahan tanah untuk penanaman tanaman pangan atau tanaman setahun lainnya akan membantu perkembangbiakan, karena dengan terpotong-potongnya rhizoma, stolon atau tubernya maka pertumbuhan baru akan segera dimulai dan dapat tumbuh berkembangbiak dengan pesat dalam waktu yang tidak terlalu lama apabila air tercukupi. Adanya pengendalian dengan frekuensi yang tinggi (sering atau berulang-ulang) baik secara mekanis ataupun secara kimiawi, maka lambat laun pertumbuhannya akan tertekan juga. Satu cara pengendalian yang efektif, yang juga diperlukan adalah dengan membunuh kecambah-kecambah yang baru muncul atau tumbuh di atas permukaan tanah.

2. **Berdasarkan habitatnya, gulma dikelompokkan menjadi :**
- a. **Gulma darat (terrestrial weeds)**, yaitu gulma yang tumbuh pada habitat tanah atau darat. Contoh *Cyperus rotundus*, *Imperata cylindrica*, *Cynodon dactylon*, *Amaranthus spinosus*, *Mimosa sp.* , dan lain sebagainya.
 - b. **Gulma air (aquatic weeds)**, yaitu gulma yang tumbuh di habitat air.
Gulma air dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu :
 - 1) **Gulma air garam (saltwater atau marine weeds)**, yaitu gulma yang hidup pada kondisi air seperti air laut, misal di hutan-hutan bakau. Sebagai contoh *Enchalis acoroides* dan *Acrosticum aureum*.
 - 2) **Gulma air tawar (fresh water weeds)**, yaitu gulma yang tumbuh di habitat air tawar. Dikelompokkan lagi ke dalam:
 - a) **Gulma yang tumbuh mengapung (floating weeds)**, contohnya *Eichorniacrassipes*, *Salvinia cuculata*, *Pistia stratiotes*.
 - b) **Gulma yang hidup tenggelam (submerged weeds)**, dibedakan ke dalam :
 - Gulma yang hidup melayang (submerged not anchored weeds), contoh *Ultricularia gibba*.
 - Gulma yang akarnya masuk ke dalam tanah (submerged anchored weeds), contoh *Hydrilla verticillata*, *Ottelia alismoides*, *Najas indica*, *Ceratophyllum demersum*.
 - c) **Gulma yang sebagian tubuhnya tenggelam dan sebagian mengapung (emerged weeds)**, contoh *Nymphae spp.* , *Nymphoides indica*.
 - d) **Gulma yang tumbuh di tepian (marginal weeds)**, contoh ***Panicum repens*, *Scleria poaeformis*, *Rhychospora corymbosa*, *Polygonum sp.*, *Ludwigia sp.*, *Leersia hexandra*, *Cyperus elatus*.**

3. **Berdasarkan tempat tumbuhnya, gulma dikelompokkan menjadi :**

- a. **Terdapat di tanah sawah**, contohnya *Echinochola crusgalli*, *Echinochola colonum*, *Monochoria vaginalis*, *Limnocharis flava*, *Marsilea crenata*.
- b. **Terdapat di tanah kering atau tegalan**, contohnya *Cyperus rotundus*, *Amaranthus spinosus*, *Eleusine indica*.
- c. **Terdapat di tanah perkebunan besar**, contohnya *Imperata cylindrica*, *Salvinia sp.*, *Pistia stratiotes*.

4. Berdasarkan **sistematikanya**, gulma dikelompokkan ke dalam :
 - a. **Monocotyledoneae**, gulma berakar serabut, susunan tulang daun sejajar atau melengkung, jumlah bagian-bagian bunga tiga atau kelipatannya, dan biji berkeping satu. Contohnya *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus dactylon*, *Echinochloa crusgalli*, *Panicum repens*.
 - b. **Dicotyledoneae**, gulma berakar tunggang, susunan tulang daun menyirip atau menjari, jumlah bagian-bagian bunga 4 atau 5 atau kelipatannya, dan biji berkeping dua. Contohnya *Amaranthus spinosus*, *Mimosa sp.*, *Eupatorium odoratum*.
 - c. **Pteridophyta**, berkembang biak secara generatif dengan spora. Sebagai contoh *Salvinia sp.*, *Marsilea crenata*.

5. Berdasarkan morfologinya, gulma dikelompokkan ke dalam :
 - a. **Golongan rumput (grasses)**, Gulma golongan rumput termasuk dalam familia *Gramineae/Poaceae*. Dengan cirri, batang bulat atau agak pipih, kebanyakan berongga. Daun-daun soliter pada buku-buku, tersusun dalam dua deret, umumnya bertulang daun sejajar, terdiri atas dua bagian yaitu pelepah daun dan helaian daun. Daun biasanya berbentuk garis (linier), tepi daun rata. Lidah-lidah daun sering kelihatan jelas pada batas antara pelepah daun dan helaian daun. Dasar karangan bunga satuannya anak bulir (spikelet) yang dapat bertangkai atau tidak (sessilis). Masing-masing anak bulir tersusun atas satu atau lebih bunga kecil (florete), di mana tiap-tiap bunga kecil biasanya dikelilingi oleh sepasang daun pelindung (bractea) yang tidak sama besarnya, yang besar disebut lemna dan yang kecil disebut palea. Buah disebut caryopsis atau grain. Contohnya *Imperata cylindrica*, *Echinochloa crusgalli*, *Cynodon dactylon*, *Panicum repens*.
 - b. **Golongan teki (sedges)** Gulma golongan teki termasuk dalam familia *Cyperaceae*. Batang umumnya berbentuk segitiga, kadang-kadang juga bulat dan biasanya tidak berongga. Daun tersusun dalam tiga deretan, tidak memiliki lidah-lidah daun (ligula). Ibu tangkai karangan bunga tidak berbuku-buku. Bunga sering dalam bulir (spica) atau anak bulir, biasanya dilindungi oleh suatu daun pelindung. Buahnya tidak membuka. Contohnya *Cyperus rotundus*, *Fimbristylis littoralis*, *Scripus juncooides*.

- c. **Golongan berdaun lebar (broad leaves)** Gulma berdaun lebar umumnya termasuk Dicotyledoneae dan Pteridophyta. Daun lebar dengan tulang daun berbentuk jala. Contohnya *Monochoria vaginalis*, *Limnocharis flava*, *Eichornia crassipes*, *Amaranthus spinosus*, *Portulaca olerace*, *Lindernia* sp.
6. **Berdasarkan asalnya, gulma dikelompokkan ke dalam :**
- a. **Gulma obligat (obligate weeds)** adalah gulma yang tidak pernah dijumpai hidup secara liar dan hanya dapat tumbuh pada tempat-tempat yang dikelola oleh manusia. Contoh *Convolvulus arvensis*, *Monochoria vaginalis*, *Limnocharis flava*.
 - b. **Gulma fakultatif (facultative weeds)** adalah gulma yang tumbuh secara liar dan dapat pula tumbuh pada tempat-tempat yang dikelola oleh manusia. Contohnya *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus* *Opuntia* sp.
7. **Berdasarkan parasit atau tidaknya, dibedakan dalam :**
- a. **Gulma non parasit**, contohnya *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*.
 - b. **Gulma parasit**, dibedakan lagi menjadi :
 - 1) **Gulma parasit sejati**, contoh *Cuscuta australis* (tali putri). Gulma ini tidak mempunyai daun, tidak mempunyai klorofil, tidak dapat melakukan asimilasi sendiri, kebutuhan akan makannya diambil langsung dari tanaman inangnya dan akar pengisapnya (haustarium) memasuki sampai ke jaringan floem.
 - 2) **Gulma semi parasit**, contohnya *Loranthus pentandrus*. Gulma ini mempunyai daun, mempunyai klorofil, dapat melakukan asimilasi sendiri, tetapi kebutuhan akan air dan unsur hara lainnya diambil dari tanaman inangnya dan akar pengisapnya masuk sampai ke jaringan silem.
 - 3) **Gulma hiper parasit**, contoh *Viscum* sp. Gulma ini mempunyai daun, mempunyai klorofil, dapat melakukan asimilasi sendiri, tetapi kebutuhan akan air dan hara lainnya diambil dari gulma semi parasit, dan akar pengisapnya masuk sampai ke jaringan silem.

B. Gulma Utama Kakao

Gulma utama adalah jenis-jenis gulma yang umumnya dominan pada kakao dan berpengaruh nyata pada pertumbuhan produksi dan sulit dikendalikan atau

memerlukan biaya yang cukup besar untuk pengendaliannya. Jenis-jenis gulma utama pada kakao, diantaranya sebagai berikut :

1. Pada kakao muda
 - a. Kelompok rumput
 - Alang – alang (*Imperata cylindrica*)
 - Pahitan (*Paspalum conjugatum*)
 - Tulangan (*Otochloa nodosa*)
 - Lemur (*Ischaemum timorense*)
 - Pahitan Lanang (*Axonopus compressus*)
 - Jambean (*Selaria plicata*)
 - b. Kelompok Teki
 - Teki (*Cyperus rotundus*)
 - Teki udelan (*Cyperus kyllingia*)
 - c. Kelompok berdaun lebar
 - Sembung rambat (*Mikania micrantha*)
 - Nocan (*Althernathera brasiliiana*)
 - Wedusan (*Ageratum conyzoides*)
2. Pada Kakao Dewasa
 - a. Kelompok rumput
 - Alang – alang (*Imperata cylindrica*)
 - Pahitan (*Paspalum conjugatum*)
 - Jambean (*Selaria plicata*)
 - b. Kelompok berdaun lebar
 - Sembung rambat (*Mikania micrantha*)
3. Kelompok Gulma di atas Pohon
 - Lumut (Berbagai spesies)
 - Picisan (*Drymoglossum piloselloides*)

C. Rangkuman

Gulma adalah tumbuhan pengganggu yang tumbuh di antara tumbuhan yang ditanam. Seorang petani menanam padi di sawah, tidak menanam rumput. Akan tetapi, rumput-rumput selalu tumbuh mengikuti tanaman padi, sehingga petani harus menyinggahi

tanaman padinya untuk membuang rumput yang tumbuh. Tumbuhan pengganggu padi diantaranya semangani (semangen) dan genjer.

D. Latihan

1. Jelaskan pengertian gulma
2. Sebutkan klasifikasi gulma berdasarkan morfologinya yang disertai dengan contoh.
3. Jelaskan perbedaan gulma golongan rumput, teki dan golongan daun lebar.
4. Sebutkan beberapa gulma utama pada tanaman padi
5. Sebutkan gulma utama pada tanaman padi yang termasuk golongan gulma berdaun lebar
6. Jelaskan ciri-ciri *Echinochloa colonum*

BAB III

PENGENDALIAN

Pengendalian menurut Usry and Hammer (1994), adalah *management's systematic effort to achieve objective by comparing performance to plan and taking appropriate action to correct important difference*. (usaha sistematis untuk mencapai tujuan dengan membandingkan prestasi kerja dengan rencana dan membuat tindakan yang tepat untuk memperbaiki perbedaan yang utama). Sedangkan, pengendalian menurut Purwatiningsih dan Maudy Warouw (2000) adalah suatu proses untuk menjamin terciptanya kinerja yang efisien yang memungkinkan tercapainya tujuan perusahaan. Berdasarkan pengertian-pengertian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pengendalian gulma merupakan usaha untuk melakukan pencegahan dan koreksi terhadap penyimpangan pertumbuhan tanaman budidaya akibat gangguan gulma dalam rangka pencapaian kualitas dan kuantitas hasil produksi.

A. Pencegahan

Pencegahan merupakan prinsip utama di dalam pengendalian gulma. Di dalam prakteknya petani harus mengusahakan menanam padi dengan menggunakan bahan tanaman yang berupa benih murni dan benih bersertifikat (berlabel). Sanitasi lingkungan sangat utama dilakukan dengan cara tidak membiarkan sumber gulma berada terus di lapangan. Pembuatan pintu air di saluran irigasi sangat berperan mencegah gulma-gulma terapung seperti eceng gondok untuk masuk ke dalam petak pertanaman. Alat-alat pertanian yang akan digunakan harus diusahakan tidak membawa organ perbanyak gulma tahunan seperti rimpang karena akan menginfestasi lahan berikutnya. Walaupun demikian, penyebaran biji-biji gulma sukar dicegah melalui proses sanitasi alat-alat pertanian karena ukurannya sangat kecil. Petani dianjurkan untuk melakukan eradikasi gulma sebelum gulma yang bersangkutan berbunga. Hal tersebut utama untuk dilakukan karena banyak gulma yang mampu menghasilkan biji yang melimpah, dari satu biji menjadi puluhan bahkan ratusan biji.

B. Pengendalian secara Biologis

Pengendalian secara biologis didefinisikan sebagai upaya pengendalian gulma dengan menggunakan organisme hidup, seperti serangga, ikan pemakan tanaman dan

hewan lainnya, organisme penyakit dan tanaman pesaing untuk membatasi infestasi gulma (Gupta, 1984). Ada tiga pendekatan dalam pengendalian biologi gulma, yaitu: (1) penggunaan organisme selektif yaitu organisme yang menyerang satu atau hanya beberapa spesies gulma, (2) penggunaan organisme nonselektif, yaitu organisme yang menyerang semua spesies gulma dan (3) penggunaan spesies tanaman pesaing yaitu tanaman yang bersaing dengan spesies gulma untuk satu faktor atau lebih, misalnya tanaman ubi jalar untuk mengurangi pertumbuhan teki berumbi (*C. rotundus*) atau alang-alang (*Imperata cylindrica*) yang peka naungan (Rijn, 2000).

Beberapa contoh pengendalian gulma secara biologis di antaranya ialah penggunaan kumbang penggerek (*Cyrtobagous salviniae*) dan *Cyrtobagous singularis* untuk mengendalikan *Salvinia molesta* di Australia, Papua New Guines dan India ; Kumbang penggerek *Neochetina eichorniae* dan *Neochetina bruchi* untuk mengendalikan gulma *Eichornia crassipes*. (eceng gondok). Jamur *Colletotrichum gloeosporioides* yang diperbanyak secara *in vitro* efektif digunakan sebagai bioherbisida menekan gulma *Aeschynomene virginica* pada padi; penggunaan benih udang/benur (*Triopus longicandatus*) untuk mengendalikan gulma muda padi tanam pindah di Jepang (Matsunaka, 1979). Sedangkan jamur *Uredo eichorniae* berpotensi sebagai pengendali gulma secara biologis untuk eceng gondok. Pengendalian gulma secara biologis ini masih terbatas dikarenakan risiko tinggi merusak tanaman pokok yang diusahakan.

Sebagai contoh, untuk mengendalikan Krinyuh (*Chromolaena odorata* (L.)R.M. King) dapat menggunakan serangga *Pareuchaetes pseudoinsulata* Rego baros.



Pareuchaetes pseudoinsulata

Serangga ini diketahui dapat memakan ucuk daun, pucuk, tunas muda dan kulit batang *C. odorata* sehingga dapat mematikan gulma tersebut. Selain musuh alami pada gambar di atas tersebut ada juga Polyphag. Polyphag adalah musuh alami yang dapat hidup pada inang yang sangat beragam. Selain tumbuhan inang pokok, ada banyak tumbuhan inang lainnya yang dapat digunakan untuk hidup dan berkembang biak.



Belalang Kembara

C. Pengendalian secara Kultur Teknis

Pengendalian secara kultur teknis adalah cara meningkatkan daya saing padi yang memungkinkan tanaman padi mampu menekan pertumbuhan gulma dengan memodifikasi teknologi tersebut sehingga gulma tumbuh tertekan.

1. Pengolahan tanah

Pengolahan tanah sering kurang sempurna karena dilakukan dengan sistem borongan. Kedalaman olah tanah dangkal, perataan tanah di dalam petak kurang sempurna sehingga rimpang gulma tidak mati dan tumbuh kembali. Air irigasi tidak bisa tergenang secara merata, sehingga biji-biji gulma yang tidak terendam air segera berkecambah. Oleh sebab itu pengolahan tanah sempurna sangat diperlukan, terutama apabila mempraktekkan sistem tanam "tabela" (tanam benih langsung).

2. Cara tanam

Padi dapat ditanam dengan sistem tanam pindah (tapin) dan tanam benih langsung (tabela). Sistem tapin biasanya pada tanah yang sudah melumpur, bibit sudah berumur 15–21 hari dan dapat langsung diairi. Cara tersebut akan menekan infestasi gulma apalagi kalau pengolahan tanahnya baik dan air irigasi tergenang secara merata. Pada

sistem tabela, benih yang sudah direndam ditabur langsung dalam petakan baik secara larikan (*row seeding*) maupun secara hambur rata (*broadcast seeding*) pada tanah yang sudah rata melumpur. Dengan sistem ini petakan harus dalam keadaan macak-macak (tidak terendam) sejak tanam sampai umur 7–10 hari agar benih tumbuh serempak. Akibatnya gulma pun tumbuh cepat menyaingi tanaman padi.

3. Pengelolaan pupuk

Prinsip dalam pemberian pupuk adalah pupuk yang diaplikasikan harus lebih tersedia bagi tanaman padi daripada untuk tumbuhan gulma. Biasanya pupuk tersebut, khususnya urea, kalau dibenamkan ke dalam tanah akan lebih efektif daripada ditabur di atas permukaan tanah. Urea yang ditabur di permukaan petakan akan cepat menguap, hanyut terlarut di dalam air dan lebih mudah tersedia bagi gulma. Misalnya urea tablet atau urea butiran yang dibenamkan ke dalam tanah lebih tersedia bagi tanaman padi daripada urea prill yang diaplikasikan dengan sistem tabur ke permukaan tanah. Pemupukan tanpa penyiangan menyebabkan peningkatan infestasi dan daya saing gulma sehingga produktivitas padi gogo rancah rendah.

4. Pengaturan Air Irigasi

Pada padi tanam pindah, air irigasi harus tergenang terus-menerus sampai kanopi tanaman menutup untuk mencegah biji-biji gulma berkecambah. Kalau ada pengairan berkala (*intermittent irrigation*), harus menggunakan herbisida pratumbuh yang efektif dan selektif, sehingga masalah gulma tidak perlu dikhawatirkan. Sedangkan pada padi ”tabela” (tanam benih langsung) air irigasi di drainase sampai 7–10 hari setelah tabur benih, baru petakan boleh digenangi air. Ini dilakukan supaya *crop establishment* padi bagus, karena benih berkecambah rata.

Genangan air irigasi cukup efektif untuk menekan persentase perkecambahan beberapa spesies gulma *F. littoralis*, *C. iria*, *M. vaginalis* dan *C. difformis*. Gulma *Cyperus difformis* tak dapat berkecambah di bawah kondisi tergenang.

D. Pengendalian secara Mekanis

Pengendalian secara mekanik adalah metode pengendalian dengan pemberian tekanan mekanis baik dengan menggunakan alat maupun tanpa alat.

a. Penyiangan Gulma tanpa Alat

Umumnya petani menyang gulma dengan tangan (*manual weeding*) dengan atau tanpa alat bantu seperti *kored* atau menginjak-injak gulma dengan kaki. Cara ini

banyak membutuhkan waktu, biaya, tenaga dan cukup membosankan. Padahal setelah padi ditanam, petani juga ingin santai, tidak harus terus-menerus berpanas dan berlumpur di sawah. Apalagi petani muda lebih menyukai bekerja di pabrik, buruh bangunan, berdagang dan usaha lainnya dengan hasil yang lebih pasti dengan risiko rendah. Waktu tanam serempak menyebabkan terjadinya peningkatan tenaga kerja pada periode yang sama sehingga terjadi persaingan dalam pemenuhan tenaga kerja. Karena tenaga kerja terbatas atau karena hujan lebat datang terus-menerus, sering penyiangan tertunda.

Penyiangan tangan memungkinkan gulma yang mempunyai kesamaan morfologi dengan padi akan tertinggal tidak tersiangi, misalnya gulma jahat timunan (*Leptochloa chinensis*) dan gulma jajagoan (*E. crus-galli*). Spesies gulma ini dianjurkan untuk disiangi dan bunganya dipotong dengan sabit supaya tidak berkembang biak. Pencabutan rumpun-rumpun gulma dengan tangan efektif untuk gulma-gulma semusim atau dua musim. Sebaliknya untuk gulma tahunan pencabutan dengan tangan mengakibatkan terpotongnya bagian tanaman (rhizoma, stolon dan umbi akar) yang tertinggal di dalam tanah. Sisa organ tumbuhan tersebut efektif sebagai sumber perbanyak vegetatif untuk tumbuh lagi. Penyiangan dengan tangan menjadi sulit bila dilakukan pada spesies gulma yang daunnya dapat melukai anggota badan seperti *Leersia hexandra* atau *Scleria* spp.

b. Penyiangan Gulma dengan Alat

Penyiangan gulma secara mekanis bisa menggunakan gasrok, landak atau alat penyiang bermesin atau alat yang ditarik dengan ternak dan diterapkan apabila areal padi ditanam dalam barisan yang teratur dan lurus. Umumnya petani tidak mampu membeli alat penyiang tersebut karena harganya relatif mahal. Cara penyiangan mekanis membutuhkan waktu pengerjaan yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan cara penyiangan dengan tangan. Penggunaan alat penyiang mekanis beresiko merugikan pertumbuhan tanaman, karena alat tersebut sering menimbulkan kerusakan mekanis pada akar maupun batang tanaman padi, terutama kalau jarak tanam padi tidak teratur.

E. Pengendalian secara Kimiawi

Pengendalian secara kimiawi adalah pengendalian dengan menggunakan bahan kimia beracun untuk melindungi tanaman atau hasil tanaman. Di luar pulau Jawa di lahan

sawah irigasi tenaga penyang langka dan mahal. Di Jawa Barat, khususnya kawasan irigasi Jatiluhur karena tanam serempak kebutuhan tenaga kerja langka dan bersaing. Demikian juga sawah yang dekat dengan kota, tenaga kerja terbatas. Petani muda cenderung bekerja di bangunan, pabrik, perkantoran, dan lain-lainnya. Oleh sebab itu, dewasa ini banyak petani yang menggunakan herbisida untuk mengendalikan gulma. Hasil survei Tim SP Bimas dan Dirjen Tanaman Pangan pada tahun 1982 menunjukkan bahwa petani di daerah Deli Serdang (Sumatra Utara), Musi Banyuasin (Sumatra Selatan), Sidrap (Sulawesi Selatan) dan Karawang dan Indramayu (Jawa Barat) masing-masing secara berturut-turut telah memakai herbisida sebesar 21%, 37,5%, 100% dan 17,5%. Jenis herbisida yang digunakan umumnya herbisida yang berbahan aktif 2,4 D. Pengamatan di lapang di sepanjang persawahan Pantura, didapatkan gejala pergeseran dominasi gulma yaitu gulma berdaun lebar dan teki digantikan oleh gulma rumput dan teki yang tidak merupakan gulma sasaran herbisida tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa terjadi ledakan gulma yang bukan sasaran atau ada gejala pembentukan spesies gulma biotipe baru yang resisten terhadap herbisida 2,4 D.

Kriteria utama dalam memilih herbisida yang baik adalah : (1) daya bunuhnya terhadap gulma sasaran efektif, terutama selama periode kritis persaingan gulma, (2) mempunyai selektivitas tinggi terhadap tanaman pokok, (3) murah, aman terhadap lingkungan termasuk terhadap manusia dan hewan dan persistensinya pendek sampai medium sehingga tidak merugikan tanaman pada pola tanam berikutnya, (4) tidak bersifat antagonis (bertentangan) bila dicampur dengan herbisida lain, dan (5) tahan terhadap perubahan kondisi cuaca dalam jangka waktu terbatas.

Penggunaan herbisida menimbulkan masalah baru. Petani cenderung membeli herbisida yang harganya murah, seperti 2,4 D. Hal tersebut menyebabkan tidak ada pergiliran pemakaian bahan aktif herbisida yang berbeda. Prinsip pergiliran tersebut perlu diperhatikan untuk mencegah dominasi dan peledakan spesies gulma tertentu atau terjadinya resurgensi dan munculnya biotipe spesies gulma baru. Setiap herbisida mempunyai gulma sasaran, misalnya herbisida molinat hanya mampu mengendalikan gulma rumput, sedangkan herbisida fenoksi efektif mengendalikan gulma berdaun lebar dan teki.

Jenis-jenis herbisida tersebut banyak dipasarkan di Indonesia dengan berbagai macam bahan aktif dan formulasi, seperti larut air/bubuk larut air, formulasi emulsi, pasta, cairan

dapat alir, butiran maupun tepung. Cara aplikasinya pun berbeda-beda, ada yang disemprotkan, ditetaskan atau ditaburkan.

Waktu aplikasi juga bervariasi sebelum tanam (pratanam), pada tanaman utama telah ditanam tetapi gulma belum tumbuh (pratumbuh) atau sesudah gulma dan tanaman tumbuh (purna tumbuh).

Kalibrasi

Salah satu aturan yang harus diikuti sebelum herbisida diaplikasi di lapangan ialah melakukan kalibrasi. Kalibrasi bertujuan untuk memeriksa apakah peralatan yang digunakan bekerja sempurna, sekaligus untuk menentukan kecepatan berjalan waktu menyemprot. Terlampau cepat berjalan, berarti jumlah herbisida yang keluar per satuan luas berkurang, akibatnya efikasi herbisida rendah. Terlampau lambat berjalan akan menyebabkan takaran herbisida yang disemprotkan per satuan luas melebihi dosis yang ditentukan, sehingga tanaman keracunan. Presisi kecepatan jalan harus sesuai ketentuan agar dosis yang diaplikasi juga benar.

Untuk memperoleh hasil aplikasi yang optimal, maka alat aplikasi Pestisida harus dikalibrasi agar dosis yang kita capai sesuai dengan anjuran. Langkah-langkah kalibrasi alat aplikasi Pestisida (cair), sebagai berikut :

- a. Menyiapkan alat aplikasi dalam kondisi baik ember berukuran sedang, gelas ukur 100 ml atau 500 ml, stop watch, air, tali rafia, dan meteran.
- b. Memasukan air kedalam tangki $\pm \frac{3}{4}$ dari kapasitas tangki. Kemudian, setelah tangki tertutup, alat aplikasi diberi tekanan atau dipompa sampai mencapai tekanan yang dianjurkan.
- c. Selanjutnya air dari dalam tangki, disemprotkan ke dalam ember (hindari agar air jangan sampai ada yang keluar dari ember) selama beberapa menit. Lalu air dari ember ditakar dengan gelas ukur. Dengan demikian diketahui waktu yang diperlukan untuk mengeluarkan cairan/ droplet dalam volume yang sudah terukur.
- d. Untuk mengatur kecepatan jalan pada saat aplikasi Pestisida di lapangan dihitung dengan menggunakan data tersebut di atas (misal volume cair yang terukur 10 liter dalam waktu 10 menit), maka waktu aplikasi yang diperlukan per hektar (misal volume larutan yang diperlukan adalah volume tinggi sekitar 500 liter/ hektar atau disebut volume tinggi) adalah $500/10 \times 10 \text{ menit} = 500 \text{ menit}$. Dengan demikian luas

area yang dapat disemprot per menit adalah $10.000/500 = 20 \text{ m}^2 / \text{menit}$. Hal ini dapat dipraktekkan dengan membuat suatu area yang terukur (misal 4 m X 5 m) dan dibatasi dengan tali rafia, lalu dilaksanakan penyemprotan berulang-ulang sampai diperoleh kecepatan berjalan untuk aplikasi seluas 20 m^2 , menghabiskan 1 (satu) liter dalam waktu 1 (satu) menit.

Faktor-faktor utama yang harus diperhatikan pada saat akan mengaplikasi herbisida di lapang ialah :

- Jenis herbisida yang akan dipakai sesuai dengan gulma sasaran ;
- Dosis pemberian herbisida benar sesuai dengan kalibrasi yang sudah dilakukan ;
- Waktu aplikasi tepat dan benar sesuai dengan pola aksi (mode of action) herbisida (pratanam, pratumbuh dan pasca tumbuh);
- Waktu menyemprot sebaiknya di pagi hari pada saat angin belum bertiup kencang dan hujan tidak datang

Gulma rumput adalah spesies gulma yang paling sulit dikendalikan pada pertanaman padi karena terjadinya selektivitas herbisida yang sangat sempit di antara tanaman padi dan gulma rumput di mana kedua-duanya sama-sama family Gramineae (Khodayati *et al.*, 1989). Jenis herbisida yang efektif mengendalikan gulma rumput tanpa meracuni tanaman padi diantaranya ialah butaklor, oksadiason, oksifluorfen, pendimetalin, tiobenkarb, sikettrin, molinate, propanil, klometoksinil, pretilaklor dan kuinklorak.

Ketentuan Aplikasi

Selama pelaksanaan aplikasi di lapang, hal-hal yang perlu diperhatikan sebagai berikut :

- a. Pada waktu aplikasi pestisida, operator pelaksana atau petani harus memakai perlengkapan keamanan seperti sarung tangan, baju lengan panjang, celana panjang, topi, sepatu kebun dan masker/sapu tangan bersih untuk menutup hidung dan mulut selama aplikasi.
- b. Pada waktu aplikasi, jangan berjalan berlawanan dengan arah datangnya angin dan tidak melalui area yang telah diaplikasi pestisida. Aplikasi sebaiknya dilakukan pada waktu pagi hari atau sore hari.

F. Rangkuman

Pengendalian gulma secara terpadu pada tanaman kakao dilakukan dengan membabat tanaman pengganggu sekitar 50 cm dari pangkal batang atau dengan herbisida sebanyak 1,5-2,0 liter/ha yang dicampur dengan 500-600 liter air. Penyiangan yang paling aman adalah dengan cara mencabut tanaman pengganggu. Tujuan penyiangan/pengendalian gulma adalah untuk mencegah persaingan dalam penyerapan air dan unsur hara, untuk mencegah hama dan penyakit serta gulma yang merambat pada tanaman coklat/kakao. Dalam pemberantasan gulma harus dilakukan rutin minimal satu bulan sekali, yaitu dengan menggunakan cangkul, koret/dicabut dengan tangan.

G. Latihan

1. Sebutkan metode pengendalian gulma dengan kultur teknis.
2. Sebutkan alat-alat yang digunakan dalam pelaksanaan pengendalian gulma secara mekanik
3. Petani A memiliki lahan 8000 m² untuk mengendalikan *Liriomyza* sp. dibutuhkan 8 kali aplikasi Matador 25 EC dengan konsentrasi 2,5 ml/liter. Volume semprot 500 liter/ha. Harga pestisida Rp. 25.000,- per liter. Berapa biaya yang dikeluarkan?

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

Gulma merupakan organisme pengganggu tanaman di perkebunan yang menjadi masalah sejak persiapan lahan sampai dengan pemeliharaan tanaman menghasilkan. Gangguan gulma tidak terlarut eksplosif seperti halnya hama atau penyakit, tetapi terjadi secara terus menerus dan dalam jangka panjang. Sebagai konsekuensinya, pengendalian gulma merupakan kegiatan yang harus rutin dilakukan di perkebunan kakao maupun tanaman perkebunan lainnya.

Pengendalian gulma merupakan usaha untuk melakukan koreksi terhadap penyimpangan pertumbuhan tanaman budidaya akibat gangguan gulma dalam rangka pencapaian kualitas dan kuantitas hasil produksi.

B. Implikasi

Bahan ajar ini memuat serangkaian kegiatan pembelajaran yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat melayani kegiatan pembelajaran secara individu. Bahan ajar ini juga memudahkan setiap peserta untuk menguasai unit pembelajaran secara sistematis dan bertahap guna mencapai tujuan pembelajaran sehingga memudahkan peserta dalam menyerap informasi dan pengetahuan.

Bahan ajar ini akan menjadi referensi bagi penyuluh pertanian dalam melaksanakan aktivitas di lapangan sebagai penyuluh khususnya dalam pengendalian gulma pada tanaman kakao.

C. Tindak Lanjut

Setelah memahami tentang cara pengendalian gulma pada tanaman kakao, diharapkan purnawidya dapat melakukan identifikasi masalah gulma di daerah masing-masing, memahami gulma utama kakao serta teknik-teknik pengendaliannya sehingga mampu memberikan informasi kepada petani melalui pelaksanaan penyuluhan di wilayah kerja masing-masing.

Selanjutnya purnawidya membuat rencana tindak lanjut yang akan diterapkan di tempat masing-masing asal peserta dalam bentuk bahan bimbingan dan penyuluhan. Purnawidya diharapkan terus melakukan pengembangan pengetahuan dan keterampilan

dengan membaca bahan bacaan serta mencari informasi petunjuk teknis tanaman padi lainnya dari berbagai sumber baik praktisi, peneliti maupun lembaga yang kompeten.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2009. *Dari petani untuk petani : klasifikasi gulma*. From
: <http://pertanian.blogdetik.com/2009/02/28/klasifikasi-gulma/>. 21 juli
2011

T. Wahyudi, TR. Pangabean, Pujiyanto, 2008. *Panduan lengkap kakao*. Penebar swadaya.
Jakarta. 2008

KUNCI JAWABAN

BAB II

1. Pengertian Gulma :

adalah gulma adalah tumbuhan pengganggu yang tumbuh di antara tumbuhan yang ditanam

2. Klasifikasi gulma berdasarkan morfologinya :

- c. **Golongan rumput (*grasses*)**, Contohnya *Echinochloa crusgalli*.
- d. **Golongan teki (*sedges*)**, Contohnya *Cyperus rotundus*.
- e. **Golongan berdaun lebar (*broad leaves*)**, Contohnya *Monocharia vaginalis*, *Limnocharis flava*.

3. Perbedaan Rumput, Teki dan Gulma Daun Lebar :

- a. **Golongan rumput (*grasses*)**, Gulma golongan rumput memiliki ciri batang bulat atau agak pipih, kebanyakan berongga. Daun-daun tersusun dalam dua deret, umumnya bertulang daun sejajar, terdiri atas dua bagian yaitu pelepah daun dan helaian daun. Lidah-lidah daun sering kelihatan jelas pada batas antara pelepah daun dan helaian daun.
- b. **Golongan teki (*sedges*)**, Gulma golongan teki memiliki batang yang berbentuk segitiga, kadang-kadang juga bulat dan biasanya tidak berongga. Daun tersusun dalam tiga deretan, tidak memiliki lidah-lidah daun (ligula). Bunga sering dalam bulir (spica) atau anak bulir.
- c. **Golongan berdaun lebar (*broad leaves*)**, Gulma berdaun lebar umumnya termasuk Dicotyledoneae dan Pteridophyta. Daun lebar dengan tulang daun berbentuk jala.

4. Gulma utama pada tanaman padi

- a. *Echinochloa crusgalli*
- b. *Echinochloa colonum*
- c. *Leptochloa chinensis*
- d. *Fimbristylis miliaceae*
- e. *Cyperus rotundus*
- f. *Monocharia vaginalis*
- g. *Limnocharis plava*

5. Gulma utama pada tanaman padi :

a. Monocharia vaginalis

b. Limnocharis plava

6. Gulma monocotyledoneae :

merupakan gulma berakar serabut, susunan tulang daun sejajar atau melengkung, jumlah bagian-bagian bunga tiga atau kelipatannya, dan biji berkeping satu. Contohnya *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus dactylon*, *Echinochloa crusgalli*, *Panicum repens*

KUNCI JAWABAN

BAB III

1. Pengertian pengendalian secara kultur teknis

adalah cara meningkatkan daya saing padi yang memungkinkan tanaman padi mampu menekan pertumbuhan gulma dengan memodifikasi teknologi tersebut sehingga gulma tumbuh tertekan.

2. Alat yang digunakan dalam pengendalian secara teknik budidaya

- Sabit / Arit
- Cangkul
- Landak / Gasrok
- Power Weeder

3. Petani A memiliki lahan 8000 m² untuk mengendalikan *Liriomyza* sp. dibutuhkan 8 kali aplikasi Bio Up dengan konsentrasi 2,5 ml/liter. Volume semprot 500 liter/ha. Harga pestisida Rp. 25.000,- per liter. Berapa biaya yang dikeluarkan?

Jawab

$$Konsentrasi = \frac{Dosis}{Volume Semprot}$$

Diketahui :

Konsentrasi = 2,5 ml/liter
 Luas Lahan = 8000 m²
 Volume Semprot = 500 liter / Ha

$$Volume Semprot = \frac{8000}{10000} \times 500 \text{ liter/Ha}$$

$$Volume Semprot = 400 \text{ liter/Ha}$$

$$2,5 = \frac{Dosis}{400 \text{ liter/Ha}}$$

$$Dosis = 1000 \text{ ml}$$

$$Biaya \text{ yang dikeluarkan} = 1000 \text{ ml} \times 8 \text{ kali aplikasi} \times Rp. 25.000,-$$

$$Biaya \text{ yang dikeluarkan} = Rp. 200.000,-$$