



Ir. Jumar, MP

GULMA

Bioekologi dan Pengendaliannya



Gulma merupakan salah satu Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh pada waktu, tempat, dan kondisi yang tidak diinginkan manusia, dengan ciri-ciri antara lain: pertumbuhannya cepat, mempunyai daya saing yang kuat dalam memperebutkan faktor-faktor kebutuhan hidupnya (seperti air, unsur hara, dan cahaya matahari), mempunyai toleransi yang besar terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem, dan memiliki daya berkembangbiak yang besar secara vegetatif dan atau generatif (biasanya berbiji banyak).

Gulma, pada satu sisi dinilai merugikan, antara lain karena menjadi pesaing tanaman dalam hal perolehan unsur hara, air, cahaya matahari, dan ruang, serta dapat menjadi inang pengganti bagi hama dan patogen penyebab penyakit tanaman. Pada sisi lain, gulma juga bermanfaat, antara lain sebagai tanaman penutup tanah yang dapat mengurangi erosi, sebagai tanaman obat, sebagai bahan industri, dan sebagai sumber bahan organik.

Dalam konteksnya sebagai organisme pengganggu tumbuhan, gulma perlu mendapatkan perhatian yang besar, karena tidak saja dapat menurunkan kuantitas produksi, tetapi juga kualitas produksi tanaman. Oleh karena itu, pemahaman tentang gulma sangat penting, khususnya bagi mahasiswa pada lingkup ilmu-ilmu pertanian agar tumbuhan ini dapat dikendalikan dan lingkungan tetap nyaman dan lestari.



INTRANS PUBLISHING
REBUT PERUBAHAN DENGAN MEMBACA

Jl. Joyosuko Metro No. 42 Merjosari Malang
Telp. (+62)341-573650
Fax. (+62)341-588010
Email: redaksi.intrans@gmail.com (Pernaskahan)
intrans_malang@yahoo.com (Pemasaran)
www.intranspublishing.com

ISBN 978-602-6293-47-3



9 786026 293473

GULMA

Bioekologi dan Pengendaliannya

- Ir. Jumar, M.P. -

GULMA

Bioekologi dan Pengendaliannya

Copyright © Agustus, 2018
Pertama kali diterbitkan di Indonesia dalam Bahasa Indonesia oleh **Intrans Publishing**.
Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik
sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Ukuran: 15,5 cm x 23 cm ; Hal: x + 144

Penulis:

Ir. Jumar, M.P.

ISBN: 978-602-6293-47-3

Desain Sampul: Zauhara El-Rana Joedaner Putri

Penerbit:

Intrans Publishing

Wisma Kalimetro

Jl. Joyosuko Metro 42 Malang, Jatim

Telp. 0341-573650 Fax. 0341-588010

Email Pernaskahan: redaksi.intrans@gmail.com

Email Pemasaran: intrans_malang@yahoo.com

Website: www.intranspublishing.com

Anggota IKAPI

Distributor:

C'ita Intrans Selaras

Prakata . . .

Segala puji hanyalah milik Allah SWT. Kami memuji, senantiasa memohon pertolongan, meminta ampun, mengharap petunjuk, dan berlindung kepadaNya dari kejahatan jiwa kami dan keburukan perbuatan dan tingkah laku kami. Sholawat dan salam semoga tercurah kepada makhluk Allah yang paling mulia, Nabi Muhammad SAW, para sahabat, keluarga, dan pengikut beliau yang senantiasa melangkah di atas petunjuk beliau dan mengikuti jejak beliau hingga akhir zaman.

Karena nikmat kesempatan serta kesehatan yang Allah SWT berikan kepada kami, maka buku Gulma, Bioekologi dan Pengendaliannya ini akhirnya dapat diselesaikan dalam waktu yang relatif tidak terlalu lama. Karena segala nikmat dari Allah SWT lah, buku ini akhirnya berada di hadapan pembaca sekalian.

Buku Gulma, Bioekologi dan Pengendaliannya dipersiapkan dan ditulis khususnya sebagai pegangan mahasiswa Fakultas Pertanian,

khususnya yang mengambil Mata Kuliah Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT), Gulma, dan Teknologi Pengendalian Gulma. Buku ini terdiri atas 7 bab: Bab 1 membahas tentang gulma dan permasalahannya di bidang pertanian, Bab 2 membahas klasifikasi gulma, Bab 3 membahas tentang perkembangbiakan dan penyebaran gulma, Bab 4 membahas tentang kompetisi gulma dengan tanaman, Bab 5 membahas tentang pengendalian gulma, Bab 6 membahas tentang pengendalian gulma pada beberapa tanaman utama, dan Bab 7 membahas tentang herbisida dan cara aplikasinya. Pada bagian akhir dari setiap bab disertakan rangkuman dengan harapan dapat membantu pembaca untuk memahami inti dari setiap bab atau pokok bahasan.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Dekan dan Wakil Dekan bidang Akademik, Wakil Dekan bidang Umum, dan Wakil Dekan bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Pertanian ULM yang telah mendorong kami sehingga buku ini dapat terwujud. Terima kasih juga disampaikan kepada Ir. Anis Wahdi, M.Si., Prof. Dr. Ir. H. Samharinto, SU., Dr. Ir. H. Akhmad Rizali, M.Sc., dan Ir. H. Abdussamad, MS. yang telah memantik semangat kami sehingga tergerak hati untuk menyelesaikan penulisan buku ini. Terima kasih yang penuh ketulusan kami sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. H. Luthfi, MS, yang telah memberikan inspirasi dan memuaikan semangat kami untuk kembali menulis buku. Terima kasih yang luar biasa yang diselimuti kasih sayang dan cinta, kami sampaikan kepada Istri tercinta "*Dra. Erna Widiyawati*" dan anak-anakku: *Zauhara El-Rana Joedaner Putri (Rana)*, *Muhammad Wildy Fadhili Joedaner Putra (Wildy)*, *Salma El-Khansa Joedaner Putri (Salma)*, dan *Nazla El-Fatiha Joedaner Putri (Lala)*, atas pengertian dan kesabaran akibat hilangnya beberapa waktu kebersamaan selama ayah mempersiapkan dan menulis buku ini. Untuk ini, ayah meminta maaf. Semoga apa yang ayah lakukan dan kerjakan ini akan menjadi teladan bagimu, untuk senantiasa berbuat sesuatu yang bermanfaat serta membahagiakan bagi orang lain, anak-anakku. Terima kasih juga disampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi baik pemikiran maupun saran simpatik kepada kami.

Kami sangat menyadari bahwa buku ini masih banyak kelemahan dan kekurangannya. Kelemahan dan kekurangan yang tak terduga tersebut tentunya menjadi milik kami sebagai akibat dari kebodohan, kedangkalan pengetahuan, dan keterbatasan pengalaman. Jika buku kecil ini memiliki kelebihan dan kebaikan, maka semua ini hanyalah milikNya Allah SWT semata.

Akhirnya, semoga buku Gulma, Bioekologi dan Pengendaliannya ini memberikan manfaat bagi mahasiswa dan peminat bidang pertanian pada umumnya, dan semoga Allah SWT menjadikannya sebagai ladang amaliah bagi kami di sisiNya. Aamiin.

Banjarbaru, 15 Februari 2018

Jumar

Daftar Isi

Prakata ... vi

Daftar Isi ... ix

BAB 1: GULMA DAN PERMASALAHANNYA DI BIDANG PERTANIAN ... 1

1.1 Gulma, Masalah Sejak Duhulu ... 1

1.2 Pengertian Gulma ... 3

1.3 Permasalahan Gulma di Bidang Pertanian ... 12

1.4 Rangkuman ... 23

BAB 2: KLASIFIKASI GULMA ... 26

2.1 Klasifikasi Gulma ... 26

2.2 Rangkuman ... 41

BAB 3: PERKEMBANGBIAKAN DAN PENYEBARAN GULMA ... 44

3.1 Perkembangbiakan Gulma ... 44

3.2 Penyebaran Gulma ... 48

3.3 Rangkuman ... 53

BAB 4: KOMPETISI GULMA DENGAN TANAMAN ... 55

4.1 Kompetisi Gulma Terhadap Tanaman ... 55

4.2 Kompetisi Intraspesifik dan Interspesifik ... 62

4.3 Periode Kritis ... 42

4.4 Alelopati ... 64

4.5 Gulma yang Berpotensi Alelopati ... 66

- 4.6 Pengaruh Alelopati ... 69
- 4.7 Pengaruh Alelopati Terhadap Pertumbuhan ... 70
- 4.8 Rangkuman ... 71

BAB 5: PENGENDALIAN GULMA ... 73

- 5.1 Konsep Pengendalian Gulma ... 73
- 5.2 Metode Pengendalian Gulma ... 74
- 5.3 Rangkuman ... 92

BAB 6: PENGENDALIAN GULMA PADA BEBERAPA TANAMAN UTAMA ... 93

- 6.1 Pengendalian Gulma pada Padi Sawah ... 93
- 6.2 Pengendalian Gulma pada Kedelai ... 101
- 6.3 Pengendalian Gulma pada Jagung ... 107
- 6.4 Pengendalian Gulma pada Kelapa Sawit ... 109
- 6.5 Rangkuman ... 123

BAB 7: HERBISIDA DAN APLIKASINYA ... 124

- 7.1 Herbisida ... 124
- 7.2 Klasifikasi Herbisida ... 126
- 7.3 Waktu Aplikasi Herbisida ... 130
- 7.4 Menghitung Kebutuhan Herbisida ... 131
- 7.5 Cara Mengaplikasikan Herbisida ... 132
- 7.6 Rangkuman ... 136

Daftar Pustaka ... 138

Profil Penulis ... 143

GULMA DAN PERMASALAHANNYA DI BIDANG PERTANIAN

1.1 Gulma, Masalah Sejak Dahulu

Permasalahan tumbuhan pengganggu yang kemudian diberi nama gulma, sudah ada sejak manusia mengusahakan pertanian. Bahkan sejak berabad-abad yang lalu, ketika manusia masih mengumpulkan bahan makanan dari tumbuhan sudah harus berurusan dengan tumbuhan yang tidak dikehendaki dan hanya mengambil tumbuhan atau bagian tumbuhan yang dapat dimakan. Rukmana dan Sugandi (1999) menyatakan bahwa sejak nenek moyang yang hidup dengan berburu dan mengumpulkan hasil hutan sudah dihadapkan pada rintangan tumbuhan pengganggu dari berbagai tumbuhan liar berduri seperti putri malu (*Mimosa* sp.) (Gambar 1.1) dan kaktus opuntia (*Opuntia* sp.)

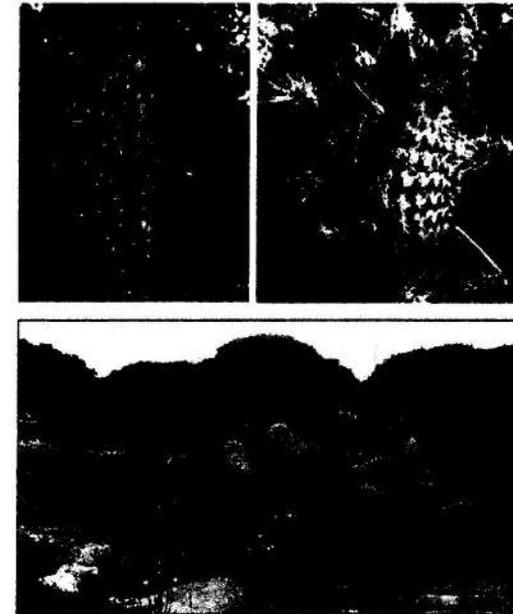


Gambar 1.1 Putri malu (*Mimosa* sp.) yang dapat berperan sebagai gulma

Ketika manusia mulai mengusahakan pertanian melalui kegiatan budidaya tanaman masalah gulma menjadi lebih besar tetapi tidak mendapatkan perhatian secara khusus seperti halnya masalah hama dan penyakit tanaman. Padahal, masalah gulma ini, disadari atau tidak menjadi salah satu faktor pembatas dalam peningkatan kuantitas dan kualitas produksi pertanian. Perubahan lingkungan yang dilakukan untuk mengintensifkan usaha pertanian memberi ruang yang luas untuk perkembangan dan penyebaran berbagai jenis gulma. Gulma pada umumnya memiliki kemampuan untuk mempertahankan diri dalam menghadapi perubahan lingkungan karena dapat beradaptasi dan bersaing dengan tanaman budidaya.

Gulma mampu menyebabkan penurunan hasil dan kerugian yang besar pada bidang pertanian. Sebagai contoh, pada kegiatan budidaya kopi, penurunan produksi akibat adanya gulma mencapai 15%, sedangkan penurunan hasil akibat serangan hama hanya sebesar 10% dan akibat serangan penyakit tanaman sebesar 15%. Pada kegiatan budidaya padi, penurunan hasil akibat gulma sebesar 11%, akibat serangan hama sebesar 36%, dan akibat serangan penyakit tanaman sebesar 10%. Selanjutnya, pada budidaya sayuran, penurunan hasil karena adanya gulma dan serangan hama mencapai 9% dan akibat serangan penyakit sebesar 10% (Soedarsono *et. al.*, 1980 dalam Rukmana dan Sugandi, 1999). Data yang disampaikan di atas memberikan gambaran kepada kita bahwa gulma dapat menimbulkan penurunan hasil dan berujung pada kerugian yang setara dengan penurunan hasil dan kerugian yang diakibatkan oleh hama dan penyakit tanaman.

Selanjutnya, ketika perkembangan ilmu yang pesat dalam bidang fisiologi tumbuhan, terutama sejak Darwin menulis buku *The Power of Movement in Plant* (1880) dan ditemukannya 2,4-D (asam 2,4-diklorofenoksi-asetat) pada tahun 1940-an sebagai herbisida, maka gulma mendapatkan perhatian yang besar. Tjittrosoedirdjo *et. al.* (1984), menyatakan bahwa sejak tahun 1980 gulma diposisikan sejajar dengan hama dan penyakit tanaman, yang semuanya dikelompokkan menjadi satu yaitu organisme pengganggu tanaman (OPT). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk pengendalian gulma agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat optimal.



Gambar 1.2 Beberapa jenis kaktus *Opuntia* (*Opuntia* sp.) yang merupakan salah satu tumbuhan pengganggu saat manusia masih berburu dan mengumpulkan hasil hutan.

1.2 Pengertian Gulma

Gulma yang dalam beberapa bahasa dikenal sebagai weed (Inggris), weet dan weeda (Belanda), weyt, waitd (Jerman), dan weedt (Belgia). Secara umum, dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai rerumputan atau rumput yang berarti tumbuhan berumput dan herba (*herb*) dan saat ini dikenal gulma yang berarti tumbuhan yang tidak diinginkan.

Para ahli di bidang pertanian memberikan definisi yang beragam terhadap gulma. Definisi gulma yang terpendek adalah yang dikemukakan oleh Beal, yaitu sebagai "a plant out of place" atau tumbuhan yang salah tempat (Yakup, 2002). Selanjutnya, Numata (1971) dalam Yakup (2002) memandang gulma dari niche atau relung atau tempat berfungsinya. Berdasarkan relungnya maka vegetasi dapat dibedakan menjadi tanaman (*crop*), gulma (*weed*), tumbuhan ruderal, dan tumbuhan liar. Tanaman adalah tumbuhan yang dibudidayakan karena diinginkan atau dikehendaki oleh manusia. Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh pada waktu, tempat, dan kondisi yang tidak diinginkan manusia. Tumbuhan ruderal adalah tumbuhan yang tidak dibudidayakan dan tumbuh pada habitat alami yang terganggu (ruderal) tetapi bukan digunakan untuk tujuan produksi. Contoh tumbuhan ruderal adalah tumbuhan yang berada di sepanjang tepi jalan atau sepanjang tebing sungai. Selanjutnya, tumbuhan liar adalah tumbuhan yang tumbuh pada habitat alami.

Beberapa definisi gulma yang diberikan oleh para ahli di bidang pertanian antara lain:

1. Suatu tumbuhan yang tumbuhnya salah tempat (Beal dalam Soerjani, 1987),
2. Suatu tumbuhan yang tumbuhnya tidak dikehendaki manusia (Soerjani, 1974; Theo, 1974; dan Tjitrosoedirdjo *et. al.*, 1984)
3. Suatu tumbuhan yang ikut campur dengan manusia di bidang pertanian
4. Suatu tumbuhan yang manfaatnya belum diketahui (Soerjani, 1974)
5. Suatu tumbuhan yang peranan, potensi, dan hakekat kehadirannya belum sepenuhnya diketahui (Soerjani, 1988 dalam Yakup 2002)

Selanjutnya, pengertian gulma dapat dikelompokkan dalam dua kelompok, yakni: (1) pengertian yang bersifat subyektif atau berdasarkan kepentingan manusia (anthroposentris atau homosentris), dan (2) pengertian yang bersifat umum. Kelompok yang memandang gulma dari sisi subyektif atau berdasarkan kepentingan manusia adalah:

- a) Tumbuhan yang salah tempat
- b) Tumbuhan yang tidak diinginkan

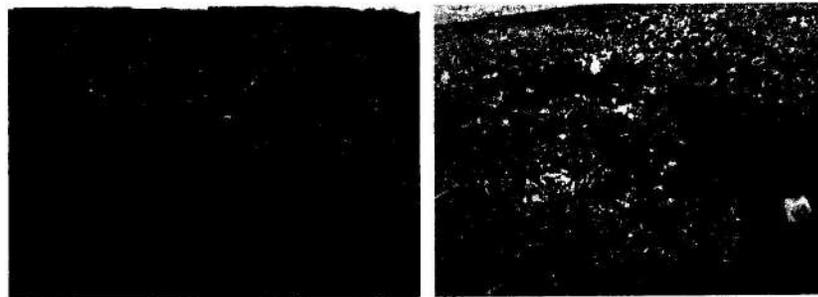
- c) Tumbuhan yang tidak dikehendaki
- d) Tumbuhan yang tidak diusahakan
- e) Tumbuhan yang merugikan
- f) Tumbuhan tidak sedap dipandang mata
- g) Tumbuhan yang mempunyai nilai negatif lebih besar dari pada nilai positifnya
- h) Tumbuhan yang belum diketahui manfaatnya
- i) Tumbuhan yang menyaingi tanaman yang dibudidayakan manusia.

Kemudian, kelompok yang memandang gulma dari pengertian yang bersifat umum menyebutkan gulma sebagai tumbuhan yang telah beradaptasi dengan habitat buatan dan menimbulkan gangguan terhadap segala aktivitas manusia.

Oleh karena itu, karena pengertian tentang gulma bermacam-macam, maka diperlukan pemahaman tentang hal tersebut. Untuk menghindari kesalah-pahaman dan polemik, maka pengertian gulma dalam buku ini akan dibatasi menjadi tumbuhan yang tumbuh tidak pada tempatnya dan memiliki pengaruh negatif sehingga kehadirannya tidak dikehendaki oleh manusia. Karenanya, tumbuhan apa pun, termasuk tanaman yang biasa dibudidayakan manusia (*crop plants*) dapat dikategorikan sebagai gulma apabila tumbuh di tempat dan pada waktu yang salah. Sebagai contoh, eceng gondok (*Eichornia crassipes*) merupakan gulma jika tumbuh dalam jumlah yang banyak di waduk-waduk (Gambar 1.3). Akan tetapi eceng gondok yang tumbuh di kolam taman dengan jumlah yang sesuai dengan keinginan, maka tumbuhan ini dikategorikan sebagai tanaman hias (Gambar 1.4). Contoh lain misalnya tanaman padi (*Oryza sativa* L.) yang biasa dibudidayakan dan merupakan tanaman yang menghasilkan makanan pokok bagi manusia, tetapi bila tumbuh di antara tanaman kedelai yang diusahakan secara monokultur, maka padi tersebut dikategorikan sebagai gulma.

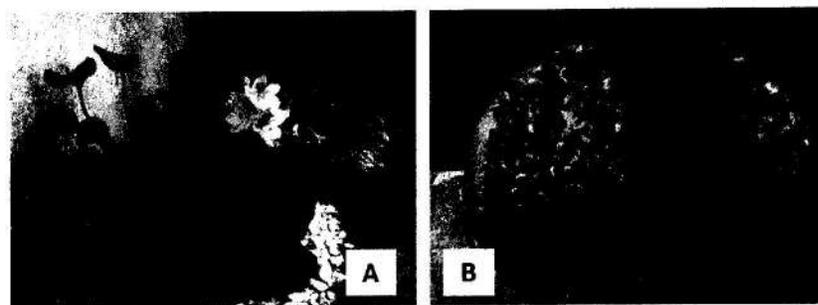
Menurut Sutidjo (1981) ditinjau dari segi ekologi gulma merupakan tumbuhan yang mudah beradaptasi dan memiliki daya saing yang kuat dengan tanaman budidaya. Karena gulma mempunyai sifat mudah beradaptasi dengan tempat lingkungan tumbuhnya

maka gulma memiliki beberapa sifat diantaranya: (1) mampu berkecambah dan tumbuh pada kondisi zat hara dan air yang sedikit, biji tidak mati dan mengalami dorman apabila lingkungan kurang baik untuk pertumbuhannya, (2) tumbuh dengan cepat dan mempunyai pelipatgandaan yang relatif singkat apabila kondisi menguntungkan, (3) dapat mengurangi hasil tanaman budidaya dalam populasi sedikit, (4) mampu berbunga dan berbiji banyak, (5) mampu tumbuh dan berkembang dengan cepat, terutama yang berkembang biak secara vegetatif



Gambar 1.3 Eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solm.) yang tumbuh di waduk sebagai gulma

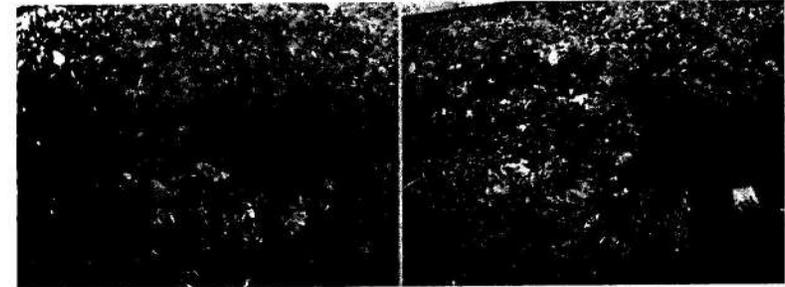
(Sumber: <http://taufikurahman.wordpress.com>, diakses 30 Januari 2011)



Gambar 1.4 Eceng gondok (A) dan kayu apu (*Pistia stratiotes* L.) (B) yang dimanfaatkan sebagai tanaman hias

(Sumber: <http://pets.dir.groups.yahoo.com>/diakses: 30 Januari 2011)

SUPLEMEN
Pengkaya Materi



Problema Eceng Gondok di Ibu Kota

Oleh: Taufikurrahman, 6 Februari 2008

<http://taufikurahman.wordpress.com>

Eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solm.) pertama kali diuraikan secara taksonomis oleh seorang naturalis Brazil, Karl FP Martius. Tumbuhan ini termasuk ke dalam kelas Monocotyledonae dan keluarga Pontederiaceae. Tumbuhan ini di Indonesia merupakan tumbuhan eksotik yakni didatangkan dari luar, jadi bukan tumbuhan asli (native) Indonesia. Menurut riwayat tanaman ini dibawa ke Indonesia dijamin Raffles sebagai gubernur jenderal, ditanam di kolam di kebun raya Bogor karena warna bunganya yang menarik. Kemudian tersebar ke sungai dekat Kebun Raya Bogor hingga selanjutnya berkembang biak dengan cepat di berbagai badan perairan. Yang sangat menonjol dari tanaman ini adalah perkembangbiakannya yang luar biasa cepatnya. Ia dapat berkembang biak secara vegetatif dengan stolon dan juga secara generatif dengan biji. Gangstad (1978) dalam bukunya *Weed Control in River Basin Management* mencatat bahwa tanaman air ini dapat berlipat dua dalam jangka waktu sepuluh hari, karena itu maka bila seratus tanaman dibiarkan di suatu perairan, dalam jangka waktu delapan bulan ia akan menutupi wilayah perairan seluas 1 km².

Kemampuan perkembangbiakannya yang tinggi dan penyesuaian dirinya yang baik pada berbagai iklim membuat tanaman

ini telah tersebar luas di dunia terutama di negara-negara tropis dan subtropis. Penanggulangan tanaman ini sangat sukar sehingga terus menerus menimbulkan problema-problema yang berhubungan dengan navigasi, kontrol banjir, agrikultur, irigasi dan drainase, nilai dari tanah, konservasi satwa liar, perikanan, suplai sumber air, kesehatan lingkungan dan lainnya sehingga pantaslah apabila tanaman ini digelari sebagai "Gulma (tanaman pengganggu) terburuk didunia" dan "Gulma dengan biaya pengelolaan jutaan dollar".

Masalah eceng gondok dirasakan oleh berbagai negara di dunia. Di Amerika sejak tahun 1960 telah berdiri *Water Hyacinth Society* yang merupakan asosiasi para ilmuwan, praktisi dan pengusaha untuk mengontrol atau menanggulangi masalah penyebaran eceng gondok. Asosiasi ini kemudian berganti nama menjadi *Aquatic Plant management Society* (APMS) yang meliputi pengkajian aspek-aspek biologis, ekologis dan pengontrolan pertumbuhan tumbuh-tumbuhan air pada umumnya dan tidak hanya terbatas pada eceng gondok

Penelitian mengenai aspek-aspek ekologi eceng gondok di Indonesia sampai saat ini masih belum banyak dilakukan orang, padahal sebagai tanaman yang mengepung di permukaan air eceng gondok memiliki nilai penting yang tinggi. Penyebarannya yang cukup luas, penyesuaiannya yang baik terhadap lingkungan, gangguan dan kerugian yang sangat berarti yang dapat ditimbulkannya, cara pengendaliannya yang sulit dan cara pemanfaatannya yang belum diketahui dengan baik sebenarnya merupakan alasan-alasan yang menarik untuk meneliti tanaman ini secara menyeluruh.

Beberapa penelitian mengenai pertumbuhan dan pengendalian fisik eceng gondok telah dilakukan di daerah Bogor dan Rawa Pening. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan jumlah daun, pertambahan berat basah dan berat kering tanaman per hari masing-masing berkisar sekitar 7,5-12,5; 13,8 dan 17,4 persen (Santiago, 1973). Dilaporkan juga bahwa satu tumbuhan eceng gondok dengan berat basah lebih kecil dari 20 gram yang ditumbuhkan di kolam Kebun Raya Bogor akan menghasilkan massa antara 0,8-2,5 kg sesudah 52 hari, pada tempat seluas 1

meter persegi (Widyanto, 1975). Selanjutnya Risdiono dan Sidoro (1975) dalam penelitiannya di Rawa Pening menyimpulkan bahwa eceng gondok mengalami pertumbuhan antara 10,56-33,33 persen setiap minggu atau bertambah sebanyak 110 persen dalam jangka waktu empat minggu.

Sebegitu jauh penelitian-penelitian ini dilakukan di perairan lentik (tenang) seperti telaga, kolam, danau atau rawa. Di perairan yang tenang eceng gondok akan mudah mengalami pertumbuhan massal. Bagi tanaman ini air yang mengalir atau bergelombang karena angin akan menghambat pertumbuhannya. Selain itu penelitian di air yang mengalir tidak semudah dilakukan di perairan yang diam atau tenang.

Pada bulan September 1984, Tim Kualitas Lingkungan Tata Air Puslitbang Pengairan melakukan pengamatan mengenai penyebaran eceng gondok di perairan wilayah DKI Jakarta dan sekitarnya. Hasilnya menunjukkan bahwa dari 14 buah sungai dan 2 waduk yang ditelusuri, eceng gondok telah menutupi permukaan air seluas 92.515 meter persegi. Pengamatan ini dilanjutkan oleh penulis pada bulan Januari 1985, beberapa hari sebelum terjadinya banjir yang cukup besar di daerah Jakarta. Perairan yang diamati meliputi Kali Ciliwung, Kali Karang, Kali Angke, Kali Grogol, Kali Krukut, Kali Cideng, Sunter, Cipinang, Saluran banjir kanal, Tarum Barat, Mookevar, Saluran Angke, Cakung "drain", waduk Setia Budi dan Waduk Pluit.

Menarik untuk dibicarakan adalah mengenai kelimpahan eceng gondok di Waduk Pluit. Pada saat pengamatan dilakukan eceng gondok menutupi permukaan waduk ini seluas lebih kurang 40 persen. Eceng gondok di sini tumbuh sangat subur, yang tumbuh di tepi-tepi tingginya bisa mencapai hampir satu meter, daunnya lebar-lebar dan berwarna hijau tua. Di waduk ini berat basah eceng gondok rata-rata 23 kg per meter persegi dan pertumbuhannya tampaknya didukung oleh kandungan nutrisi waduk yang tinggi dan perairannya yang tenang. Salinitas satu permil tampaknya tidak merupakan faktor penghambat bagi pertumbuhannya seperti yang dikemukakan oleh Djilil (1974), menurutnya dalam salinitas satu permil ini eceng gondok masih dapat tumbuh walaupun akan mengalami penghambatan

pertumbuhan sebanyak lebih kurang 25 persen bila dibandingkan dengan pertumbuhan di air tawar, setelah 4 minggu kira-kira 25 persen dari daun akan mengalami nekrosis.

Kelimpahan eceng gondok yang tinggi di waduk pluit ini disebut-sebut salah satu penyebab dari menurunnya kapasitas air yang bisa ditampung oleh waduk tersebut sehingga pada waktu terjadi hujan deras, waduk yang berfungsi sebagai penampung air dari banyak sungai di Jakarta, terutama sungai Ciliwung, akan meluap dan menimbulkan banjir yang cukup serius seperti pada bulan Januari yang lalu.

Di sepanjang Cakung "drain" kelimpahan eceng gondok juga sangat tinggi, pada lebih kurang 5 kilo meter pertama dari pintu air eceng gondok mengambil bagian hampir separuh dari lebar sungai dan pada 2 kilo meter selanjutnya hampir 100 persen dari permukaan air tertutup oleh "pulau terapung" ini. Di sini tampak terjadi pendangkalan pada hampir sepanjang tepi sungai. Pada daerah yang penuh tertutup eceng, arus air hampir terhenti sama sekali. Berat basah eceng gondok rata-rata di perairan ini sekitar 21,33 kilo gram per meter persegi, dengan tinggi berkisar antara 25 sampai 50 cm.

Di saluran Mookevert (arah Cengkareng) persentase penutupan eceng gondok juga tinggi, yaitu sekitar 75 persen. Saluran ini tampak kotor, karena selain eceng gondok juga sampah-sampah berserakan di atas permukaan air, membuat aliran air terhenti sama sekali. Adanya eceng gondok dan sampah ini mempercepat pendangkalan sungai, selain itu sanitasi lingkungan daerah sekitar saluran sangat tidak memadai, sampah dan eceng gondok merupakan sarang yang nyaman bagi berbagai wabah vektor penyakit.

Kelimpahan eceng gondok di sungai Ciliwung terutama sekitar jembatan Proklamasi dan muara Pluit juga sudah sampai pada kondisi yang merisaukan, begitu juga di kali Angke sekitar jembatan Pesing dan kali Sunter sekitar Jos Sudarso. Beberapa faktor lingkungan ternyata sangat mempengaruhi kelimpahan dan penyebaran eceng gondok di perairan tersebut, diantaranya adalah kecepatan arus, kedalaman air, hambatan mekanis pada sungai dan sifat kimia fisik air.

Pada sungai yang aliran airnya tenang eceng gondok dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, tetapi pada sungai yang deras eceng gondok cenderung untuk hanyut terbawa air. Karena itu maka pembuangan sampah ke sungai-sungai yang dapat menghambat aliran air sangat mendukung tumbuhnya eceng gondok dengan baik. Pada perairan yang dangkal, terutama yang berlumpur, eceng gondok tumbuh lebih baik daripada di perairan yang dalam, hal ini erat kaitannya dengan kandungan nutrisi dalam Lumpur yang lebih banyak dan lebih mudah diserap oleh tanaman dari pada di perairan dalam. Tiang-tiang penyangga jembatan, batu dan benda lainya yang memungkinkan eceng gondok terkait menyebabkan tanaman ini dapat tumbuh dan berkembang di lokasi tersebut. Selanjutnya air yang lebih keruh, yang konduktivitasnya tinggi juga memungkinkan tanaman tumbuh dengan baik.

Sebaliknya eceng gondok juga memberikan pengaruh terhadap perairan lingkungan sekitarnya, diantaranya adalah dapat menghambat lancarnya arus air, mempercepat proses pendangkalan karena ia memiliki kemampuan untuk menahan partikel-partikel yang terdapat dalam air, menyuburkan perairan dengan sampah-sampah organiknya sehingga memungkinkan tumbuhnya tanaman lain dan merupakan sarang dari berbagai vektor penyakit, seperti nyamuk. Lingkungan menjadi kurang bersih, khususnya air menjadi kotor.

Dengan banyaknya dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh eceng gondok maka penanganan atau pengelolaan tanaman ini harus dilaksanakan dengan lebih serius. Biaya pengawasan dan penanggulangan masalah eceng gondok ini memang tidak sedikit, karena itu maka partisipasi masyarakat untuk menjaga kondisi lingkungan perairan agar tetap bersih dengan misalnya tidak membuang sampah ke dalam sungai, secara bergotongroyong mengangkat eceng gondok dari permukaan air, sangat diperlukan untuk mengurangi penyebaran tanaman tersebut, sekaligus dapat membantu pemerintah mengurangi beban dana yang harus dikeluarkan bagi pengelolaan "pulau terapung" yang nakal itu.

1.3 Permasalahan Gulma di Bidang Pertanian (Keuntungan dan Kerugian Akibat Gulma)

Produksi tanaman pertanian, baik yang diusahakan dalam bentuk pertanian rakyat ataupun perkebunan besar ditentukan oleh beberapa faktor antara lain hama, penyakit dan gulma. Kerugian akibat gulma terhadap tanaman budidaya bervariasi, tergantung dari jenis tanamannya, iklim, jenis gulmannya, dan tentu saja praktek pertanian (seperti sistem pengolahan tanah, jenis dan macam pupuk yang digunakan, dll.) di samping faktor lain. Gulma tidak hanya berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan penurunan hasil, tetapi juga dapat berperan sebagai inang bagi hama dan patogen penyebab penyakit tanaman.

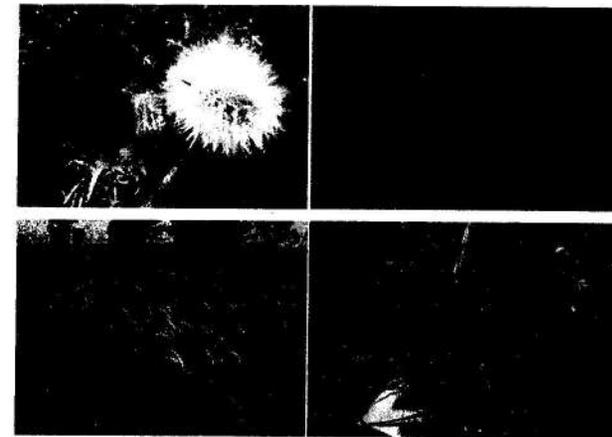
Di Amerika Serikat besarnya kerugian tanaman budidaya yang disebabkan oleh gulma sebesar 28 %, disebabkan penyakit tanaman sebesar 35 %, akibat hama mencapai 33 %, dan akibat nematoda sebanyak 4 % dari kerugian total. Di negara yang sedang berkembang seperti Indonesia, kerugian karena gulma tidak saja tinggi, tetapi juga mempengaruhi persediaan pangan dunia.

Persaingan antara gulma dengan tanaman yang kita usahakan dalam mengambil unsur-unsur hara dan air dari dalam tanah dan penerimaan cahaya matahari untuk proses fotosintesis, menimbulkan sejumlah kerugian dalam produksi baik kualitas maupun kuantitas. Cramer (1975) menyebutkan kerugian berupa penurunan produksi dari beberapa tanaman akibat adanya gulma adalah sebagai berikut: padi 10,8 %; sorgum 17,8 %; jagung 13 %; tebu 15,7 %; coklat 11,9 %; kedelai 13,5 % dan kacang tanah 11,8 %.

Kemampuan gulma untuk selalu ada pada areal pertanian karena ditunjang oleh beberapa sifat yang khas dan sedikit berbeda dengan tanaman budidaya. Setiap jenis tumbuhan berpotensi menjadi gulma. Tumbuhan yang berpotensi sebagai gulma cenderung mempunyai ciri khas tertentu yang memungkinkannya untuk mudah tersebar luas dan mampu menimbulkan gangguan dan kerugian (Gambar 1.5). Sifat-sifat umum yang dimiliki gulma antara lain:

1. Pertumbuhannya cepat,

2. Mempunyai daya saing yang kuat dalam memperebutkan faktor-faktor kebutuhan hidupnya (seperti air, unsur hara, dan cahaya matahari)
3. Mempunyai toleransi yang besar terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem,
4. Mempunyai daya berkembang biak yang besar secara vegetatif dan atau generatif (biasanya berbiji banyak)
5. Alat perkembangbiakannya mudah tersebar melalui angin, air, maupun binatang, dan bahkan manusia,
6. Bijinya mempunyai sifat dormansi yang memungkinkannya untuk bertahan hidup dalam kondisi yang kurang menguntungkan
7. Berkembang biak pada periode yang panjang (periode pembungaan yang cukup lama)



Gambar 1.5 Beberapa jenis gulma dengan bunganya yang merupakan alat untuk perkembangbiakan dan penyebarannya.

a) Keuntungan atau Manfaat Gulma

Gulma disamping merugikan juga memberikan keuntungan atau manfaat bagi manusia (Gambar 1.6), terutama bila kepentingan manusia terhadap tumbuhan tersebut bersifat subyektif. Manfaat gulma antara lain:

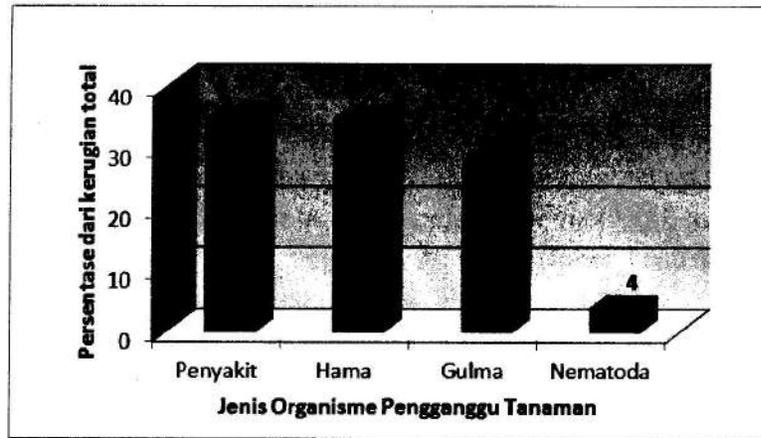
1. Mencegah atau mengurangi timbulnya erosi, misalnya *Mimosa invisa* dan *Tithonia diversifolia*.

2. Dapat dijadikan makanan ternak, khususnya gulma dari golongan rerumputan, misalnya *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, dan *Cynodon dactylon*.
3. Sebagai bahan pembuatan biogas dan bahan kerajinan, misalnya *Eichhornia crassipes* dan *Imperata cylindrica*.
4. Dapat dijadikan sebagai bahan industri khususnya industri kertas, misalnya *Eichhornia crassipes*
5. Dapat dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat, misalnya (Djauhariya dan Hernani, 2004):
 - a) Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) dapat dimanfaatkan untuk mengobati demam, sakit perut, sariawan, malaria, rematik, sakit tenggorokan, batuk, asma, sebagai obat lulur untuk penyakit kulit, bisul, eksim, luka berdarah, koreng, influenza, tumor rahim, radang paru-paru, diare, perut kembung, radang telinga, dan difteri.
 - b) Jarong (*Achyranthes aspera* L.) dapat digunakan untuk mengobati demam, malaria, radang amandel, radang paru-paru, gondongan, radang sendi, bengkak ginjal, bisul, dan kencing darah.
 - c) Ajeran (*Bidens pilosa* L., *B. sundaica* Blume., *B. leucanthus*) dapat digunakan sebagai obat influenza, sakit tenggorokan, radang usus buntu, hepatitis akut, mencret, rematik sendi, sakit gigi, obat luka, obat disengat serangga, wasir, rabun mata, dan sakit gigi.
 - d) Teki (*Cyperus rotundus* L.) dapat digunakan untuk mengobati sakit dada, nyeri haid dan tidak teratur, pendarahan, keputihan, mual, sakit perut, bisul, koreng, dan gatal-gatal pada kulit.
 - e) Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat digunakan untuk mengobati bisul, abses, kencing tidak lancar, dan sakit tenggorokan.
 - f) Tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) dapat digunakan untuk mengobati influenza, demam, radang amandel, disentri, diare, digigit ular, penyakit kuning, radang ginjal, kurang darah, keputihan, mempermudah persalinan, peluruh dahak, pelembut kaki, beri-beri, malaria, bisul, dan eksem.

6. Dapat dijadikan sebagai media penanaman jamur merang, misalnya eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan alang alang (*Imperata cylindrica*)
7. Dapat dijadikan bahan untuk atap, misalnya alang-alang (*Imperata cylindrica*)
8. Dapat dijadikan mulsa atau penutup tanah, misalnya *Mimosa Invisa* dan *Imperata cylindrica*.
9. Dapat dijadikan sebagai sumber bahan organik, misalnya *Ageratum conyzoides*, *Azolla* (*Azolla pinnata*), eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan kayu apu (*Pistia stratiotes* L.)
10. Sebagai tanaman hias atau pagar, misalnya *Clitoria ternatea*, *Crotalaria anagyroides*, dan *Tithonia diversifolia*.
11. Sebagai bahan makanan dan sayuran, misalnya genjer (*Limnocharis flava* L.) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.)
12. Sebagai sumber kayu bakar dan kayu untuk bangunan, misalnya *Acasia mangium*.

b) Kerugian Akibat Gulma

Persaingan antara gulma dengan tanaman yang kita budidayakan dalam mengambil unsur-unsur hara dan air dari dalam tanah serta penerimaan cahaya matahari untuk proses fotosintesis, menimbulkan kerugian-kerugian dalam produksi baik kualitas maupun kuantitas. Kerugian terhadap tanaman budidaya bervariasi, tergantung dari jenis tanaman budidaya, iklim, jenis gulma, praktek pertanian itu sendiri, dan faktor lainnya. Sebagai gambaran, di Amerika Serikat, kerugian tanaman budidaya akibat adanya gulma mencapai 28% (Tjilrosoedirdjo *et.al.*, 1984), dan perbandingannya dengan akibat organisme pengganggu tanaman (OPT) lainnya dapat dilihat pada Grafik 1.1.



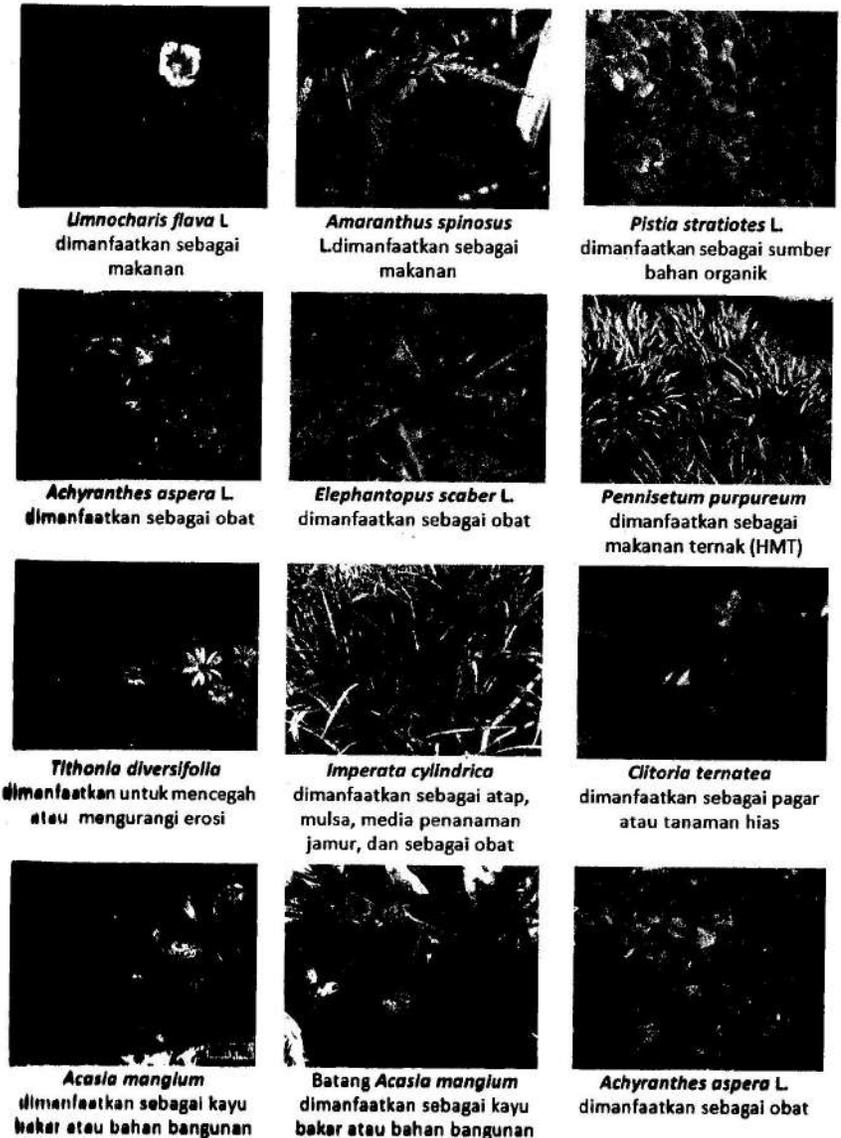
Grafik 1.1 Kerugian tanaman budidaya akibat OPT di Amerika Serikat

Selanjutnya, jika dicoba untuk merinci kerugian akibat gulma, antara lain sebagai berikut:

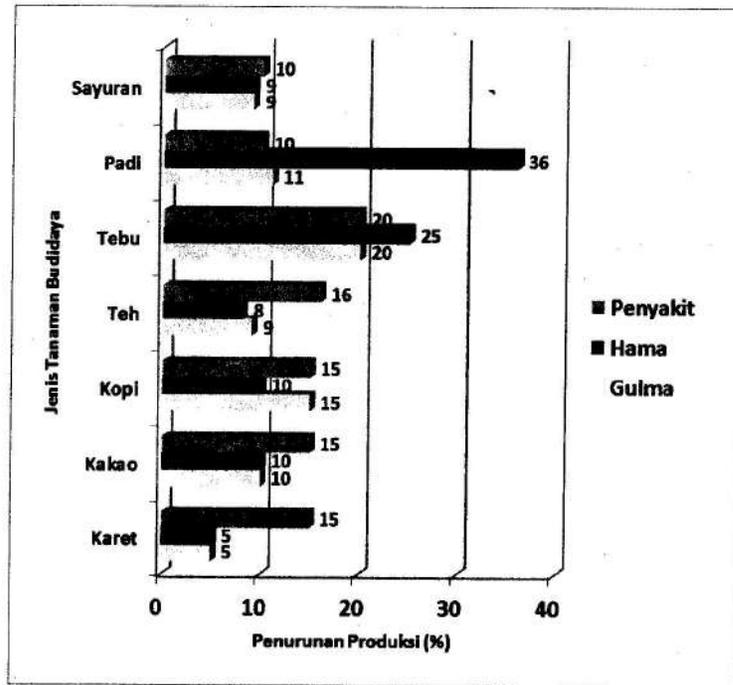
1. Menurunkan hasil pertanian (baik kuantitas maupun kualitas produk) melalui persaingan dalam perolehan air, unsur hara, cahaya, CO₂, dan ruang tumbuh. Dalam hal ini terjadi kompetisi antara tanaman budidaya dengan gulma dalam dimensi ruang dan waktu.

Paspalum conjugatum Berg., *Axonopus compressus* (Swartz) Beauv., dan *Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr. mengakibatkan 85% bibit karet tidak layak untuk diokulasi karena lilit batangnya tertekan (Nasution, 1986). Produksi lateks selama enam tahun pertama setelah penyadapan menurun secara nyata pada lahan yang ditumbuhi gulma (Pushparajah dan Cellapah, 1968 cit. Nasution, 1986). Populasi gulma jenis *Scirpus maritimus* dalam jumlah sedikit atau maksimal 20 gulma per meter persegi yang mengelilingi tanaman padi, mampu menurunkan produksi hingga sebesar 75 persen (Anonim, 2007). Gulma yang tumbuh di areal tanaman jagung dan dibiarkan tumbuh bersama benih jagung selama kurun waktu 20 hari sampai 45 hari (masa periode kritis persaingan) setelah penanaman, mampu menurunkan hasil panen sekitar 50 persen, sedangkan gulma pada tanaman kedelai menurunkan hasil produksi hingga 41 persen terutama bila gulma tumbuh dua minggu lebih awal.

Beberapa jenis tanaman lain juga mengalami penurunan produksi akibat adanya gulma yang tumbuh di pertanaman bersama dengan tanaman budidaya tersebut. Gambaran penurunan produksi beberapa jenis tanaman akibat adanya gulma, serangan hama, dan penyakit tanaman disajikan pada Grafik 1.2.



Gambar 1.6 Beberapa jenis gulma yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai kepentingan dan keperluan hidup.

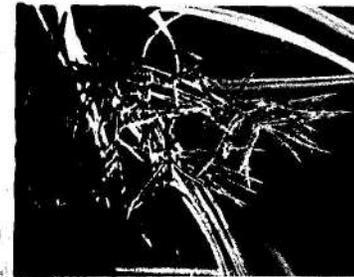


Grafik 1.2 Penurunan produksi beberapa jenis tanaman akibat adanya gulma

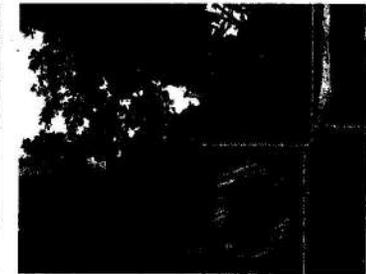
(Sumber: Cramer, 1967 dalam Soedarsan, 1980)

2. Menghambat atau menekan pertumbuhan bahkan meracuni tanaman budidaya karena gulma mengeluarkan zat alelopati (allelopathy) (Gambar 1.7). Beberapa contoh gulma yang mampu menghambat pertumbuhan tanaman lain, misalnya:
 - Sembung rambat (*Mikania* sp.) mengeluarkan zat ekskresi (fenol dan flavon) sehingga menyebabkan tertekannya pertumbuhan karet,
 - Alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) menghasilkan fenol,
 - *Juglans nigra* menghasilkan *hydroxy juglone*,
 - Teki (*Cyperus rotundus* L.) menghasilkan asam salisilat
 - *Salvinialeucophylla* mengeluarkan senyawa *terpenenes*
 - *Encelia farinosa* melepaskan *3-acetyl-6-methoxy benzaldehyde*

- *Artemisia vulgaris* menghasilkan zat yang mudah menguap dan bersifat toksik, dan *Artemisia absinthium* melepaskan *absinthine*.
- Mempersulit pemeliharaan tanaman, yakni pemupukan, pendangiran dan penggemburan tanah, serta pengendalian OPT.
- Pengotoran kualitas produksi pertanian, misalnya pengotoran benih oleh biji-biji gulma.



Cyperus rotundus L.



Juglans nigra



Mikania sp



Encelia farinosa

Gambar 1.7. Beberapa jenis gulma yang mengeluarkan alelopati

1. Menghambat aliran air, serta merusak saluran pengairan.
2. Mengurangi persediaan air di waduk (transpirasi). Eceng gondok, misalnya, karena memiliki banyak daun yang lebar maka proses transpirasi berlangsung cepat sehingga kapasitas danau atau waduk menjadi berkurang.
3. Mengurangi kapasitas air di saluran pengairan dan tempat penampungan (sungai, selokan, waduk, dam, embung, kolam, dan sebagainya) akibat sedimentasi. Keadaan ini juga dapat menyebabkan produksi ikan di waduk tersebut menjadi menurun.
4. Mengganggu dan mempersulit aktivitas manusia dalam budidaya tanaman sejak pratanam sampai pascapanen.

9. Sebagai inang pengganti bagi serangga hama dan patogen penyakit. Peningkatan biaya untuk pengendalian hama dan penyakit tumbuhan. Gulma diserang oleh hama dan penyebab penyakit tumbuhan yang sama dengan yang menyerang tanaman. Beberapa contoh gulma yang berperan sebagai inang pengganti antara lain:
- *Scirpus maritimus* menghidupi *Piricularia oryzae*, organisme yang menyebabkan penyakit hawar (blast) pada padi.
 - Kebanyakan gulma rumputan adalah tumbuhan inang bagi wereng daun hijau (*Nephotettix impiticeps*) dan wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Di antara musim pertanaman, gulma tersebut bertindak sebagai tumbuhan inang serangga yang menjamin adanya serangga pada musim tanam berikutnya.
 - Gulma kolomonto atau rumput benta (*Leersia hexandra* Swartz.) dan sembung-sembugan (*Secciolepis interrupta*) merupakan tumbuhan inang hama penggerek batang padi.
 - Gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan Leu-leuncaan (*Vernonia cineria* L.) merupakan tumbuhan inang (host) virus mozaik tembakau.
 - Gulma rumput belulang (*Eleusine indica* L.) merupakan tumbuhan inang dari jamur *Piricularia oryzae*, nematoda *Rotylenchus reniformis*, penyakit tungro, dan *Helminthosporium* sp.
 - Gulma jajagoan (*Echinochloa crus-galli* L.), jajagoan lentik (*Echinochloa calorum* L.) dan kolomonto atau rumput benta (*Leersia hexandra* Swartz.) merupakan tumbuhan inang penyakit tungro.
 - Gulma wuluhan (*Setaria plicata*) dan jajahean atau lempuyang (*Panicum* sp.) merupakan tumbuhan inang hama walang sangit (*Leptocorixa acuta* Thumb.)
10. Menimbulkan gangguan kesehatan. Tepungsari beberapa spesies gulma menyebabkan alergi dan beberapa spesies menyebabkan peradangan kulit. Beberapa spesies gulma yang tepungsarinya menyebabkan alergi, antara lain *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica*, *Imperata cylindrica*, *Amarantus spinosus*, *Tridax procumbens*, *Mimosa pudica*, dan *Cyperus rotundus*.

11. Menyebabkan biaya produksi pertanian menjadi meningkat karena tenaga dan waktu pengerjaan tanah, penyiangan, dan pemeliharaan selokan irigasi menjadi meningkat.

SUPLEMEN
Pengkaya Materi



Akibat Gulma, Petani Dunia

Rugi US\$95 Miliar

Media Indonesia.com. Jumat, 21 Agustus 2009

LONDON-MI: Organisasi Pangan Dunia (FAO) menyebutkan, kerugian yang diakibatkan gulma memang tidak sespektakuler dan sedramatis hama lainnya dan flu babi. Tapi, secara total, kerugian yang ditimbulkan gulma jauh lebih besar.

Atase Pertanian KBRI Roma, Dr Erizal Sodikin, mengatakan hal itu di London, Jumat (21/8), mengutip ahli gulma FAO Ricardo Labrada-Romero dalam keterangan pers yang dikeluarkannya baru-baru ini.

Ahli gulma dari Kuba ini mengemukakan, satu contoh gulma Broomrape (*Orobanche spp*), spesies gulma agresif yang menyerang tanaman kacang-kacangan dan sayuran, dapat gagal panen secara total dan menyebabkan tanah menjadi tidak subur dalam waktu lama.

Menurut Land Care, salah satu organisasi penelitian lingkungan hidup terkemuka dari Selandia Baru mencatat, kerugian yang diakibatkan oleh gulma di seluruh dunia mencapai US\$95 miliar per tahun. Sementara, kerugian yang disebabkan

oleh jasad pengganggu lainnya lebih rendah. Sebagai contoh, kerugian akibat patogen (penyakit) mencapai US\$85 miliar, insekta US\$46 miliar, yang disebabkan oleh hewan vertebrata lebih kecil lagi yaitu hanya US\$2,4 miliar.

Kerugian akibat gulma tersebut jika dikonversikan berdasarkan harga sekarang setara dengan 360 juta ton gandum atau separuh lebih dari perkiraan produksi gandum dunia pada 2009. Dari US\$95 miliar akibat pengelolaan gulma yang kurang tepat itu, sekitar US\$70 miliar diduga terjadi di negara berkembang.

1.4 Rangkuman

Sejak nenek moyang yang hidup dengan berburu dan mengumpulkan hasil hutan sudah dihadapkan pada rintangan tumbuhan pengganggu dari berbagai tumbuhan liar berduri seperti putri malu (*Mimosa sp.*) dan kaktus opuntia (*Opuntia sp.*). Perubahan lingkungan yang dilakukan untuk mengintensifkan usaha pertanian memberi ruang yang luas untuk perkembangan dan penyebaran berbagai jenis gulma. Gulma pada umumnya memiliki kemampuan untuk mempertahankan diri dalam menghadapi perubahan lingkungan karena dapat beradaptasi dan bersaing dengan tanaman budidaya.

Gulma mampu menyebabkan penurunan hasil dan kerugian yang besar pada bidang pertanian. Pada kegiatan budidaya kopi, penurunan produksi akibat adanya gulma mencapai 15%, sedangkan penurunan hasil akibat serangan hama sebesar 10% dan akibat serangan penyakit sebesar 15%. Pada kegiatan budidaya padi, penurunan hasil akibat gulma sebesar 11%, akibat serangan hama sebesar 8%, dan akibat serangan penyakit tanaman sebesar 10%. Data yang disampaikan di atas memberikan gambaran kepada kita bahwa gulma dapat menimbulkan penurunan hasil dan berujung pada kerugian yang setara dengan penurunan hasil dan kerugian yang diakibatkan oleh hama dan penyakit tanaman.

Gulma didefinisikan oleh para ahli di bidang pertanian antara lain: (1) suatu tumbuhan yang tumbuhnya salah tempat, (2) suatu tumbuhan yang tumbuhnya tidak dikehendaki manusia, (3) suatu tumbuhan yang ikut campur dengan manusia di bidang pertanian, (4) suatu tumbuhan yang manfaatnya belum diketahui, (5) suatu

tumbuhan yang peranan, potensi, dan hakekat kehadirannya belum sepenuhnya diketahui. Definisi atau pengertian gulma dari sisi subyektif atau berdasarkan kepentingan manusia adalah: (1) tumbuhan yang salah tempat, (2) tumbuhan yang tidak diinginkan, (3) tumbuhan yang tidak dikehendaki, (4) tumbuhan yang tidak diusahakan, (5) tumbuhan yang merugikan, (6) tumbuhan tidak sedap dipandang mata, (7) tumbuhan yang mempunyai nilai negatif lebih besar daripada nilai positifnya, (8) tumbuhan yang belum diketahui manfaatnya, (9) tumbuhan yang menyaingi tanaman yang dibudidayakan.

Kemampuan gulma untuk selalu ada pada areal pertanian karena ditunjang oleh beberapa sifat yang khas dan sedikit berbeda dengan tanaman budidaya. Sifat-sifat umum yang dimiliki gulma antara lain: (1) pertumbuhannya cepat, (2) mempunyai daya saing yang kuat dalam memperebutkan faktor-faktor kebutuhan hidupnya (seperti air, unsur hara, dan cahaya matahari), (3) mempunyai toleransi yang besar terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem, (4) mempunyai daya berkembang biak yang besar secara vegetatif dan atau generatif (biasanya berbiji banyak), (5) alat perkembangbiakannya mudah tersebar melalui angin, air, maupun binatang, dan bahkan manusia, (6) bijinya mempunyai sifat dormansi yang memungkinkannya untuk bertahan hidup dalam kondisi yang kurang menguntungkan, (7) berkembang biak pada periode yang panjang (periode pembungaan yang cukup lama)

Gulma disamping merugikan juga memberikan keuntungan atau manfaat bagi manusia. Manfaat gulma antara lain: (1) mencegah atau mengurangi timbulnya erosi, misalnya *Mimosa invisa*, (2) sebagai makanan ternak, khususnya gulma dari golongan rerumputan, misalnya *Pennisetum purpureum*, (3) sebagai bahan pembuatan biogas dan bahan kerajinan, misalnya *Eichhornia crassipes*, (4) sebagai bahan industri khususnya industri kertas, misalnya *Eichhornia crassipes*, (5) dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat, (6) dapat dijadikan sebagai media penanaman jamur merang, misalnya eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dan alang alang (*Imperata cylindrica*), (7) sebagai bahan makanan dan sayuran, misalnya genjer (*Limnocharis flava* L.) dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.), dan lain-lain.

Kerugian akibat gulma ini antara lain sebagai berikut: (1) menurunkan hasil pertanian, (2) menghambat atau menekan pertumbuhan bahkan meracuni tanaman budidaya karena gulma mengeluarkan zat alelopati, (3) mempersulit pemeliharaan tanaman, yakni pemupukan, pendangiran dan penggemburan tanah, serta pengendalian OPT. (4) pengotoran kualitas produksi pertanian, misalnya pengotoran benih oleh biji-biji gulma, (5) menghambat aliran air dan merusak saluran pengairan. (6) mengurangi persediaan air di waduk (transpirasi), (6) mengurangi kapasitas air di saluran pengairan dan tempat penampungan akibat sedimentasi, (7) mengganggu dan mempersulit aktivitas manusia dalam budidaya tanaman sejak pratanam sampai pascapanen, (8) sebagai inang pengganti bagi serangga hama dan patogen penyakit tanaman, dan lain-lain.

KLASIFIKASI GULMA

2.1 Klasifikasi Gulma

Klasifikasi adalah mengelompokkan dan mengategorikan spesies dari organisme dalam kelompok atau golongan tertentu berdasarkan sifat atau ciri yang dimilikinya. Saat ini dikenal berbagai sistem klasifikasi gulma yang menggambarkan karakteristiknya, seperti klasifikasi berdasarkan karakteristik reproduksi, bentuk kehidupan, morfologi, botani, siklus hidupnya dan lain-lain. Menurut Yakup (2002), dalam prakteknya, terutama untuk kepentingan pengelolaan vegetasi maka klasifikasi botani biasa digunakan. Menurut klasifikasi botani dibedakan menjadi rumput, teki, dan daun lebar. Berdasarkan siklus hidup atau umur terdiri atas gulma semusim, dua musim, dan tahunan. Berdasarkan habitat dikenal gulma darat, gulma air, dan gulma menumpang pada tanaman. Berdasarkan cara tumbuhnya gulma terdiri atas gulma yang tumbuh tegak, gulma menjalar dan gulma merambat. Beberapa jenis gulma mungkin termasuk kombinasi dari karakteristik-karakteristik tersebut. Gambar 2.1 diharapkan dapat memberikan gambaran tentang klasifikasi gulma.

Atas dasar pengelompokan yang berbeda, maka kita dapat mengelompokkan gulma menjadi kelompok-kelompok atau golongan-golongan yang berbeda pula. Masing-masing kelompok memperlihatkan ciri khas

tertentu yang akhirnya bisa jadi bermuara pada perbedaan di dalam pengendaliannya.

1. Berdasarkan Morfologi

Berdasarkan morfologinya, gulma dapat dibedakan menjadi:

a) Golongan rumput (*Grasses*)

Gulma golongan rumput termasuk dalam familia Gramineae/Poaceae (Gambar 2.2). Rumput merupakan kelompok terbesar dari keseluruhan populasi gulma. Famili ini memiliki daya adaptasi cukup tinggi, distribusi sangat luas, dan mampu tumbuh dengan baik pada lahan kering maupun lahan tergenang.

Ciri-ciri umum gulma golongan rerumputan adalah sebagai berikut:

- Batang bulat (silindris), ada pula yang pipih atau persegi dan kebanyakan berongga
- Daunnya tunggal (soliter) terdapat pada buku dan berbentuk garis (linear)
- Duduk daun berselang-seling, membentuk barisan kanan dan kiri dan umumnya bertulang sejajar, di tengah helaian daun terdapat ibu tulang daun
- Daun terdiri atas dua bagian yaitu pelepah daun dan helaian daun, dan tepi daun rata.
- Lidah daun sering kelihatan jelas pada batas antara pelepah daun dan helaian daun
- Bunga tersusun dalam bulir, bulir tersusun atas anak bulir (*spikelet*) yang dapat bertangkai atau tidak (*sessilis*).
- Setiap anak bulir tersusun atas satu atau lebih bunga kecil (*floret*), di mana tiap-tiap bunga kecil biasanya dikelilingi oleh sepasang daun pelindung (*bractea*) yang tidak sama besarnya. Bractea yang besar disebut lemna dan yang kecil disebut palea.
- Bakal buah beruang satu dan berbiji satu, dan buah disebut *caryopsis* atau *grain*.
- Bentuk buah ada yang bulat memanjang (*oblong*), seperti perahu, bulat telur, atau datar cembung (*planoconvex*).

Contohnya gulma golongan rerumputan antara lain, alang-alang (*Imperata cylindrica* L.), jajagoan (*Echinochloa crusgalli* L.), kakawatan (*Cynodon dactylon* L.), jajahean atau lampuyungan (*Panicum repens* L.), jajagoan lentik (*Echinochloa colonum* L.), benta (*Leersia hexandra* (Doell.) Swartz), manjah atau glagah (*Themeda gigantea* Cav. Hack.).

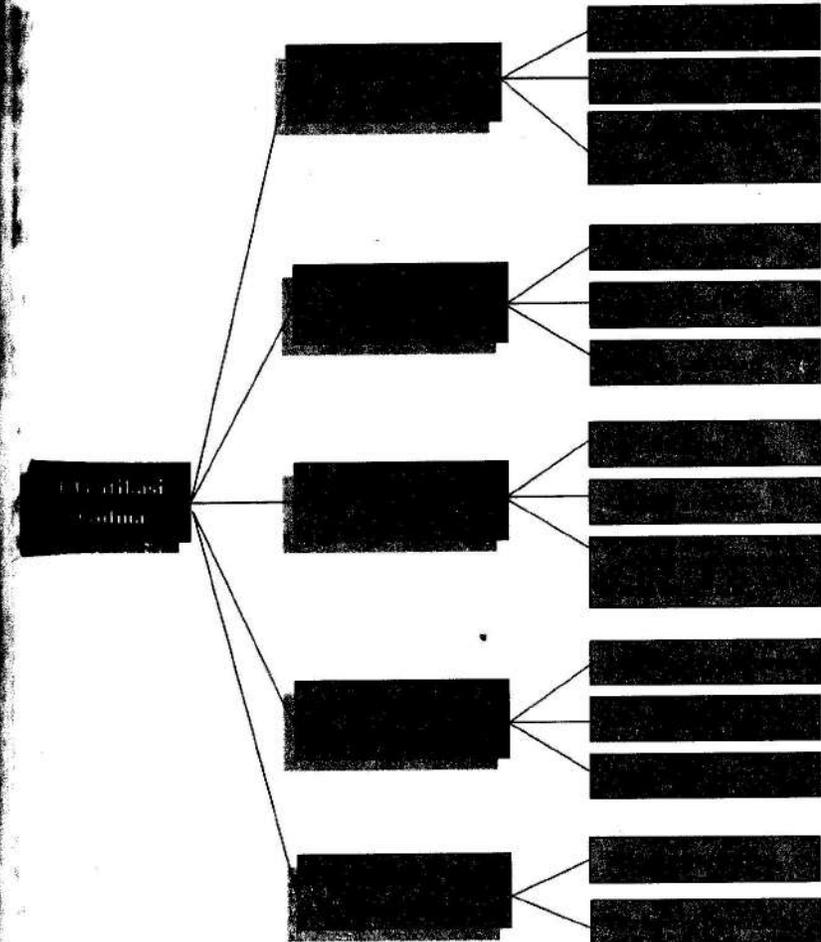
b) Golongan teki (*Sedges*)

Golongan teki termasuk semua jenis gulma yang termasuk dalam familia Cyperaceae (Gambar 2.3). Teki lebih menyukai daerah yang berair, kecuali *Cyperus rotundus* L. Ciri-ciri gulma golongan teki antara lain sebagai berikut:

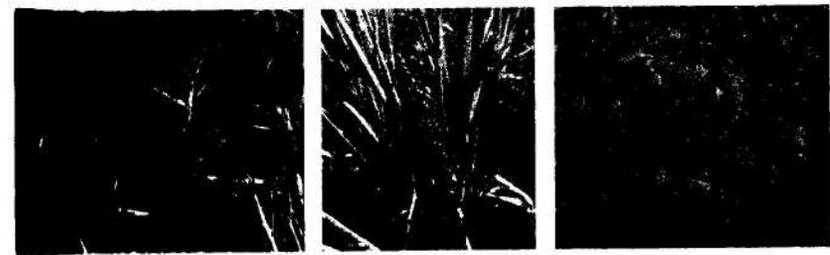
- Batang umumnya berbentuk segitiga, kadang-kadang juga bulat atau pipih dan biasanya tidak berongga (berisi).
- Daun tersusun berjejal pada pangkal batang dan tersusun dalam tiga deretan.
- Pelepah daun berbentuk buluh, meskipun ada pula yang tidak memiliki pelepah.
- Tidak memiliki lidah-lidah daun (ligula).
- Bunga tersusun dalam bulir (spica) atau anak bulir, biasanya dilindungi oleh satu daun pelindung.
- Ibu tangkai karangan bunga tidak berbuku-buku.
- Buahnya tidak membuka dan bijinya lepas dari dinding buah.
- Organ perbanyakan utamanya ada yang terletak dalam tanah dan ada pula yang mempergunakan biji.

Contohnya gulma golongan teki, antara lain: (1) teki yang organ perbanyakannya berada di dalam tanah. Contohnya: teki (*Cyperus rotundus* L.), walingi (*Scirpus grossus* L.F.), dan rumput sendayan (*Rhynchospora corymbosa* L.), dan (2) teki yang perbanyakan utamanya dengan biji, seperti jekeng atau linggih alit (*Cyperus iria* L.), rumput tiga segi (*Cyperus compressus* L.), babawangan leutik (*Eriocaulon cinereum* R.Br.), dan rumput knop (*Cyperus kyllingia* Endl.)

Gulma



Gambar 2.1 Bagan klasifikasi gulma



Kakawatan (*Cynodon dactylon*(L.) Pers) Jajagoan leutik (*Echinochloa colonum* (Schamahirse) Rumput pahit (*Axonopus compressus* Swartz Beauv.)

Gambar 2.2 Beberapa jenis gulma dari golongan rerumputan (*Grasses*)



Teki (*Cyperus rotundus* L.) Rumpun tiga segi (*Cyperus compressus* L.) Babawangan leutik (*Eriocaulon cinereum* R.Br.)

Gambar 2.3 Beberapa jenis gulma dari golongan teki (*Sedges*)

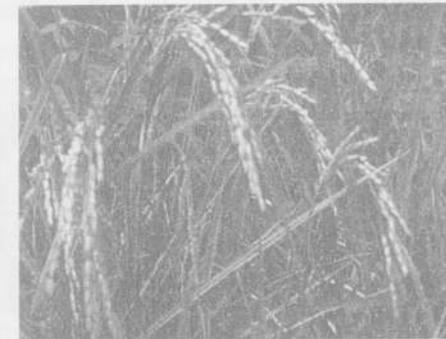
c) Golongan berdaun lebar (*Broad leaves*)

Golongan gulma berdaun lebar meliputi semua jenis gulma dari famili Gramineae dan Cyperaceae. Gulma berdaun lebar (Gambar 2.4) umumnya termasuk tumbuhan berbiji terbelah (Dicotyledoneae) dan paku-pakuan (Pteridophyta). Ciri-ciri umum gulma berdaun lebar adalah sebagai berikut:

- Ukuran daunnya lebar
- Tulang daun berbentuk jala atau jaringan
- Terdapat tunas-tunas tambahan pada setiap ketiak daun, kadang-kadang juga pada akar.

Contoh gulma berdaun lebar antara lain: segang cucuk (*Amaranthus spinosus* L.), kayu apu (*Pistia stratiotes* L.), genjer (*Limnocharis flava* L.), babadotan (*Ageratum conyzoides* L.), kayambang (*Salvinia molesta* D.S. Mitchell), kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.), dan kremek (*Alternanthera sessilis* L.)

SUPLEMEN
Pengkaya Bahan



Tumbuhan Pengganggu (Gulma)

Tanggal Berita: Sabtu, 20 Juni 2009

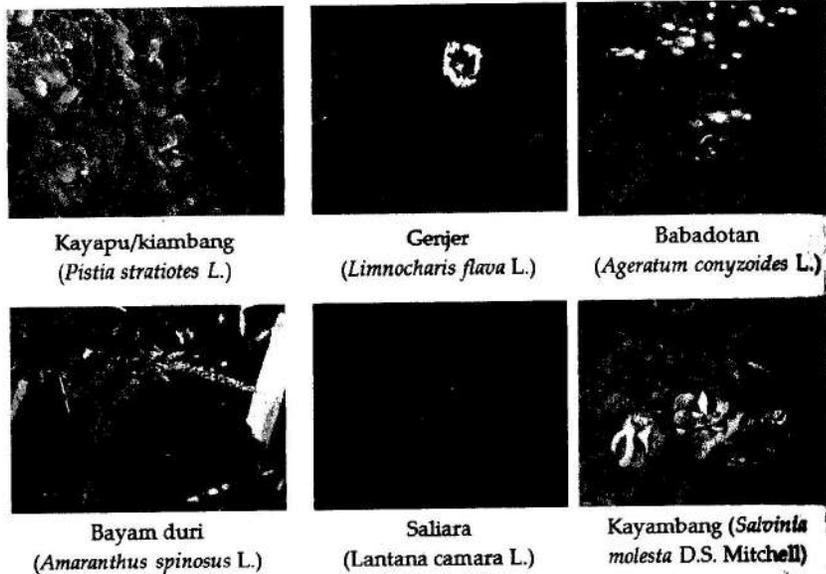
Tumbuhan pengganggu sering merugikan tanaman pokok yaitu tanaman padi karena tumbuhan pengganggu juga memerlukan makanan dari tanah seperti halnya tanaman pokok, sehingga terjadi persaingan untuk mendapatkan zat makanan. Di samping itu tumbuhan ini bisa menjadi sarang tempat berlindungnya hama dan penyakit tanaman.

Gulma dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu :

- 1) Jawan, Jejawan, Baya kibok (*Echinochloa crusgalli*), gulmaini termasuk golongan rumput-rumputan, rumput liar.
- 2) Gabing uwak, entong-entongan (*Monochoria vaginalis*), tumbuhan ini termasuk jenis rumput berdaun lebar.
- 3) Keteki atau lingi atau sud-sud (*Cyperus rotundus*), gulma ini termasuk jenis alang-alang.

Akibat yang ditimbulkan oleh gangguan gulma ini adalah, persaingan makanan di dalam tanah terbagi, terjadi persaingan di dalam memperoleh sinar matahari dan air, pemberian pupuk kurang berdaya guna dan pertumbuhan padi kurang baik yang menyebabkan produksi menurun.

Pengelolaan gulma ini dapat dilakukan dengan melakukan penyiangan, melakukan pencabutan dengan tangan, mengganggu lahan, melakukan pengaturan jarak tanam secara tepat dan melakukan penyemprotan dengan herbisida seperti Basagran 50 ML, Difenex 7G, DMA 6, Gramoxone, Panadin 24, Rifit 3G dan Rifit 500 EC.



Gambar 2.4 Beberapa jenis gulma dari golongan berdaun lebar (Broad leaves)

2. Berdasarkan Siklus Hidup

Berdasarkan siklus hidupnya, gulma dibedakan menjadi tiga golongan, yakni:

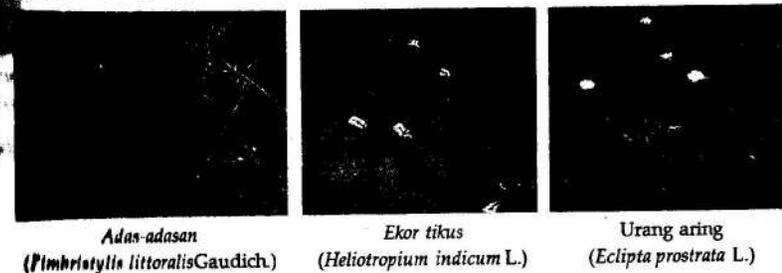
a) Gulma Semusim (Annual weeds)

Gulma semusim (Gambar 2.5) adalah 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 disebut sebagai gulma semusim. Walaupun sebenarnya mudah dikendalikan, tetapi kenyataannya kita sering mengalami kesulitan, karena gulma tersebut mempunyai beberapa kelebihan yaitu umurnya

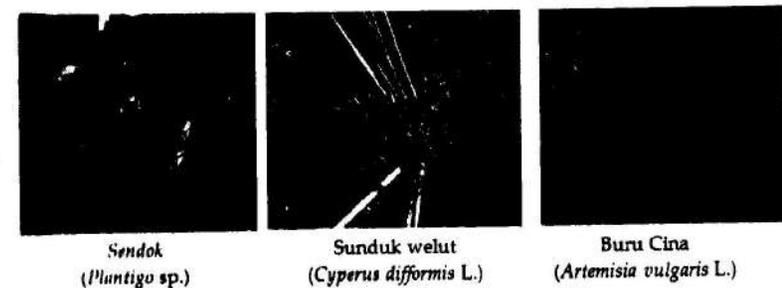
pendek, menghasilkan biji dalam jumlah yang banyak dan masa dormansi biji yang panjang dan akan tumbuh kembali pada tahun berikutnya. Di Indonesia banyak dijumpai jenis-jenis gulma semusim, contohnya: jajagoan (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.), jajagoan leutik (*Echinochloa colonum* L. (Link.)), genjer (*Limnocharis flava* (L.) Buch.), ekor tikus (*Heliotropium indicum* L.), urang aring (*Eclipta prostrata* L.), adas-adasan (*Fimbristylis littoralis* Gaudich.), bayam berduri (*Amaranthus spinosus* L.), dan lain sebagainya.

Gulma Dua Musim (Biennial weeds)

Gulma dua musim (Gambar 2.6) adalah gulma yang menyelesaikan siklus hidupnya lebih dari satu tahun, tetapi tidak lebih dari dua tahun. Pada tahun pertama digunakan untuk pertumbuhan vegetatif dan pada tahun kedua membentuk organ generatif (berbunga dan menghasilkan biji), dan kemudian mati. Gulma dua musim banyak dijumpai pada daerah-daerah yang memiliki empat musim. Tumbuhan yang termasuk gulma dua musim atau dua tahun antara lain sendok (*Plantago* sp.), sunduk welut (*Cyperus difformis* L.), *Dipsacus sylvestris*, *Echium vulgare*, *Cirsium vulgare*, *Cirsium altissimum*, dan *Artemisia vulgaris* L.



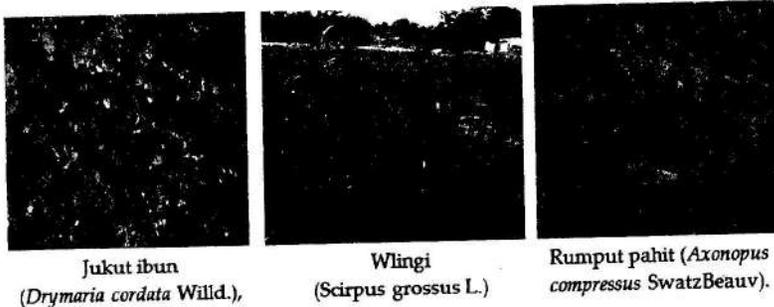
Gambar 2.5 Beberapa jenis gulma semusim (Annual weeds)



Gambar 2.6 Beberapa jenis gulma dua musim (Biennial weeds)

c) Gulma Tahunan (*Perennial weeds*)

Gulma tahunan (Gambar 2.7) adalah gulma yang dapat hidup lebih dari dua tahun atau mungkin hampir tidak terbatas (bertahun-tahun). Gulma ini kebanyakan berkembang biak dengan biji dan banyak diantaranya yang berkembang biak secara vegetatif. Organ perkembangbiakan vegetatif meliputi akar, rimpang, umbi, dan stolon. 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. Beberapa contoh gulma tahunan antara lain: kremek (*Alternanthera sessilis* (L.) D.C.), jukut ibun (*Drymaria cordata* Willd.), alang-alang (*Imperata cylindrica* L.), wlingi (*Scirpus grossus* L.), dan papahitan (*Axonopus compressus* (Swatz) Beauv).



Gambar 2.7 Beberapa jenis gulma tahunan (*Perennial weeds*)

3. Berdasarkan Habitat

Berdasarkan habitatnya, gulma dibedakan menjadi tiga golongan, yakni:

a) Gulma darat (*Terrestrial weeds*)

Gulma darat adalah gulma yang tumbuh di lahan kering dan apabila tergenang air maka akan mati. Contoh gulma darat antara lain: teki (*Cyperus rotundus* L.), alang-alang (*Imperata cylindrica* L.), Kakawatan (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.), Putri malu (*Mimosa* sp.), dan lain sebagainya.

b) Gulma air (*Aquatic weeds*)

Gulma air (Gambar 2.8) adalah gulma yang tumbuh di habitat air. Gulma air dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu :

b.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 *Enhalus acoroides* dan *Acrosticum aureum*.

b.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

Eichornia crassipes, *Salvinia cuculata*, dan *Pistia stratiotes*.

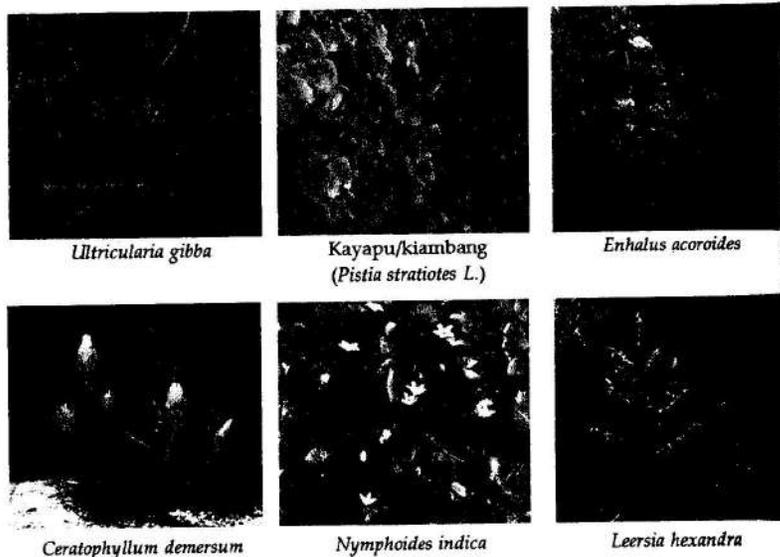
b) Gulma yang hidup tenggelam (*submerged weeds*), dibedakan kembali menjadi :

- Gulma yang hidup melayang (*submerged not anchored weeds*), contohnya *Ultricularia gibba*.

- Gulma yang akarnya masuk ke dalam tanah (*submerged anchored weeds*), contohnya *Hydrilla verticillata*, *Ottelia alismoides*, *Najas indica*, dan *Ceratophyllum demersum*.

c) Gulma yang sebagian tubuhnya tenggelam dan sebagian mengapung (*emerged weeds*), contoh *Nymphae* spp. dan *Nymphoides indica*.

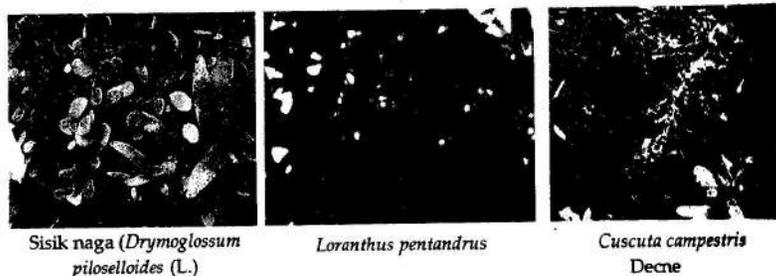
d) Gulma yang tumbuh di tepian (*marginal weeds*), contoh *Panicum repens*, *Scleria poaeformis*, *Rhynchospora corymbosa*, *Polygonum* sp., *Ludwigia* sp., *Leersia hexandra*, dan *Cyperus elatus*.



Gambar 2.8 Beberapa jenis gulma air (Aquatic weeds)

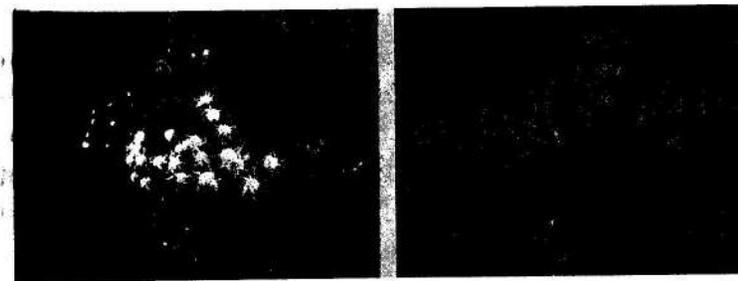
c) Gulma menumpang pada tanaman (Areal weeds)

Gulma yang tumbuhnya selalu menempel atau menumpang pada tanaman lainnya dan biasanya mengganggu (Gambar 2.9). Contoh gulma yang menumpang pada tanaman antara lain: *Drymoglossum piloselloides* (L.) (Epifit), *Loranthus pentandrus* (Hemiparait), dan *Cuscuta campestris* (Hiperparasit).



Gambar 2.9 Beberapa jenis gulma yang menumpang pada tanaman (Areal weeds)

SUPLEMEN
Pengkaya Bahan



Chromolaena odorata
Rugikan Bidang Perternakan

Ki rinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King dan H. Robinson) atau sering disebut "Rumput Minjangan" merupakan salah satu gulma padang rumput yang penting di Indonesia. Kerugian yang dapat ditimbulkan oleh gulma ini terhadap subsektor peternakan sangat tinggi. Gulma ini berasal dari Amerika Tengah, tetapi kini telah tersebar di daerah-daerah tropis dan subtropis. Ki rinyuh dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah. Laporan pertama yang menyangkut kerugiannya terhadap ternak di Indonesia baru dilaporkan pada tahun 1971, yaitu mengenai keberadaannya di cagar alam Pananjung, Jawa Barat, yang merugikan banteng di suaka alam tersebut karena rumput pakannya berkurang akibat invasi gulma berkayu ini.

Ada empat alasan pokok mengapa Ki rinyuh digolongkan sebagai gulma yang sangat merugikan:

- (1) dapat mengurangi kapasitas tampung padang penggembalaan,
- (2) dapat menyebabkan keracunan, bahkan mungkin sekali kematian ternak,
- (3) menimbulkan persaingan dengan rumput pakan, sehingga mengurangi produktivitas padang rumput,

- (4) dapat menimbulkan bahaya kebakaran terutama pada musim kemarau.

Pengendalian dengan herbisida dipandang tidak efektif di samping kurang ramah lingkungan. Pilihan lain adalah dengan cara mekanis (dibabad) atau dengan cara hayati (dengan serangga atau kompetisi dengan vegetasi lain). Pengendalian dengan kombinasi mekanis dan herbisida lebih baik daripada hanya dengan herbisida saja. Selain itu, gulma ini juga dapat dimanfaatkan sebagai "pupuk" atau "perangsang pertumbuhan" yang dapat memperbaiki sifat morfologis tanaman dan meningkatkan hasil beberapa jenis tanaman.

4. Berdasarkan Sistematika

Berdasarkan sistematikanya gulma dikelompokkan ke dalam:

a) Monocotyledoneae

Adalah gulma yang 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*, dan *Panicum repens*.

b) Dicotyledoneae

Adalah gulma yang 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

Gulma yang berkembang biak secara generatif dengan spora. Sebagai contoh *Salvinia sp.* dan *Marsilea crenata*.

5. Berdasarkan Cara Berkembangbiak

Berdasarkan cara berkembang biaknya (Gambar 2.10), gulma tahunan dibedakan menjadi dua, yakni:

a) Simple perennial

Adalah gulma yang sebenarnya hanya berkembang biak dengan biji, akan tetapi apabila bagian tubuhnya terpotong maka potongan-

nya akan dapat tumbuh menjadi individu baru. Sebagai contoh *Taraxacum sp.* dan *Rumex sp.*, atau apabila akarnya terpotong menjadi dua maka masing-masing potongannya akan tumbuh menjadi individu baru.

b) Creeping perennial

Adalah 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*). Gulma yang termasuk dalam golongan ini contohnya *Cynodon dactylon*, *Sorghum helepense*, *Agropyron repens*, dan *Circium vulgare*.

Selanjutnya, beberapa diantaranya ada yang berkembang biak dengan umbi (*tuber*), contohnya *Cyperus rotundus* dan *Helianthus tuberosus*. Contoh gulma tahunan yang perkembangbiakan utamanya dengan rhizoma adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*). Dengan dimilikinya alat perkembangbiakan vegetatif, maka gulma tersebut sukar sekali untuk dikendalikan. 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.



Taraxacum sp.

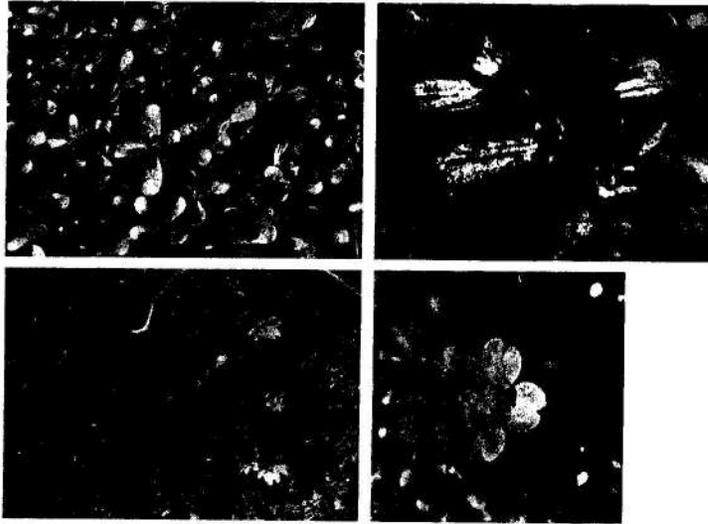
Rumex sp.

Helianthus tuberosus

Gambar 2.10 Gulma yang berkembang biak dengan biji dan potongan tubuhnya (*Taraxacum sp.* dan *Rumex sp.*) dan yang dapat berkembang biak dengan umbi (*Helianthus tuberosus*)

SUPLEMEN

Pengkaya Bahan



Krokot, Gulma yang Mengandung Omega-3

Krokot Purslane (*Portulaca oleracea*) merupakan salah satu gulma yang biasa tumbuh di perkebunan cabai. Gulma ini terkenal sebagai tanaman berkhasiat di beberapa negara seperti Cina, Meksiko dan Yunani. Di Indonesia krokot juga dikenal memiliki kegunaan sebagai penyegar, tonikum pada keadaan kelelahan atau pengganti ginseng

Menurut para ahli di University of Texas di San Antonio, dalam krokot terkandung omega-3 yang sangat baik untuk kesehatan jantung. Para ilmuwan juga melaporkan bahwa krokot memiliki kandungan melatonin - sejenis antioksidan dapat mencegah pertumbuhan kanker - 10 hingga 20 kali lebih banyak ketimbang buah atau sayuran lainnya.

2.2 Rangkuman

Klasifikasi adalah mengelompokkan dan mengkategorikan spesies dari organisme ke dalam kelompok atau golongan tertentu berdasarkan sifat atau ciri yang dimilikinya. Saat ini dikenal berbagai sistem klasifikasi gulma yang menggambarkan karakteristiknya, seperti klasifikasi berdasarkan karakteristik reproduksi, bentuk kehidupan, morfologi, botani, siklus hidupnya dan lain-lain. Dalam praktiknya, terutama untuk kepentingan pengelolaan vegetasi maka klasifikasi botani biasa digunakan. Menurut klasifikasi botani, gulma antara lain dapat dikelompokkan berdasarkan morfologinya, siklus hidup, habitat, cara tumbuhnya gulma, sistematikan, dan cara berkembang biaknya. Beberapa jenis gulma mungkin termasuk kombinasi dari karakteristik-karakteristik tersebut.

Berdasarkan morfologinya, gulma dapat dibedakan menjadi: (1) **golongan rumput** (*grasses*), familia Gramineae/Poaceae. Famili ini memiliki daya adaptasi cukup tinggi, distribusi sangat luas, dan mampu tumbuh dengan baik pada lahan kering maupun lahan tergenang. Ciri-ciri umum gulma golongan rerumputan antara lain: (a) batang bulat (silindris), pipih atau persegi dan kebanyakan berongga; (b) daunnya tunggal (soliter) terdapat pada buku dan berbentuk garis (linear); (c) bunga tersusun dalam bulir, bulir tersusun atas anak bulir (*spikelet*) yang dapat bertangkai atau tidak (*sessilis*); (d) bakal buah beruang satu dan berbiji satu, dan buah disebut *caryopsis* atau *grain*, dan (e) bentuk buah ada yang bulat memanjang (*oblong*), seperti perahu, bulat telur, atau datar cembung (*planconvex*). Contoh alang-alang (*Imperata cylindrica* L.), jajagoan (*Echinochloa crusgalli* L.), kakawatan (*Cynodon dactylon* L.), jajahean atau lampuyungan (*Panicum repens* L.). (2) **Golongan teki** (*Sedges*), termasuk dalam familia Cyperaceae. Teki lebih menyukai daerah yang berair, kecuali *Cyperus rotundus* L. Ciri-ciri gulma golongan teki antara lain sebagai berikut: (a) batang umumnya berbentuk segitiga, kadang-kadang juga bulat atau pipih dan biasanya tidak berongga (berisi), (b) daun tersusun berjejal pada pangkal batang dan tersusun dalam tiga deretan, (c) bunga tersusun dalam bulir (*spica*) atau anak bulir, biasanya dilingkupi oleh satu daun pelindung, (d) buahnya tidak membuka dan bijinya lepas dari dinding buah, dan (e) organ perbanyakannya utamannya ada yang terletak dalam tanah dan ada pula yang mempergunakan biji.

Contoh teki (*Cyperus rotundus* L.), walingi (*Scirpus grossus* L.F.), dan rumput sendayan (*Rhynchospora corymbosa* L.), dan rumput tiga segi (*Cyperus compressus* L.). (3) **Golongan berdaun lebar** (*Broad leaves*), meliputi semua jenis gulma dari famili Gramineae dan Cyperaceae. Gulma berdaun lebar umumnya termasuk tumbuhan berbiji terbelah (Dicotyledoneae) dan paku-pakuan (Pteridophyta) dengan ciri-ciri umum antara lain: (a) ukuran daunnya lebar, (b) tulang daun berbentuk jala atau jaringan, (c) terdapat tunas-tunas tambahan pada setiap ketiak daun, kadang-kadang juga pada akar. Contoh gulma berdaun lebar antara lain: segang cucuk (*Amaranthus spinosus* L.), kayu apu (*Pistia stratiotes* L.), genjer (*Limnocharis flava* L.), babadotan (*Ageratum conyzoides* L.).

Berdasarkan siklus hidup, gulma dibedakan menjadi tiga golongan, yakni: (1) **Gulma Semusim** (*Annual weeds*), gulma yang menyelesaikan siklus hidupnya dalam waktu kurang dari satu tahun atau paling lama satu tahun. Di Indonesia banyak dijumpai jenis-jenis gulma semusim, contohnya: jajagoan (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.), genjer (*Limnocharis flava* (L.) Buch.), ekor tikus (*Heliotropium indicum* L.), urang aring (*Eclipta prostrata* L.), dan bayam berduri (*Amaranthus spinosus* L.). (2) **Gulma Dua Musim** (*Biennial weeds*), adalah gulma yang menyelesaikan siklus hidupnya lebih dari satu tahun, tetapi tidak lebih dari dua tahun. Pada tahun pertama digunakan untuk pertumbuhan vegetatif dan pada tahun kedua membentuk organ generatif (berbunga dan menghasilkan biji), dan kemudian mati. Contoh sendok (*Plantago* sp.), sunduk welut (*Cyperus difformis* L.), dan *Dipsacus sylvestris*. (3) **Gulma Tahunan** (*Perennial weeds*), adalah gulma yang dapat hidup lebih dari dua tahun atau mungkin hampir tidak terbatas (bertahun-tahun). Gulma ini kebanyakan berkembang biak dengan biji dan banyak diantaranya yang berkembang biak secara vegetatif. Contoh gulma tahunan antara lain: kremek (*Alternanthera sessilis* (L.) D.C.), jukutibun (*Drymaria cordata* Willd.), alang-alang (*Imperata cylindrica* L.), dan walingi (*Scirpus grossus* L.).

Berdasarkan habitat, gulma dibedakan menjadi tiga golongan, yakni: (1) **Gulma darat** (*Terrestrial weeds*), adalah gulma yang tumbuh di lahan kering dan apabila tergenang air maka akan mati. Contoh teki (*Cyperus rotundus* L.), alang-alang (*Imperata cylindrica* L.), Kakawatan

(*Cynodon dactylon* (L.) Pers), dan bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.). (2) **Gulma air** (*Aquatic weeds*), adalah gulma yang tumbuh di habitat air. Gulma air dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu: **Gulma air garam** (*Saltwater* atau *marine weeds*), yaitu gulma yang hidup pada kondisi air seperti air laut, misal di hutan-hutan bakau, seperti *Enhalus acoroides* dan *Acrosticum aureum*. **Gulma air tawar** (*fresh water weeds*), yaitu gulma yang tumbuh di habitat air tawar. (3) **Gulma menumpang pada tanaman** (*Areal weeds*), adalah gulma yang tumbuhnya selalu menempel atau menumpang pada tanaman lainnya dan biasanya mengganggu. Contoh *Drymoglossum piloselloides* (L.) (Epifit), *Loranthus pentandrus* (Hemiparait), dan *Cuscuta campestris* (Hiperparasit).

Berdasarkan **Sistematika**, gulma dikelompokkan ke dalam: (1) **Monocotyledoneae**, adalah gulma yang berakar serabut, susunan tulang daun sejajar atau melengkung, jumlah bagian-bagian bunga tiga atau kelipatannya, dan biji berkeping satu. Contoh *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus dactylon*, *Echinochloa crus-galli*, dan *Panicum repens*. (2) **Dicotyledoneae**, adalah gulma yang berakar tunggang, susunan tulang daun menyirip atau menjari, jumlah bagian-bagian bunga 4 atau 5 atau kelipatannya, dan biji berkeping dua. Contoh *Amaranthus spinosus*, *Mimosa* sp., dan *Euphorium odoratum*. (3) **Pteridophyta**, adalah gulma yang berkembang biak secara generatif dengan spora. Contoh *Salvinia* sp. dan *Marsilea crenata*.

Berdasarkan cara berkembang biak, dibedakan menjadi dua, yakni: (1) **Simple perennial**, adalah gulma yang sebenarnya hanya berkembang biak dengan biji, akan tetapi apabila bagian tubuhnya terpotong maka potongannya akan dapat tumbuh menjadi individu baru. Contoh *Taraxacum* sp. dan *Rumex* sp., atau apabila akarnya terpotong menjadi dua maka masing-masing potongannya akan tumbuh menjadi individu baru. (2) **Creeping perennial**, adalah 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*). Gulma yang termasuk dalam golongan ini contohnya *Cynodon dactylon*, *Sorghum helepense*, *Agropyron repens*, dan *Cirsium vulgare*.

PERKEMBANGBIAKAN DAN PENYEBARAN GULMA

3.1 Perkembangbiakan Gulma

Perkembangbiakan gulma sangat efisien jika ditinjau dari sisi mekanisme perkembangannya, bahkan jika diperhatikan jauh lebih efisien dibanding tanaman budidaya (Yakup, 2002). Lebih lanjut dikatakan bahwa para ahli telah berupaya sedemikian rupa untuk mengendalikan gulma, namun perkembangbiakannya masih tetap efisien. Salah satu penyebabnya karena sifat tersebut telah diperoleh dari seleksi alam dan adanya penyesuaian ekologis. Gulma mampu berkembang biak secara vegetatif maupun generatif dengan biji yang dihasilkan. Kemampuan yang dimiliki oleh jenis-jenis gulma menahun untuk memperbanyak diri dari bagian-bagian vegetatif menyebabkan jenis-jenis ini menjadi sangat kompetitif dan sulit untuk dikendalikan.

Gulma merupakan tumbuhan yang sangat mudah tumbuh pada bermacam-macam areal dan lokasi tanaman budidaya, hal tersebut yang menyebabkan gulma lebih unggul bersaing dengan tanaman budidaya. Gulma dapat berkembang biak secara generatif (melalui biji) maupun secara vegetatif. Umumnya gulma semusim (*annual weeds*) berkembang biak melalui biji. Biasanya produksi biji sangat banyak dan bahkan dapat menghasilkan lebih dari 40.000 biji dalam satu

musim. Contoh gulma yang berkembang biak dengan biji dan menghasilkan biji yang sangat banyak dalam satu musim adalah jajagoan (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.).

Yakup (2002) menyatakan bahwa gulma tahunan (*perennial weeds*) lebih efisien perkembangbiakannya dibanding gulma semusim karena gulma ini dapat berkembang biak dengan biji ataupun secara vegetatif. Contoh untuk gulma ini adalah teki (*Cyperus rotundus* L.) dan alang-alang (*Imperata cylindrica* L.). Kedua spesies gulma ini memproduksi biji tidak terlalu banyak, akan tetapi dapat tumbuh dengan cepat melalui umbi dan rhizoma.

a) Perkembangbiakan Secara Generatif

Gulma yang berasal dari kelas Angiospermae dan Gymnospermae berkembang biak secara generatif dengan menghasilkan biji. Pembungaan pada gulma semusim berlangsung sekitar lima minggu setelah perkecambahan, dan selanjutnya periode ini berjalan lambat hingga fase pematangan biji. Karena adanya periode tersebut maka biji-biji gulma tidak dapat dihasilkan dalam waktu yang bersamaan. Kebanyakan gulma berbunga majemuk, akan tetapi ada juga yang berbunga tunggal meskipun jarang dijumpai. Bunga tunggal dari gulma biasanya dapat menghasilkan biji yang sangat banyak (Yakup, 2002).

Gulma dari golongan rumput (*Grasses*) berbunga pada ujung batang sehingga menyebabkan banyaknya anakan. Keadaan ini menyebabkan bertambahnya banyaknya jumlah bunga. Sebagai contoh, *Rottboellia exaltata* (family: Poaceae), dapat menghasilkan anakan dan cabang dalam jumlah yang besar dan umumnya akan berbunga dan selanjutnya akan menghasilkan biji sebanyak 5.000 biji per tanaman.

Dalam kegiatan perencanaan pengendalian gulma, hal yang penting untuk diperhatikan adalah jumlah biji dari seluruh gulma yang ada. Hal ini lebih penting dibandingkan dengan jumlah individu gulma itu sendiri. Mengapa demikian? Karena biji gulma berfungsi sebagai sarana untuk mempertahankan jenisnya, memperbanyak dan menyebarkan jenisnya. Sebagaimana diketahui, sifat gulma yang penting antara lain adalah dapat bertahan pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan dengan cara membentuk biji-biji yang

dorman. Biji yang dorman ini selanjutnya akan aktif kembali jika keadaan lingkungan memungkinkan.

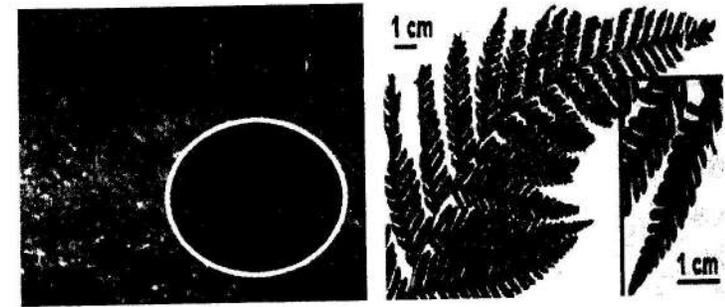
Jumlah biji yang dihasilkan oleh spesies gulma berbeda satu dengan lainnya. Tabel 3.1 memperlihatkan beberapa jenis gulma di daerah tropika dan jumlah biji yang dihasilkannya. Data pada tabel tersebut menunjukkan jumlah biji yang dihasilkan oleh beberapa spesies gulma pada kondisi optimum, yakni tanpa adanya kompetisi dengan tumbuhan atau tanaman lain. Berdasarkan data yang ada terlihat bahwa *Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa colonum* dan *Monochorea vaginalis* sangat besar produksi bijinya. Gulma ini sangat dominan pada pertanaman padi sawah.

Tabel 3.1 Kapasitas produksi biji dari beberapa jenis gulma

No.	Nama Spesies Gulma	Jumlah Biji Tiap Gulma/Musim
1.	<i>Portulaca oleracea</i>	2.405 – 52.300
2.	<i>Celosia argentea</i>	11.312
3.	<i>Amaranthus spinosus</i>	3.272
4.	<i>Cleome rutidosperma</i>	1.698
5.	<i>Monochorea vaginalis</i>	44.799
6.	<i>Rottboellia exaltata</i>	5.048
7.	<i>Echinochloa crus-galli</i>	42.388
8.	<i>Echinochloa colonum</i>	42.758
9.	<i>Eleusine indica</i>	4.889
10.	<i>Phytia stratiotes</i>	32

Sumber: Yakop, 2002

Selain dengan biji, perkembangbiakan secara generatif juga bisa melalui spora. Spora yang telah matang di terbangkan oleh angin dan lainnya, kemudian tumbuh pada daerah lain (Gambar 3.1). Contoh gulma ini kebanyakan dari keluarga paku-pakuan seperti: *Nephrolepis bisserata*, *Lygopodium* sp, *Marsilea quadrifolia*, dan *Dryopteris saridus*.



Nephrolepis sp. yang tumbuh di bawah pohon karet

Dryopteris ssp.

Gambar 3.1 Gulma yang berkembang biak secara generatif dengan spora

b) Perkembangbiakan Secara Vegetatif

Sebagian besar gulma tahunan tumbuhan di daerah yang telah lama tidak diolah, misalnya alang-alang (*Imperata cylindrica* L.). Gulma ini berkembang biaknya sebagian besar secara vegetatif. Pengolahan tanah dapat memotong bagian akar, stolon, rhizoma, dan umbi dan selanjutnya dapat berkembang menjadi individu gulma yang baru. Namun demikian, pengolahan tanah yang dilakukan secara berulang kali dapat mematikan bagian-bagian gulma tersebut. Menurut Yakop (2002), umumnya bagian vegetatif gulma yang dapat tumbuh dan berkembang kembali adalah umbi, akar, batang, rhizoma, dan stolon.

Stolon adalah bagian batang yang menyerupai akar dan menjalar di atas permukaan tanah. Bagian batang ini terdiri dari nodus (buku) dan internodus (ruas). Pada setiap nodus dapat keluar serabut akar dan tunas sehingga dapat membentuk individu baru. Contoh gulma yang berkembang biak dengan stolon adalah *Paspalum conjugatum*, *Agropyron repens*, dan *Cynodon dactylon*.

Rhizoma (akar rimpang) adalah batang beserta bagian-bagiannya yang menjalar di bawah atau di dalam tanah, bercabang-cabang, tumbuh mendatar dan pada ujungnya atau pada buku dapat muncul tunas yang membentuk individu baru. Rhizoma dapat menjadi dorman jika keadaan lingkungan tidak menguntungkan. Contoh gulma yang berkembang biak dengan rhizoma adalah alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) dan *Scirpus grossus*. Gulma ini lebih mudah dikendalikan pada saat berbunga, karena cadangan makanan pada saat itu sedikit.

Umbi (tuber) merupakan pembengkakan dari batang ataupun akar yang digunakan sebagai tempat penyimpanan atau penimbunan makanan cadangan, sehingga umbi tersebut bisa membesar. Pada beberapa bagian dari umbi tersebut terdapat titik (mata) yang pada saatnya nanti bisa muncul atau keluar tunas yang merupakan individu baru dari gulma tersebut. Contoh gulma ini adalah dari keluarga Cyperaceae, seperti: *Cyperus rotundus*, *Cyperus irinaria* dan *Scirpus maritimus* (Johnny, 2006 dan Yakup, 2002). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa di daerah-daerah pertanian gulma tahunan yang berkembang secara vegetatif lebih sulit dikendalikan.

Bulbus (umbi lapis) juga termasuk umbi dan merupakan tempat menyimpan makanan cadangan tetapi bentuknya berlapis-lapis. Gulma golongan ini dapat ditemukan pada keluarga Allium, misalnya bawang-bawangan (*Allium vineale*).

Pada beberapa jenis gulma juga dapat berkembangbiak dengan daunnya yang telah dewasa. Daun ini berbentuk membulat ataupun oval, pada pinggir daun bergerigi atau terdapat lekukan yang nantinya tempat muncul tunas menjadi individu baru. Contohnya: cocor bebek (*Kalanchoe* sp.) dan *Ranunculus bulbosus*.

Selain itu, ada beberapa jenis gulma yang dapat berkembangbiak dengan sulur (runner). Sulur adalah stolon yang keluar dari ketiak daun dimana internodianya (ruas) sangat panjang dan membentuk tunas pada bagian ujung. Contohnya adalah *Eichornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, dan *Elephantopus scaber*.

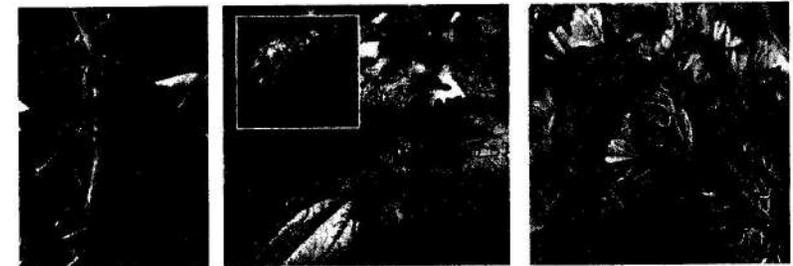
3.2 Penyebaran Gulma

Faktor yang menentukan penyebaran gulma adalah (1) kapasitas produksi alat perkembangbiakan, yaitu besarnya populasi gulma itu sendiri, dan (2) penyebaran yang menentukan jauhnya jangkauan gulma ke daerah yang baru. Cara penyebaran gulma dari satu daerah ke daerah lainnya antara lain melalui letusan atau ledakan buah, melalui angin, air, binatang, alat-alat pertanian, dan manusia.

1. Penyebaran gulma melalui letusan atau ledakan (autochory). Cara penyebaran ini terjadi jika buah gulma pecah, meledak atau meledak saat masak atau terkena air. Akibatnya biji-biji gulma akan terlempar keluar. Contoh gulma yang menyebar melalui

letusan atau ledakan buah adalah *Euphorbia geniculata* dan *Impatiens balsamina*. Contoh gulma yang menyebar karena polong tua pecah adalah *Calopogonium mucunoides*, *Crotalaria incana* (Gambar 3.2), *C. retusa* (Leguminosae).

- 2. Penyebaran gulma melalui angin (anemochory).** Cara penyebaran biji gulma melalui angin disebabkan biji gulma sangat ringan dan memiliki alat khusus seperti payung, sayap, parasut, dan bulu-bulu. Misalnya pada *Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata* (Gambar 3.2), *Erectites valerianifolia*, dan *Erigeron sumatrensis*.
- 3. Penyebaran gulma melalui air (hydrochory).** Cara penyebaran biji gulma melalui air ditunjang oleh biji yang tipis dan ringan sehingga dapat mengapung di atas air. Contohnya penyebaran gulma karena bijinya tipis dan ringan adalah *Limnocharis flava*. Contoh penyebaran gulma melalui air dengan fragmentasi batang adalah *Salvinia molesta* (Gambar 3.2) dan *Pistia stratiotes*.



Crotalaria incana

Chromolaena odorata

Salvinia molesta

Gambar 3.2 Gulma yang menyebar melalui letusan biji (*Crotalaria incana*), menyebar melalui angin (*Chromolaena odorata*) dan yang menyebar melalui air (*Salvinia incana*)

- 4. Penyebaran gulma melalui hewan atau binatang (zoochory).** Cara penyebaran terbagi dua, yakni: (1) biji-biji gulma dimakan oleh burung atau binatang lainnya (endozoochory). Biji-biji gulma ini selanjutnya disebarkan pada daerah-daerah yang dilaluinya setelah melewati saluran pencernaan. Contohnya adalah *Paspalum conjugatum*, *Hypericum perforatum*, dan *Cynodon dactylon*. (2) biji-biji gulma melekat pada tubuh atau bulu binatang (karena memiliki alat pengait) dan selanjutnya jatuh pada daerah lain (extozoochory). Bila keadaan menguntungkan, biji-biji gulma ini akan tumbuh dan jika keadaan belum menguntungkan, maka

biji-biji gulma akan dorman. Contohnya adalah *Andropogon aciculatus*, *Tryumfetta laputa*, dan *Desmodium heterophyllum*.

5. **Penyebaran oleh manusia** (anthropochory). Penyebaran biji-biji gulma ini dapat melalui penempelan pada pakaian manusia (baju, celana, dan sepatu). Penyebaran lainnya juga dapat melalui alat-alat pertanian. Penyebaran biji-biji gulma ini sesungguhnya tidaklah disengaja. Contohnya adalah biji gulma yang memiliki alat pengait seperti *Stachytarpheta indica*, *Chrysopogon aciculatus*, dan *Urena lobata*. Penyebaran biji gulma karena kesengajaan manusia, misalnya karena dimanfaatkan sebagai tanaman hias seperti: *Lantana camara*, *Eichhornia crassipes*, *Salvinia molesta*, dan *Mimosa invisa*. Gulma *Eichhornia crassipes* memiliki bunga yang bagus dan pertumbuhannya cepat. Gulma ini di datangkan dari Brazilia untuk mempercantik kolam di Kebun Raya Bogor. Karena pertumbuhannya yang baik sehingga cepat memadati kolam. Manusia berusaha mengurangi populasinya dengan cara membuangnya ke perairan, sehingga sekarang gulma ini hampir tersebar di seluruh perairan di Asia.

SUPLEMEN
Pengkaya Bahan

Pueraria phaseoloides

Kudzu: Sosok Gulma yang Fenomenal

Sumber: <http://manglayang.blogspot.com>. Diakses: 13 Pebruari 2010

Sejarah Kudzu

Nama Kudzu ini mungkin agak asing terdengar di telinga kita, ya Kudzu merupakan tanaman merambat tahunan yang berasal dari daerah selatan Jepang dan China. Masuk pertama kali ke Amerika Serikat dari Jepang pada tahun 1876 karena dibawa oleh pemerintah Jepang yang sedang membuat taman di Philadelphia, Pennsylvania sebagai penghargaan untuk orang tua Amerika yang ke-100 tahun (*The Amazing Story of Kudzu*). Daun yang besar dan bunga yang wangi telah menarik perhatian warga Amerika saat itu. Dengan cepat Kudzu memuncut hati warga Amerika. Pada tahun 1920, Kudzu ditemukan dapat digunakan juga sebagai hijauan pakan ternak sehingga semakin mempercepat penyebarannya. Kemudian di tahun 1930, Kudzu dipromosikan sebagai tumbuhan yang dapat mencegah erosi oleh pemerintah Amerika. Sejak saat itu ribuan orang dikerahkan untuk menanam Kudzu, bahkan pemerintah Amerika memberi insentif pada warga yang menanamnya. Pada sekitar tahun 1950-an pemerintah AS mulai menghentikan propaganda kudunya karena dinilai telah berkembang sangat pesat.

Namun tidak terasa Kudzu terus berkembang dan mulai merambat kemana-mana. Tidak saja lahan pertanian, tapi juga rumah, gedung, jalanan, tiang telepon bahkan alat-alat pertanian.

Sampai pada tahun 1972, invasi Kudzu yang sangat cepat ini membuat USDA (Departemen Pertanian Amerika Serikat) melarang penanaman Kudzu setelah beberapa tahun sebelumnya di tetapkan sebagai hama dan gulma. Dari sini timbul berbagai penelitian untuk berusaha mengontrol pertumbuhannya. Pada tahun 2000 sudah sekira 20.000 sampai 30.000 kilometer persegi lahan ditumbuhi Kudzu. Dan Pemerintah AS telah mengeluarkan setidaknya 500 juta dolar Amerika per tahun untuk biaya penelitian dan kerugian karena lahan yang tidak dapat digunakan sebab telah ditumbuhi tanaman tersebut.



Kudzu yang mulai menutupi tanaman lain



Kudzu lokal (*Pueraria javanica*)

Kudzu Yang Fenomenal

Kecepatan tumbuh dan penyebaran Kudzu disebabkan karena tanaman ini dapat menyebar secara vegetatif dan juga generatif. Sulur-sulur Kudzu dapat tumbuh sepanjang 20 meter per musim, atau rata-rata 30 cm per hari dan dapat mencapai panjang maksimal 30 meter. Akar-akarnya gemuk, berukuran diameter 10-20 cm dan dapat menembus tanah sampai kedalaman 4 meter dengan total berat mencapai 180 kilogram. Sekurangnya 30 sulur dapat tumbuh dari satu mahkota tanaman. Namun ini berdasarkan literatur luar negeri, saat ini kami masih mencoba mengamati pertumbuhannya di beberapa wilayah dataran tinggi maupun rendah dengan berbagai kondisi lahan. Dari berbagai literatur, diketahui bahwa banyak manfaat Kudzu. Mulai dari pencegah erosi, obat-obatan, penutup tanah, kerajinan, bagian umbi, daun dan bunga yang bisa diolah untuk makanan, sampai kemampuan produksi serat dari sulurnya. Selain tentu sebagai pakan ternak. Kudzu merupakan salah satu dari 50 herba fundamental dalam obat-obatan tradisional China. Pada akar dan bunganya menurut

beberapa penelitian mengandung zat *daidzin daidzein* yang dapat digunakan sebagai treatment terhadap ketergantungan alkohol. Selain itu juga mengandung berbagai zat yang berfungsi sebagai *antidote, antiemetic, antipyretic, antispasmodic*, mencegah iritasi, *diaphoretic, febrifuge, hypoglycaemic* dan *hypotensive*. Ramuan bunga dan umbinya juga digunakan untuk meredakan demam, diare, disentri, gangguan pencernaan juga migrain dan *anginga pectoris* (nyeri dada akibat otot jantung kekurangan suplai darah atau oksigen). Kudzu juga menjadi sumber serat untuk berbagai keperluan.

Di Indonesia yang sangat kaya dengan berbagai macam varietas tanaman, bahkan kita pun memiliki varietas Kudzu lokal yaitu *Pueraria javanica* atau *Pueraria phaseoloides* yang walaupun agak berbeda karakternya dengan Kudzu, dan telah ditanam sejak lama di kebun-kebun sebagai *cover-crop* penutup tanah, fiksasi nitrogen atau pakan ternak namun fungsi lainnya sebagai obat atau serat belum banyak diketahui.



Cocor bebek (*Kalanchoe* sp.) merupakan gulma yang berkembang biak dengan daun



Bawang-bawangan (*Allium vineale*) merupakan gulma yang berkembang biak dengan bulbus

Gambar 3.3 Gulma yang berkembang biak secara vegetatif, yakni dengan daun dan dengan bulbus (umbi lapis)

3.3 Rangkuman

Gulma merupakan tumbuhan yang sangat mudah tumbuh pada bermacam-macam areal dan lokasi tanaman budidaya, hal tersebut yang menyebabkan gulma lebih unggul bersaing dengan tanaman budidaya. Gulma dapat berkembang biak secara generatif (melalui biji) maupun secara vegetatif. Gulma yang berasal dari kelas Angiospermae dan Gymnospermae berkembang biak secara generatif

dengan menghasilkan biji. Selain dengan biji, perkembangbiakan secara generatif juga bisa melalui spora.

Perkembangbiakan gulma secara vegetatif antara lain dengan: (1) Stolon misalnya pada *Paspalum conjugatum*, *Agropyron repens*, dan *Cynodon dactylon*, (2) Rhizoma (akar rimpang) misalnya pada *Imperata cylindrica* L. dan *Scirpus grossus*, (3) Umbi (tuber), misalnya *Cyperus rotundus*, *Cyperus irinaria* dan *Scirpus maritimus*, (4) Bulbus (umbi lapis), misalnya bawang-bawangan (*Allium veneale*), (5) Daunnya yang telah dewasa, misalnya pada cocor bebek (*Calanchoe* sp) dan *Ranunculus bulbosus*, dan (6) Sultur (runner), misalnya pada *Eichornia crassipes* dan *Pistia stratiotes*.

Cara penyebaran gulma bermacam-macam, yakni (1) melalui letusan atau ledakan buah (autochory), (2) melalui angin (anemochory), (3) melalui air (hydrochory), (4) melalui hewan atau binatang (zoochory), dan (5) melalui manusia (anthopochory).

KOMPETISI GULMA DENGAN TANAMAN

Kompetisi Gulma Terhadap Tanaman

Kompetisi (*competition*) atau persaingan diartikan sebagai perungan dua organisme atau lebih untuk memperebutkan obyek yang sama. Kompetisi juga dapat diartikan sebagai salah satu bentuk interaksi antar-tumbuhan yang saling memperebutkan sumber daya alam yang tersedia terbatas pada lahan dan waktu sama yang menimbulkan dampak negatif terhadap pertumbuhan dan hasil suatu jenis tumbuhan atau lebih (Kastono, 2005). Gulma maupun tanaman budidaya mempunyai keperluan dasar yang sama untuk pertumbuhan dan perkembangan yang normal, yaitu unsur hara seperti nitrogen, fosfat, kalium, kalsium, magnesium, dan lain-lain), cahaya matahari, CO₂, dan ruang untuk tumbuh dan berkembang. Oleh karena itu, kompetisi gulma dapat mengurangi kemampuan tanaman untuk berproduksi. Kompetisi antara gulma dan tanaman yang kita temukan di dalam menyerap unsur-unsur hara dan air dari dalam tanah, dan penerimaan cahaya matahari untuk proses fotosintesis, menimbulkan kerugian-kerugian dalam produksi baik kualitas dan kuantitas. Kompetisi terjadi bila unsur-unsur penunjang pertumbuhan dan kehidupan tersebut tidak tersedia dalam jumlah yang cukup bagi gulma dan tanaman.

Ada dua macam kompetisi, yakni kompetisi inter spesifik (*inter specific competition*), yaitu persaingan antara gulma dengan tanaman dan terjadi antar spesies tumbuhan yang berbeda, dan kompetisi intra spesifik (*intra specific competition*) yakni persaingan yang terjadi antara spesies tumbuhan yang sama. Contohnya adalah kompetisi antara tanaman bayam dalam satu areal pertanaman sayuran.

Menurut Yakup (2002), kemampuan tanaman berkompetisi dengan gulma ditentukan oleh beberapa hal, yakni spesies gulma, kepadatan gulma, saat dan lamanya persaingan, cara budidaya dan varietas tanaman, serta tingkat kesuburan tanah. Perbedaan spesies akan menentukan kemampuan kompetisi karena perbedaan sistem fotosintesis, kondisi perakaran dan keadaan morfologisnya. Spesies gulma yang tumbuh cepat, memiliki habitat besar, dan memiliki metabolisme efisien akan menjadi gulma yang berbahaya. Spesies yang memiliki metabolisme efisien adalah tumbuhan yang tergolong berjalur fotosintesis C4. Tumbuhan yang tergolong C4 adalah famili gramineae (misalnya sebagian gulma tropik seperti alang-alang), Cyperaceae (bangsa teki), dan Amaranthaceae (bayam duri). Kompetisi gulma pada awal pertumbuhan suatu jenis tanaman akan mengurangi kuantitas hasil atau produksi, sedangkan kompetisi dan gangguan gulma menjelang panen berpengaruh besar terhadap kualitas hasil. Simatupang dan Nazemi (1994), menyatakan bahwa penurunan hasil padi akibat kompetisi tanaman dengan gulma dapat mencapai 50%, bahkan bisa lebih besar apabila penutupan oleh gulma mencapai 100%. Selanjutnya, hasil penelitian Simatupang dan Ar-Riza (1992) memperlihatkan bahwa hasil padi pada kondisi penutupan oleh gulma mencapai 50% hanya diperoleh hasil sebesar 1,92 ton/ha, sedangkan jika gulma dikendalikan dengan cara disiang 2 kali maka hasil padi meningkat menjadi 78,6%. Sementara itu, Pitoyo (2006) menyatakan bahwa penurunan produksi padi akibat adanya gulma berkisar antara 6-87%. Penurunan produksi padi secara nasional akibat gangguan gulma 15-42% untuk padi sawah dan padi gogo 47-87%.

Perbedaan cara penanaman, laju pertumbuhan dan umur varietas yang ditanam, dan tingkat ketersediaan unsur hara juga akan menentukan besarnya kompetisi antara gulma dengan tanaman. Gulma berinteraksi dengan tanaman melalui kompetisi untuk mendapatkan

atau lebih faktor tumbuh yang terbatas, seperti cahaya, hara, dan air. Tingkat persaingan bergantung pada curah hujan, varietas, kondisi tanah, kerapatan gulma, lamanya tanaman, pertumbuhan gulma, serta umur tanaman saat gulma mulai bersaing (Jatmiko *et al.* 2002). Kompetisi dapat terjadi dalam hal memperebutkan unsur hara, air, cahaya matahari, ruang tempat tumbuh, dan lain-lain.

Kompetisi memperebutkan hara

Setiap lahan memiliki kapasitas tertentu dalam mendukung pertumbuhan berbagai tanaman atau tumbuhan yang tumbuh di permukaannya. Jumlah bahan organik yang dapat dihasilkan oleh lahan itu tetap walaupun kompetisi tumbuhannya berbeda, oleh karena itu jika gulma tidak dikendalikan, maka sebagian hasil bahan organik dari lahan itu berupa gulma. Hal ini berarti walaupun tanaman dapat menaikkan daya dukung lahan, tetapi tidak dapat mengurangi komposisi hasil tumbuhan atau dengan kata lain gangguan gulma tetap ada dan merugikan walaupun tanah dipupuk. Unsur hara yang paling diperebutkan antara pertanaman dan gulma adalah unsur nitrogen, dan karena nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang banyak, maka nitrogen lebih cepat habis terpakai. Gulma menyerap lebih banyak unsur hara daripada tanaman. Menurut Gupta (1984), gulma menyerap hara dan air lebih cepat dibanding tanaman pokok.

Pada bobot kering yang sama, gulma mengandung kadar nitrogen dua kali lebih banyak daripada jagung; fosfat 1,5 kali lebih banyak; kalium 3,5 kali lebih banyak; kalsium 7,5 kali lebih banyak, dan magnesium lebih dari 3 kali. Dapat dikatakan bahwa gulma lebih banyak membutuhkan unsur hara daripada tanaman yang dikelola manusia (tanaman budidaya) (Yakup, 2002).

Kompetisi memperebutkan air

Sebagaimana dengan tumbuhan lainnya, gulma juga membutuhkan banyak air untuk hidupnya. Jika ketersediaan air dalam suatu lahan menjadi terbatas, maka kompetisi terhadap air menjadi meningkat. Air diserap dari dalam tanah kemudian sebagian besar diuapkan (transpirasi) dan hanya sekitar satu persen saja yang dipakai untuk proses fotosintesis. Menurut Yakup (2002), untuk tiap kilogram

bahan organik, gulma membutuhkan 330 – 1900 liter air. Kebutuhan yang besar tersebut hampir dua kali lipat kebutuhan pertanian. Contoh gulma *Helianthus annuus* membutuhkan air sebesar 2,5 kali dibanding tanaman jagung. Kompetisi memperebutkan air antara gulma dengan tanaman terjadi serius pada pertanian lahan kering atau tegalan.

c. Kompetisi memperebutkan cahaya

Apabila ketersediaan air dan unsur hara telah cukup dan pertumbuhan berbagai tanaman subur, maka faktor pembatas berikutnya adalah cahaya matahari. Pada saat musim penghujan dan cahaya matahari redup, maka berbagai tumbuhan berebut untuk memperoleh cahaya matahari, termasuk tanaman. Tumbuhan yang berhasil bersaing mendapatkan cahaya adalah yang tumbuh lebih tinggi (cepat tumbuh), lebih tua, dan lebih rimbun tajuknya. Tumbuhan lain yang lebih pendek, muda, dan kurang tajuknya, dinaungi oleh tumbuhan lain menyebabkan pertumbuhannya akan terhambat.

Tumbuhan yang berjalur fotosintesis C_4 lebih efisien menggunakan air, suhu dan sinar matahari sehingga lebih kuat berkompetisi untuk memperebutkan cahaya pada keadaan cuaca mendung. Oleh karenanya menjadi sangat penting untuk mengendalikan gulma dari familia Cyperaceae dan Gramineae (Poaceae) di sekitar rumpun-rumpun padi yang berjalur C_3 .

Dari peristiwa persaingan antara gulma dan tanaman pokok didalam memperebutkan unsur hara, air dan cahaya matahari, Eussen (1972) membuat rumus :

$$TCV = CVN + CVW + CVL$$

dimana:

TCV = total competition value

CVN = competition value for nutrient

CVW = competition value for water

CVL = competition value for light.

Nilai persaingan total yang disebabkan oleh gulma terhadap tanaman pokok merupakan penggabungan dari nilai persaingan

untuk hara + nilai persaingan untuk air + nilai persaingan untuk cahaya. Besar kecilnya kompetisi gulma terhadap tanaman pokok akan berpengaruh terhadap baik buruknya pertumbuhan tanaman pokok yang pada gilirannya akan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya hasil tanaman pokok. Besar kecilnya kompetisi antara gulma dan tanaman pokok didalam memperebutkan air, unsur hara dan cahaya atau tinggi rendahnya hambatan terhadap pertumbuhan atau hasil tanaman pokok jika dilihat dari segi gulmnya, dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut:

1. Kerapatan gulma

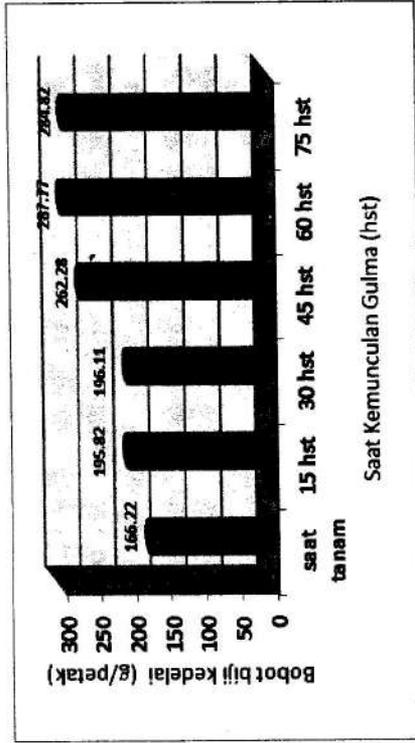
Semakin rapat gulmnya, kompetisi yang terjadi antara gulma dan tanaman pokok semakin hebat, pertumbuhan tanaman pokok semakin terhambat, dan hasilnya semakin menurun. Hubungan antara kerapatan gulma dan pertumbuhan atau hasil tanaman pokok merupakan suatu korelasi negatif. Suroto *et. al.* (1996) memperlihatkan bahwa perlakuan kerapatan awal teki 25, 50 dan 100 per m^2 menurunkan bobot biji kacang tanah per tanaman masing-masing sebesar 14,69 %; 14,88 % dan 17,57 %.

2. Macam gulma

Masing-masing gulma mempunyai kemampuan bersaing yang berbeda, hambatan terhadap pertumbuhan tanaman pokok berbeda, penurunan hasil tanaman pokok juga berbeda. Sebagai contoh kemampuan bersaing jawan (*Echinochloa crus-galli*) dan tuton (*Echinochloa colonum*) terhadap tanaman padi tidak sama atau berbeda.

3. Saat kemunculan gulma

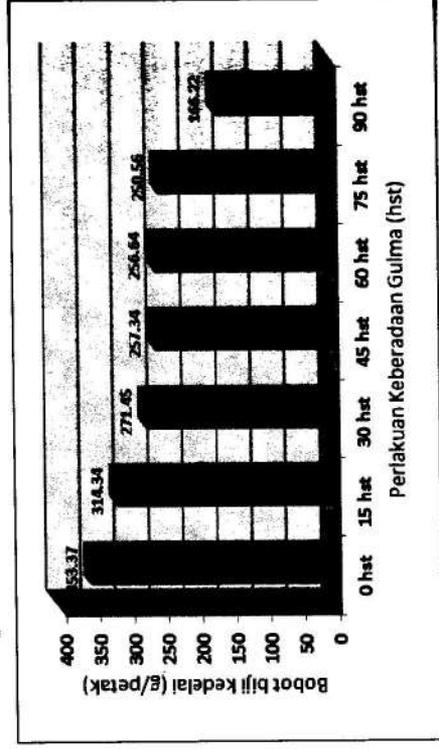
Jika kemunculan gulma lebih awal atau lebih dahulu, kompetisi yang terjadi semakin hebat, pertumbuhan tanaman pokok semakin terhambat, dan hasilnya semakin menurun. Hubungan antara saat kemunculan gulma dan pertumbuhan atau hasil tanaman pokok merupakan suatu korelasi positif. Hasil penelitian Erida dan Hasanuddin (1996) dalam Yakup (2002) memperlihatkan hal tersebut (Grafik 4.1). Ukuran petak daam penelitian ini adalah 2m x 3m.



Grafik 4.1 Hubungan antara saat kemunculan gulma (hst) dengan bobot biji kedelai (g/petak)

4. Lama keberadaan gulma

Semakin lama gulma tumbuh bersama dengan tanaman pokok semakin hebat kompetisinya, pertumbuhan tanaman pokok semakin terhambat, dan hasilnya pun semakin menurun. Hubungan antara lama keberadaan gulma dan pertumbuhan atau hasil tanaman pokok merupakan suatu korelasi negatif. Hasil penelitian yang dilakukan Erida dan Hasanuddin (1999) dalam Yakup (2002) memperlihatkan hal tersebut (Grafik 4.2). Ukuran petak dalam penelitian ini adalah 2m x 3m.



Grafik 4.2 Hubungan antara lama keberadaan gulma pada areal pertanian dengan hasil kedelai (g/petak)

Kecepatan tumbuh gulma

Semakin cepat gulma tumbuh, semakin hebat kompetisinya, pertumbuhan tanaman pokok semakin terhambat, dan hasilnya semakin menurun.

Habitat gulma

Gulma yang lebih tinggi dan lebih lebat daunnya, serta lebih luas dan dalam sistem perakarannya memiliki kemampuan berkompetisi yang lebih, sehingga akan lebih menghambat pertumbuhan dan menurunkan hasil tanaman pokok.

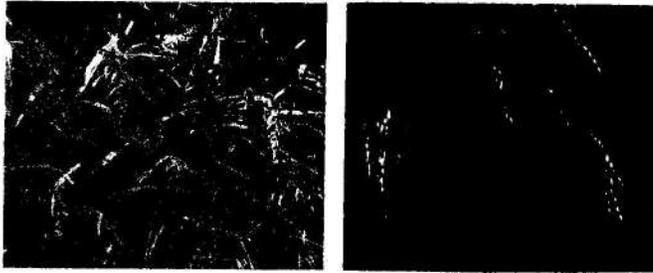
Jalur fotosintesis gulma (C₃ atau C₄)

Gulma yang memiliki jalur fotosintesis C₄ lebih efisien, sehingga kompetisinya lebih hebat, pertumbuhan tanaman pokok lebih terhambat, dan hasilnya semakin menurun.

Alelopati

Beberapa spesies gulma menyaingi tanaman dengan mengeluarkan senyawa dan zat-zat beracun dari akarnya (*root exudates* atau *biogenes*) atau dari pembusukan bagian vegetatifnya. Alelopati (*Allelopathy*) adalah persaingan yang timbul akibat dikeluarkannya zat yang meracuni tumbuhan lain. Bagi gulma yang mengeluarkan alelopat mempunyai kemampuan berkompetisi yang lebih hebat sehingga pertumbuhan tanaman pokok lebih terhambat, yang berakibat semakin menurunnya hasil tanaman.

Di samping itu kemiripan gulma dengan tanaman juga mempunyai arti penting. Masing-masing pertanaman memiliki asosiasi yang tertentu dan gulma yang lebih berbahaya adalah yang mirip dengan tanaman budidayanya. Sebagai contoh *Echinochloa crusgalli* mampu bersaing terhadap padi jika dibandingkan dengan gulma lainnya (Gambar 4.1)



Babadotan
(*Echinochloa crusgalli* L.)

Padi (*Oryza sativa* L.)

Gambar 4.1 Babadotan dan padi memiliki kemiripan sehingga lebih mampu bersaing dibanding jenis gulma sawah lainnya.

4.2 Kompetisi Intraspesifik dan Interspesifik

Gulma dan tanaman yang diusahakan manusia (tanaman budidaya) adalah sama-sama tumbuhan yang mempunyai kebutuhan yang serupa untuk pertumbuhan normalnya. Kedua tumbuhan ini sama-sama membutuhkan cahaya, air, unsur hara, gas CO₂ dan gas lainnya, ruang, dan lain sebagainya. Apabila dua tumbuhan tumbuh berdekatan, maka perakaran kedua tumbuhan itu akan terjalin rapat satu sama lain dan tajuk kedua tumbuhan akan saling menaungi. Akibatnya tumbuhan yang memiliki sistem perakaran yang lebih luas dan lebar, lebih dalam dan lebih besar volumenya serta lebih tinggi dan rimbun tajuknya akan lebih menguasai (mendominasi) tumbuhan lainnya. Dengan demikian perbedaan sifat dan habitus tumbuhanlah yang merupakan penyebab terjadinya persaingan antara individu-individu dalam spesies tumbuhan yang sama (*intra specific competition* atau kompetisi intra spesifik) dan persaingan antara individu-individu dalam spesies tumbuhan yang berbeda (*inter specific competition* atau kompetisi inter spesifik).

Kompetisi gulma terhadap tanaman disebabkan antara lain karena gulma lebih tinggi dan lebih rimbun tajuknya, serta lebih luas dan dalam sistem perakarannya, sehingga tanaman kalah bersaing dengan gulma tersebut.

4.3 Periode Kritis

Dalam pertumbuhan tanaman terdapat selang waktu tertentu dimana tanaman sangat peka terhadap persaingan gulma. Keberadaan

atau munculnya gulma pada periode waktu tersebut dengan kepadatan tertentu yaitu tingkat ambang kritis akan menyebabkan penurunan hasil tanaman secara nyata. Periode waktu dimana tanaman peka terhadap kompetisi dengan gulma dikenal sebagai periode kritis tanaman. Periode kritis adalah periode maksimum dimana setelah periode tersebut dilalui maka keberadaan gulma selanjutnya tidak terpengaruh terhadap hasil akhir. Dalam periode kritis, adanya gulma yang tumbuh di sekitar tanaman harus dikendalikan agar tidak menimbulkan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan hasil akhir tanaman tersebut.

Periode kritis adalah periode dimana tanaman pokok sangat peka atau sensitif terhadap persaingan gulma, sehingga pada periode tersebut perlu dilakukan pengendalian, dan jika tidak dilakukan maka hasil tanaman pokok akan menurun. Pada umumnya persaingan gulma terhadap pertanaman terjadi dan terparah pada saat 25-33 % pertama pada siklus hidupnya atau $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ pertama dari umur pertanaman (Moody, 1977). Persaingan gulma pada awal pertumbuhan tanaman akan mengurangi kuantitas hasil panen, sedangkan gangguan persaingan gulma menjelang panen berpengaruh lebih besar terhadap kualitas hasil panen. Effendi *et. al.* (?) mengemukakan bahwalama tanaman bergulma dan bebas gulma secara nyata mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman jarak pagar. Pada pertanaman jarak pagar yang bergulma selama dua minggu menurunkan hasil sampai 7,9%, dan yang bergulma selama 20 minggu menurunkan hasil sebesar 96,1%, sedangkan tanaman jarak pagar periode bersih gulmanya hanya 2 minggu menurunkan hasil 54,4%-61,8%, bila tanaman bersihgulma sampai 20 minggu hasilnya turun hanya 4,1%. Berdasarkan tingkat kehilangan hasil tersebut, maka periode kritis tanaman jarak pagar terhadap gulma berada pada periode umur tanaman 2-20 minggu jadisebaiknya tanaman bebas gulma pada waktu tersebut. Waktu pemunculan (*emergence*) gulma terhadap pertanaman merupakan faktor penting di dalam kompetisi. Gulma yang muncul atau berkecambah lebih dahulu atau bersamaan dengan tanaman yang dibudidayakan, berakibat besar terhadap pertumbuhan dan hasil panen. Sebaliknya gulma yang berkecambah (2-4 minggu) setelah pemunculanpertanaman sedikit pengaruhnya.

Dengan diketahuinya periode kritis suatu tanaman, maka saat penyiangan yang tepat menjadi tertentu. Hasil penelitian Noerwan (2005) memperlihatkan bahwa pengendalian gulma dengan cara disiang dua kali yakni pada umur 21 hst dan 42 hst menghasilkan gabah kering panen tertinggi (6,35 t/ha), sedangkan hasil terendah (4,5 t/ha) diperoleh dari perlakuan tanpa penyiangan. Penyiangan atau pengendalian yang dilakukan pada saat periode kritis mempunyai beberapa keuntungan. Misalnya frekuensi pengendalian menjadi berkurang karena terbatas di antara periode kritis tersebut dan tidak harus dalam seluruh siklus hidupnya. Dengan demikian biaya, tenaga dan waktu yang dicurahkan dapat ditekan sekecil mungkin dan efektifitas kerja menjadi meningkat.

4.4 Alelopati

Tumbuh-tumbuhan juga dapat bersaing antar sesamanya melalui interaksi biokimiawi, yaitu salah satu tumbuhan mengeluarkan senyawa beracun ke lingkungan sekitarnya dan dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan terhadap tumbuhan yang ada di dekatnya. Interaksi biokimiawi antara gulma dan tanaman antara lain menyebabkan gangguan perkecambahan biji, kecambah jadi abnormal, pertumbuhan memanjang, akar terhambat, perubahan susunan sel-sel akar dan lain sebagainya.

Beberapa spesies gulma menyaingi tanaman dengan mengeluarkan senyawa beracun dari akarnya (*root exudates* atau *lechates*) atau dari pembusukan bagian vegetatifnya. Persaingan yang timbul akibat dikeluarkannya zat yang meracuni tumbuhan lain disebut **alelopati** dan zat kimianya disebut **alelopat**. Alelopati merupakan senyawa biokimia yang dihasilkan dan dilepaskan gulma ke dalam tanah dan menghambat pertumbuhan jagung. Senyawa tersebut masuk ke dalam lingkungan tumbuh tanaman sebagai sekresi dan hasil pencucian dari akar dan daun gulma yang hidup dan mati dan pembusukan vegetasi. Senyawa alelopati menghambat perkecambahan benih tanaman, dan menghambat perpanjangan akar sehingga menyebabkan kecacauan sellular dalam akar. Umumnya senyawa yang dikeluarkan adalah dari golongan fenol.

Tidak semua gulma mengeluarkan senyawa beracun. Spesies gulma yang diketahui mengeluarkan senyawa racun adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*), grinting (*Cynodon dactylon*), teki (*Cyperus*

rotundus), *Agropyron intermedium*, *Salvia leucophylla* dan lain-lain. Kuantitas dan kualitas senyawa alelopati yang dikeluarkan oleh gulma antara lain dipengaruhi kerapatan gulma, macam gulma, saat kemunculan gulma, lama keberadaan gulma, habitus gulma, kecepatan tumbuh gulma, dan jalur fotosintesis gulma (C_3 atau C_4).

Senyawa-senyawa kimia yang mempunyai potensi alelopati dapat ditemukan di semua jaringan tumbuhan termasuk daun, batang, akar, rizoma, umbi, bunga, buah, dan biji. Senyawa-senyawa alelopati dapat dilepaskan dari jaringan-jaringan tumbuhan dalam berbagai cara termasuk melalui :

1. Penguapan

Senyawa alelopati ada yang dilepaskan melalui penguapan. Beberapa genus tumbuhan yang melepaskan senyawa alelopati melalui penguapan adalah *Artemisia*, *Eucalyptus*, dan *Salvia*. Senyawa kimianya termasuk ke dalam golongan terpenoid. Senyawa ini dapat diserap oleh tumbuhan di sekitarnya dalam bentuk uap, bentuk embun, dan dapat pula masuk ke dalam tanah yang akan diserap akar.

2. Eksudat akar

Ada sejumlah senyawa kimia yang dapat dilepaskan oleh akar tumbuhan (eksudat akar), dan sebagian besar berasal dari asam-asam benzoat, sinamat, dan fenolat.

3. Pencucian

Sejumlah senyawa kimia dapat tercuci dari bagian-bagian tumbuhan yang berada di atas permukaan tanah oleh air hujan atau tetesan embun. Sebagai contoh, hasil cucian daun tumbuhan *Crysanthemum* sangat beracun, sehingga tidak ada jenis tumbuhan lain yang dapat hidup di bawah naungan tumbuhan ini.

4. Pembusukan organ tumbuhan

Setelah tumbuhan atau bagian-bagian organnya mati, senyawa-senyawa kimia yang mudah larut dapat tercuci dengan cepat. Sel-sel pada bagian-bagian organ yang mati akan kehilangan permeabilitas membrannya dan dengan mudah senyawa-senyawa kimia yang ada didalamnya dilepaskan. Beberapa jenis mulsa dapat meracuni tanaman budidaya atau jenis-jenis tanaman yang ditanam pada musim berikutnya.

Tumbuhan yang masih hidup dapat mengeluarkan senyawa alelopati lewat organ yang berada di atas tanah maupun yang di bawah tanah. Demikian juga tumbuhan yang sudah mati juga dapat melepaskan senyawa alelopati lewat organ yang berada di atas tanah maupun yang di bawah tanah. Alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan teki (*Cyperus rotundus*) yang masih hidup mengeluarkan senyawa alelopati lewat organ di bawah tanah, jika sudah mati baik organ yang berada di atas tanah maupun yang di bawah tanah sama-sama dapat melepaskan senyawa alelopati.

4.5 Gulma yang Berpotensi Alelopati

Alelopati dapat meningkatkan agresivitas gulma di dalam hubungan interaksi antara gulma dan tanaman melalui eksudat yang dikeluarkannya, yang tercuci, yang teruapkan, atau melalui hasil pembusukan bagian-bagian organnya yang telah mati. Beberapa jenis gulma yang telah diketahui mempunyai potensi mengeluarkan senyawa alelopati dapat dilihat pada tabel Tabel 4.1.

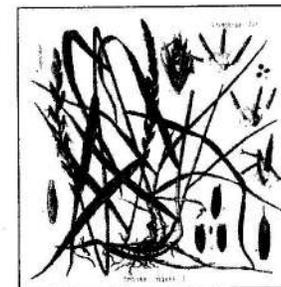
Telah banyak bukti yang dikumpulkan menunjukkan bahwa beberapa jenis gulma menahun yang sangat agresif termasuk *Agropyron repens*, *Agropyron repens*, *Sorgum halepense*, *Cyperus rotundus* dan *Imperata cylindrica* mempunyai pengaruh alelopati, khususnya melalui senyawa beracun yang dikeluarkan dari bagian-bagian yang organnya telah mati. Selain itu, Fadhly dan Tabry (2016) melaporkan sejumlah gulma yang mengeluarkan alelopati seperti disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Jenis gulma yang mempunyai aktivitas alelopati

Jenis gulma	Jenis tanaman pertanian yang peka
<i>Abutilon theophrasti</i>	beberapa jenis
<i>Agropyron repens</i>	berbagai jenis
<i>Agrostemma githago</i>	gandum
<i>Allium vineale</i>	oat
<i>Amaranthus spinosus</i>	kopi
<i>Ambrosia artemisifolia</i>	berbagai jenis
<i>A. trifida</i>	kacang pea, gandum
<i>Artemisia vulgaris</i>	mentimun
<i>Asclepias syriaca</i>	sorgum
<i>Avena fatua</i>	berbagai jenis

<i>Avena fatua</i>	berbagai jenis
<i>Celosia argentea</i>	bajra
<i>Chenopodium album</i>	mentimun, oat, jagung
<i>Cynodon dactylon</i>	kopi
<i>Cyperus esculentus</i>	jagung
<i>C. rotundus</i>	sorgum, kedelai
<i>Euphorbia esula</i>	kacang pea, gandum
<i>Holcus mollis</i>	barli
<i>Imperata cylindrica</i>	berbagai jenis
<i>Poa spp.</i>	tomat
<i>Polygonum persicaria</i>	kentang
<i>Rumex crispus</i>	jagung, sorgum
<i>Setaria faberii</i>	jagung
<i>Stellaria media</i>	barli

Sumber: Putnam (1995)



Agropyron repens (L.) Beauv. *Abutilon theophrasti* Medicus

Gambar 4.2 Jenis gulma yang mempunyai pengaruh alelopati

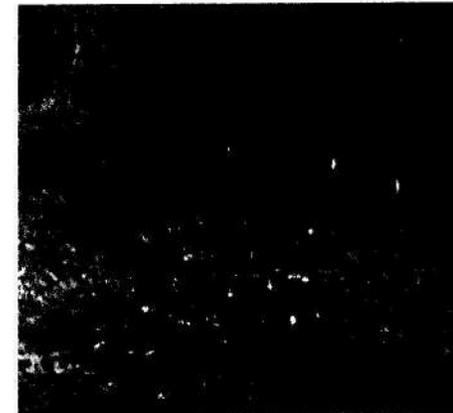
Tabel 4.2 Gulma yang ditemukan pada tanaman jagung dan mengeluarkan senyawa alelopati

No.	Jenis Gulma (Nama Ilmiah)	Nama Umum
1.	<i>Abutilon theophrasti</i>	Velvetleaf
2.	<i>Agropyron repens</i>	Quackgrass
3.	<i>Amaranthus sp.</i>	Pigweed/Bayam
4.	<i>Ambrosia sp.</i>	Ragweed
5.	<i>Avene fatua</i>	Wild oat
6.	<i>Brassica sp.</i>	Mustard
7.	<i>Chenopodium album</i>	Common lambsquarters
8.	<i>Cynodon dactilon</i>	Bermuda grass/Grintingan
9.	<i>Cyperus esculentus</i>	Yellow nutsedge
10.	<i>Cyperus rotundus</i>	Purple nutsedge/Teki
11.	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Crabgrass/Genjoran
12.	<i>Echinochloa crusgalli</i>	Barnyardgrass/Padi burung
13.	<i>Helianthus annuus</i>	Sunflower/Bunga matahari
14.	<i>Imperata cylindrica</i>	Speargrass/Alang-alang
15.	<i>Poa sp.</i>	Bluegrass
16.	<i>Porulaca oleracea</i>	Common purslane/Gelang
17.	<i>Rattboelia exaltata</i>	Itchy grass/Branjangan
18.	<i>Setaria faberi</i>	Giant foptail
19.	<i>Sorghum helepense</i>	Johnsongrass

Sumber: Duke (1985) dalam Lafitte (1994), Laumonier *et al.* (1986)

Kompetisi yang terjadi antara tanaman karet dengan gulma dalam bentuk penyerapan hara, penyerapan air, persaingan ruang tumbuh. Selain itu jenis gulma tertentu seperti alang-alang mengeluarkan zat alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman karet.

Gulma yang sering tumbuh di areal pertanaman karet antara lain: alang-alang (*Imperata cylindrica*), *Cyperus rotundus*, *Cyperus killingia*, *Mikania micranta*, *Nephrolepis bisserata*, *Ageratum sp.*, dan *Erchtites valerianifolia*.



Gulma di bawah pohon karet

Gulma dan Tanaman Karet

Kompetisi yang terjadi antara tanaman karet dengan gulma dalam bentuk penyerapan hara, penyerapan air, persaingan ruang tumbuh. Selain itu jenis gulma tertentu seperti alang-alang mengeluarkan zat alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman karet.

Gulma yang sering tumbuh di areal pertanaman karet antara lain: alang-alang (*Imperata cylindrica*), *Cyperus rotundus*, *Cyperus killingia*, *Mikania micranta*, *Nephrolepis bisserata*, *Ageratum sp.*, dan *Erchtites valerianifolia*.

4.6 Pengaruh Alelopati

Ada banyak pengaruh alelopati terhadap aktivitas tumbuhan, antara lain:

- Senyawa alelopati dapat menghambat penyerapan hara yaitu dengan menurunkan kecepatan penyerapan ion-ion oleh tumbuhan.
- Beberapa alelopat menghambat pembelahan sel-sel akar tumbuhan.

- Beberapa alelopat dapat menghambat pertumbuhan yaitu dengan mempengaruhi pembesaran sel tumbuhan.
- Beberapa senyawa alelopati memberikan pengaruh menghambat respirasi akar.
- Senyawa alelopati memberikan pengaruh menghambat sintesis protein.
- Beberapa senyawa alelopati dapat menurunkan daya permeabilitas membran pada sel tumbuhan.
- Senyawa alelopati dapat menghambat aktivitas enzim.

4.7 Pengaruh Alelopati Terhadap Pertumbuhan

Telah banyak bukti yang menunjukkan bahwa senyawa alelopati dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Laporan yang paling awal diketahui mengenai hal ini ialah bahwa pada tanah-tanah bekas ditumbuhi *Agropyron repens*, pertumbuhan gandum, oat, alfalfa, dan barli sangat terhambat.

Alang-alang menghambat pertumbuhan tanaman jagung dan ini telah dibuktikan dengan menggunakan percobaan pot-pot bertingkat di rumah kaca di Bogor. Mengingat unsur hara, air dan cahaya bukan merupakan pembatas utama, maka diduga bahwa alang-alang mengeluarkan senyawa beracun yang dapat mempengaruhi pertumbuhan jagung. Tumbuhan yang telah mati dan sisa-sisa tumbuhan yang ditanam ke dalam tanah juga dapat menghambat pertumbuhan jagung. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak organ tubuh alang-alang, semakin besar pengaruh negatifnya terhadap pertumbuhan kecambah padi gogo (Lamid *et. al.*, 1994).

Penelitian semacam ini juga telah banyak dilakukan misalnya pada teki (*Cyperus rotundus*). Pengaruh teki terhadap pertumbuhan jagung, kedelai dan kacang tanah juga telah dipelajari dengan metode tidak langsung. Ekstrak umbi dari teki dalam berbagai konsentrasi telah digunakan dalam percobaan. Sutarto (1990) memperlihatkan bahwa tekanan ekstrak teki segar 200 dan 300 g/250 ml air menyebabkan pertumbuhan tanaman kacang tanah menjadi kerdil dan kurus, serta potensi hasilnya menurun.

4.8 Rangkuman

Gulma dan tanaman mengadakan persaingan memperebutkan hara, air dan cahaya, sehingga $TCV = CVN + CVW + CVL$. Besar kecilnya persaingan gulma terhadap tanaman pokok akan berpengaruh terhadap baik buruknya pertumbuhan tanaman pokok dan pada gilirannya akan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya hasil tanaman pokok. Tinggi rendahnya hasil tanaman pokok, jika dilihat dari segi gulmannya sangat ditentukan oleh kerapatan gulma, macam gulma, saat kemunculan gulma, kecepatan tumbuh gulma, lama keberadaan gulma, habitus gulma, jalur fotosintesis gulma (C_3 atau C_4), dan ada tidaknya alelopati.

Gulma dan tanaman adalah sama-sama tumbuhan yang mempunyai kebutuhan serupa untuk pertumbuhan normalnya. Perbedaan sifat dan habitus tumbuhan merupakan penyebab terjadinya kompetisi intra spesifik dan kompetisi inter spesifik.

Dalam pertumbuhan tanaman terdapat selang waktu tertentu di mana tanaman sangat peka atau sensitif terhadap persaingan gulma, sehingga pada periode tersebut perlu dilakukan pengendalian, dan jika tidak maka hasil tanaman akan menurun. Pada umumnya periode kritis terjadi pada saat 25 – 33 % pertama pada siklus hidupnya atau pada saat $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ pertama dari umur pertanaman. Dengan diketahui periode kritis suatu tanaman maka saat penyiangan yang tepat menjadi tertentu. Penyiangan gulma dilakukan pada saat periode kritis.

Beberapa species gulma menyaingi pertanaman dengan mengeluarkan senyawa beracun, akan tetapi tidak semua gulma mengeluarkan senyawa beracun. Kuantitas dan kualitas senyawa alelopati yang dikeluarkan oleh gulma dipengaruhi oleh kerapatan gulma, macam gulma, saat kemunculan gulma, lama keberadaan gulma, habitus gulma, kecepatan tumbuh gulma dan jalur fotosintesis gulma (C_3 atau C_4).

Senyawa-senyawa kimia yang mempunyai potensi alelopati dapat ditemukan di semua jaringan tumbuhan termasuk daun, batang, akar rizoma, umbi, bunga, buah dan biji. Senyawa-senyawa alelopati dapat dilepaskan dari jaringan-jaringan tumbuhan dalam berbagai

cara termasuk melalui penguapan, eksudat akar, pencucian dan pembusukan organ tumbuhan. Beberapa gulma yang berpotensi alelopati baik yang masih hidup atau yang sudah mati sama-sama dapat melepaskan senyawa alelopati melalui organ yang berada di atas tanah maupun yang di bawah tanah.

Beberapa jenis gulma yang berpotensi mengeluarkan senyawa alelopati ialah *Abutilon theoprasii*, *Agropyron repens*, *Agrostemma githago*, *Allium vineale*, *Amaranthus spinosus*, *Ambrosia artemisifolia*, *A. trifida*, *Artemisia vulgaris*, *Asclepias syriaca*, *Avena fatua*, *Celosia argentea*, *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus esculentus*, *C. rotundus*, *Euphorbia esula*, *Holcus mollis*, *Imperata cylindrica*, *Poa spp.*, *Polygonum persicaria*, *Rumex crispus*, *Setaria faberii*, *Stellaria media*.

Senyawa alelopati dapat menghambat penyerapan hara, pembelahan sel-sel akar, pertumbuhan tanaman, fotosintesis, respirasi, sintesis protein, menurunkan daya permeabilitas membran sel dan menghambat aktivitas enzim. Alelopati menghambat pertumbuhan tanaman. *Agropyron repens* menghambat pertumbuhan gandum, oat, alfalfa, dan barli. Alang-alang dan teki baik yang masih hidup maupun yang sudah mati menghambat pertumbuhannya dan menurunkan hasil tanaman budidaya.

PENGENDALIAN GULMA

5.1 Konsep Pengendalian Gulma

Pengertian pengendalian gulma (*weed control*) harus dibedakan dengan pemberantasan gulma (*weed eradication*). Pengendalian gulma dapat diartikan sebagai proses membatasi infestasi gulma sedemikian rupa sehingga tanaman dapat dibudidayakan secara produktif dan efisien. Pemberantasan gulma diartikan sebagai usaha mematikan seluruh gulma yang ada, baik yang sedang tumbuh maupun alat-alat reproduksinya sehingga populasi gulma sedapat mungkin ditekan sampai nol.

Dalam pengendalian gulma tidak ada keharusan untuk membunuh atau menghabiskan seluruh gulma, melainkan hanya menekan pertumbuhan dan atau mengurangi populasinya sampai pada tingkat dimana penurunan produksi tanaman yang terjadi tidak berarti, atau keuntungan yang diperoleh akibat penekanan gulma sedapat mungkin seimbang dengan biaya yang dikeluarkan. Dalam hal ini, pengendalian gulma bertujuan hanya untuk menekan populasi gulma sampai tingkat populasi yang tidak merugikan secara ekonomi sehingga sama sekali tidak bertujuan menekan populasi gulma sampai habis atau nol.

Pengendalian gulma pada prinsipnya merupakan upaya meningkatkan daya saing tanaman pokok atau tanaman budidaya dan melemahkan daya saing gulma. Keunggulan tanaman budidaya harus ditingkatkan sedemikian rupa sehingga gulma tidak mampu mengembangkan pertumbuhannya secara berdampingan atau pada waktu bersamaan dengan tanaman.

Pada pelaksanaan pengendalian gulma hendaknya didasari dengan pengetahuan yang memadai tentang gulma yang bersangkutan. Pengetahuan tersebut antara lain pengetahuan tentang siklus hidup gulma annual, biennial, atau perennial, pengetahuan tentang cara perkembangbiakannya, cara penyebarannya, bagaimana reaksi terhadap perubahan lingkungan, dan bahan pengendalian seperti herbisida atau organisme pemakan gulma.

Menurut Yakup (2002), tidak ada satupun metode atau cara yang dapat mengendalikan semua spesies gulma secara tuntas pada pertanaman. Suatu metode pengendalian mungkin dapat menekan spesies-spesies tertentu, akan tetapi beberapa spesies lain justru mendapat pengaruh yang menguntungkan baik langsung ataupun tidak langsung. Jika satu spesies atau beberapa spesies gulma dibunuh maka akan muncul atau oleh spesies lain yang mungkin menimbulkan masalah yang lebih berat daripada spesies sebelumnya. Sebagai contoh, pada pertanaman sayuran di dataran tinggi, karena frekuensi pengolahan tanah yang tinggi dan praktek penyiangan yang teratur dan terencana maka spesies gulma yang kurang vigor seperti *Ageratum conyzoides* dan *Ageratum hastoneanum* tertekan pertumbuhannya, sebaliknya memunculkan spesies-spesies gulma yang vigor seperti *Galingsoga parviflora*, *Eleusine indica*, dan *Polygonum nepalense*.

Pada prinsipnya, pengendalian gulma adalah menekan jumlah populasi gulma sampai tingkat yang secara ekonomis tidak merugikan. Mamatikan semua gulma sampai tuntas biasanya hanya dilakukan jika gulma tersebut sangat merugikan dan inipun hanya dilakukan pada tempat atau areal yang terbatas.

5.2 Metode Pengendalian Gulma

Terdapat beberapa metode atau cara pengendalian gulma. Pengendalian dapat berbentuk pencegahan (preventif), pengendalian (kontrol), dan pemberantasan (eradikasi). Mencegah biasanya lebih murah

tetapi tidak selalu lebih mudah. Di negara-negara yang sedang membangun kegiatan pengendalian yang banyak dilakukan orang adalah pemberantasan. Pengendalian gulma dengan eradikasi membutuhkan biaya sangat mahal dan dapat mengganggu keseimbangan lingkungan sehingga jarang dilakukan di negara-negara yang sudah maju.

Secara garis besar metode pengendalian gulma terdiri atas: pengendalian dengan cara pencegahan (preventif), pengendalian secara kultur teknis, pengendalian secara mekanik/fisik, pengendalian secara biologi, pengendalian secara kimiawi, dan pengendalian secara terpadu. Pengendalian secara terpadu adalah pengendalian dengan cara menggabungkan dua atau lebih cara pengendalian. Menurut Rukmana dan Saputra (1999), dalam keadaan tertentu, pengendalian secara tunggal dapat berhasil dengan baik, namun pengendalian secara terpadu akan memberikan hasil yang lebih efektif dan efisien.

Metode atau cara pengendalian gulma tersebut, adalah sebagai berikut:

1. Preventif (pencegahan)

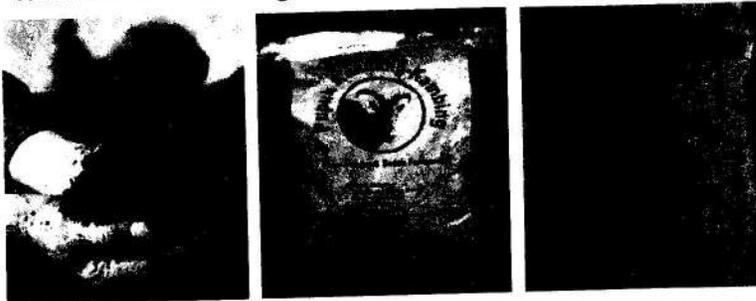
Metode pengendalian secara preventif (pencegahan) merupakan langkah yang paling tepat karena kerugian yang sesungguhnya pada tanaman budidaya belum sampai terjadi. Pengendalian secara preventif ditujukan untuk mencegah atau menghalangi masuk dan tersebarnya bahan gulma (biji, batang, rimpang, dan bagian tanaman lainnya) dari suatu tempat, daerah, atau negara ke tempat, daerah atau negara lainnya. Metode ini terutama ditujukan terhadap spesies-spesies gulma yang sangat merugikan dan belum terdapat tumbuh di lingkungan kita.

Spesies gulma "asing" yang cocok tumbuh di tempat-tempat baru dapat menjadi pengganggu yang dahsyat (eksplosif). Contohnya adalah kaktus di Australia, eceng gondok di Asia-Afrika.

Cara-cara pencegahan masuk dan menyebarkan gulma baru antara lain adalah :

- a. Membersihkan atau menyeleksi bibit-bibit tanaman budi daya untuk mencegah tercampurnya (kontaminasi) biji-biji gulma
- b. Pencegahan pemakaian pupuk kandang yang belum matang karena biji-biji gulma dapat tercampur di dalamnya memiliki daya perkecambahan tinggi

- c. Pencegahan pengangkutan jarak jauh jerami dan rumput-rumput makanan ternak
- d. Mengendalikan gulma di sisi-sisi sungai dan saluran-saluran pengairan
- e. Membersihkan ternak besar (sapi, kerbau, dan domba) yang akan diangkut
- f. Membersihkan pakaian dan peralatan kerja sesudah bekerja di lahan dan kemudian menyimpannya di tempat yang khusus.
- g. Membuat peraturan atau perundang-undangan (karantina) untuk mencegah masuk dan atau keluarnya biji, buah, batang, dan bagian lain dari gulma dari suatu daerah ke daerah lainnya, terutama dari luar negeri.



Untuk menghindari terbawanya biji atau bagian lain dari gulma, gunakan selalu pupuk kandang yang telah matang atau telah melalui proses pengolahan

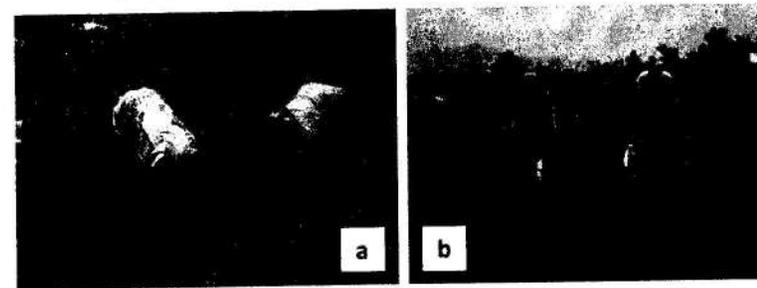
Gambar 5.1 Beberapa jenis pupuk kandang yang telah diolah (matang) sehingga diharapkan tidak terkontaminasi oleh biji-biji atau bagian lain dari gulma

2. Pengendalian gulma secara fisik/mekanik

Pengendalian secara mekanik atau fisik (Gambar 5.2) adalah usaha menekan atau pengendalian pertumbuhan gulma dengan cara merusak sebagian atau seluruh gulma sehingga mati atau pertumbuhannya menjadi terhambat. Metode pengendalian ini paling banyak dipergunakan atau dilakukan orang, dan hanya mengandalkan kekuatan mekanika atau fisik. Dalam prakteknya, secara tradisional pengendalian mekanik atau fisik dilakukan dengan mencabut gulma langsung dengan tangan, menggunakan alat sederhana seperti

parang, *tajak* (*tajak* merupakan alat hasil olah pikir kearifan lokal di daerah Kalimantan Selatan, biasanya digunakan untuk membersihkan rerumputan atau gulma di lahan sawah (Gambar 5.3). *Tajak* merupakan alat yang mirip dengan parang dan memiliki tangkai panjang untuk mengarahkan pemotongan rumput atau gulma), garpu, dan cangkul, atau dengan menggunakan hewan sebagai penggerak sampai kepada peralatan modern seperti traktor dengan peralatan yang dapat diubah-ubah. Metode ini biasanya berhasil baik untuk mengendalikan berbagai jenis gulma setahun (*semusim*), tetapi juga efektif untuk gulma tahunan. Menurut Yakup (2002), pengendalian secara mekanik atau fisik merupakan cara yang relatif tua dan masih banyak dilakukan meskipun secara ekonomis bisa lebih mahal dibandingkan dengan cara-cara pengendalian lainnya.

Keuntungan pengendalian gulma secara fisik/mekanik ini tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia dan dapat dilakukan pada tempat tumbuhnya gulma yang mungkin tidak dapatjangkau dengan pengendalian secara kimia dengan herbisida. Namun demikian, kekurangannya adalah memerlukan atau membutuhkan tenaga kerja yang lebih banyak sehingga memerlukan biaya dan waktu yang lebih banyak pula untuk pengendalian gulamanya.



Gambar 5.2 Penyiangan gulma secara manual dengan mengambilnya menggunakan tangan (*mannual weed control*) merupakan salah satu metode pengendalian secara fisik (a); Menyiang rumput dengan alat (b).



Tajak

Parang

Cangkul

Gambar 5.3 Beberapa jenis peralatan tradisional yang digunakan untuk mengendalikan gulma secara fisik/mekanik

Pengendalian gulma secara mekanik atau fisik ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti:

a. Pengolahan tanah (land preparation)

Pengolahan tanah (Gambar 5.4) dengan menggunakan alat seperti cangkul, tajak, garu, bajak, traktor dan sebagainya umumnya juga berfungsi untuk mengendalikan gulma. Efektivitas alat-alat pengolah tanah di dalam mengendalikan gulma tergantung beberapa faktor seperti siklus hidup dari gulma atau jenis gulma, dalamnya akar, penyebaran akar, umur dan ukuran gulma, mata tanaman yang ditanam, jenis dan topografi tanah dan iklim.



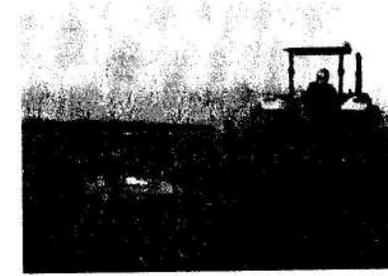
Pengolahan tanah di lahan kering dengan menggunakan luku sekaligus membersihkan gulma yang ada



Pengolahan tanah dan sekaligus membersihkan gulma dengan menggunakan cangkul



Pengolahan lahan sawah menggunakan luku sekaligus membersihkan gulma



Pengolahan lahan kering menggunakan traktor sekaligus membersihkan gulma

Gambar 5.4 Pengolahan tanah dengan berbagai alat sekaligus mengendalikan gulma baik pada lahan kering maupun pada lahan sawah (lahan basah)

Pembabatan (pemangkasan, mowing)

Pembabatan umumnya hanya efektif untuk mematikan gulma setahun (semusim) dan relatif kurang efektif untuk gulma tahunan. Efektivitas cara ini tergantung pada waktu pemangkasan, interval (ulangan) dan sebagainya. Pembabatan biasanya dilakukan di perkebunan yang mempunyai tanaman berupa pohon, pada halaman-halaman, tepi jalan umum, jalan kereta api, padang rumput dan sebagainya. Pembabatan sebaiknya dilakukan pada waktu gulma menjelang berbunga atau pada waktu daunnya sedang tumbuh dengan hebat.

Penggenangan

Jika cukup tersedia air, penggenangan dapat mengurangi pertumbuhan gulma. Metode ini biasanya digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan gulma darat (*terrestrial weed*). Dengan penggenangan seluruh bagian gulma akan berada di bawah permukaan air sehingga fotosintesisnya akan terhambat.

Penggenangan efektif untuk mengendalikan gulma tahunan (*perennial*). Metode ini dilakukan dengan menggenangi lahan sedalam 15-25 cm selama 3-8 minggu. Gulma yang digenangi harus cukup terendam, karena bila sebagian daunnya muncul di atas air maka gulma tersebut umumnya masih dapat bertahan hidup.

Pada pertanaman padi sawah, penggenangan dapat menekan pertumbuhan beberapa jenis gulma. Menurut Yakup (2002), dalam satu musim diikuti oleh musim hujan yang tinggi berkesinambungan, maka gulma di areal pertanaman padi akan berkurang menjadi 2-5 batang per m², padahal pada areal yang sama biasanya berisi 23-40 batang per m². Sebagian biji gulma tidak berkecambah pada kondisi anaerob. Sebagai contoh, perkecambahan *Echinochloa crusgalli* secara drastis terhambat pada kedalaman air 5,1 cm.

d. Pembakaran (burning)

Pembakaran juga merupakan salah satu cara pengendalian gulma secara mekanik/fisik. Suhu kritis yang menyebabkan kematian pada kebanyakan sel pada kisaran 45 - 55^o C. Namun demikian, biasanya biji-biji yang kering lebih tahan daripada tumbuhan yang hidup. Kematian dari sel-sel yang hidup pada suhu tinggi disebabkan oleh koagulasi pada protoplasma. Sesungguhnya, yang dimaksud dengan pembakaran adalah penggunaan api untuk mengendalikan gulma dengan menggunakan alat pembakar (*burner*). Pembakaran juga dapat dilakukan dengan memberikan panas dalam bentuk uap (*steaming*) terutama untuk mematikan biji gulma pada tempat-tempat tertentu seperti pada bedengan atau galangan.

Pembakaran secara terbatas masih sering dilakukan untuk membersihkan tempat-tempat dari sisa-sisa tumbuhan setelah pangkas. Pada sistem peladangan berpindah seperti di Kalimantan, cara ini masih digunakan oleh penduduk setempat. Pembakaran umumnya banyak dilakukan pada lahan-lahan yang tidak pertanian, seperti di pinggir-pinggir jalan, pinggir kali, hutan dan lahan-lahan industri.

Keuntungan pembakaran untuk pengendalian gulma dibandingkan dengan pengendalian secara kimiawi adalah pada pembakaran tidak terdapat efek residu pada tanah dan tanaman. Keuntungan lain dari pembakaran adalah serangga-serangga dan hama-hama lain serta patogen tumbuhan seperti cendawan ikut dimatikan. Kejelekannya adalah bahaya kebakaran bagi sekelilingnya dan mengurangi kandungan humus atau mikroorganisme tanah

dapat memperbesar kemungkinan terjadinya erosi, biji-biji gulma tertentu tidak mati, asapnya dapat menimbulkan alergi dan sebagainya.

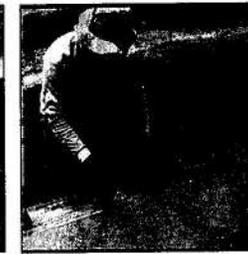
Mulsa (mulching, penutup seresah)

Penggunaan mulsa dimaksudkan untuk mencegah agar cahaya matahari tidak sampai ke gulma, sehingga gulma tidak dapat melakukan fotosintesis, akhirnya akan mati dan pertumbuhan yang baru (perkecambahan) dapat dicegah (Gambar 5.5 dan 5.6).

Pemulsaan (*mulching*) pertama kali dilakukan orang di Hawaii pada perkebunan tebu dan nenas. Bahan yang digunakan adalah kertas plastik yang dihamparkan dengan traktor sehingga permukaan tanah tertutup dan hanya tempat-tempat tertentu (untuk menanam) saja yang terbuka. Bahan-bahan yang dapat digunakan untuk mulsa antara lain jerami, pupuk hijau, sekam, serbuk gergaji, kertas dan plastik.



Mulsa di pasang untuk mencegah tumbuhnya gulma

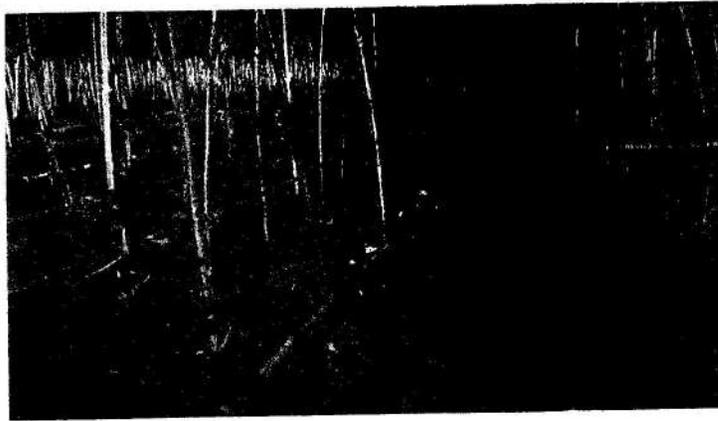


Penanaman bibit tanaman pada tanah yang bermulsa



Lombok tumbuh dan berkembang baik setelah tanahnya diberi mulsa

Gambar 5.5 Mulsa plastik digunakan sebagai alat pengendalian gulma secara fisik/mekanik



Gambar 5.6 Pemasangan mulsa plastik pada budi daya mentimun sebagai salah satu cara pengendalian gulma secara fisik/mekanik

3. Pengendalian gulma secara kultur teknis (sistem budidaya)

Metode atau cara pengendalian kultur teknis atau sistem budi daya juga disebut pengendalian secara ekologis, karena menggunakan prinsip-prinsip ekologi yaitu mengelola lingkungan sedemikian rupa sehingga mendukung dan menguntungkan tanaman tetapi merugikan gulma. Setiap aspek budi daya secara langsung atau tidak langsung dapat mengurangi atau menekan pertumbuhan gulma. Misalnya, penanaman rapat agar tajuk tanaman segera menutupi ruang kosong merupakan cara yang efektif untuk menurunkan atau menahan pertumbuhan gulma. Pemupukan yang seimbang dan tepat merupakan cara untuk mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga mempertinggi daya saingnya terhadap gulma. Dalam pengendalian gulma secara kultur teknis ini terdapat beberapa cara yaitu:

a. Pergiliran tanaman (*crop rotation*)

Pergiliran tanaman bertujuan untuk mengatur dan menekan populasi gulma dalam ambang yang tidak membahayakan. Pergiliran tanaman sebenarnya bertujuan untuk memanfaatkan tanah, air, sinar matahari dan waktu secara optimum sehingga diperoleh hasil yang memadai. Pergiliran tanaman memungkinkan segolongan gulma tidak sempat mengganggu pertanaman berikutnya. Contoh pergiliran tanaman: padi – tebu – kedelai dan padi – tembakau – padi.

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 yang berumur setahun dilahan kering (misalnya pada tanaman cabe, tomat, terong, dan sebagainya). Demikian pula dengan wewehan (*Monochoria vaginalis*) di sawah-sawah. Melalui pergiliran tanaman, kondisi mikroklimat akan dapat berubah-ubah, sehingga pertumbuhan gulma menjadi terganggu atau terusik.

b. Pengaturan jarak tanam (*crop density*)

Pengaturan jarak merupakan salah satu cara pengendalian gulma dalam bingkai pengendalian secara kultur teknis. Penanaman tanaman dengan jarak tanam yang sangat jarang akan memberikan kesempatan pada gulma untuk tumbuh leluasa. Peningkatan kerapatan tanaman akan meningkatkan efek naungan terhadap gulma sehingga mengurangi pertumbuhan dan produktifitasnya. Akan tetapi, jarak tanam yang terlalu rapat akan mengakibatkan produktifitas tanaman budi daya kurang baik. Oleh karena itu, sangat bijaksana jika dilakukan penanaman dengan jarak tanam yang optimal sehingga produktifitas tanaman masih pada batasan yang memberikan keuntungan secara ekonomis.

Beberapa spesies gulma sangat peka terhadap efek naungan sebagai akibat peningkatan jarak tanam. Sebagai contoh, gulma teki (*Cyperus rotundus*), pengurangan ketersediaan cahaya 50% ternyata mampu menurunkan berat kering teki lebih dari 50% dan produksi umbinya berkurang menjadi 30%. Peningkatan kepadatan tanaman kedelai yang asalnya dengan jarak tanam 25 x 25 cm menjadi 15 x 25 cm ternyata mampu mengurangi pertumbuhan gulma lebih dari 30% dan berkorelasi dengan peningkatan produksi tanaman kedelai.

Informasi di atas memperlihatkan kepada kita bahwa peningkatan kepadatan tanaman mampu menekan pertumbuhan gulma yang berasosiasi dengan tanaman budi daya. Kombinasi peningkatan jumlah tanaman dengan ketersediaan unsur hara ternyata mampu

meningkatkan kompetisi tanaman terhadap gulma. Menurut Yakup (2002), peningkatan populasi jagung dari 20.000 tanaman per hektar menjadi 40.000 tanaman per hektar yang diikuti dengan pemupukan ternyata mampu memberikan hasil lebih baik pada perlakuan tanpa pengendalian gulma.

c. Pola tanam (cropping system)

Perubahan pola tanam dari monokultur ke polikultur (*intercropping* atau *multiple cropping*) dapat mempengaruhi spesies gulma yang tumbuh pada suatu areal pertanaman sehingga menimbulkan perbedaan interaksi dalam kompetisi gulma-tanaman. Contoh penanaman tumpang sari, tumpang gilir, tanam sela dan lain-lain ternyata dapat menekan pertumbuhan dan perkembangan gulma karena gulma tidak sempat tumbuh dan berkembang baik akibat terbatasnya sinar matahari serta tempat tumbuhnya yang sempit dan biasanya terganggu.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa tumpang sari jagung dengan kacang hijau penurunan populasi gulma dapat mencapai 36% dibanding pola tanam monokultur, serta mampu mengurangi penggunaan herbisida butachlor sapia 50% untuk mendapatkan hasil terbaik (Yakup, 2002). Selanjutnya, menurut Tjitrosoediharta *et. al.* (1984), penanaman secara tumpang sari di antara larva pada tanaman perkebunan yang masih muda (3-4 tahun pertanaman) telah mendapat perhatian yang serius di Indonesia serta beberapa negara lain di Asia. Sebagai contoh, penanam kacang tanah dan jagung di antara tanaman perkebunan (dalam hal ini tanaman karet) yang masih berumur 2-4 tahun memberikan hasil yang menggembirakan baik dalam hal produksi tanaman kacang tanah atau jagung, akan tetapi juga dalam menekan pertumbuhan gulma pada tanaman karet.

d. Penaungan dengan tumbuhan penutup (legum cover crops)

Tanaman penutup tanah yang umum digunakan adalah jenis kacang-kacangan (leguminosae) karena selain dapat tumbuh cepat sehingga cepat menutup tanah serta mencegah pertumbuhan gulma, tanaman ini juga dapat digunakan sebagai pupuk hijau. Jenis-jenis leguminosae yang biasa digunakan sebagai *cover crops* antara lain: *Calopogonium muconoides*, *Calopogonium caeruleum*, *Centrosema pubescens*, dan *Pueraria javanica* (Gambar 5.7). Jenis

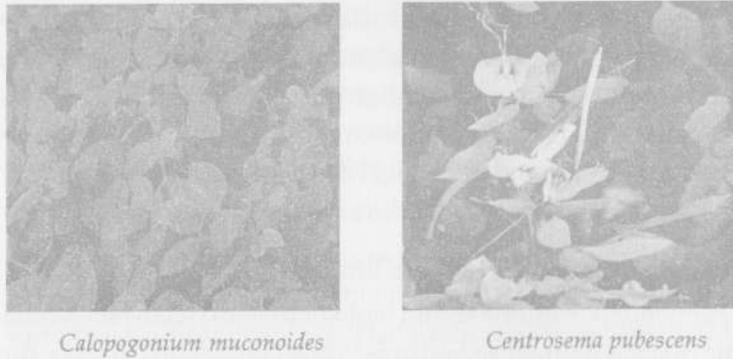
cover crops ini dapat meningkatkan kesuburan tanah khususnya kandungan nitrogen, dan hal ini banyak dijumpai pada daerah perkebunan dengan jenis tanah podsolik merah kuning seperti di pulau Kalimantan. Tanaman penutup tanah di perkebunan merupakan pengendalian yang baik untuk menekan pertumbuhan gulma seperti *Imperata cylindrica* dan *Sorghum balepense*.

Pengendalian gulma secara biologis (hayati)

Pengendalian gulma secara biologis (hayati) ialah pengendalian gulma dengan menggunakan organisme lain, seperti insekta, fungi, bakteri, ikan dan sebagainya. Pengendalian biologis yang intensif dengan insekta atau fungi biasanya hanya ditujukan terhadap suatu spesies gulma asing yang telah menyebar secara luas dan ini harus melalui proses penelitian yang lama serta membutuhkan ketelitian. Kita harus yakin apabila species gulma yang akan dikendalikan itu benar-benar, insekta atau fungi tersebut tidak menyerang tanaman atau tumbuhan lain yang mempunyai arti ekonomis.

Sebagai contoh pengendalian biologis dengan insekta yang berhasil ialah pengendalian kaktus *Opuntia* spp. di Australia dengan menggunakan *Cactoblastis cactorum* dari Argentina dan pengendalian gulma *Pinia* sp. dengan menggunakan *Cyrtobagous singularis*. Demikian pula eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat dikendalikan secara biologis dengan kumbang penggerek *Neochetina bruchi* dan *Neochetina horvathi*. *Spodoptera pectinicornis* (Hampson) (Lepidoptera: Noctuidae) atau "waterlettuce moth" merupakan agens hayati kayu apu (*Pistia stratiotes* L.) (Gambar 5.8).

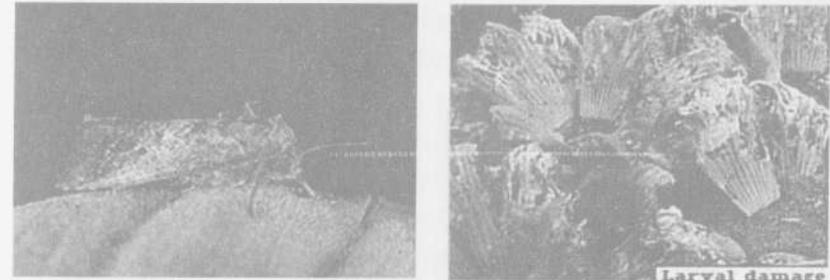
Hasil penelitian Aphrodyanti (2007), memperlihatkan bahwa *pectinicornis* memiliki kemampuan reproduksi yang tinggi dan lama masa hidup relatif pendek dan populasinya akan terus bertambah sehingga diharapkan mampu mengimbangi kecepatan perkembangan populasi gulma kayu apu. Selanjutnya, dijelaskan bahwa kemampuan merusak sebagai akibat aktivitas makan larva *S. pectinicornis* menunjukkan peningkatan kerusakan yang cukup tinggi. Larva instar ketiga dan keempat merupakan stadium larva yang paling aktif memakan (memerusak) gulma kayu apu. Selain itu, semakin banyak jumlah larva *pectinicornis* pada setiap individu kayu apu akan meningkatkan laju kecepatan kerusakan gulma tersebut (Gambar 5.9).



Gambar 5.7 Dua spesies leguminosae yang banyak dipakai sebagai cover crops

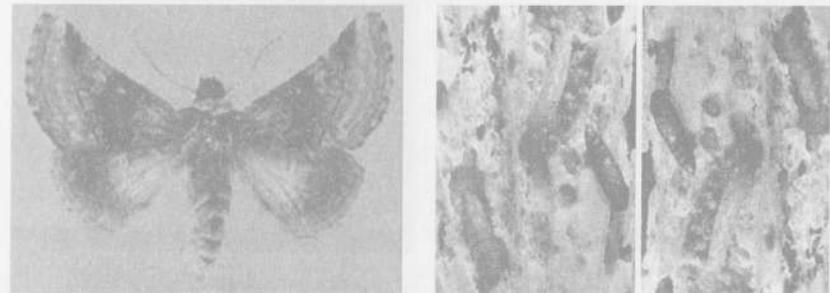
Penggunaan kepinding *Ophiomyia lantanae* dan *Spenarches lantanae* untuk mengendalikan gulma *Lantana camara*. Serangga *Bactra venosoma* dan *Athesapenta cyperi* dikenal sebagai sundep (pemakan titik tumbuh) pada teki (*Cyperus* sp.). *Nymphula responsalis* yang merusak kiyambang (*Salvinia molesta*).

Jamur atau fungi yang berpotensi mengendalikan gulma secara biologis adalah *Cercospora rodmandii*, *Myrothecium roridum*, dan *Uredo eichhorniae* merupakan patogen untuk eceng gondok, *Myrothesium roridum* patogen pada kiambang, dan *Cerospora* sp. patogn untuk kayu apu (Gambar 5.11). Selain itu, pengendalian biologis yang tidak begitu spesifik terhadap spesies-spesies tertentu seperti penggunaan ternak dalam pengembalaan, kalkun pada perkebunan kapas, ikan yang memakan gulma air dan sebagainya.



Imago *Spodoptera pectinicornis* pandangan lateral

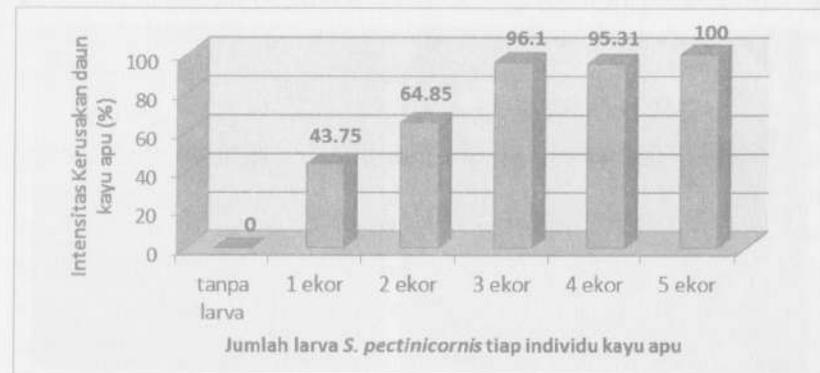
Kerusakan kayu apu akibat diserang larva *Spodoptera pectinicornis*



Imago *Spodoptera pectinicornis* pandangan dorsal

Larva yang sedang merusak kayu apu dan pupa *Spodoptera pectinicornis*

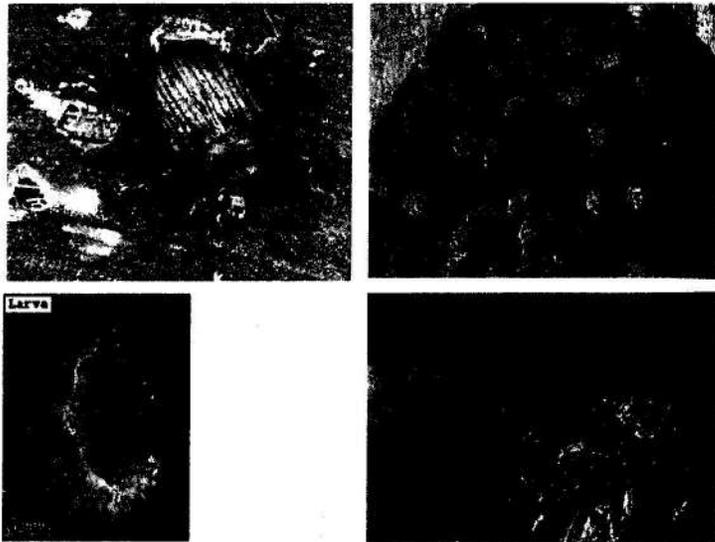
Gambar 5.8 *Spodoptera pectinicornis* yang merupakan agens hayati gulma kayu apu (*Pistia stratiotes* L.).



Gambar 5.9 Hubungan antara jumlah larva *S. pectinicornis* dengan tingkat kerusakan gulma kayu apu (*Pistia stratiotes* L.).

(Sumber: Aphrodyanti, 2007)

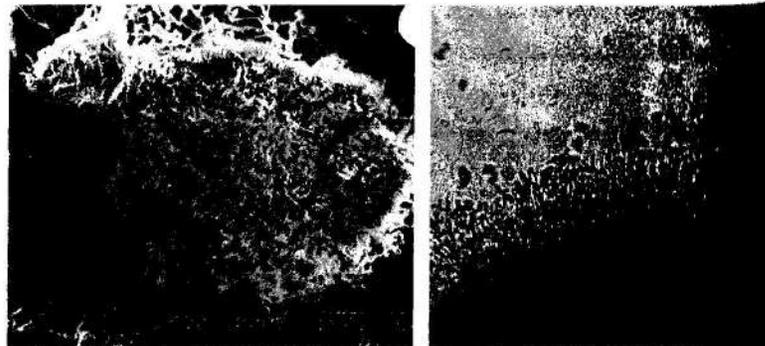
Imago (atas) dan larva (bawah) dari *Neochetina eichhorniae*
Kerusakan pada daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*)



Imago (atas) dan larva (bawah)
dari *Neochetina eichhorniae*

Kerusakan pada daun eceng gondok
(*Eichhornia crassipes*)

Gambar 5.10 Kumbang *Neochetina eichhorniae* sebagai agen pengendali hayati gulma eceng gondok dan kerusakan yang ditimbulkannya pada daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*)



Sporodochia dari *Myrothecium roridum*

Conidiophores dan conidia dari *Myrothecium roridum*

Gambar 5.11 Jamur *Myrothecium roridum* yang dapat digunakan sebagai agens pengendali hayati gulma kiambang

Pengendalian gulma secara kimiawi

Pengendalian gulma secara kimiawi adalah pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida. Herbisida adalah senyawa kimia yang digunakan untuk mematikan atau menekan pertumbuhan gulma, baik secara selektif maupun nonselektif. Macam herbisida yang dipilih bisa kontak maupun sistemik, dan penggunaannya bisa pada pra-tanam, pratumbuh atau pasca tumbuh.

Keuntungan pengendalian gulma secara kimiawi adalah cepat dan selektif, terutama untuk areal yang luas, biaya aplikasi pada lahan yang luas relatif murah, dan jumlah tenaga kerja yang diperlukan relatif sedikit. Beberapa segi negatifnya ialah bahaya keracunan manusia, mempunyai efek residu pada tanah dan pencemaran terhadap lingkungan dan sebagainya.

Tanggapan (respon) gulma terhadap herbisida sangat tergantung pada jenis herbisida yang digunakan. Berdasarkan tanggapan gulma, herbisida dibedakan menjadi herbisida selektif dan nonselektif. Jenis herbisida selektif misalnya 2,4-D, mempunyai sifat toksis terhadap gulma berdaun lebar akan tetapi tidak membahayakan gulma berdaun sempit. Selektivitas yang terjadi bukan disebabkan gulma memilih jenis herbisida, melainkan akibat respon yang berbeda dari tiap jenis gulma. Herbisida kontak biasanya tidak selektif, akan tetapi ada beberapa herbisida bersifat selektif. Sebagai contoh, parakuat (bahan aktif pada herbisida dengan merk dagang Gramoxone) sangat toksis pada bagian gulma yang mengandung klorofil atau butir hijau daun.

Selubungan dengan sifatnya sebagai racun maka pengendalian gulma secara kimiawi ini harus merupakan pilihan terakhir apabila cara-cara pengendalian gulma lainnya tidak berhasil. Untuk berhasilnya cara ini memerlukan dasar-dasar pengetahuan yang cukup tentang herbisida, antara lain pengetahuan tentang klasifikasi herbisida, cara kerja herbisida, bentuk atau formulasi herbisida, cara aplikasi herbisida, sifat herbisida serta pengaruhnya terhadap lingkungan.

Pengendalian gulma secara terpadu

Pengendalian gulma secara terpadu adalah pengendalian gulma dengan menggunakan beberapa cara atau metode pengendalian secara bersamaan atau memadukan berbagai cara pengendalian yang compatible (cocok dan dapat digabungkan) dengan tujuan untuk

mendapatkan hasil yang sebaik-baiknya. Walaupun telah dikenal beberapa cara pengendalian gulma antara lain secara preventif, secara mekanik/fisik, secara kultur teknis, secara biologis (hayati), dan secara kimiawi, akan tetapi tidak satupun cara-cara tersebut dapat mengendalikan gulma secara tuntas. Untuk dapat mengendalikan suatu spesies gulma yang menimbulkan masalah ternyata dibutuhkan lebih dari satu cara pengendalian. Cara-cara yang dikombinasikan dalam cara pengendalian secara terpadu ini tergantung pada situasi, kondisi dan tujuan masing-masing, tetapi umumnya diarahkan agar mendapatkan interaksi yang positif, misalnya paduan antara pengolahan tanah dengan pemakaian herbisida, jarak tanam dengan penyiangan, pemupukan dengan herbisida dan sebagainya, di samping cara-cara pengelolaan pertanian yang lain.

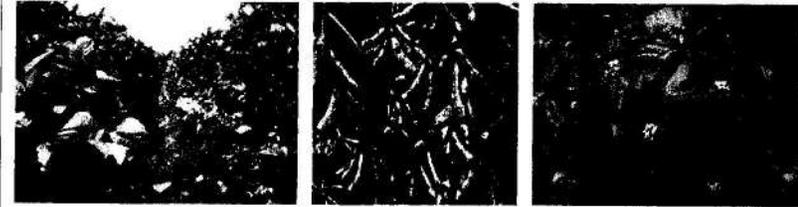
Menurut Rukmana dan Sugandi (1999), metode pengendalian gulma secara terpadu harus disesuaikan dengan jenis tanaman budi daya seperti disajikan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Pengendalian gulma secara terpadu pada beberapa jenis tanaman

No.	Areal Pertanian	Komponen Pengendalian Terpadu
1.	Lahan kering (jagung dan padi gogo)	Pembersihan (sanitasi) lahan, pengolahan tanah yang baik, perlakuan benih (<i>seed treatment</i>) agar benih bebas gulma, penggunaan varietas unggul yang kompetitif terhadap gulma, pengaturan jarak tanam yang tepat, penyiangan gulma dengan cangkul atau garu, pemupukan yang berimbang, dan aplikasi herbisida selektif.
2.	Tanaman semusim (cabe, tomat, semangka, melon, dll.)	Pembersihan (sanitasi) kebun, pengolahan tanah yang baik, penggunaan pupuk kandang yang matang (atau penggunaan bokasi), penggunaan mulsa plastik, pemakaian varietas unggul, perlakuan benih, penggunaan jarak tanam yang tepat, pembersihan dan pencabutan gulma.
3.	Perkebunan (karet dan kelapa sawit)	Penggunaan pupuk kandang yang matang atau bokasi, penyiangan gulma dengan cangkul, penanaman tanaman leuminosae, dan aplikasi herbisida.

Sumber: Rukmana dan Sugandi (1999)

SUPLEMEN
Pengkaya Bahan



GULMA PADA PERTANAMAN KEDELAI

Kerapatan dan jenis gulma yang tumbuh pada pertanian kedelai tergantung pada ekologi lahan dan tingkat kesuburan tanah (Ardjasa dan Bangun, 1985). Pada pertanian kedelai di lahan kering podsolik, pada umumnya gulma yang banyak tumbuh adalah: rumput gerinting (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.), kentangan (*Borreria latifolia* (L.)), dan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.).

Pada lahan tadah hujan dan sawah, dengan tingkat kemasaan pada kisaran agak asam sampai dengan sangat asam, gulma yang banyak tumbuh adalah: halalang padang (*Panicum repens* L.), perupuk (*Phragmites karka* (Retz.) Trin ex. Steud.), rumput sapi (*Paspalum conjugatum* Berg.), tambura (*Ageratum conyzoides* L.), bulu babi (*Eleocharis retroflaxa* (Poir) Urb.), paku perak (*Nephrolepis hersitula* (Frost) Pr.), kelakai (*Stenochleana palustris* (Burm.) Bedd.), purun tikus (*Eleocharis dulcis* (Burn.f.) Hens-chal), dan ribu-ribu (*Lyocodium flexuosum* (L.) Sw.).

Pada lahan dengan tingkat keasaman antara agak asam sampai dengan netral, gulma yang tumbuh antara lain: kasisap sayur (*Alternanthera sessilis* (L.) DC), papayungan (*Cyperus halpan* L.), kumpai lamah (*Cyperus iria* L.), kumpai haur (*Commelina benghalensis* L.), kumpai minyak (*Brachiaria milliformis* (Presl.) A. Chase), buntut tikus (*Heliotropium indicum* L.) dan kasusupan layap (*Mimosa invisa* Mart.) (Budiman *et.al.*, 1987).

Gulma yang dibiarkan tumbuh dan berkembang pada pertanaman kedelai tanpa disiang (dibersihkan), mengakibatkan penurunan hasil antara 18-80% (Stooler dan Wooley, 1981). Menurut Hauser (1970) di Amerika, gulma golongan teki berumput (*Cyperus rotundus* L.) dan golongan rumput (*Sorghum halpense*) dapat menurunkan hasil kedelai pada kisaran 16-20%, selain itu Mercado (1979) dalam Iskandar (1993) menyatakan bahwa di Filipina, gulma dapat menurunkan produksi kedelai sampai 60%.

5.3 Rangkuman

Pengendalian gulma dapat adalah proses membatasi infestasi gulma sedemikian rupa sehingga tanaman dapat dibudidayakan secara produktif dan efisien. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan beberapa cara. Secara preventif, misalnya dengan pemeliharaan bibit-bibit tanaman dari kontaminasi biji-biji gulma, pencegahan pemakaian pupuk kandang yang belum matang, pembersihan gulma di sisi-sisi sungai dan saluran-saluran pengairan, pembersihan saluran yang akan diangkut, pencegahan pengangkutan tanaman berbenih tanahnya dan sebagainya.

Pengendalian secara mekanik/fisik, misal dengan penggoresan tanah, pembabatan, penggenangan, pembakaran dan pemakaian mulsa. Pengendalian secara kultur teknis atau sistem budidaya, dengan pergiliran tanaman, mengatur jarak tanam, pola tanam dan penaungan dengan tumbuhan penutup (*cover crops*). Secara biologis, yaitu dengan menggunakan organisme lain seperti invertebrata, fungi, ternak, ikan dan sebagainya. Pengendalian secara kimia yaitu dengan menggunakan herbisida atau senyawa kimia yang dapat digunakan untuk mematikan atau menekan pertumbuhan gulma baik secara selektif maupun non selektif, kontak atau sistemik digunakan saat pratanam, pratumbuh atau pasca tumbuh. Pengendalian secara terpadu, yaitu dengan menggunakan beberapa metode atau cara secara bersamaan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang sebaik-baiknya.

PENGENDALIAN GULMA PADA BEBERAPA TANAMAN UTAMA

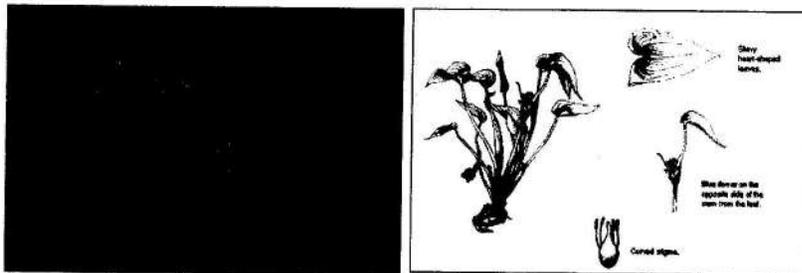
Pengendalian Gulma Pada Padi Sawah

Gulma merupakan salah satu kendala utama dalam memperoleh hasil yang tinggi pada budidaya padi sawah. Persaingan gulma dengan padi dalam stadia pertumbuhan hingga masa pematangan sangat besar sekali pengaruhnya terhadap penurunan hasil panen. Gulma yang tumbuh secara liar pada lahan budi daya padi dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi serta dapat menyebabkan kehilangan hasil yang tidak sedikit. Kompetisi gulma dengan padi sawah dalam mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan mulai dari awal tanam, masa pertumbuhan hingga menjelang bulir padi sangatlah besar pengaruhnya terhadap penurunan hasil dan kualitas gabah.

Gulma dapat menurunkan hasil panen karena adanya persaingan gulma itu sendiri dengan padi, dalam pengambilan unsur hara dan cahaya. Di tingkat petani, kehilangan hasil padi karena persaingan dengan gulma mencapai 10-15%. Karena terbatasnya tenaga kerja untuk menyiang, dalam mengendalikan gulma petani telah beralih dari penyiang secara manual ke pemakaian herbisida (Suharto *et al.*, 1999). Di samping itu ada beberapa gulma yang dapat dikendalikan tanaman inang oleh hama dan penyakit tanaman padi,

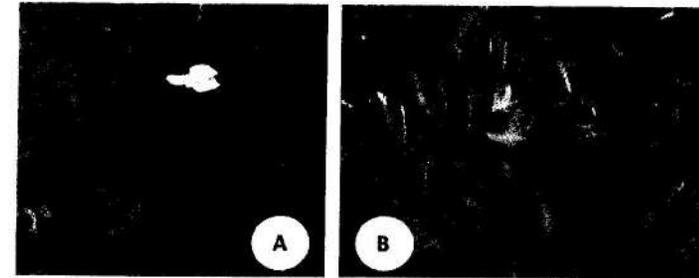
sehingga kalau kita membiarkan gulma tumbuh tanpa dikendalikan, jelas kerugian akan kita dapatkan termasuk kerugian akibat peledakan hama dan penyakit tanaman. Pengendalian gulma padi sawah, umumnya sudah dilakukan oleh para petani, baik dengan penggunaan tenaga manusia (penyiangan tangan) dengan peralatan khusus (seperti landak/gasrok) ataupun cara kimiawi dengan penggunaan herbisida.

Secara umum, gulma pada lahan sawah digolongkan menjadi 2, yakni gulma berdaun lebar dan gulma berdaun sempit. Gulma berdaun lebar antara lain eceng padi atau wewehan (*Monochoria vaginalis*) (Gambar 6.1), genjer (*Limnocharis flava*), dan kiambang (*Salvinia sp.*) (Gambar 6.2). Gulma berdaun sempit antara lain teki (*Cyperus rotundus*), rumput benta (*Leersia hexandra*) (Gambar 6.3), dan rumput padi-padian.



Gambar 6.1 Eceng padi atau wewehan (*Monochoria vaginalis*) (Sumber: Soerjani *et al.*, 1987)

Cara pengendalian dengan penyiangan tangan, sekarang ini sudah mulai jarang dilakukan karena adanya keterbatasan tenaga penyiang, khususnya pada daerah-daerah yang sulit mendapatkan tenaga kerja. Demikian juga penyiangan dengan alat (landak) di beberapa tempat juga sudah mulai ditinggalkan mengingat penggunaan alat ini juga memerlukan banyak tenaga dan kadang-kadang juga bisa mengakibatkan kerusakan pada perakaran padi yang sedang tumbuh. Dengan adanya kendala-kendala itu, sekarang petani banyak beralih menggunakan cara lain yang lebih mudah dan efisien, yaitu penggunaan racun kimia atau lebih populer disebut herbisida.



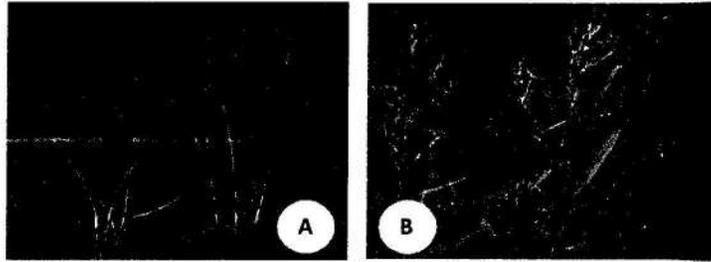
Gambar 6.2 A. Genjer (*Limnocharis flava*) dan B. Kiambang (*Salvinia molesta*)

Beberapa cara pengendalian gulma pada padi sawah, antara lain:

1. Pengendalian Gulma Secara Preventif

Tindakan paling dini dalam upaya menghindari kerugian akibat invasi gulma adalah pencegahan (*preventif*). Pencegahan dimaksud untuk mengurangi pertumbuhan gulma agar usaha pengendalian sedapat mungkin dapat dikurangi atau ditiadakan. Pencegahan sebenarnya merupakan langkah yang paling tepat karena kerugian yang sesungguhnya pada tanaman budidaya belum terjadi. Pencegahan biasanya lebih murah, namun demikian tidak selalu lebih mudah. Pengetahuan tentang cara-cara penyebaran gulma sangat penting jika hendak melakukan cara ini dengan tepat. Beberapa tindakan pencegahan yang dapat dilakukan untuk meniadakan sumber invasi gulma pada persawahan antara lain:

- a) Menggunakan biji tanaman yang bersih dan tidak tercampur biji lain terutama biji-biji gulma
- b) Menghindari penggunaan pupuk kandang yang belum matang
- c) Membersihkan peralatan pengolahan tanah yang berasal dari tempat lain, atau tubuh dan kaki ternak dari biji-biji gulma
- d) Mencegah pengangkutan tanaman beserta tanahnya dari tempat-tempat lain, karena pada bongkahan tanah tersebut kemungkinan mengandung biji-biji gulma
- e) Membersihkan gulma dipinggir-pinggir sungai dan pada saluran air
- f) Menyaring air pengairan agar tidak membawa biji-biji gulma ke petak-petak persawahan yang diairi.



Gambar 6.3 A. Teki (*Cyperus rotundus*) dan B. Rumput ben
(*Leersia hexandra*)

2. Pengendalian Gulma Secara Kultur Teknis

Pengendalian kultur teknis merupakan cara pengendalian gulma dengan menggunakan praktek-praktek budi daya, antara lain: penanaman rapat agar tajuk tanaman segera menutup ruang kosong (b) pemupukan yang tepat untuk mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga mempertinggi daya saing tanaman terhadap gulma. Pemupukan bentuk briket yang ditanamkan ke dalam tanah memungkinkan dimanfaatkan oleh gulma, (c) pengaturan waktu tanam dengan membiarkan gulma tumbuh terlebih dahulu kemudian dikendalikan dengan praktek budi daya tertentu, (d) modifikasi lingkungan yang melibatkan pertumbuhan tanaman menjadi baik dan pertumbuhan gulma tertekan. Metode pengendalian gulma secara kultur teknis antara lain dilakukan sebagai berikut:

- Rotasi Tanaman (*Crop Rotation*). Rotasi tanaman atau pergiliran tanaman sebenarnya bertujuan memanfaatkan tanah, air, suhu, matahari dan waktu secara optimum sehingga diperoleh hasil yang memadai. Dengan pergiliran tanaman maka pada umumnya permukaan tanah akan selalu tertutup oleh naungan dan tanaman, sehingga gulma tertekan pertumbuhannya.
- Sistem Bertanam (*Cropping System*). Perubahan cara bertanam dari monokultur ke polikultur (*intercropping* atau *multiple cropping*) dapat mempengaruhi spesies gulma yang tumbuh sehingga menimbulkan perbedaan interaksi dalam kompetisi. Cara penanaman tumpang sari, tumpang gilir, tanaman sela atau lainnya ternyata dapat menekan pertumbuhan gulma, karena gulma tidak sempat tumbuh dan berkembang biak akibat sinar matahari serta temperatur tumbuhnya selalu terganggu.

Pengaturan Jarak Tanam (*Crop Density*). Peningkatan kepadatan tanaman meningkatkan efek naungan terhadap gulma sehingga mengurangi pertumbuhan dan reproduksinya. Meskipun demikian pada jarak tanam yang sempit mungkin tanaman budidaya memberikan hasil relatif kurang. Oleh sebab itu sebaiknya penanaman dilakukan dengan jarak tanam yang optimal.

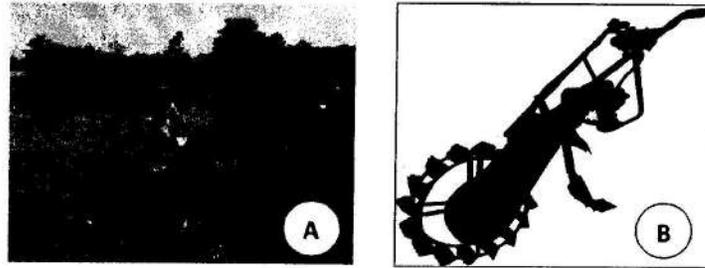
Pengendalian Gulma Secara Fisik/Mekanik

Pengendalian gulma secara fisik-mekanis adalah pengendalian gulma yang dilakukan dengan merusak fisik atau bagian tubuh gulma sehingga pertumbuhannya menjadi terhambat dan akhirnya mati. Cara teknis, dalam pelaksanaannya pengendalian gulma secara fisik/mekanis dilakukan dengan menggunakan beberapa peralatan seperti cangkul, golok, arit, kored, landak, dan tangan. Metode pengendalian gulma secara fisik/mekanis antara lain dilakukan sebagai berikut:

Pencabutan gulma (*hand weeding* atau *hand pulling*). Cara ini juga biasa disebut penyiangan manual, efektif untuk mengendalikan gulma semusim dan dua musim. Hasil penelitian Soerjandono (2005) memperlihatkan bahwa penyiangan gulma sebanyak dua kali (umur 21 dan 42 hst) menghasilkan gabah paling tinggi (6,35 t/ha) dibandingkan perlakuan tanpa penyiangan yang hanya menghasilkan gabah paling rendah (4,50 t/ha). Hal ini membuktikan bahwa perlakuan tanpa penyiangan gulma merupakan pilihan yang tepat dalam budi daya padi. Mengangkat gulma yang dapat tumbuh kembali dari petakan sawah pada saat penyiapan lahan, meningkatkan ketinggian muka air tanah, untuk menghambat pertumbuhan gulma golongan rumput dan teki. Air macak-macak sebelum tanaman menutup permukaan tanah merangsang pertumbuhan semua gulma. Cara ini memiliki resiko kerusakan yang kecil pada tanaman padi, dan layak diterapkan untuk pengendalian gulma pada areal yang tidak luas.

Pengolahan tanah (*soil tillage*). Pengaruh yang tidak langsung dari pengolahan tanah terhadap perkembangan gulma adalah terangkatnya deposit biji gulma yang ada di dalam tanah. Biji gulma akan terekspose ke permukaan tanah dan berkecambah, gulma yang kemudian tumbuh akan dipotong dan ditanamkan secara otomatis melalui tindakan pengolahan tanah kedua.

- c) Pembabatan (*mowing*). Cara ini efektif diterapkan pada gulma semusim atau dua musim yang tidak mempunyai organ perkembangbiakan di dalam tanah seperti stolon dan umbi.
- d) Penggenangan (*flooding*). Bila tersedia air, penggenangan dapat mengurangi pertumbuhan gulma. Penggenangan gulma akan menghambat respirasi dan metabolisme gulma dalam menyerap oksigen dari udara. Metabolisme gulma yang terhambat lambat laun akan menyebabkan penurunan populasi gulma.



Gambar 6.4 Pengendalian gulma secara mekanik.

A. Pengolahan tanah dengan traktor sekaligus mengendalikan gulma. B. Power Weeder, alat pengendali gulma di sawah.

4. Pengendalian Gulma Secara Biologis

Pengendalian gulma secara biologis dapat dilakukan dengan penggunaan mulsa hidup dari gulma yang tumbuh mengapung. Sebagai contoh *Salvinia molesta* (kayambang) atau *Azolla pinnata* selain sebagai pupuk hijau, dapat juga digunakan sebagai mulsa hidup pada padi sawah. Gulma-gulma yang tumbuh dari biji, pertumbuhannya akan tertekan karena kekurangan cahaya, oksigen dan meningkatnya CO₂ dalam air. Selain itu gulma yang baru berkecambah sulit menembus lapisan permukaan air yang telah tertutup oleh musa hidup tersebut.

Selain itu, pengendalian secara biologis juga dapat dilakukan menggunakan itik (*Anas javanica* Chaves). Anak itik yang dibiarkan beberapa hari di lapangan dapat menggantikan cara pengendalian gulma dengan tangan pada padi sawah. Makhluk hidup lain, yakni kumbang baja hitam (*Holtica cyanea*) dapat digunakan untuk mengendalikan gulma. Larva dan imago dari kumbang tersebut akan memakan daun beberapa jenis gulma.

Ada beberapa syarat utama yang dibutuhkan agar suatu makhluk dapat digunakan sebagai pengendali biologi, yakni: (a) makhluk tersebut tidak merusak tanaman budidaya atau jenis tanaman pertanian lainnya, meskipun tanaman inangnya tidak ada, (b) siklus hidupnya menyerupai tumbuhan inangnya, misalnya populasi makhluk ini akan meningkat jika populasi gulmannya juga meningkat. (c) harus mampu mematikan gulma atau paling tidak mencegah gulma membentuk biji/berkembang biak, (d) mampu berkembang biak dan menyebar ke daerah-daerah lain yang ditumbuhi inangnya, dan (e) Mempunyai adaptasi baik terhadap gulma inang dan lingkungan yang ditumbuhinya.

5. Pengendalian Gulma Secara Kimiawi

Pengendalian secara kimia adalah pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida. Banyak sekali jenis herbisida yang bisa digunakan untuk mengendalikan gulma pada padi sawah. Cara penggunaan herbisida (racun rumput) ini bermacam-macam. Ada yang harus disemprotkan pada saat gulma sudah tumbuh, ada juga yang digunakan khusus untuk membunuh gulma yang baru mulai tumbuh atau yang belum tumbuh.

Herbisida yang disemprotkan sesudah gulma tumbuh biasanya jenis yang dapat membunuh gulma secara cepat. Kadang-kadang herbisida itu juga dapat mengenai padi, sehingga daun padi akan menguning untuk sementara sebelum sembuh kembali setelah diberi pupuk susulan.

Perkembangan teknologi telah membantu kita untuk mendapatkan herbisida yang bersifat selektif. Artinya, kalau kita semprotkan pada padi sawah akan sangat efektif mengendalikan gulma tetapi tidak meracuni atau mengganggu tanaman padi. Herbisida Setoff 20 WG adalah salah satu dari banyak jenis herbisida yang dapat dipergunakan untuk menanggulangi gulma di pertanaman padi di sawah. Herbisida ini sudah terbukti dapat mengendalikan secara efektif gulma-gulma yang sering terdapat pada areal padi sawah seperti eceng gondok, wewehan, genjer, semanggi dan lain-lain. Herbisida Setoff 20 WG cukup disemprotkan sekali selama musim tanam, pada saat padi berumur 2 - 6 hari setelah pindah tanam. Dosisnya 50 gram per hektar luasan. Penyemprotan sebaiknya

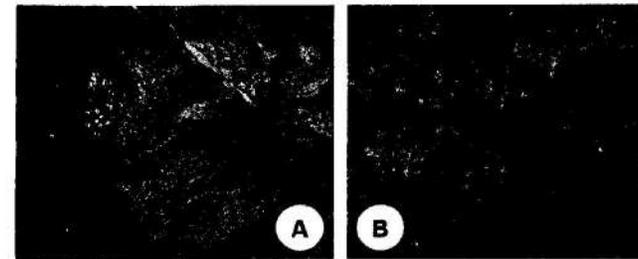
dilakukan saat sawah tergenang setelah saluran pemasukan pembuangan di tutup, dengan ketinggian air \pm 2 - 3 cm. Kemudian lahan sawah dibiarkan pada kondisi itu selama 1 - 2 hari sebelum saluran air dibuka kembali. Sejak saat itu gulma akan terkendali hingga saat panen datang.

Kelebihannya kalau kita menggunakan Setoff 20 WG adalah tidak meracuni tanaman padi dan gulma bisa terkendalikan dari awal, sehingga semua pupuk yang diberikan dimanfaatkan maksimal oleh padi. Dengan penggunaan Setoff 20 WG, padi terbebaskan dari persaingan dengan gulma dan akhirnya kita mengharapkan hasil panen yang tinggi dan bermutu baik.

Selain itu, ada beberapa jenis herbisida seperti Clomazone, Lium MCPA, dan 2,4 D dimetil amina merupakan herbisida dengan persistensi rendah. Menurut Jatmiko *et al.* (2002), persistensi adalah lamanya aktivitas biologi herbisida dalam tanah yang merupakan akibat dari penyerapan, volatilisasi, pencucian, dan degradasi biologi ataupun nonbiologi. Herbisida persistensi rendah menandakan lamanya aktivitas biologi herbisida dalam tanah termasuk rendah dengan demikian herbisida yang terserap tanaman padi juga rendah sehingga hasil padi aman dikonsumsi. Oleh karena itu, penggunaan herbisida persistensi rendah merupakan alternatif yang baik dalam pengendalian gulma, tetapi perlu memperhatikan keamanannya lingkungan (Soerjandono, 2005).

Saat ini mulai berkembang pengendalian gulma menggunakan herbisida nabati atau bioherbisida. Sebagai contoh, ekstrak ketapang (*Terminalia catappa*) dapat menghambat pertumbuhan gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa konsentrasi ekstrak 50% daun ketapang (*T. catappa*) yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk menghambat pertumbuhan tinggi gulma rumput teki (*C. rotundus*). Selanjutnya *Ageratum conyzoides* diduga kuat mempunyai allelopathy dimana *conyzoides* mengeluarkan eksudat kimia yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman liar lainnya. Hasil penelitian Xuan *et al.* (2002) yang dilakukan di Fakultas Pertanian, Universitas Miyazaki, Jepang memperlihatkan bahwa penggunaan daun *A. conyzoides* dengan dosis 2 ton/ha dapat menekan sampai 75% gulma pada tanaman padi seperti *Aeschynomene indica*, *Monochoria vaginalis* dan *Echinochloa crusgalli*

conyzoides Ohwi. Kemampuan *A. conyzoides* sebagai allelopathy dikonfirmasi karena adanya 3 phenolic acid yaitu gallic acid, coumalic acid dan protocatechuic acid, yang dapat menghambat pertumbuhan beberapa gulma pada tanaman padi. Selain itu penggunaan daun *conyzoides* dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen padi sampai 22% lebih baik dibandingkan kontrol, dan 14% dibandingkan penggunaan herbisida. Campiglia *et al.* (2007) membuktikan bahwa minyak esensial kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum* L.), lavender (*Lavandula* spp.), dan mint (*Mentha x piperita* L.) efektif digunakan sebagai bioherbisida terhadap bayam duri (*Amarantus retrofractus* L.), *Sinapis arvensis* L. dan *Lolium* spp.



Gambar 6.5 Tanaman yang dapat dipakai sebagai pengendali gulma (bioherbisida). A. Mint (*Mentha x piperita* L.) B. Lavender (*Lavandula* spp.)

Pengendalian Gulma Pada Kedelai

Jenis gulma pada pertanaman kedelai cukup banyak (Tabel 6.1), hal utama yang perlu dilakukan adalah adanya pengendalian. Pengendalian gulma dilakukan karena gulma mampu menurunkan hasil sampai 80%. Nilai tersebut sangat tinggi karena akan mengakibatkan defisiensi kedelai di Indonesia. Semakin tinggi kemampuan bersaing suatu gulma, maka semakin besar tingkat penurunan hasilnya bahkan bisa gagal panen. Oleh karena itu, hal utama yang perlu dilakukan adalah bagaimana gulma pada pertanaman kedelai dapat dikendalikan.

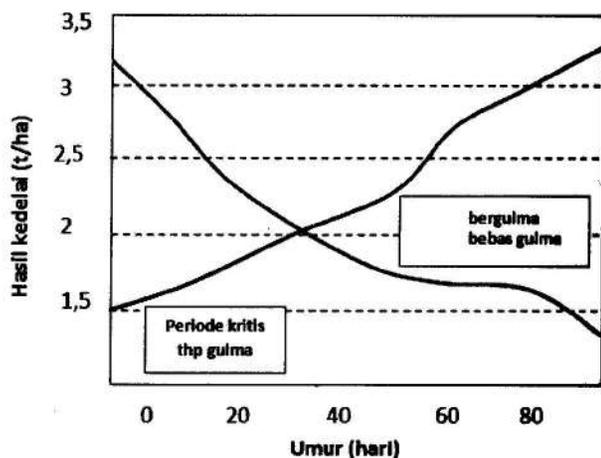
Periode kritis kedelai terhadap gangguan gulma berada pada awal pertumbuhan selama seperempat hingga sepertiga umur tanaman (Gambar 6.5). Periode kritis adalah periode dimana tanaman sangat peka terhadap gangguan gulma. Gangguan gulma yang terjadi pada periode kritis akan menyebabkan penurunan hasil

lebih besar. Beberapa peneliti melaporkan bahwa gangguan gulma pada awal pertumbuhan tanaman akan menurunkan hasil, dan gangguan yang terjadi menjelang panen akan menurunkan kualitas hasil.

Tabel 6.1 Beberapa jenis gulma penting pada tanaman kedelai

No.	Jenis Gulma	Nama Daerah (Jawa)	Golongan Gulma
1	<i>Cyperus sp.</i>	Teki	Teki
2	<i>Eleusine indica</i>	Lulangan	Rumput
3	<i>Echinochloa colonum</i>	jajagoan	Rumput
4	<i>Digitaria sp.</i>	Cakar ayam	Rumput
5	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Rumput
6	<i>Polytrias amaura</i>	Lamuran	Rumput
7	<i>Ageratum conyzoides</i>	Wedusan	Daun lebar
8	<i>Portulaca oleracea</i>	Krokot	Daun lebar
9	<i>Amaranthus sp.</i>	Bayam	Daun lebar
10	<i>Boreria alata</i>	Kentangan	Daun lebar
11	<i>Cyanotis cristata</i>	Jeworan	Daun lebar
12	<i>Ludwigia sp.</i>	Lombokan	Daun lebar

Sumber: Radjid dan Purwaningrahayu, 2007



Gambar 6.5 Kerugian akibat gulma pada tanaman kedelai (Moenandir dan Kusaeni, 1990)

Gulma pada pertanaman kedelai umumnya dikendalikan dengan cara mekanis dan kimiawi. Pengendalian gulma secara kimiawi berpotensi merusak lingkungan, sehingga perlu dibatasi mem

aduan dengan cara pengendalian lainnya. Kerusakan lingkungan diakibatkan zat kimia berupa kerusakan tanah, matinya organisme bukan target, polusi air, serta mengganggu kesehatan baik hewan maupun manusia. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian yang efektif, efisien, dan tidak berbahaya.

Pengendalian gulma pada pertanaman kedelai dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

Pengendalian Gulma Secara Preventif (Pencegahan)

Pencegahan adalah suatu cara yang ditujukan terhadap spesies-spesies gulma yang sangat merugikan dan belum tumbuh pada pertanaman kedelai. Sehingga, terdapat beberapa cara untuk mencegah terjadinya gulma tersebut, yaitu:

Pembersihan bibit-bibit pertanaman dari kontaminasi biji-biji gulma

Pencegahan pemakaian pupuk kandang yang belum matang

Pencegahan pengangkutan jarak jauh jerami dan rumput-rumput pakan ternak

Pemberantasan gulma di sisi-sisi sungai dan saluran-saluran pengairan

Pencegahan pengangkutan tanaman beserta tanahnya.

Apabila hal-hal tersebut di atas tidak dapat dilaksanakan dengan baik, maka kemampuan gulma tumbuh akan kecil, sehingga daya saingnya juga kecil dengan tanaman kedelai. Selain itu, hal yang perlu dilakukan ialah mencegah agar gulma tidak berbuah dan bersemen. Di samping itu, perlu dilakukan pencegahan pada gulma tahunan (perennial weeds) agar tidak dapat berbiak, terutama dengan cara vegetatif.

Pengendalian Gulma Secara Fisik

Pengendalian gulma secara fisik dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya ialah sebagai berikut:

Pengolahan tanah

Pengolahan tanah dengan menggunakan alat-alat seperti cangkul, garu, bajak, serta traktor juga berfungsi untuk mengendalikan gulma. Efektifitas alat-alat pengolah tanah di dalam

mengendalikan gulma tergantung dari beberapa faktor, seperti siklus hidup dari gulma, penyebaran akar, umur dan ukuran gulma, serta jenis dan topografi tanah dan iklim.

b. Pembabatan

Pembabatan umumnya hanya efektif untuk mematikan gulma setahun dan relatif kurang efektif untuk gulma tahunan. Efektivitas cara tersebut tergantung pada waktu pemangkasan, interval pemangkasan dan sebagainya. Pembabatan biasanya dilakukan pada perkebunan yang mempunyai tanaman berupa pohon dan tanaman lain yang berukuran besar. Pembabatan sebaiknya dilakukan pada waktu gulma menjelang berbunga atau pada waktu daunnya sedang tumbuh dengan hebat.

c. Penggenangan

Penggenangan efektif untuk memberantas gulma tahunan. Caranya dengan menggenangi sedalam 15 - 25 cm selama seminggu. Gulma yang digenangi harus cukup terendam, karena bila sebagian daunnya muncul di atas air maka gulma tersebut umumnya masih dapat hidup.

d. Mulsa (Penutup tanah/seresah)

Penggunaan mulsa dimaksudkan untuk mencegah agar cahaya matahari tidak sampai ke gulma, sehingga gulma tidak dapat melakukan fotosintesis, akhirnya akan mati dan perkecambahannya dapat dicegah. Bahan-bahan yang dapat digunakan untuk mulsa antara lain jerami, pupuk hijau, sekam, serbuk gergaji, dan plastik.

3. Pengendalian Gulma Secara Kultur Teknis

Cara pengendalian ini juga disebut pengendalian secara ekologis dikarenakan menggunakan prinsip-prinsip ekologi, yaitu mengelola lingkungan sedemikian rupa sehingga mendukung dan menguntungkan pertanian, 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 mengelola populasi gulma dalam ambang yang tidak membahayakan. Contohnya

padi - tebu - kedelai, padi-padi tembakau. Setiap tanaman tertentu memiliki jenis gulma yang berbeda dikarenakan setiap gulma akan tumbuh pada kondisi yang cocok untuk pertumbuhannya. Misalnya gulma teki (*Cyperus rotundus*) yang sering menjadi pengganggu pertanian di lahan kering yang berumur setahun, seperti tomat, cabe, dan kedelai. Namun, dengan pergiliran tanaman, kondisi mikroklimat akan dapat berubah-ubah, sehingga hidup gulma tidak akan teratur.

Budidaya pertanian

Penggunaan varietas tanaman yang cocok untuk suatu daerah merupakan tindakan yang sangat membantu mengatasi masalah gulma. Penanaman rapat agar tajuk tanaman menutupi seluruh ruang kosong merupakan cara yang efektif untuk menekan pertumbuhan gulma. Pemupukan yang tepat merupakan suatu cara untuk mempercepat pertumbuhan tanaman, sehingga mengurangi tingginya daya saing pertanian terhadap gulma.

Pemberian naungan dengan tumbuhan penutup (cover crops) Adanya tanaman penutup tanah mengakibatkan pertumbuhan gulma menurun karena ruang tumbuhnya semakin sempit. Sehingga, persaingan antara tanaman pokok dengan gulma semakin kecil. Akibatnya, produksi semakin meningkat.

Pengendalian Gulma Secara Biologis

Pengendalian gulma secara biologis (hayati) ialah pengendalian gulma dengan menggunakan organisme lain, seperti insekta, fungi, bakteri, dan ikan. Pengendalian biologis yang paling intensif ialah dengan menggunakan insekta atau fungi. Organisme tersebut biasanya hanya ditujukan terhadap suatu spesies gulma yang telah menyebar secara luas. Contoh pengendalian biologis dengan insekta ialah pengendalian kaktus *Opuntia* spp. di Australia dengan memakai *Cactoblastis* dan pengendalian *Salvinia* sp. dengan memakai *Cyrtobagous* dan *Salvinia* sp. Demikian pula dengan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang dapat dikendalikan secara biologis dengan kumbang penggerek *Chelidnabruchi* dan *Neochetina eichhorniae*. Selanjutnya, jamur atau fungi yang berpotensi dapat mengendalikan gulma secara biologis ialah *Uredo eichhorniae* untuk eceng gondok, *Myrothesium roridum* untuk klumbang, dan *Cerospora* spp. untuk kayu apu.

5. Pengendalian Gulma Secara Kimiawi

Pengendalian gulma secara kimiawi adalah pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida. Herbisida adalah senyawa kimia yang dapat digunakan untuk mematikan atau menekan pertumbuhan gulma, baik secara selektif maupun non selektif. Terdapat berbagai macam herbisida yang dapat dipilih secara kontak maupun sistemik. Selain itu, penggunaannya bisa pada saat pratanam, pratumbuhan, dan pasca tumbuh. Keuntungan pengendalian gulma secara kimiawi adalah cepat dan efektif, terutama untuk areal yang luas. Namun, kerumitan penerapan cara tersebut ialah bahaya keracunan tanaman yang mempunyai efek residu terhadap alam. Dikarenakan pengendalian gulma secara kimiawi sangat berbahaya, maka cara tersebut harus dijadikan pilihan terakhir apabila cara lain tidak mampu mengendalikannya.

Saat ini mulai banyak diteliti penggunaan beberapa jenis tanaman untuk mengendalikan gulma pada tanaman kedelai. Contoh yang digunakan adalah ekstrak daun cengkih. Hasil penelitian Talahatu dan Pappas (2015), memperlihatkan bahwa semakin tinggi ekstrak daun cengkih yang diberikan terhadap gulma rumput teki maka akan semakin berfungsi untuk menghambat gulma rumput teki yang diukur dengan tinggi tanaman, fitotoksisitas, berat basah dan berat kering gulma rumput teki. Senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai herbisida alami dari ekstrak daun cengkeh yaitu senyawa flavonoid, saponin dan tannin yang bekerja dengan optimal pada konsentrasi 50%, dan dapat dipakai sebagai salah satu alternatif untuk menghambat pertumbuhan gulma rumput teki.

6. Pengendalian Gulma Secara Terpadu

Pengendalian gulma secara terpadu yaitu pengendalian gulma dengan menggunakan beberapa cara secara bersamaan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang sebaik-baiknya. Cara tersebut ialah gabungan dari berbagai cara yang diharapkan akan lebih efektif dan efisien dalam mengatasi keberadaan gulma di antara pertanian dan budi daya.

6.1 Pengendalian Gulma Pada Jagung

6.1.1 Pengendalian Gulma Secara Preventif

Tindakan paling dini dalam upaya menghindari kerugian akibat invasi gulma adalah pencegahan (*preventif*). Pencegahan sebenarnya merupakan langkah yang paling tepat karena kerugian yang sesungguhnya pada tanaman budidaya belum terjadi. Pencegahan biasanya lebih murah, namun demikian tidak selalu lebih mudah. Pengetahuan tentang cara-cara penyebaran gulma sangat penting jika hendak melakukan cara ini dengan tepat. Beberapa tindakan pencegahan yang dapat dilakukan untuk meniadakan sumber invasi gulma pada perawahan antara lain:

- 1) Menggunakan biji tanaman yang bersih dan tidak tercampur biji lain terutama biji-biji gulma
- 2) Menghindari penggunaan pupuk kandang yang belum matang
- 3) Membersihkan peralatan pengolahan tanah yang berasal dari tempat lain, atau tubuh dan kaki ternak dari biji-biji gulma
- 4) Mencegah pengangkutan tanaman beserta tanahnya dari tempat-tempat lain, karena pada bongkahan tanah tersebut kemungkinan mengandung biji-biji gulma
- 5) Membersihkan gulma dipinggir-pinggir sungai dan pada saluran air

6.1.2 Pengendalian Gulma Secara Kultur Teknis

Pengendalian kultur teknis merupakan cara pengendalian gulma dengan menggunakan praktek-praktek budi daya, antara lain: (a) penanaman rapat agar tajuk tanaman segera menutup ruang kosong, (b) pemupukan yang tepat untuk mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga mempertinggi daya saing tanaman terhadap gulma. Pemupukan bentuk briket yang dibenamkan ke dalam tanah mengurangi kemungkinannya dimanfaatkan oleh gulma, (c) pengaturan waktu tanam dengan membiarkan gulma tumbuh terlebih dahulu kemudian dikendalikan dengan praktek budi daya tertentu, dan (d) modifikasi lingkungan yang melibatkan pertumbuhan tanaman menjadi baik dan pertumbuhan gulma tertekan. Metode pengendalian gulma secara kultur teknis antara lain dilakukan sebagai berikut:

- d) Rotasi Tanaman (*Crop Rotation*). Rotasi tanaman atau pergiliran tanaman sebenarnya bertujuan memanfaatkan tanah, air, sinar matahari dan waktu secara optimum sehingga diperoleh hasil yang memadai. Dengan pergiliran tanaman maka pada umumnya permukaan tanah akan selalu tertutup oleh naungan dan tanaman, sehingga gulma tertekan pertumbuhannya.
- e) Sistem Bertanam (*Cropping System*). Perubahan cara bertanam dari monokultur ke polikultur (*intercropping* atau *multiple cropping*) dapat mempengaruhi spesies gulma yang tumbuh sehingga menimbulkan perbedaan interaksi dalam kompetisi. Cara penanaman tumpang sari, tumpang gilir, tanaman sela atau lainnya ternyata dapat menekan pertumbuhan gulma, karena gulma tidak sempat tumbuh dan berkembang biak akibat sinar matahari serta terganggunya selalu terganggu.
- f) Pengaturan Jarak Tanam (*Crop Density*). Peningkatan kepadatan tanaman meningkatkan efek naungan terhadap gulma sehingga mengurangi pertumbuhan dan reproduksinya. Meskipun demikian, pada jarak tanam yang sempit mungkin tanaman budidaya memberikan hasil relatif kurang. Oleh sebab itu sebaiknya penanaman dilakukan dengan jarak tanam yang optimal.

Hasil penelitian Mayadewi (2007) membuktikan bahwa pupuk kandang ayam meningkatkan hasil jagung manis serta menurunkan berat kering gulma bila dibandingkan dengan pupuk kandang kambing dan pupuk kandang sapi. Jarak tanam 50 cm x 40 cm mampu menekan pertumbuhan gulma sehingga menghasilkan berat kering gulma terendah. Pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan jarak tanam 50 cm x 40 cm menghasilkan tongkol layu jual tertinggi yaitu 11,576 t/ha, meningkat sebesar 47,03 % bila dibandingkan dengan hasil terendah yang diperoleh pada perlakuan tanpa pupuk kandang yang dikombinasikan dengan jarak tanam 100 cm x 20 cm yaitu sebesar 6,127 t/ha.

3. Pengendalian Gulma Secara Fisik/Mekanik

a. Pengolahan tanah

Pengolahan tanah baik menggunakan bajak sapi atau traktor sebelum tanam dapat mengemburkan tanah, juga dapat menghambat pertumbuhan gulma pada fase-fase awal pertumbuhan

Secara manual

Menggunakan cangkul yang dilakukan dengan pendangiran yaitu membersihkan gulma sekaligus memperkuat akar pada saat tanaman masih berumur 25-35 hst. Pengendalian manual biasanya dilakukan bersama dengan pemupukan kedua. Setelah pemupukan, tanah dan gulma yang berada disekitar akar dibumbun diatas pupuk. Hasilnya gulma bersih, tanah semakin gembur, akar lebih kuat dan mengurangi hilangnya unsur pupuk yang menguap.

Pengendalian secara manual lebih ramah lingkungan dan dapat mengemburkan tanah, namun membutuhkan tenaga kerja lebih banyak dibandingkan menggunakan herbisida.

Pengendalian Gulma Secara Kimiawi

Pengendalian secara kimia yakni dengan menggunakan herbisida. Aplikasi herbisida dapat dilakukan pada saat sebelum tanam dan setelah tanam. Penyemprotan herbisida sebelum tanam biasanya dilakukan pada metode tanam TOT atau Tanpa Olah Tanah dengan menggunakan herbisida sistemik. Sedangkan penyemprotan herbisida setelah tanam sebaiknya menggunakan herbisida kontak atau selektif gugur.

Hal yang perlu diperhatikan saat penyemprotan adalah jangan sampai kena titik tumbuh tanaman. Penyemprotan lebih aman dilakukan saat tanaman sudah agak tinggi (40-50 cm) atau berumur 10 hst untuk menghindari hal yang tidak diinginkan. Pengendalian menggunakan herbisida dapat menghemat penggunaan waktu dan tenaga kerja, namun penggunaan secara berlebihan dapat merusak tanah dan lingkungan.

6.4 Pengendalian Gulma Pada Kelapa Sawit

Salah satu tantangan terbesar dalam peningkatan potensi kelapa sawit di Indonesia adalah gulma. Pahan (2008) menyatakan bahwa kehadiran gulma di perkebunan kelapa sawit dapat menurunkan produksi akibat bersaing dalam pengambilan air, hara, sinar matahari, dan ruang hidup. Gulma juga dapat menurunkan mutu produksi akibat terkontaminasi oleh bagian gulma, mengganggu pertumbuhan tanaman, menjadi inang bagi hama, mengganggu tata guna air,

dan meningkatkan biaya pemeliharaan. Selanjutnya ditambahkan bahwa terdapat tiga jenis gulma yang harus dikendalikan, yaitu ilalang di piringan dan gawangan, rumput di piringan, dan anak kayu gawangan. Menurut Irawan (2014), *Mikania micrantha* misalnya dilaporkan dapat menurunkan produksi Tandan Buah Segar (TBS) sebesar 20% karena pertumbuhannya sangat cepat dan mengeluarkan zat alelopati yang bersifat racun bagi tanaman.

Pelaksanaan pengendalian gulma hendaknya didasari dengan pengetahuan yang cukup mengenai gulma yang bersangkutan. Apakah gulma tersebut bersiklus hidup annual, biennial atau perennial, bagaimana berkembang biaknya, bagaimana sistem penyebarannya, bagaimana dapat beradaptasi dengan lingkungan dan dimana saja distribusinya. Selanjutnya, bagaimana beradaptasi terhadap perubahan lingkungan dan bagaimana tanggapannya terhadap perlakuan-perlakuan tertentu termasuk penggunaan zat kimia berupa herbisida.

Beberapa cara pengendalian gulma pada perkebunan kelapa sawir, antara lain:

1. Pengendalian Gulma Secara Preventif

Tindakan paling dini dalam upaya menghindari kerugian akibat invasi gulma adalah pencegahan (preventif). Pencegahan dimaksudkan untuk mengurangi pertumbuhan gulma agar usaha pengendalian sedapat mungkin dikurangi atau ditiadakan. Pencegahan sebenarnya merupakan langkah yang paling tepat karena kerugian yang sesungguhnya pada tanaman budidaya belum terjadi. Pencegahan biasanya lebih murah, namun demikian tidak selalu lebih mudah.

Beberapa tindakan pencegahan yang dapat dilakukan untuk meniadakan sumber invasi adalah:

- Menggunakan biji tanaman yang bersih dan tidak tercemar biji lain terutama biji-biji gulma.
- Menghindari penggunaan pupuk kandang yang belum matang.
- Membersihkan tanah-tanah yang berasal dari tempat tubuh dan kaki ternak dari biji-biji gulma.

- Mencegah pengangkutan tanaman beserta tanahnya dari tempat-tempat lain, karena pada bongkahan tanah tersebut kemungkinan mengandung biji-biji gulma.

Pengendalian Gulma Secara Kultur Teknis

Implementasi kultur teknis dilakukan dengan penanganan kacang untuk menyaingi pertumbuhan gulma pada tanaman kelapa sawit fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM).

Pengendalian kultur teknis merupakan cara pengendalian gulma dengan menggunakan praktik-praktik budi daya, antara lain:

- Penanaman jenis tanaman yang cocok dengan kondisi tanah.
- Penanaman rapat agar tajuk tanaman segera menutup ruang kosong.
- Pemupukan yang tepat untuk mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga mempertinggi daya saing tanaman terhadap gulma.
- Pengaturan waktu tanam dengan membiarkan gulma tumbuh terlebih dahulu kemudian dikendalikan dengan praktek budidaya tertentu.
- Modifikasi lingkungan yang melibatkan pertumbuhan tanaman menjadi baik dan pertumbuhan gulma tertekan.
- Penggunaan tanaman penutup tanah (*Legum Cover Crop - LCC*). Sering disebut tanaman pelengkap (*smother crops*) atau tanaman pesaing (*competitive crops*). Sebagai tanaman penutup tanah biasa digunakan tanaman kacang-kacangan (*leguminosae*) karena selain dapat tumbuh secara cepat sehingga cepat menutup tanah tetapi dapat juga digunakan sebagai pupuk hijau. Sifat penting yang diperlukan bagi tanaman penutup tanah adalah harus dapat tumbuh dan berkembang cepat sehingga mampu menekan gulma. Jenis-jenis *leguminosae* yang biasa digunakan adalah *Calopogonium muconoides* (CM), *Calopogonium caeruleum* (CC), *Centrosoma pubescens* (CP) dan *Pueraria javanica* (PJ). Selain pertumbuhan cepat sifat lainnya yang dikehendaki adalah tidak menyaingi tanaman pokok, yakni kelapa sawit. Apabila pertumbuhannya terlalu rapat maka harus dilakukan pengendalian dengan cara pembabatan atau dibongkar untuk diganti dengan penutup tanah yang

lainnya. Penggunaan tanaman penutup tanah untuk menunda pertumbuhan gulma-gulma berbahaya (noxious) terutama golongan rumput merupakan cara kultur teknis yang dianggap paling berhasil diperkebunan.

3. Pengendalian Gulma Secara Fisik/Mekanik

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam memilih perlakuan untuk digunakan dalam pengendalian gulma adalah sistem perakaran, umur tanaman, kedalaman dan penyebaran akar, perakaran, umur dan luas infestasi, tipe tanah, topografi, dan kondisi cuaca/iklim.

Pengolahan Tanah (*Land Preparation*). Pengolahan tanah dengan alat-alat seperti cangkul, bajak, garu, traktor dan sebagainya, umumnya berfungsi untuk mengendalikan gulma. Pengolahan tanah pada prinsipnya melepaskan ikatan antara gulma dengan media tempat tumbuhnya. Efektivitas pengolahan tanah dalam pengendalian gulma tergantung beberapa faktor seperti umur hidup gulma dan tanamannya, dalam dan penyebaran akar, lama dan luasnya infestasi, macam tanaman yang dibudidayakan, jenis tanah, topografi dan iklim.

Penyiangan (*Weeding*). Penyiangan yang tepat biasanya dilakukan pada saat pertumbuhan aktif dari gulma. Penurunan sampai gulma berbunga mungkin tak hanya gagal membongkar akar gulma secara maksimum, tetapi juga gagal mencegah pertumbuhannya biji-biji gulma yang viabel sehingga memberi kesempatan untuk perkembangbiakan dan penyebarannya. Penyiangan sesudah gulma dewasa akan banyak membongkar akar tanaman dan menimbulkan kerusakan fisik. Akan tetapi penyiangan yang terlalu sering dapat menimbulkan kerusakan akar tanaman pokok.

Pencabutan (*Hand Pulling*). Pencabutan dengan tangan ditujukan untuk gulma annual dan biennial. Pelaksanaan pencabutan gulma terbaik adalah pada saat sebelum pembentukan biji, sedangkan pencabutan pada saat gulma sudah dewasa mengakibatkan kemungkinan adanya bagian bawah gulma yang tidak tercabut sehingga tumbuh kembali.

Pembabatan (*Mowing*). Pembabatan pada umumnya hanya efektif untuk mengendalikan gulma-gulma yang bersifat setahun

(annual) dan kurang efektif untuk gulma tahunan (perennial). Efektivitas cara ini sangat ditentukan oleh saat dan interval pembabatan. Pembabatan sebaiknya dilakukan pada saat daun gulma sedang tumbuh lebat, menjelang berbunga dan sebelum membentuk biji.

Pembakaran (*Burning*). Pembakaran merupakan salah satu cara untuk mengendalikan gulma. Suhu kritis yang menyebabkan kematian (*Thermodeath Point*) pada sel adalah 45–55° C, tetapi biji yang kering lebih tahan daripada tumbuhan yang hidup. Sebenarnya yang dimaksud dengan pembakaran adalah penggunaan api untuk pengendalian gulma dengan alat pembakar (burner) seperti alat untuk mengelas, flame cultivator atau weed burner yang menggunakan bahan bakar butane dan propane. Atau pembakaran dengan memberikan panas dalam bentuk uap (*steaming*), terutama dalam usaha mematikan biji gulma pada tempat-tempat tertentu seperti pembuatan bedengan.

Alang-alang adalah gulma yang sangat berbahaya dan mutlak harus dikendalikan. Pengendalian alang-alang mendapat perhatian serius karena gulma ini sangat merugikan dan mudah berkembang biak secara cepat. Program pengendalian gulma diperkebunan kelapa sawit difokuskan pada daerah piringan dan rawangan. Sasaran jenis gulma utama yang perlu dikendalikan diantaranya alang-alang, rumput-rumputan lainnya dan gulma berdaun lebar (termasuk berbagai jenis anak kayu).

Vegetasi alang-alang (*Imperata cylindrica*) harus diberantas hingga tuntas karena memiliki banyak biji dan tunas dorman sepanjang akarnya (*rhizoma*) yang membuatnya mampu berkembang biak secara cepat di hamparan luas, disamping sangat sedikit jenis tanaman lain yang mampu menyainginya. Vegetasi alang-alang yang luas dan padat dapat mengakibatkan tanaman kelapa sawit mengalami defisiensi nitrogen (N) dan fosfat (P), selain menjadikannya rawan terhadap bahaya kebakaran.

Pengendalian Gulma Secara Biologi

Pengendalian secara biologi dilakukan dengan mengembangkan tumbuhan liar berguna serta introduksi dan eksplorasi musuh alami gulma. Tumbuhan liar berperan sebagai inang dari predator/

parasitoid terhadap ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS). Pengendalian gulma terpadu dilakukan untuk menghindari ketergantungan terhadap bahan kimia yaitu melalui eksplorasi musuh alami gulma.

Pengendalian hayati (*biological control*) adalah penggunaan biota untuk melawan biota. Pengendalian hayati dalam arti luas mencakup setiap usaha pengendalian organisme pengganggu dengan tindakan yang didasarkan ilmu hayat (biologi). Berdasarkan hal ini maka penggunaan Legum Cover Crops (LCC) kadang-kadang juga dimasukkan sebagai pengendalian hayati.

Pengendalian hayati pada gulma adalah suatu cara pengendalian dengan menggunakan musuh-musuh alami baik hama (insekta), penyakit (patogen), jamur, dan sebagainya guna menekan pertumbuhan gulma. Hal ini biasa ditujukan terhadap suatu spesies gulma asing yang telah menyebar secara luas di suatu daerah. Pemberantasan gulma secara total bukanlah tujuan pengendalian hayati karena dapat memusnahkan agen-agen hayati yang lain. Ada beberapa syarat utama yang dibutuhkan agar suatu makhluk dapat digunakan sebagai pengendali alami:

- a. Makhluk tersebut tidak merusak tanaman budidaya atau jenis tanaman pertanian lainnya, meskipun tanaman inangnya tidak ada.
 - b. Siklus hidupnya menyerupai tumbuhan inangnya, misalnya populasi makhluk ini akan meningkat jika populasi gulmanya juga meningkat.
 - c. Harus mampu mematikan gulma atau paling tidak mencegah gulma membentuk biji/berkembang biak.
 - d. Mampu berkembang biak dan menyebar ke daerah-daerah lain yang ditumbuhi inangnya.
 - e. Mempunyai adaptasi baik terhadap gulma inang dan lingkungan yang ditumbuhinya.
5. Pengendalian Gulma Secara Kimia

Aplikasi herbisida yang umum, khususnya area piringan, dilakukan secara rutin tanpa melihat penutupan gulma. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan herbisida dari waktu ke waktu relatif

konstan dan pada kondisi tertentu akan terjadi pemakaian herbisida yang berlebihan. Beberapa kebijakan yang saat ini diterapkan adalah dengan melakukan penyemprotan herbisida secara selektif yakni pada area piringan, jalan pikul, dan tempat pemungutan hasil (TPH) berdasarkan kriteria penutupan gulma.

Pengendalian/pemberantasan gulma di perkebunan kelapa sawit dilakukan pada dua tempat, yaitu di piringan dan gawangan. Ada tiga jenis gulma yang perlu dikendalikan, yaitu (1) alang-alang di piringan dan gawangan, (2) rumput-rumputan di piringan, serta (3) tumbuhan pengganggu/anak kayu di gawangan.

Daerah Pengendalian Gulma Pada Kebun Kelapa Sawit

1. Pemeliharaan Piringan

Piringan adalah area di sekeliling tanaman pada radius kurang dari 1,5 m. Dalam budidaya kelapa sawit, piringan harus terus dipelihara agar selalu dalam keadaan bebas dari gulma. Selain untuk meminimalisasi persaingan dalam mendapatkan unsur hara antara tanaman dan gulma, pemeliharaan piringan juga penting dilakukan untuk menghindari kerusakan tanaman akibat efek negatif gulma, mendukung kegiatan pemeliharaan tanaman lainnya, dan mempermudah kegiatan pengawasan dan panen pada fase tanaman menghasilkan.

Pemeliharaan piringan dilakukan dengan membersihkan gulma yang terdapat di dalam radius 1,5 m dari tanaman baik itu dilakukan secara mekanis seperti dikored, dibabat, dan dicangkul, maupun secara kimiawi dengan aplikasi herbisida. Untuk tanaman yang berumur kurang dari 3 tahun, pemeliharaan piringan sebaiknya dilakukan secara mekanis. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kerusakan daun, karena penggunaan herbisida sangat berisiko merusak daun-daun muda tanaman. Pemeliharaan piringan dilakukan dengan rotasi 1-2 bulan sekali tergantung kebutuhan. Umumnya, pada musim hujan rotasi pemeliharaan piringan dilakukan lebih rapat karena pertumbuhan gulma akan lebih cepat dibandingkan musim kemarau.

LCC yang tumbuh merambat di gawangan selain memberikan banyak keuntungan bagi tanaman, keberadaannya yang tidak terkontrol juga dapat menimbulkan kerugian seperti pertumbuhan

sulur yang merambat ke arah piringan tanaman hingga membelit pelepah dan pohon kelapa sawit. Keadaan ini akan menyulitkan kegiatan pemeliharaan lainnya seperti pengendalian gulma, pemeliharaan piringan, penunasan dan kastrasi, serta pemupukan. Pemeliharaan LCC mutlak perlu dilakukan untuk menghindari hal tersebut. Pemeliharaan dilakukan dengan mengendalikan arah tumbuh sulur agar tidak merambat ke arah piringan tanaman. Sulur-sulur LCC yang merambat ke arah piringan harus dirubah arahnya agar tidak masuk ke dalam area piringan, sedangkan untuk sulur yang sudah menjalar di area piringan atau bahkan sudah membelit tanaman kelapa sawit perlu dipangkas.

2. Pengendalian gulma pada gawangan

Pengendalian Gulma secara teratur harus dilakukan pada 24 bulan pertama untuk memastikan bahwa LCC tumbuh dengan subur. Tumbuhnya Gulma ringan seperti *Ottlochloa nodosa*, *Paspalum conjugatum*, *Axonopus compressus*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria fuscense* dan lain-lain dapat di toleransi. Sedangkan anak kayu dan gulma lain harus dibasmi. Gulma yang benar-benar harus dibasmi adalah *Mikania micrantha*. Pembasmian dilakukan dengan penyemprotan Flouroxpyr (Starane). Mutlak harus diperhatikan agar butiran semprot tidak terkena langsung pada tanaman muda. Herbisida 2.4 D. amine tidak boleh digunakan pada tanaman muda sampai umur 48 bulan.

Untuk mengurangi kompetisi hara, air dan sinar matahari dengan tanaman kelapa sawit, mempermudah kontrol pekerjaan dari satu gawangan.

Gulma Target

1. Pengendalian alang-alang yang tumbuh luas

Metode yang efektif untuk mengendalikan vegetasi alang-alang yang tumbuh luas (sheet) adalah dengan cara penyemprotan herbisida kimia, yaitu dengan produk herbisida yang mengandung bahan aktif glifosat. Alternatif lainnya menggunakan herbisida ber-bahan aktif sulfosat atau imazapir, namun produk lama yang pernah direkomendasikan sebelumnya telah habis ijin pendaftarannya atau tidak lagi beredar di pasaran sehingga untuk menggantikannya harus dilakukan kembali penelitian terhadap produk baru dari produsen yang sama atau merek lainnya.

Keterangan:

Volume semprot medium (450 - 600 liter/ha) dipakai jika pertumbuhan alang-alang cukup tebal atau kecepatan angin cukup tinggi di areal yang akan disemprot. Senyawa glifosat bersifat sistemik purna tumbuh dan non residual untuk menghambat sintesa protein dan asam amino aromatic pada jaringan alang-alang. Efek herbisida tersebut yang terlihat pada tubuh alang-alang yang kontak setelah 2 - 4 hari disemprotkan adalah menguning dan layu secara bertahap, dan beberapa minggu kemudian menjadi coklat terbakar dan akar sulurnya rusak atau membusuk.

Selama penyemprotan herbisida glifosat harus dihindari terjadi percikan liar yang mengenai pelepah kelapa sawit sebab beresiko menyebabkan pertumbuhan abnormal pada pelepah muda. Oleh karena itu pengendalian alang-alang di areal tanaman baru (umur < 1 tahun) dilakukan secara manual untuk mencegah tanaman muda yang masih rawan tersebut mengalami kerusakan akibat percikan larutan semprot herbisida yang terbawa angin. Selain itu jadwal penyemprotan glifosat harus ditunda jika cuaca mendung (berawan tebal yang berpotensi turun hujan < 6 jam kemudian) karena berpengaruh mengurangi efektifitasnya terhadap alang-alang. Waktu terbaik penyemprotan herbisida glifosat adalah di pagi hari ketika angin belum begitu kuat berhembus, serta dilakukan pada stadia alang-alang yang diperkirakan anaknya sudah muncul semua di permukaan tanah dan sebelum mulai berbunga.

2. Pengendalian alang-alang yang tumbuh sporadis

Mengendalikan alang-alang yang tumbuh sporadis (terpencar-pencar) lebih tepat secara spot-spraying, dan kemudian dilakukan kontrol alang-alang secara "wiping" jika perkembangannya semakin terbatas.

Metode wiping menggunakan kain katun berukuran 3 x 12 cm yang sudah dicelupkan dalam larutan herbisida glifosat 360 g/l (konsentrasi 1,0% - 1,3 % dalam pelarut air) + surfaktan (0,5%), kemudian kain tersebut dibalutkan pada tiga jari tangan setelah sedikit diperas. Selanjutnya balutan kain basah tersebut disapukan (wiping) secara merata pada setiap helai daun alang-alang (dimulai dari batang bawah sampai ke ujung daunnya). Gulma menjalar

dan serasah yang menutupi rumpun alang-alang harus dibersihkan dahulu sebelum wipping dengan menggunakan arit kecil (guri) namun jangan sampai menyebabkan batang dan daun alang-alang menjadi pecah, putus atau tercabut. Ujung daun yang sudah diwip kemudian harus diputuskan sekitar 1 cm untuk membedakan dengan helai daun lainnya yang belum dikerjakan.

3. Pengendalian Gulma berkayu (Anak kayu), Bambu & Anak Sawit Liar

Jenis-jenis gulma berkayu, antara lain:

- *Chromolaena odorata* (*Eupatorium odoratum*)
- *Melastoma malabathricum*
- *Lantana camara*
- *Clidemia hirta*

Teknik pengendalian manual dilakukan dengan menggunakan alat cados (cangkul kecil dengan lebar + 14 cm) dengan cara membongkar gulma sampai perakarannya.

Secara Manual

Lakukan pekerjaan manual terlebih dahulu (babat kandi) sesuai norma tergantung pada kondisi lahan.

Berat (> 60 % terisi bambu): Norma 5-6 HK/ Ha

Sedang (40 - 60 %): Norma 4 HK /ha

Ringan (< 40 %): Norma 2,5 - 3 HK/ha

Prapurna tumbu bambu berkisar 1 - 1,5 bulan.

Secara Kimia

Dilakukan pengendalian dengan menggunakan Glyphosat maksimum sebanyak 300 cc per kep dan atau 250 cc/kep ditambah Ally 2,5 gr/kep. Bisa juga dengan menggunakan starlon 665 EC sebanyak 200 ml/kep ditambah kleen up 200 ml. Campuran Starlon 200 dan solar 200 ml/keps layak di coba. Pada kondisi bambu yang pertumbuhan ataupun rumpun besar tidak bisa mati sekaligus perlu dilakukan koreksi aplikasi setelah 21 hari kedepan. Dengan dosis bahan tetap. Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan herbisida garlon atau metsulindo. Untuk

penggunaan garlon dosis adalah 250 ml/ha, sedangkan jika menggunakan metil metsulfuron maka dosisnya adalah 75 gr/ha.

Pengendalian Pakis (paku-pakuan)

Jenis-jenis pakis yang merugikan, antara lain:

Dicrapnoteris linearis

Stenochlaena palustris

Pteridium osculentum

Lygodium flexuosum

Pengendalian pakis dilakukan dengan cara kimia yaitu menggunakan herbisida berbahan aktif paraquat dan metil metsulfuron dengan dosis paraquat 1,5 l/ha dan metil metsulfuron 25 gr/ha.

Pengendalian Keladi liar (*Colocasia spp* dan *Caladium spp*)

Keladi liar yang sering tumbuh di rendahan umumnya sulit dimusnahkan. Hal ini karena disamping daunnya berlilin juga berumbi.

Metode yang efektif untuk mengendalikan keladi liar adalah dengan penyemprotan herbisida Ally 20 WDG (konsentrasi 0,03 %) + Indostick (konsentrasi 0,2 %) dengan alat CP-15 atau Solo, nozel cone.

Pemeliharaan Piringan, Jalan Rintis dan TPH

Piringan, jalan rintis (jalan panen), dan TPH (Tempat Pengumpulan Hasil) merupakan sarana penting dalam kegiatan produksi dan perawatan tanaman kelapa sawit sehingga perlu secara berkala dirawat dengan cara manual dan/atau memakai herbisida supaya berfungsi sebagaimana mestinya.

Piringan adalah tempat aplikasi penaburan pupuk dan menampung tandan buah dan berondolan yang jatuh ketika panen.

Jalan Rintis merupakan sarana jalan yang dilewati pekerja untuk mengangkut buah ke TPH dan lain-lain pekerjaan operasional (perawatan tanaman, sensus dsb.).

TPH (Tempat Pengumpulan Hasil) dipakai meletakkan buah hasil panen sebelum diangkut ke PKS.

SUPLEMEN
Pengkaya Bahan



Lantana camara (tembelekan)



Melastoma malabathricum
(senduduk)

Jenis Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit

oleh: Taufik Irawan

<http://jacq-planter.blogspot.co.id/2014/09/jenis-gulma-pada-perkebunan-kelapa-sawit.html>

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tidak dikehendaki dan merugikan tanaman yang diusahakan. Gulma merupakan tumbuhan pengganggu yang memiliki dampak negatif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pengaruh gulma tidak terlihat secara langsung, dan umumnya berjalan lambat. Gulma perkebunan, termasuk perkebunan kelapa sawit, mampu menjadi kompetitor utama dalam memperebutkan unsur hara, air, ruang tumbuh dan cahaya matahari. Beberapa spesies gulma juga dapat memproduksi zat racun yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman utama, dikenal dengan 'alelopati'.

Gulma Berdaun Lebar (broad leaves)

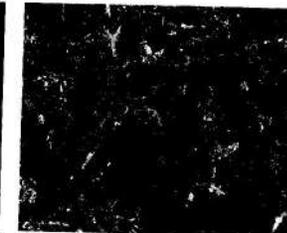
Mikania micrantha merupakan gulma tahunan yang tumbuh merambat dengan cepat. Mikania termasuk dalam gulma penting pada kelapa sawit yang dapat tumbuh hingga ketinggian 700 mdpl.

Mikania umumnya tumbuh dominan pada areal kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) hingga dapat membelit/menutupi. Mikania juga menghasilkan senyawa alelopati berupa phenol dan flavon. Mudah berkembang biak melalui potongan. Batang *M. micrantha* tumbuh menjalar berwarna hijau muda, bercabang dan ditumbuhi rambut-rambut halus. Panjang batang dapat mencapai 3-6 m. Pada tiap ruas terdapat dua helai daun yang saling berhadapan, tunas baru dan bunga. Helai daun berbentuk segitiga menyerupai hati dengan panjang daun 4-13 cm dan lebar daun 2-9 cm. Permukaan daun menyerupai mangkok dengan tepi daun bergerigi. Bunga tumbuh berwarna putih, berukuran kecil dengan panjang 4.5-6 mm, dan tumbuh dari ketiak daun atau pada ujung tunas. Biji dihasilkan dalam jumlah besar, berwarna coklat kehitaman dengan panjang 2 mm.

Putri malu atau *Mimosa pudica* adalah perdu pendek anggota suku polong-polongan yang mudah dikenal karena daun-daunnya yang dapat secara cepat menutup atau "layu" dengan sendirinya saat disentuh. Walaupun sejumlah anggota polong-polongan dapat melakukan hal yang sama, putri malu bereaksi lebih cepat daripada jenis lainnya. Kelayuan ini bersifat sementara karena setelah beberapa menit keadaannya akan pulih seperti semula.



Borreria alata (kentangan)



Colocasia sp. (keladi)

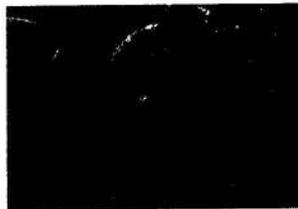


Ageratum conyzoides
(Babadotan, Wedusan)

Bandotan (*Ageratum conyzoides*) adalah sejenis gulma pertanian anggota suku Asteraceae. Terna semusim ini berasal dari Amerika tropis, khususnya Brazil, akan tetapi telah lama masuk dan meliar di wilayah Nusantara. Disebut juga sebagai babadotan atau babadotan (Sd.); wedusan (Jw.); dus-bedusan (Md.); serta Billygoat-weed, Goatweed, Chick weed, atau Whiteweed dalam bahasa Inggris, tumbuhan ini mendapatkan namanya karena bau yang dikeluarkannya menyerupai bau kambing.

Gulma berdaun sempit (grasses)

Alang-alang atau ilalang ialah sejenis rumput berdaun tumpul yang kerap menjadi gulma di lahan pertanian. Rumput ini juga dikenal dengan nama-nama daerah seperti alalang, halalang (Banjar). Alang-alang dapat berbiak dengan cepat, dengan benih-benihnya yang tersebar cepat bersama angin, atau melalui rimpangnya yang dapat menembus tanah yang gembur. Berlawanan dengan anggapan umum, alang-alang tidak suka tumbuh di tanah yang malar gersang atau berbatu-batu. Rumput ini senang dengan tanah-tanah yang cukup subur, banyak disinari matahari sampai agak teduh dengan kondisi lembap atau kering. Di tanah-tanah yang becek terendam, atau yang senantiasa ternaungi, alang-alang pun tak dapat tumbuh. Gulma ini dengan segera menguasai lahan bekas hutan yang rusak dan terbuka, bekas ladang, sawah yang mengering, jalan dan lain-lain.



Imperata cylindrica (alang-alang) *Cyperus rotundus* (teki)

Teki (sedges)

Teki ladang atau *Cyperus rotundus* adalah gulma pertanian yang biasa dijumpai di lahan terbuka. Apabila orang menyebut "teki" biasanya yang dimaksud adalah jenis ini, walaupun ada banyak jenis *Cyperus* lainnya yang berpenampilan mirip.

Teki sangat adaptif dan karena itu menjadi gulma yang sangat sulit dikendalikan. Ia membentuk umbi (sebenarnya adalah turunan modifikasi dari batang) dan geragih (stolon) yang mampu menjangkau kedalaman satu meter, sehingga mampu menghindari dari kedalaman olah tanah (30 cm). Teki menyebar di seluruh penjuru dunia, tumbuh baik bila tersedia air cukup, toleran terhadap genangan, mampu bertahan pada kondisi kekeringan.

Rangkuman

Gulma dapat menurunkan hasil panen karena adanya persaingan antara gulma itu sendiri dengan tanaman budi daya, khususnya dalam pengambilan unsur hara, air dan cahaya. Gulma sampai saat ini masih menjadi masalah yang serius, baik pada tanaman padi, tanaman kedelai, tanaman jagung, dan kebun kelapa sawit. Pada tanaman kedelai yang memiliki sifat pertumbuhan yang relatif lambat, sehingga kurang dapat bersaing dengan gulma. Oleh karena itu, lahan budidaya kedelai harus bebas dari gulma selama waktu tanam. Gulma yang terdapat pada tanaman kedelai meliputi, gulma rumput-rumputan, gulma teki-teki dan gulma berdaun lebar. Contohnya gulma tersebut antara lain Lulungan (*Eleusine indica*), Bayam duri (*Amaranthus spinosus*), Krokot (*Portulaca oleraceae*), Babadotan (*Ageratum conyzoides*), Jajagoan (*Echinochloa colonum*). Pengendalian gulma pada kedelai dapat dilakukan secara preventif, antara lain dengan pembersihan bibit-bibit pertanaman dari kontaminasi biji-biji gulma dan pencegahan pemakaian pupuk kandang yang belum matang. Pengendalian secara kultur teknis, pengendalian secara biologi, dan secara kimiawi khususnya dengan pestisida nabati.

Pengendalian gulma pada tanaman kelapa sawit dapat dilakukan secara preventif, secara fisik/mekanik, secara kultur teknis, dan secara kimiawi. Penggunaan Legum Cover Crops (LCC) pada kebun kelapa sawit sudah banyak dilakukan dan sangat bermanfaat untuk menekan pertumbuhan dan perkembangan gulma di areal kebun. Penggunaan LCC dimasukkan dalam pengendalian secara biologis.

Gulma yang dibiarkan tumbuh dan berkembang pada pertanaman kedelai tanpa disiang (dibersihkan), mengakibatkan penurunan hasil antara 18-80% (Stooler dan Wooley, 1981). Menurut Hauser (1970) di Amerika, gulma golongan teki berumput (*Cyperus rotundus* L.) dan golongan rumput (*Sorghum halpense*) dapat menurunkan hasil kedelai pada kisaran 16-20%, selain itu Mercado (1979) dalam Iskandar (1993) menyatakan bahwa di Filipina, gulma dapat menurunkan produksi kedelai sampai 60%.

5.3 Rangkuman

Pengendalian gulma dapat adalah proses membatasi infestasi gulma sedemikian rupa sehingga tanaman dapat dibudidayakan secara produktif dan efisien. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan beberapa cara. Secara preventif, misalnya dengan pemeliharaan bibit-bibit tanaman dari kontaminasi biji-biji gulma, pencegahan pemakaian pupuk kandang yang belum matang, pembersihan gulma di sisi-sisi sungai dan saluran-saluran pengairan, pembersihan saluran yang akan diangkut, pencegahan pengangkutan tanaman berbenih tanahnya dan sebagainya.

Pengendalian secara mekanik/fisik, misal dengan penggoresan tanah, pembabatan, penggenangan, pembakaran dan pemakaian mulsa. Pengendalian secara kultur teknis atau sistem budidaya, dengan pergiliran tanaman, mengatur jarak tanam, pola tanam dan penaungan dengan tumbuhan penutup (*cover crops*). Secara biologis, yaitu dengan menggunakan organisme lain seperti invertebrata, fungi, ternak, ikan dan sebagainya. Pengendalian secara kimia yaitu dengan menggunakan herbisida atau senyawa kimia yang dapat digunakan untuk mematikan atau menekan pertumbuhan gulma baik secara selektif maupun non selektif, kontak atau sistemik digunakan saat pratanam, pratumbuh atau pasca tumbuh. Pengendalian secara terpadu, yaitu dengan menggunakan beberapa metode atau cara secara bersamaan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang sebaik-baiknya.

PENGENDALIAN GULMA PADA BEBERAPA TANAMAN UTAMA

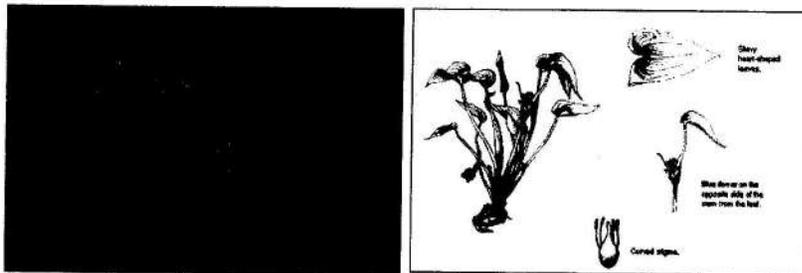
Pengendalian Gulma Pada Padi Sawah

Gulma merupakan salah satu kendala utama dalam memperoleh hasil yang tinggi pada budidaya padi sawah. Persaingan gulma dengan padi dalam stadia pertumbuhan hingga masa pematangan sangat besar sekali pengaruhnya terhadap penurunan hasil panen. Gulma yang tumbuh secara liar pada lahan budi daya padi dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi serta dapat menyebabkan kehilangan hasil yang tidak sedikit. Kompetisi gulma dengan padi sawah dalam mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan mulai dari awal tanam, masa pertumbuhan hingga menjelang bulir padi sangatlah besar pengaruhnya terhadap penurunan hasil dan kualitas gabah.

Gulma dapat menurunkan hasil panen karena adanya persaingan gulma itu sendiri dengan padi, dalam pengambilan unsur hara dan cahaya. Di tingkat petani, kehilangan hasil padi karena persaingan dengan gulma mencapai 10-15%. Karena terbatasnya tenaga kerja untuk menyiang, dalam mengendalikan gulma petani telah beralih dari penyiang secara manual ke pemakaian herbisida (Suharto *et al.*, 1999). Di samping itu ada beberapa gulma yang dapat dikendalikan tanaman inang oleh hama dan penyakit tanaman padi,

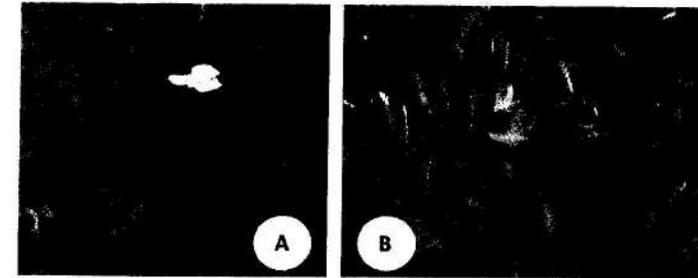
sehingga kalau kita membiarkan gulma tumbuh tanpa dikendalikan, jelas kerugian akan kita dapatkan termasuk kerugian akibat peledakan hama dan penyakit tanaman. Pengendalian gulma padi sawah, umumnya sudah dilakukan oleh para petani, baik dengan penggunaan tenaga manusia (penyiangan tangan) dengan peralatan khusus (seperti landak/gasrok) ataupun cara kimiawi dengan penggunaan herbisida.

Secara umum, gulma pada lahan sawah digolongkan menjadi 2, yakni gulma berdaun lebar dan gulma berdaun sempit. Gulma berdaun lebar antara lain eceng padi atau wewehan (*Monochoria vaginalis*) (Gambar 6.1), genjer (*Limnocharis flava*), dan kiambang (*Salvinia sp.*) (Gambar 6.2). Gulma berdaun sempit antara lain teki (*Cyperus rotundus*), rumput benta (*Leersia hexandra*) (Gambar 6.3), dan rumput padi-padian.



Gambar 6.1 Eceng padi atau wewehan (*Monochoria vaginalis*) (Sumber: Soerjani *et al.*, 1987)

Cara pengendalian dengan penyiangan tangan, sekarang ini sudah mulai jarang dilakukan karena adanya keterbatasan tenaga penyiang, khususnya pada daerah-daerah yang sulit mendapatkan tenaga kerja. Demikian juga penyiangan dengan alat (landak) di beberapa tempat juga sudah mulai ditinggalkan mengingat penggunaan alat ini juga memerlukan banyak tenaga dan kadang-kadang juga bisa mengakibatkan kerusakan pada perakaran padi yang sedang tumbuh. Dengan adanya kendala-kendala itu, sekarang petani banyak beralih menggunakan cara lain yang lebih mudah dan efisien, yaitu penggunaan racun kimia atau lebih populer disebut herbisida.



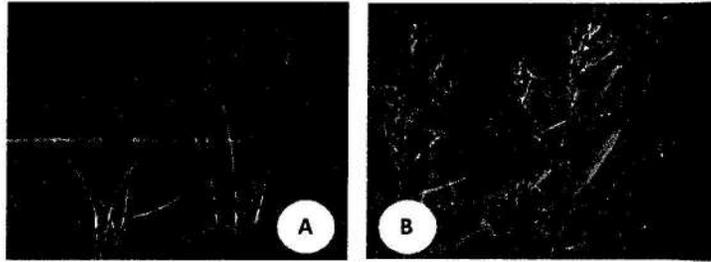
Gambar 6.2 A. Genjer (*Limnocharis flava*) dan B. Kiambang (*Salvinia molesta*)

Beberapa cara pengendalian gulma pada padi sawah, antara lain:

1. Pengendalian Gulma Secara Preventif

Tindakan paling dini dalam upaya menghindari kerugian akibat invasi gulma adalah pencegahan (*preventif*). Pencegahan dimaksud untuk mengurangi pertumbuhan gulma agar usaha pengendalian sedapat mungkin dapat dikurangi atau ditiadakan. Pencegahan sebenarnya merupakan langkah yang paling tepat karena kerugian yang sesungguhnya pada tanaman budidaya belum terjadi. Pencegahan biasanya lebih murah, namun demikian tidak selalu lebih mudah. Pengetahuan tentang cara-cara penyebaran gulma sangat penting jika hendak melakukan cara ini dengan tepat. Beberapa tindakan pencegahan yang dapat dilakukan untuk meniadakan sumber invasi gulma pada persawahan antara lain:

- a) Menggunakan biji tanaman yang bersih dan tidak tercampur biji lain terutama biji-biji gulma
- b) Menghindari penggunaan pupuk kandang yang belum matang
- c) Membersihkan peralatan pengolahan tanah yang berasal dari tempat lain, atau tubuh dan kaki ternak dari biji-biji gulma
- d) Mencegah pengangkutan tanaman beserta tanahnya dari tempat-tempat lain, karena pada bongkahan tanah tersebut kemungkinan mengandung biji-biji gulma
- e) Membersihkan gulma dipinggir-pinggir sungai dan pada saluran air
- f) Menyaring air pengairan agar tidak membawa biji-biji gulma ke petak-petak persawahan yang diairi.



Gambar 6.3 A. Teki (*Cyperus rotundus*) dan B. Rumput ben
(*Leersia hexandra*)

2. Pengendalian Gulma Secara Kultur Teknis

Pengendalian kultur teknis merupakan cara pengendalian gulma dengan menggunakan praktek-praktek budi daya, antara lain: penanaman rapat agar tajuk tanaman segera menutup ruang kosong (b) pemupukan yang tepat untuk mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga mempertinggi daya saing tanaman terhadap gulma. Pemupukan bentuk briket yang ditanamkan ke dalam tanah memungkinkan dimanfaatkan oleh gulma, (c) pengaturan waktu tanam dengan membiarkan gulma tumbuh terlebih dahulu kemudian dikendalikan dengan praktek budi daya tertentu, (d) modifikasi lingkungan yang melibatkan pertumbuhan tanaman menjadi baik dan pertumbuhan gulma tertekan. Metode pengendalian gulma secara kultur teknis antara lain dilakukan sebagai berikut:

- Rotasi Tanaman (*Crop Rotation*). Rotasi tanaman atau pergiliran tanaman sebenarnya bertujuan memanfaatkan tanah, air, suhu, matahari dan waktu secara optimum sehingga diperoleh hasil yang memadai. Dengan pergiliran tanaman maka pada umumnya permukaan tanah akan selalu tertutup oleh naungan dan tanaman, sehingga gulma tertekan pertumbuhannya.
- Sistem Bertanam (*Cropping System*). Perubahan cara bertanam dari monokultur ke polikultur (*intercropping* atau *multiple cropping*) dapat mempengaruhi spesies gulma yang tumbuh sehingga menimbulkan perbedaan interaksi dalam kompetisi. Cara penanaman tumpang sari, tumpang gilir, tanaman sela atau lainnya ternyata dapat menekan pertumbuhan gulma, karena gulma tidak sempat tumbuh dan berkembang biak akibat sinar matahari serta temperatur tumbuhnya selalu terganggu.

Pengaturan Jarak Tanam (*Crop Density*). Peningkatan kepadatan tanaman meningkatkan efek naungan terhadap gulma sehingga mengurangi pertumbuhan dan reproduksinya. Meskipun demikian pada jarak tanam yang sempit mungkin tanaman budidaya memberikan hasil relatif kurang. Oleh sebab itu sebaiknya penanaman dilakukan dengan jarak tanam yang optimal.

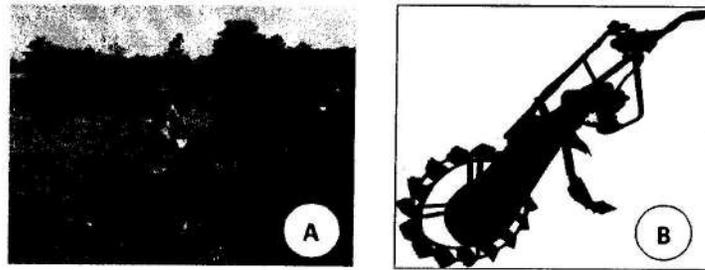
Pengendalian Gulma Secara Fisik/Mekanik

Pengendalian gulma secara fisik-mekanis adalah pengendalian gulma yang dilakukan dengan merusak fisik atau bagian tubuh gulma sehingga pertumbuhannya menjadi terhambat dan akhirnya mati. Cara teknis, dalam pelaksanaannya pengendalian gulma secara fisik/mekanis dilakukan dengan menggunakan beberapa peralatan seperti cangkul, golok, arit, kored, landak, dan tangan. Metode pengendalian gulma secara fisik/mekanis antara lain dilakukan sebagai berikut:

Pencabutan gulma (*hand weeding* atau *hand pulling*). Cara ini juga biasa disebut penyiangan manual, efektif untuk mengendalikan gulma semusim dan dua musim. Hasil penelitian Soerjandono (2005) memperlihatkan bahwa penyiangan gulma sebanyak dua kali (umur 21 dan 42 hst) menghasilkan gabah paling tinggi (6,35 t/ha) dibandingkan perlakuan tanpa penyiangan yang hanya menghasilkan gabah paling rendah (4,50 t/ha). Hal ini membuktikan bahwa perlakuan tanpa penyiangan gulma merupakan pilihan yang tepat dalam budi daya padi. Mengangkat gulma yang dapat tumbuh kembali dari petakan sawah pada saat penyiapan lahan, meningkatkan ketinggian muka air tanah, untuk menghambat pertumbuhan gulma golongan rumput dan teki. Air macak-macak sebelum tanaman menutup permukaan tanah merangsang pertumbuhan semua gulma. Cara ini memiliki resiko kerusakan yang kecil pada tanaman padi, dan layak diterapkan untuk pengendalian gulma pada areal yang tidak luas.

Pengolahan tanah (*soil tillage*). Pengaruh yang tidak langsung dari pengolahan tanah terhadap perkembangan gulma adalah terangkatnya deposit biji gulma yang ada di dalam tanah. Biji gulma akan terekspose ke permukaan tanah dan berkecambah, gulma yang kemudian tumbuh akan dipotong dan ditanamkan secara otomatis melalui tindakan pengolahan tanah kedua.

- c) Pembabatan (*mowing*). Cara ini efektif diterapkan pada gulma semusim atau dua musim yang tidak mempunyai organ perkembangbiakan di dalam tanah seperti stolon dan umbi.
- d) Penggenangan (*flooding*). Bila tersedia air, penggenangan dapat mengurangi pertumbuhan gulma. Penggenangan gulma akan menghambat respirasi dan metabolisme gulma dalam menyerap oksigen dari udara. Metabolisme gulma yang terhambat lambat laun akan menyebabkan penurunan populasi gulma.



Gambar 6.4 Pengendalian gulma secara mekanik.

A. Pengolahan tanah dengan traktor sekaligus mengendalikan gulma. B. Power Weeder, alat pengendali gulma di sawah.

4. Pengendalian Gulma Secara Biologis

Pengendalian gulma secara biologis dapat dilakukan dengan penggunaan mulsa hidup dari gulma yang tumbuh mengapung. Sebagai contoh *Salvinia molesta* (kayambang) atau *Azolla pinnata* selain sebagai pupuk hijau, dapat juga digunakan sebagai mulsa hidup pada padi sawah. Gulma-gulma yang tumbuh dari biji, pertumbuhannya akan tertekan karena kekurangan cahaya, oksigen dan meningkatnya CO₂ dalam air. Selain itu gulma yang baru berkecambah sulit menembus lapisan permukaan air yang telah tertutup oleh musa hidup tersebut.

Selain itu, pengendalian secara biologis juga dapat dilakukan menggunakan itik (*Anas javanica* Chaves). Anak itik yang dibiarkan beberapa hari di lapangan dapat menggantikan cara pengendalian gulma dengan tangan pada padi sawah. Makhluk hidup lain, yakni kumbang baja hitam (*Holtica cyanea*) dapat digunakan untuk mengendalikan gulma. Larva dan imago dari kumbang tersebut akan memakan daun beberapa jenis gulma.

Ada beberapa syarat utama yang dibutuhkan agar suatu makhluk dapat digunakan sebagai pengendali biologi, yakni: (a) makhluk tersebut tidak merusak tanaman budidaya atau jenis tanaman pertanian lainnya, meskipun tanaman inangnya tidak ada, (b) siklus hidupnya menyerupai tumbuhan inangnya, misalnya populasi makhluk ini akan meningkat jika populasi gulmannya juga meningkat. (c) harus mampu mematikan gulma atau paling tidak mencegah gulma membentuk biji/berkembang biak, (d) mampu berkembang biak dan menyebar ke daerah-daerah lain yang ditumbuhi inangnya, dan (e) Mempunyai adaptasi baik terhadap gulma inang dan lingkungan yang ditumbuhinya.

5. Pengendalian Gulma Secara Kimiawi

Pengendalian secara kimia adalah pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida. Banyak sekali jenis herbisida yang bisa digunakan untuk mengendalikan gulma pada padi sawah. Cara penggunaan herbisida (racun rumput) ini bermacam-macam. Ada yang harus disemprotkan pada saat gulma sudah tumbuh, ada juga yang digunakan khusus untuk membunuh gulma yang baru mulai tumbuh atau yang belum tumbuh.

Herbisida yang disemprotkan sesudah gulma tumbuh biasanya jenis yang dapat membunuh gulma secara cepat. Kadang-kadang herbisida itu juga dapat mengenai padi, sehingga daun padi akan menguning untuk sementara sebelum sembuh kembali setelah diberi pupuk susulan.

Perkembangan teknologi telah membantu kita untuk mendapatkan herbisida yang bersifat selektif. Artinya, kalau kita semprotkan pada padi sawah akan sangat efektif mengendalikan gulma tetapi tidak meracuni atau mengganggu tanaman padi. Herbisida Setoff 20 WG adalah salah satu dari banyak jenis herbisida yang dapat dipergunakan untuk menanggulangi gulma di pertanaman padi di sawah. Herbisida ini sudah terbukti dapat mengendalikan secara efektif gulma-gulma yang sering terdapat pada areal padi sawah seperti eceng gondok, wewehan, genjer, semanggi dan lain-lain. Herbisida Setoff 20 WG cukup disemprotkan sekali selama musim tanam, pada saat padi berumur 2 - 6 hari setelah pindah tanam. Dosisnya 50 gram per hektar luasan. Penyemprotan sebaiknya

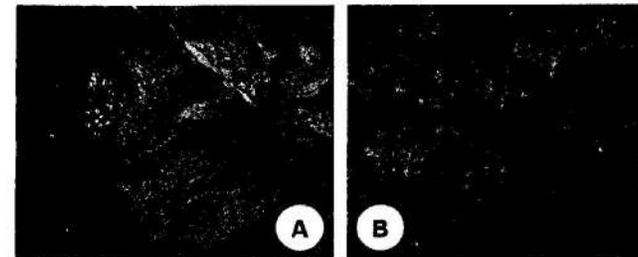
dilakukan saat sawah tergenang setelah saluran pemasukan pembuangan di tutup, dengan ketinggian air $\pm 2 - 3$ cm. Kemudian lahan sawah dibiarkan pada kondisi itu selama 1 - 2 hari sebelum saluran air dibuka kembali. Sejak saat itu gulma akan terkendali hingga saat panen datang.

Kelebihannya kalau kita menggunakan Setoff 20 WG adalah tidak meracuni tanaman padi dan gulma bisa terkendalikan dari awal, sehingga semua pupuk yang diberikan dimanfaatkan maksimal oleh padi. Dengan penggunaan Setoff 20 WG, padi terbebaskan dari persaingan dengan gulma dan akhirnya kita mengharapkan hasil panen yang tinggi dan bermutu baik.

Selain itu, ada beberapa jenis herbisida seperti Clomazone, Lium MCPA, dan 2,4 D dimetil amina merupakan herbisida dengan persistensi rendah. Menurut Jatmiko *et al.* (2002), persistensi adalah lamanya aktivitas biologi herbisida dalam tanah yang merupakan akibat dari penyerapan, volatilisasi, pencucian, dan degradasi biologi ataupun nonbiologi. Herbisida persistensi rendah menandakan lamanya aktivitas biologi herbisida dalam tanah termasuk rendah dengan demikian herbisida yang terserap tanaman padi juga rendah sehingga hasil padi aman dikonsumsi. Oleh karena itu, penggunaan herbisida persistensi rendah merupakan alternatif yang baik dalam pengendalian gulma, tetapi perlu memperhatikan keamanannya lingkungan (Soerjandono, 2005).

Saat ini mulai berkembang pengendalian gulma menggunakan herbisida nabati atau bioherbisida. Sebagai contoh, ekstrak ketapang (*Terminalia catappa*) dapat menghambat pertumbuhan gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa konsentrasi ekstrak 50% daun ketapang (*T. catappa*) yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk menghambat pertumbuhan tinggi gulma rumput teki (*C. rotundus*). Selanjutnya *Ageratum conyzoides* diduga kuat mempunyai allelopathy dimana *conyzoides* mengeluarkan eksudat kimia yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman liar lainnya. Hasil penelitian Xuan *et al.* (2002) yang dilakukan di Fakultas Pertanian, Universitas Miyazaki, Jepang memperlihatkan bahwa penggunaan daun *A. conyzoides* dengan dosis 2 ton/ha dapat menekan sampai 75% gulma pada tanaman padi seperti *Aeschynomene indica*, *Monochoria vaginalis* dan *Echinochloa crusgalli*

conyzoides Ohwi. Kemampuan *A. conyzoides* sebagai allelopathy dikonfirmasi karena adanya 3 phenolic acid yaitu gallic acid, coumalic acid dan protocatechuic acid, yang dapat menghambat pertumbuhan beberapa gulma pada tanaman padi. Selain itu penggunaan daun *conyzoides* dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen padi sampai 22% lebih baik dibandingkan kontrol, dan 14% dibandingkan penggunaan herbisida. Campiglia *et al.* (2007) membuktikan bahwa minyak esensial kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum* L.), lavender (*Lavandula* spp.), dan mint (*Mentha x piperita* L.) efektif digunakan sebagai bioherbisida terhadap bayam duri (*Amarantus retrofractus* L.), *Sinapis arvensis* L. dan *Lolium* spp.



Gambar 6.5 Tanaman yang dapat dipakai sebagai pengendali gulma (bioherbisida). A. Mint (*Mentha x piperita* L.) B. Lavender (*Lavandula* spp.)

Pengendalian Gulma Pada Kedelai

Jenis gulma pada pertanaman kedelai cukup banyak (Tabel 6.1), hal utama yang perlu dilakukan adalah adanya pengendalian. Pengendalian gulma dilakukan karena gulma mampu menurunkan hasil sampai 80%. Nilai tersebut sangat tinggi karena akan mengakibatkan defisiensi kedelai di Indonesia. Semakin tinggi kemampuan bersaing suatu gulma, maka semakin besar tingkat penurunan hasilnya bahkan bisa gagal panen. Oleh karena itu, hal utama yang perlu dilakukan adalah bagaimana gulma pada pertanaman kedelai dapat dikendalikan.

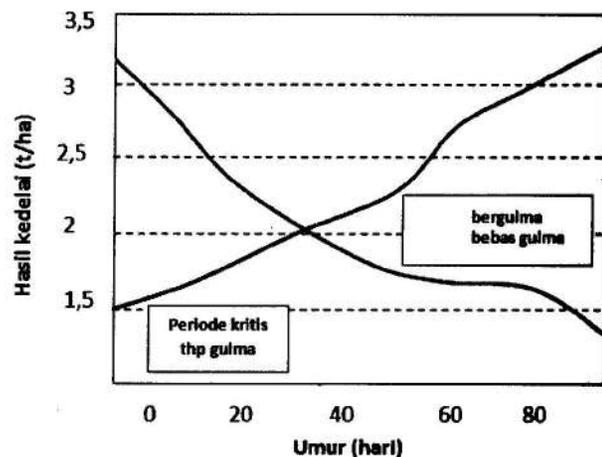
Periode kritis kedelai terhadap gangguan gulma berada pada awal pertumbuhan selama seperempat hingga sepertiga umur tanaman (Gambar 6.5). Periode kritis adalah periode dimana tanaman sangat peka terhadap gangguan gulma. Gangguan gulma yang terjadi pada periode kritis akan menyebabkan penurunan hasil

lebih besar. Beberapa peneliti melaporkan bahwa gangguan gulma pada awal pertumbuhan tanaman akan menurunkan hasil, dan gangguan yang terjadi menjelang panen akan menurunkan kualitas hasil.

Tabel 6.1 Beberapa jenis gulma penting pada tanaman kedelai

No.	Jenis Gulma	Nama Daerah (Jawa)	Golongan Gulma
1	<i>Cyperus sp.</i>	Teki	Teki
2	<i>Eleusine indica</i>	Lulangan	Rumput
3	<i>Echinochloa colonum</i>	jajagoan	Rumput
4	<i>Digitaria sp.</i>	Cakar ayam	Rumput
5	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	Rumput
6	<i>Polytrias amaura</i>	Lamuran	Rumput
7	<i>Ageratum conyzoides</i>	Wedusan	Daun lebar
8	<i>Portulaca oleracea</i>	Krokot	Daun lebar
9	<i>Amaranthus sp.</i>	Bayam	Daun lebar
10	<i>Boreria alata</i>	Kentangan	Daun lebar
11	<i>Cyanotis cristata</i>	Jeworan	Daun lebar
12	<i>Ludwigia sp.</i>	Lombokan	Daun lebar

Sumber: Radjid dan Purwaningrahayu, 2007



Gambar 6.5 Kerugian akibat gulma pada tanaman kedelai (Moenandir dan Kusaeni, 1990)

Gulma pada pertanaman kedelai umumnya dikendalikan dengan cara mekanis dan kimiawi. Pengendalian gulma secara kimiawi berpotensi merusak lingkungan, sehingga perlu dibatasi mem

aduan dengan cara pengendalian lainnya. Kerusakan lingkungan diakibatkan zat kimia berupa kerusakan tanah, matinya organisme bukan target, polusi air, serta mengganggu kesehatan baik hewan maupun manusia. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian yang efektif, efisien, dan tidak berbahaya.

Pengendalian gulma pada pertanaman kedelai dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

Pengendalian Gulma Secara Preventif (Pencegahan)

Pencegahan adalah suatu cara yang ditujukan terhadap spesies-spesies gulma yang sangat merugikan dan belum tumbuh pada pertanaman kedelai. Sehingga, terdapat beberapa cara untuk mencegah terjadinya gulma tersebut, yaitu:

Pembersihan bibit-bibit pertanaman dari kontaminasi biji-biji gulma

Pencegahan pemakaian pupuk kandang yang belum matang

Pencegahan pengangkutan jarak jauh jerami dan rumput-rumput pakan ternak

Pemberantasan gulma di sisi-sisi sungai dan saluran-saluran pengairan

Pencegahan pengangkutan tanaman beserta tanahnya.

Apabila hal-hal tersebut di atas tidak dapat dilaksanakan dengan baik, maka kemampuan gulma tumbuh akan kecil, sehingga daya saingnya juga kecil dengan tanaman kedelai. Selain itu, hal yang perlu dilakukan ialah mencegah agar gulma tidak berbuah dan bersemen. Di samping itu, perlu dilakukan pencegahan pada gulma tahunan (perennial weeds) agar tidak dapat berbiak, terutama dengan cara vegetatif.

Pengendalian Gulma Secara Fisik

Pengendalian gulma secara fisik dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya ialah sebagai berikut:

Pengolahan tanah

Pengolahan tanah dengan menggunakan alat-alat seperti cangkul, garu, bajak, serta traktor juga berfungsi untuk mengendalikan gulma. Efektifitas alat-alat pengolahan tanah di dalam

mengendalikan gulma tergantung dari beberapa faktor, seperti siklus hidup dari gulma, penyebaran akar, umur dan ukuran gulma, serta jenis dan topografi tanah dan iklim.

b. Pembabatan

Pembabatan umumnya hanya efektif untuk mematikan gulma setahun dan relatif kurang efektif untuk gulma tahunan. Efektivitas cara tersebut tergantung pada waktu pemangkasan, interval pemangkasan dan sebagainya. Pembabatan biasanya dilakukan pada perkebunan yang mempunyai tanaman berupa pohon dan tanaman lain yang berukuran besar. Pembabatan sebaiknya dilakukan pada waktu gulma menjelang berbunga atau pada waktu daunnya sedang tumbuh dengan hebat.

c. Penggenangan

Penggenangan efektif untuk memberantas gulma tahunan. Caranya dengan menggenangi sedalam 15 - 25 cm selama seminggu. Gulma yang digenangi harus cukup terendam, karena bila sebagian daunnya muncul di atas air maka gulma tersebut umumnya masih dapat hidup.

d. Mulsa (Penutup tanah/seresah)

Penggunaan mulsa dimaksudkan untuk mencegah agar cahaya matahari tidak sampai ke gulma, sehingga gulma tidak dapat melakukan fotosintesis, akhirnya akan mati dan perkecambahannya dapat dicegah. Bahan-bahan yang dapat digunakan untuk mulsa antara lain jerami, pupuk hijau, sekam, serbuk gergaji, dan plastik.

3. Pengendalian Gulma Secara Kultur Teknis

Cara pengendalian ini juga disebut pengendalian secara ekologi dikarenakan 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 meniadakan populasi gulma dalam ambang yang tidak membahayakan. Contohnya

padi - tebu - kedelai, padi-padi tembakau. Setiap tanaman tertentu memiliki jenis gulma yang berbeda dikarenakan setiap gulma akan tumbuh pada kondisi yang cocok untuk pertumbuhannya. Misalnya gulma teki (*Cyperus rotundus*) yang sering menjadi pengganggu pertanaman di lahan kering yang berumur setahun, seperti tomat, cabe, dan kedelai. Namun, dengan pergiliran tanaman, kondisi mikroklimat akan dapat berubah-ubah, sehingga hidup gulma tidak akan teratur.

Budidaya pertanaman

Penggunaan varietas tanaman yang cocok untuk suatu daerah merupakan tindakan yang sangat membantu mengatasi masalah gulma. Penanaman rapat agar tajuk tanaman menutupi seluruh ruang kosong merupakan cara yang efektif untuk menekan pertumbuhan gulma. Pemupukan yang tepat merupakan suatu cara untuk mempercepat pertumbuhan tanaman, sehingga mengurangi tingginya daya saing pertanaman terhadap gulma.

Pemberian naungan dengan tumbuhan penutup (cover crops)

Adanya tanaman penutup tanah mengakibatkan pertumbuhan gulma menurun karena ruang tumbuhnya semakin sempit. Sehingga, persaingan antara tanaman pokok dengan gulma semakin kecil. Akibatnya, produksi semakin meningkat.

Pengendalian Gulma Secara Biologis

Pengendalian gulma secara biologis (hayati) ialah pengendalian gulma dengan menggunakan organisme lain, seperti insekta, fungi, bakteri, dan ikan. Pengendalian biologis yang paling intensif ialah dengan menggunakan insekta atau fungi. Organisme tersebut biasanya hanya ditujukan terhadap suatu spesies gulma yang telah menyebar secara luas. Contoh pengendalian biologis dengan insekta ialah pengendalian kaktus *Opuntia* spp. di Australia dengan memakai *Cactoblastis* dan pengendalian *Salvinia* sp. dengan memakai *Cyrtobagous* dan *Salvinia* spp. Demikian pula dengan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang dapat dikendalikan secara biologis dengan kumbang penggerek *Chelidnabruchi* dan *Neochetina eichhorniae*. Selanjutnya, jamur atau fungi yang berpotensi dapat mengendalikan gulma secara biologis ialah *Uredo eichhorniae* untuk eceng gondok, *Myrothesium roridum* untuk klumbang, dan *Cerospora* spp. untuk kayu apu.

5. Pengendalian Gulma Secara Kimiawi

Pengendalian gulma secara kimiawi adalah pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida. Herbisida adalah senyawa kimia yang dapat digunakan untuk mematikan atau menekan pertumbuhan gulma, baik secara selektif maupun non selektif. Terdapat berbagai macam herbisida yang dapat dipilih secara kontak maupun sistemik. Selain itu, penggunaannya bisa pada saat pratanam, pratumbuhan, dan pasca tumbuh. Keuntungan pengendalian gulma secara kimiawi adalah cepat dan efektif, terutama untuk areal yang luas. Namun, kerumitan penerapan cara tersebut ialah bahaya keracunan tanaman yang mempunyai efek residu terhadap alam. Dikarenakan pengendalian gulma secara kimiawi sangat berbahaya, maka cara tersebut harus dijadikan pilihan terakhir apabila cara lain tidak mampu mengendalikannya.

Saat ini mulai banyak diteliti penggunaan beberapa jenis tanaman untuk mengendalikan gulma pada tanaman kedelai. Contoh salah satunya adalah ekstrak daun cengkih. Hasil penelitian Talahatu dan Pappas (2015), memperlihatkan bahwa semakin tinggi ekstrak daun cengkih yang diberikan terhadap gulma rumput teki maka akan semakin berfungsi untuk menghambat gulma rumput teki yang diukur dengan tinggi tanaman, fitotoksisitas, berat basah dan berat kering gulma rumput teki. Senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai herbisida alami dari ekstrak daun cengkeh yaitu senyawa flavonoid, saponin dan tannin yang bekerja dengan optimal pada konsentrasi 50%, dan dapat dipakai sebagai salah satu alternatif untuk menghambat pertumbuhan gulma rumput teki.

6. Pengendalian Gulma Secara Terpadu

Pengendalian gulma secara terpadu yaitu pengendalian gulma dengan menggunakan beberapa cara secara bersamaan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang sebaik-baiknya. Cara tersebut ialah gabungan dari berbagai cara yang diharapkan akan lebih efektif dan efisien dalam mengatasi keberadaan gulma di antara pertanian dan budi daya.

7. Pengendalian Gulma Pada Jagung

7.1. Pengendalian Gulma Secara Preventif

Tindakan paling dini dalam upaya menghindari kerugian akibat invasi gulma adalah pencegahan (*preventif*). Pencegahan sebenarnya merupakan langkah yang paling tepat karena kerugian yang sesungguhnya pada tanaman budidaya belum terjadi. Pencegahan biasanya lebih murah, namun demikian tidak selalu lebih mudah. Pengetahuan tentang cara-cara penyebaran gulma sangat penting jika hendak melakukan cara ini dengan tepat. Beberapa tindakan pencegahan yang dapat dilakukan untuk meniadakan sumber invasi gulma pada perawahan antara lain:

- 1) Menggunakan biji tanaman yang bersih dan tidak tercampur biji lain terutama biji-biji gulma
- 2) Menghindari penggunaan pupuk kandang yang belum matang
- 3) Membersihkan peralatan pengolahan tanah yang berasal dari tempat lain, atau tubuh dan kaki ternak dari biji-biji gulma
- 4) Mencegah pengangkutan tanaman beserta tanahnya dari tempat-tempat lain, karena pada bongkahan tanah tersebut kemungkinan mengandung biji-biji gulma
- 5) Membersihkan gulma dipinggir-pinggir sungai dan pada saluran air

7.2. Pengendalian Gulma Secara Kultur Teknis

Pengendalian kultur teknis merupakan cara pengendalian gulma dengan menggunakan praktek-praktek budi daya, antara lain: (a) penanaman rapat agar tajuk tanaman segera menutup ruang kosong, (b) pemupukan yang tepat untuk mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga mempertinggi daya saing tanaman terhadap gulma. Pemupukan bentuk briket yang dibenamkan ke dalam tanah mengurangi kemungkinannya dimanfaatkan oleh gulma, (c) pengaturan waktu tanam dengan membiarkan gulma tumbuh terlebih dahulu kemudian dikendalikan dengan praktek budi daya tertentu, dan (d) modifikasi lingkungan yang melibatkan pertumbuhan tanaman menjadi baik dan pertumbuhan gulma tertekan. Metode pengendalian gulma secara kultur teknis antara lain dilakukan sebagai berikut:

- d) Rotasi Tanaman (*Crop Rotation*). Rotasi tanaman atau pergiliran tanaman sebenarnya bertujuan memanfaatkan tanah, air, sinar matahari dan waktu secara optimum sehingga diperoleh hasil yang memadai. Dengan pergiliran tanaman maka pada umumnya permukaan tanah akan selalu tertutup oleh naungan dan tanaman, sehingga gulma tertekan pertumbuhannya.
- e) Sistem Bertanam (*Cropping System*). Perubahan cara bertanam dari monokultur ke polikultur (*intercropping* atau *multiple cropping*) dapat mempengaruhi spesies gulma yang tumbuh sehingga menimbulkan perbedaan interaksi dalam kompetisi. Cara penanaman tumpang sari, tumpang gilir, tanaman sela atau lainnya ternyata dapat menekan pertumbuhan gulma, karena gulma tidak sempat tumbuh dan berkembang biak akibat sinar matahari serta terganggunya selalu terganggu.
- f) Pengaturan Jarak Tanam (*Crop Density*). Peningkatan kepadatan tanaman meningkatkan efek naungan terhadap gulma sehingga mengurangi pertumbuhan dan reproduksinya. Meskipun demikian, pada jarak tanam yang sempit mungkin tanaman budidaya memberikan hasil relatif kurang. Oleh sebab itu sebaiknya penanaman dilakukan dengan jarak tanam yang optimal.

Hasil penelitian Mayadewi (2007) membuktikan bahwa pupuk kandang ayam meningkatkan hasil jagung manis serta menurunkan berat kering gulma bila dibandingkan dengan pupuk kandang kambing dan pupuk kandang sapi. Jarak tanam 50 cm x 40 cm mampu menekan pertumbuhan gulma sehingga menghasilkan berat kering gulma terendah. Pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan jarak tanam 50 cm x 40 cm menghasilkan tongkol layu jual tertinggi yaitu 11,576 t/ha, meningkat sebesar 47,03 % bila dibandingkan dengan hasil terendah yang diperoleh pada perlakuan tanpa pupuk kandang yang dikombinasikan dengan jarak tanam 100 cm x 20 cm yaitu sebesar 6,127 t/ha.

3. Pengendalian Gulma Secara Fisik/Mekanik

a. Pengolahan tanah

Pengolahan tanah baik menggunakan bajak sapi atau traktor sebelum tanam dapat mengemburkan tanah, juga dapat menghambat pertumbuhan gulma pada fase-fase awal pertumbuhan

Secara manual

Menggunakan cangkul yang dilakukan dengan pendangiran yaitu membersihkan gulma sekaligus memperkuat akar pada saat tanaman masih berumur 25-35 hst. Pengendalian manual biasanya dilakukan bersama dengan pemupukan kedua. Setelah pemupukan, tanah dan gulma yang berada disekitar akar dibumbun diatas pupuk. Hasilnya gulma bersih, tanah semakin gembur, akar lebih kuat dan mengurangi hilangnya unsur pupuk yang menguap.

Pengendalian secara manual lebih ramah lingkungan dan dapat mengemburkan tanah, namun membutuhkan tenaga kerja lebih banyak dibandingkan menggunakan herbisida.

Pengendalian Gulma Secara Kimiawi

Pengendalian secara kimia yakni dengan menggunakan herbisida. Aplikasi herbisida dapat dilakukan pada saat sebelum tanam dan setelah tanam. Penyemprotan herbisida sebelum tanam biasanya dilakukan pada metode tanam TOT atau Tanpa Olah Tanah dengan menggunakan herbisida sistemik. Sedangkan penyemprotan herbisida setelah tanam sebaiknya menggunakan herbisida kontak atau selektif gung.

Hal yang perlu diperhatikan saat penyemprotan adalah jangan sampai kena titik tumbuh tanaman. Penyemprotan lebih aman dilakukan saat tanaman sudah agak tinggi (40-50 cm) atau berumur 10 hst untuk menghindari hal yang tidak diinginkan. Pengendalian menggunakan herbisida dapat menghemat penggunaan waktu dan tenaga kerja, namun penggunaan secara berlebihan dapat merusak tanah dan lingkungan.

6.4 Pengendalian Gulma Pada Kelapa Sawit

Salah satu tantangan terbesar dalam peningkatan potensi kelapa sawit di Indonesia adalah gulma. Pahan (2008) menyatakan bahwa kehadiran gulma di perkebunan kelapa sawit dapat menurunkan produksi akibat bersaing dalam pengambilan air, hara, sinar matahari, dan ruang hidup. Gulma juga dapat menurunkan mutu produksi akibat terkontaminasi oleh bagian gulma, mengganggu pertumbuhan tanaman, menjadi inang bagi hama, mengganggu tata guna air,

dan meningkatkan biaya pemeliharaan. Selanjutnya ditambahkan bahwa terdapat tiga jenis gulma yang harus dikendalikan, yaitu ilalang di piringan dan gawangan, rumput di piringan, dan anak kayu gawangan. Menurut Irawan (2014), *Mikania micrantha* misalnya dilaporkan dapat menurunkan produksi Tandan Buah Segar (TBS) sebesar 20% karena pertumbuhannya sangat cepat dan mengeluarkan zat alelopati yang bersifat racun bagi tanaman.

Pelaksanaan pengendalian gulma hendaknya didasari dengan pengetahuan yang cukup mengenai gulma yang bersangkutan. Apakah gulma tersebut bersiklus hidup annual, biennial atau perennial, bagaimana berkembang biaknya, bagaimana sistem penyebarannya, bagaimana dapat beradaptasi dengan lingkungan dan dimana saja distribusinya. Selanjutnya, bagaimana beradaptasi terhadap perubahan lingkungan dan bagaimana tanggapannya terhadap perlakuan-perlakuan tertentu termasuk penggunaan zat kimia berupa herbisida.

Beberapa cara pengendalian gulma pada perkebunan kelapa sawir, antara lain:

1. Pengendalian Gulma Secara Preventif

Tindakan paling dini dalam upaya menghindari kerugian akibat invasi gulma adalah pencegahan (preventif). Pencegahan dimaksudkan untuk mengurangi pertumbuhan gulma agar usaha pengendalian sedapat mungkin dikurangi atau ditiadakan. Pencegahan sebenarnya merupakan langkah yang paling tepat karena kerugian yang sesungguhnya pada tanaman budidaya belum terjadi. Pencegahan biasanya lebih murah, namun demikian tidak selalu lebih mudah.

Beberapa tindakan pencegahan yang dapat dilakukan untuk menghindari sumber invasi adalah:

- Menggunakan biji tanaman yang bersih dan tidak tercemar biji lain terutama biji-biji gulma.
- Menghindari penggunaan pupuk kandang yang belum matang.
- Membersihkan tanah-tanah yang berasal dari tempat tubuh dan kaki ternak dari biji-biji gulma.

- Mencegah pengangkutan tanaman beserta tanahnya dari tempat-tempat lain, karena pada bongkahan tanah tersebut kemungkinan mengandung biji-biji gulma.

Pengendalian Gulma Secara Kultur Teknis

Implementasi kultur teknis dilakukan dengan penanganan kacang untuk menyaingi pertumbuhan gulma pada tanaman kelapa sawit fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM).

Pengendalian kultur teknis merupakan cara pengendalian gulma dengan menggunakan praktik-praktik budi daya, antara lain:

- Penanaman jenis tanaman yang cocok dengan kondisi tanah.
- Penanaman rapat agar tajuk tanaman segera menutup ruang kosong.
- Pemupukan yang tepat untuk mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga mempertinggi daya saing tanaman terhadap gulma.
- Pengaturan waktu tanam dengan membiarkan gulma tumbuh terlebih dahulu kemudian dikendalikan dengan praktek budidaya tertentu.
- Modifikasi lingkungan yang melibatkan pertumbuhan tanaman menjadi baik dan pertumbuhan gulma tertekan.
- Penggunaan tanaman penutup tanah (*Legum Cover Crop - LCC*). Sering disebut tanaman pelengkap (*smother crops*) atau tanaman pesaing (*competitive crops*). Sebagai tanaman penutup tanah biasa digunakan tanaman kacang-kacangan (*leguminosae*) karena selain dapat tumbuh secara cepat sehingga cepat menutup tanah tetapi dapat juga digunakan sebagai pupuk hijau. Sifat penting yang diperlukan bagi tanaman penutup tanah adalah harus dapat tumbuh dan berkembang cepat sehingga mampu menekan gulma. Jenis-jenis *leguminosae* yang biasa digunakan adalah *Calopogonium muconoides* (CM), *Calopogonium caeruleum* (CC), *Centrosoma pubescens* (CP) dan *Pueraria javanica* (PJ). Selain pertumbuhan cepat sifat lainnya yang dikehendaki adalah tidak menyaingi tanaman pokok, yakni kelapa sawit. Apabila pertumbuhannya terlalu rapat maka harus dilakukan pengendalian dengan cara pembabatan atau dibongkar untuk diganti dengan penutup tanah yang

lainnya. Penggunaan tanaman penutup tanah untuk menunda pertumbuhan gulma-gulma berbahaya (noxious) terutama golongan rumput merupakan cara kultur teknis yang dianggap paling berhasil diperkebunan.

3. Pengendalian Gulma Secara Fisik/Mekanik

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam memilih perlakuan untuk digunakan dalam pengendalian gulma adalah sistem perakaran, umur tanaman, kedalaman dan penyebaran akar, perakaran, umur dan luas infestasi, tipe tanah, topografi, dan kondisi cuaca/iklim.

Pengolahan Tanah (*Land Preparation*). Pengolahan tanah dengan alat-alat seperti cangkul, bajak, garu, traktor dan sebagainya, umumnya berfungsi untuk mengendalikan gulma. Pengolahan tanah pada prinsipnya melepaskan ikatan antara gulma dengan media tempat tumbuhnya. Efektivitas pengolahan tanah dalam pengendalian gulma tergantung beberapa faktor seperti umur hidup gulma dan tanamannya, dalam dan penyebaran akar, lama dan luasnya infestasi, macam tanaman yang dibudidayakan, jenis tanah, topografi dan iklim.

Penyiangan (*Weeding*). Penyiangan yang tepat biasanya dilakukan pada saat pertumbuhan aktif dari gulma. Penurunan sampai gulma berbunga mungkin tak hanya gagal membongkar akar gulma secara maksimum, tetapi juga gagal mencegah pertumbuhannya biji-biji gulma yang viabel sehingga memberi kesempatan untuk perkembangbiakan dan penyebarannya. Penyiangan sesudah gulma dewasa akan banyak membongkar akar tanaman dan menimbulkan kerusakan fisik. Akan tetapi penyiangan yang terlalu sering dapat menimbulkan kerusakan akar tanaman pokok.

Pencabutan (*Hand Pulling*). Pencabutan dengan tangan ditujukan untuk gulma annual dan biennial. Pelaksanaan pencabutan gulma terbaik adalah pada saat sebelum pembentukan biji, sedangkan pencabutan pada saat gulma sudah dewasa mengakibatkan kemungkinan adanya bagian bawah gulma yang tidak tercabut sehingga tumbuh kembali.

Pembabatan (*Mowing*). Pembabatan pada umumnya hanya efektif untuk mengendalikan gulma-gulma yang bersifat setahun

(annual) dan kurang efektif untuk gulma tahunan (perennial). Efektivitas cara ini sangat ditentukan oleh saat dan interval pembabatan. Pembabatan sebaiknya dilakukan pada saat daun gulma sedang tumbuh lebat, menjelang berbunga dan sebelum membentuk biji.

Pembakaran (*Burning*). Pembakaran merupakan salah satu cara untuk mengendalikan gulma. Suhu kritis yang menyebabkan kematian (*Thermodeath Point*) pada sel adalah 45–55° C, tetapi biji yang kering lebih tahan daripada tumbuhan yang hidup. Sebenarnya yang dimaksud dengan pembakaran adalah penggunaan api untuk pengendalian gulma dengan alat pembakar (burner) seperti alat untuk mengelas, flame cultivator atau weed burner yang menggunakan bahan bakar butane dan propane. Atau pembakaran dengan memberikan panas dalam bentuk uap (*steaming*), terutama dalam usaha mematikan biji gulma pada tempat-tempat tertentu seperti pembuatan bedengan.

Alang-alang adalah gulma yang sangat berbahaya dan mutlak harus dikendalikan. Pengendalian alang-alang mendapat perhatian serius karena gulma ini sangat merugikan dan mudah berkembang biak secara cepat. Program pengendalian gulma diperkebunan kelapa sawit difokuskan pada daerah piringan dan rawangan. Sasaran jenis gulma utama yang perlu dikendalikan diantaranya alang-alang, rumput-rumputan lainnya dan gulma berdaun lebar (termasuk berbagai jenis anak kayu).

Vegetasi alang-alang (*Imperata cylindrica*) harus diberantas hingga tuntas karena memiliki banyak biji dan tunas dorman sepanjang akarnya (*rhizoma*) yang membuatnya mampu berkembang biak secara cepat di hamparan luas, disamping sangat sedikit jenis tanaman lain yang mampu menyainginya. Vegetasi alang-alang yang luas dan padat dapat mengakibatkan tanaman kelapa sawit mengalami defisiensi nitrogen (N) dan fosfat (P), selain menjadikannya rawan terhadap bahaya kebakaran.

Pengendalian Gulma Secara Biologi

Pengendalian secara biologi dilakukan dengan mengembangkan tumbuhan liar berguna serta introduksi dan eksplorasi musuh alami gulma. Tumbuhan liar berperan sebagai inang dari predator/

parasitoid terhadap ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS). Pengendalian gulma terpadu dilakukan untuk menghindari ketergantungan terhadap bahan kimia yaitu melalui eksplorasi musuh alami gulma.

Pengendalian hayati (*biological control*) adalah penggunaan biota untuk melawan biota. Pengendalian hayati dalam arti luas mencakup setiap usaha pengendalian organisme pengganggu dengan tindakan yang didasarkan ilmu hayat (biologi). Berdasarkan hal ini maka penggunaan Legum Cover Crops (LCC) kadang-kadang juga dimasukkan sebagai pengendalian hayati.

Pengendalian hayati pada gulma adalah suatu cara pengendalian dengan menggunakan musuh-musuh alami baik hama (insekta), penyakit (patogen), jamur, dan sebagainya guna menekan pertumbuhan gulma. Hal ini biasa ditujukan terhadap suatu spesies gulma asing yang telah menyebar secara luas di suatu daerah. Pemberantasan gulma secara total bukanlah tujuan pengendalian hayati karena dapat memusnahkan agen-agen hayati yang lain. Ada beberapa syarat utama yang dibutuhkan agar suatu makhluk dapat digunakan sebagai pengendali alami:

- a. Makhluk tersebut tidak merusak tanaman budidaya atau jenis tanaman pertanian lainnya, meskipun tanaman inangnya tidak ada.
 - b. Siklus hidupnya menyerupai tumbuhan inangnya, misalnya populasi makhluk ini akan meningkat jika populasi gulmanya juga meningkat.
 - c. Harus mampu mematikan gulma atau paling tidak mencegah gulma membentuk biji/berkembang biak.
 - d. Mampu berkembang biak dan menyebar ke daerah-daerah lain yang ditumbuhi inangnya.
 - e. Mempunyai adaptasi baik terhadap gulma inang dan lingkungan yang ditumbuhinya.
5. Pengendalian Gulma Secara Kimia

Aplikasi herbisida yang umum, khususnya area piringan, dilakukan secara rutin tanpa melihat penutupan gulma. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan herbisida dari waktu ke waktu relatif

konstan dan pada kondisi tertentu akan terjadi pemakaian herbisida yang berlebihan. Beberapa kebijakan yang saat ini diterapkan adalah dengan melakukan penyemprotan herbisida secara selektif yakni pada area piringan, jalan pikul, dan tempat pemungutan hasil (TPH) berdasarkan kriteria penutupan gulma.

Pengendalian/pemberantasan gulma di perkebunan kelapa sawit dilakukan pada dua tempat, yaitu di piringan dan gawangan. Ada tiga jenis gulma yang perlu dikendalikan, yaitu (1) alang-alang di piringan dan gawangan, (2) rumput-rumputan di piringan, serta (3) tumbuhan pengganggu/anak kayu di gawangan.

Daerah Pengendalian Gulma Pada Kebun Kelapa Sawit

1. Pemeliharaan Piringan

Piringan adalah area di sekeliling tanaman pada radius kurang dari 1,5 m. Dalam budidaya kelapa sawit, piringan harus terus dipelihara agar selalu dalam keadaan bebas dari gulma. Selain untuk meminimalisasi persaingan dalam mendapatkan unsur hara antara tanaman dan gulma, pemeliharaan piringan juga penting dilakukan untuk menghindari kerusakan tanaman akibat efek negatif gulma, mendukung kegiatan pemeliharaan tanaman lainnya, dan mempermudah kegiatan pengawasan dan panen pada fase tanaman menghasilkan.

Pemeliharaan piringan dilakukan dengan membersihkan gulma yang terdapat di dalam radius 1,5 m dari tanaman baik itu dilakukan secara mekanis seperti dikored, dibabat, dan dicangkul, maupun secara kimiawi dengan aplikasi herbisida. Untuk tanaman yang berumur kurang dari 3 tahun, pemeliharaan piringan sebaiknya dilakukan secara mekanis. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kerusakan daun, karena penggunaan herbisida sangat berisiko merusak daun-daun muda tanaman. Pemeliharaan piringan dilakukan dengan rotasi 1-2 bulan sekali tergantung kebutuhan. Umumnya, pada musim hujan rotasi pemeliharaan piringan dilakukan lebih rapat karena pertumbuhan gulma akan lebih cepat dibandingkan musim kemarau.

LCC yang tumbuh merambat di gawangan selain memberikan banyak keuntungan bagi tanaman, keberadaannya yang tidak terkontrol juga dapat menimbulkan kerugian seperti pertumbuhan

sulur yang merambat ke arah piringan tanaman hingga membelit pelepah dan pohon kelapa sawit. Keadaan ini akan menyulitkan kegiatan pemeliharaan lainnya seperti pengendalian gulma, pemeliharaan piringan, penunasan dan kastrasi, serta pemupukan. Pemeliharaan LCC mutlak perlu dilakukan untuk menghindari hal tersebut. Pemeliharaan dilakukan dengan mengendalikan arah tumbuh sulur agar tidak merambat ke arah piringan tanaman. Sulur-sulur LCC yang merambat ke arah piringan harus dirubah arahnya gar tidak masuk ke dalam area piringan, sedangkan untuk sulur yang sudah menjalar di area piringan atau bahkan sudah membelit tanaman kelapa sawit perlu dipangkas.

2. Pengendalian gulma pada gawangan

Pengendalian Gulma secara teratur harus dilakukan pada 24 bulan pertama untuk memastikan bahwa LCC tumbuh dengan subur. Tumbuhnya Gulma ringan seperti *Ottlochloa nodosa*, *Paspalum conjugatum*, *Axonopus compressus*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria fuscense* dan lain-lain dapat di toleransi. Sedangkan anak kayu dan gulma lain harus dibasmi. Gulma yang benar-benar harus dibasmi adalah *Mikania micrantha*. Pembasmian dilakukan dengan penyemprotan Flouroxpyr (Starane). Mutlak harus diperhatikan agar butiran semprot tidak terkena langsung pada tanaman muda. Herbisida 2.4 D. amine tidak boleh digunakan pada tanaman muda sampai umur 48 bulan.

Untuk mengurangi kompetisi hara, air dan sinar matahari dengan tanaman kelapa sawit, mempermudah kontrol pekerjaan dari satu gawangan.

Gulma Target

1. Pengendalian alang-alang yang tumbuh luas

Metode yang efektif untuk mengendalikan vegetasi alang-alang yang tumbuh luas (sheet) adalah dengan cara penyemprotan herbisida kimia, yaitu dengan produk herbisida yang mengandung bahan aktif glifosat. Alternatif lainnya menggunakan herbisida ber-bahan aktif sulfosat atau imazapir, namun produk lama yang pernah direkomendasikan sebelumnya telah habis ijin pendaftarannya atau tidak lagi beredar di pasaran sehingga untuk menggantikannya harus dilakukan kembali penelitian terhadap produk baru dari produsen yang sama atau merek lainnya.

Keterangan:

Volume semprot medium (450 - 600 liter/ha) dipakai jika pertumbuhan alang-alang cukup tebal atau kecepatan angin cukup tinggi di areal yang akan disemprot. Senyawa glifosat bersifat sistemik purna tumbuh dan non residual untuk menghambat sintesa protein dan asam amino aromatic pada jaringan alang-alang. Efek herbisida tersebut yang terlihat pada tubuh alang-alang yang kontak setelah 2 - 4 hari disemprotkan adalah menguning dan layu secara bertahap, dan beberapa minggu kemudian menjadi coklat terbakar dan akar sulurnya rusak atau membusuk.

Selama penyemprotan herbisida glifosat harus dihindari terjadi percikan liar yang mengenai pelepah kelapa sawit sebab beresiko menyebabkan pertumbuhan abnormal pada pelepah muda. Oleh karena itu pengendalian alang-alang di areal tanaman baru (umur < 1 tahun) dilakukan secara manual untuk mencegah tanaman muda yang masih rawan tersebut mengalami kerusakan akibat percikan larutan semprot herbisida yang terbawa angin. Selain itu jadwal penyemprotan glifosat harus ditunda jika cuaca mendung (berawan tebal yang berpotensi turun hujan < 6 jam kemudian) karena berpengaruh mengurangi efektifitasnya terhadap alang-alang. Waktu terbaik penyemprotan herbisida glifosat adalah di pagi hari ketika angin belum begitu kuat berhembus, serta dilakukan pada stadia alang-alang yang diperkirakan anaknya sudah muncul semua di permukaan tanah dan sebelum mulai berbunga.

2. Pengendalian alang-alang yang tumbuh sporadis

Mengendalikan alang-alang yang tumbuh sporadis (terpencar-pencar) lebih tepat secara spot-spraying, dan kemudian dilakukan kontrol alang-alang secara "wiping" jika perkembangannya semakin terbatas.

Metode wiping menggunakan kain katun berukuran 3 x 12 cm yang sudah dicelupkan dalam larutan herbisida glifosat 360 g/l (konsentrasi 1,0% - 1,3 % dalam pelarut air) + surfaktan (0,5%), kemudian kain tersebut dibalutkan pada tiga jari tangan setelah sedikit diperas. Selanjutnya balutan kain basah tersebut disapukan (wiping) secara merata pada setiap helai daun alang-alang (dimulai dari batang bawah sampai ke ujung daunnya). Gulma menjalar

dan serasah yang menutupi rumpun alang-alang harus dibersihkan dahulu sebelum wipping dengan menggunakan arit kecil (guri) namun jangan sampai menyebabkan batang dan daun alang-alang menjadi pecah, putus atau tercabut. Ujung daun yang sudah diwip kemudian harus diputuskan sekitar 1 cm untuk membedakan dengan helai daun lainnya yang belum dikerjakan.

3. Pengendalian Gulma berkayu (Anak kayu), Bambu & Anak Sawit Liar

Jenis-jenis gulma berkayu, antara lain:

- *Chromolaena odorata* (*Eupatorium odoratum*)
- *Melastoma malabathricum*
- *Lantana camara*
- *Clidemia hirta*

Teknik pengendalian manual dilakukan dengan menggunakan alat cados (cangkul kecil dengan lebar + 14 cm) dengan cara membongkar gulma sampai perakarannya.

Secara Manual

Lakukan pekerjaan manual terlebih dahulu (babat kandi) sesuai norma tergantung pada kondisi lahan.

Berat (> 60 % terisi bambu): Norma 5-6 HK/ Ha

Sedang (40 - 60 %): Norma 4 HK /ha

Ringan (< 40 %): Norma 2,5 - 3 HK/ha

Prapurna tumbu bambu berkisar 1 - 1,5 bulan.

Secara Kimia

Dilakukan pengendalian dengan menggunakan Glyphosat maksimum sebanyak 300 cc per kep dan atau 250 cc/kep ditambah Ally 2,5 gr/kep. Bisa juga dengan menggunakan starlon 665 EC sebanyak 200 ml/kep ditambah kleen up 200 ml. Campuran Starlon 200 dan solar 200 ml/keps layak di coba. Pada kondisi bambu yang pertumbuhan ataupun rumpun besar tidak bisa mati sekaligus perlu dilakukan koreksi aplikasi setelah 21 hari kedepan. Dengan dosis bahan tetap. Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan herbisida garlon atau metsulindo. Untuk

penggunaan garlon dosis adalah 250 ml/ha, sedangkan jika menggunakan metil metsulfuron maka dosisnya adalah 75 gr/ha.

Pengendalian Pakis (paku-pakuan)

Jenis-jenis pakis yang merugikan, antara lain:

- Dicrapnoteris linearis*
- Stenochlaena palustris*
- Pteridium osculentum*
- Lygodium flexuosum*

Pengendalian pakis dilakukan dengan cara kimia yaitu menggunakan herbisida berbahan aktif paraquat dan metil metsulfuron dengan dosis paraquat 1,5 l/ha dan metil metsulfuron 25 gr/ha.

Pengendalian Keladi liar (*Colocasia spp* dan *Caladium spp*)

Keladi liar yang sering tumbuh di rendahan umumnya sulit dimusnahkan. Hal ini karena disamping daunnya berlilin juga berumbi.

Metode yang efektif untuk mengendalikan keladi liar adalah dengan penyemprotan herbisida Ally 20 WDG (konsentrasi 0,03 %) + Indostick (konsentrasi 0,2 %) dengan alat CP-15 atau Solo, nozel cone.

Pemeliharaan Piringan, Jalan Rintis dan TPH

Piringan, jalan rintis (jalan panen), dan TPH (Tempat Pengumpulan Hasil) merupakan sarana penting dalam kegiatan produksi dan perawatan tanaman kelapa sawit sehingga perlu secara berkala dirawat dengan cara manual dan/atau memakai herbisida supaya berfungsi sebagaimana mestinya.

Piringan adalah tempat aplikasi penaburan pupuk dan menampung tandan buah dan berondolan yang jatuh ketika panen.

Jalan Rintis merupakan sarana jalan yang dilewati pekerja untuk mengangkut buah ke TPH dan lain-lain pekerjaan operasional (perawatan tanaman, sensus dsb.).

TPH (Tempat Pengumpulan Hasil) dipakai meletakkan buah hasil panen sebelum diangkut ke PKS.

SUPLEMEN
Pengkaya Bahan



Lantana camara (tembelekan)



Melastoma malabathricum
(senduduk)

Jenis Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit

oleh: Taufik Irawan

<http://jacq-planter.blogspot.co.id/2014/09/jenis-gulma-pada-perkebunan-kelapa-sawit.html>

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tidak dikehendaki dan merugikan tanaman yang diusahakan. Gulma merupakan tumbuhan pengganggu yang memiliki dampak negatif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

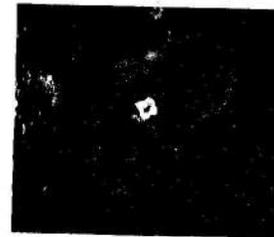
Pengaruh gulma tidak terlihat secara langsung, dan umumnya berjalan lambat. Gulma perkebunan, termasuk perkebunan kelapa sawit, mampu menjadi kompetitor utama dalam memperebutkan unsur hara, air, ruang tumbuh dan cahaya matahari. Beberapa spesies gulma juga dapat memproduksi zat racun yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman utama, dikenal dengan 'alelopati'.

Gulma Berdaun Lebar (broad leaves)

Mikania micrantha merupakan gulma tahunan yang tumbuh merambat dengan cepat. Mikania termasuk dalam gulma penting pada kelapa sawit yang dapat tumbuh hingga ketinggian 700 mdpl.

Mikania umumnya tumbuh dominan pada areal kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) hingga dapat membelit/menutupi. Mikania juga menghasilkan senyawa alelopati berupa phenol dan flavon. Mudah berkembang biak melalui potongan. Batang *M. micrantha* tumbuh menjalar berwarna hijau muda, bercabang dan ditumbuhi rambut-rambut halus. Panjang batang dapat mencapai 3-6 m. Pada tiap ruas terdapat dua helai daun yang saling berhadapan, tunas baru dan bunga. Helai daun berbentuk segitiga menyerupai hati dengan panjang daun 4-13 cm dan lebar daun 2-9 cm. Permukaan daun menyerupai mangkok dengan tepi daun bergerigi. Bunga tumbuh berwarna putih, berukuran kecil dengan panjang 4.5-6 mm, dan tumbuh dari ketiak daun atau pada ujung tunas. Biji dihasilkan dalam jumlah besar, berwarna coklat kehitaman dengan panjang 2 mm.

Putri malu atau *Mimosa pudica* adalah perdu pendek anggota suku polong-polongan yang mudah dikenal karena daun-daunnya yang dapat secara cepat menutup atau "layu" dengan sendirinya saat disentuh. Walaupun sejumlah anggota polong-polongan dapat melakukan hal yang sama, putri malu bereaksi lebih cepat daripada jenis lainnya. Kelayuan ini bersifat sementara karena setelah beberapa menit keadaannya akan pulih seperti semula.



Borreria alata (kentangan)



Colocasia sp. (keladi)



Ageratum conyzoides
(Babadotan, Wedusan)

Bandotan (*Ageratum conyzoides*) adalah sejenis gulma pertanian anggota suku Asteraceae. Terna semusim ini berasal dari Amerika tropis, khususnya Brazil, akan tetapi telah lama masuk dan meliar di wilayah Nusantara. Disebut juga sebagai babadotan atau babadotan (Sd.); wedusan (Jw.); dus-bedusan (Md.); serta Billygoat-weed, Goatweed, Chick weed, atau Whiteweed dalam bahasa Inggris, tumbuhan ini mendapatkan namanya karena bau yang dikeluarkannya menyerupai bau kambing.

Gulma berdaun sempit (grasses)

Alang-alang atau ilalang ialah sejenis rumput berdaun tumpul yang kerap menjadi gulma di lahan pertanian. Rumput ini juga dikenal dengan nama-nama daerah seperti alalang, halalang (Banjar). Alang-alang dapat berbiak dengan cepat, dengan benih-benihnya yang tersebar cepat bersama angin, atau melalui rimpangnya yang dapat menembus tanah yang gembur. Berlawanan dengan anggapan umum, alang-alang tidak suka tumbuh di tanah yang malar gersang atau berbatu-batu. Rumput ini senang dengan tanah-tanah yang cukup subur, banyak disinari matahari sampai agak teduh dengan kondisi lembap atau kering. Di tanah-tanah yang becek terendam, atau yang senantiasa ternaungi, alang-alang pun tak dapat tumbuh. Gulma ini dengan segera menguasai lahan bekas hutan yang rusak dan terbuka, bekas ladang, sawah yang mengering, jalan dan lain-lain.



Imperata cylindrica (alang-alang) *Cyperus rotundus* (teki)

Teki (sedges)

Teki ladang atau *Cyperus rotundus* adalah gulma pertanian yang biasa dijumpai di lahan terbuka. Apabila orang menyebut "teki" biasanya yang dimaksud adalah jenis ini, walaupun ada banyak jenis *Cyperus* lainnya yang berpenampilan mirip.

Teki sangat adaptif dan karena itu menjadi gulma yang sangat sulit dikendalikan. Ia membentuk umbi (sebenarnya adalah turunan modifikasi dari batang) dan geragih (stolon) yang mampu menjangkau kedalaman satu meter, sehingga mampu menghindari dari kedalaman olah tanah (30 cm). Teki menyebar di seluruh penjuru dunia, tumbuh baik bila tersedia air cukup, toleran terhadap genangan, mampu bertahan pada kondisi kekeringan.

Rangkuman

Gulma dapat menurunkan hasil panen karena adanya persaingan antara gulma itu sendiri dengan tanaman budi daya, khususnya dalam pengambilan unsur hara, air dan cahaya. Gulma sampai saat ini masih menjadi masalah yang serius, baik pada tanaman padi, tanaman kedelai, tanaman jagung, dan kebun kelapa sawit. Pada tanaman kedelai yang memiliki sifat pertumbuhan yang relatif lambat, sehingga kurang dapat bersaing dengan gulma. Oleh karena itu, lahan budidaya kedelai harus bebas dari gulma selama waktu tanam. Gulma yang terdapat pada tanaman kedelai meliputi, gulma rumput-rumputan, gulma teki-teki dan gulma berdaun lebar. Contohnya gulma tersebut antara lain Lulungan (*Eleusine indica*), Bayam duri (*Amaranthus spinosus*), Krokot (*Portulaca oleraceae*), Babadotan (*Ageratum conyzoides*), Jajagoan (*Echinochloa colonum*). Pengendalian gulma pada kedelai dapat dilakukan secara preventif, antara lain dengan pembersihan bibit-bibit pertanaman dari kontaminasi biji-biji gulma dan pencegahan pemakaian pupuk kandang yang belum matang. Pengendalian secara kultur teknis, pengendalian secara biologi, dan secara kimiawi khususnya dengan pestisida nabati.

Pengendalian gulma pada tanaman kelapa sawit dapat dilakukan secara preventif, secara fisik/mekanik, secara kultur teknis, dan secara kimiawi. Penggunaan Legum Cover Crops (LCC) pada kebun kelapa sawit sudah banyak dilakukan dan sangat bermanfaat untuk menekan pertumbuhan dan perkembangan gulma di areal kebun. Penggunaan LCC dimasukkan dalam pengendalian secara biologis.

HERBISIDA DAN APLIKASINYA

7.1 Herbisida

Herbisida (dari bahasa Inggris *herbicide*) adalah bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan. Herbisida mempengaruhi proses pembelahan sel, perkembangan jaringan, pembentukan klorofil, respirasi, fotosintesis, metabolisme, nitrogen, aktivitas enzim dan sebagainya. Herbisida berasal dari kata Herba = gulma dan Cide = racun). Selanjutnya Tjitrosoedirjo dkk. (1984) menyatakan bahwa herbisida merupakan bahan kimia yang dapat digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan gulma karena dapat mematikan pertumbuhan atau menghambat pertumbuhan normalnya. Pengertian lain dari herbisida adalah senyawa atau material yang disebarkan pada lahan pertanian untuk menekan atau mengendalikan tumbuhan yang menyebabkan penurunan hasil (gulma). Puskesmaswati (2016) mengemukakan bahwa herbisida adalah zat kimia yang dapat menekan pertumbuhan gulma dan bahkan dapat memamatkannya. Penggunaan herbisida sebagai salah satu cara mengendalikan pertumbuhan gulma telah dilakukan sejak lama. Penelitian mengenai herbisida kimia telah dimulai pada awal abad ke-20 dengan herbisida pertama yang disintesis adalah 2,4-D (Wikipedia, 2014).

Herbisida dapat berasal dari senyawa kimia organik maupun anorganik atau berasal dari metabolit hasil ekstraksi dari suatu organisme. Herbisida bersifat racun terhadap gulma atau tumbuhan pengganggu, juga terhadap tanaman. Herbisida yang diaplikasikan dengan dosis tinggi akan mematikan seluruh bagian tumbuhan. Namun pada dosis yang lebih rendah, herbisida akan membunuh tumbuhan tertentu dan tidak merusak tumbuhan yang lainnya.

Herbisida yang baik dapat membunuh tanaman tertentu saja, sedangkan tanaman utama tidak terpengaruh. Herbisida yang buruk dapat membunuh hampir semua jenis tanaman termasuk tanaman utama. Berdasarkan bahan asalnya, terdapat jenis herbisida anorganik dan herbisida organik. Herbisida organik, misalnya amonium sulfat dan natrium arsenit, dapat menyebabkan daun berguguran dan tanah menjadi steril untuk sementara. Herbisida organik lebih tahan lama dalam tanah sehingga dapat menimbulkan masalah pencemaran tanah. Akan tetapi, herbisida organik lebih aman daripada herbisida anorganik karena tingkat toksitasnya rendah, misalnya senyawa karbamat. Menggunakan herbisida perlu pengetahuan yang benar mengenai penggunaan herbisida yang tepat. Pelaksanaan pengendalian gulma dengan herbisida jika terjadi kesalahan aplikasi atau dosisnya terlalu 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. Selain itu, sebelum melakukan penyemprotan gulma dengan herbisida perlu dilakukan kalibrasi alat agar herbisida yang disemprotkan dapat diterima merata pada seluruh luasan lahannya.

Penggunaan herbisida ataupun zat kimia lain untuk mengendalikan gulma, harus dilakukan secara hati-hati dan bijaksana dengan memenuhi 6 (enam) tepat, yakni:

- Tepat mutu
- Tepat waktu
- Tepat sasaran
- Tepat takaran

- Tepat konsentrasi
- Tepat cara aplikasinya.

Selain hal tersebut di atas, harus pula mempertimbangkan efisiensi, efektifitas, dan keamanan terhadap lingkungan.

7.2 Klasifikasi Herbisida

7.2.1 Menurut waktu aplikasinya

Klasifikasi herbisida menurut waktu aplikasinya, terdiri atas beberapa yakni:

a) Herbisida prapengolahan tanah

Herbisida prapengolahan tanah adalah jenis herbisida yang diaplikasikan pada lahan pertanian sebelum lahan tersebut diolah dan ditumbuhi berbagai jenis vegetasi termasuk gulma. Tujuannya untuk membersihkan lahan sebelum dilakukan pengolahan tanah, contohnya herbisida berbahan aktif paraquat.

b) Herbisida pratanam

Herbisida pratanam adalah herbisida yang diaplikasikan pada lahan pertanian setelah dilakukan pengolahan tanah dan sebelum lahan tersebut ditanami. Tujuannya 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.

c) Herbisida pratumbuh

Herbisida pratumbuh adalah jenis herbisida yang diaplikasikan pada lahan pertanian setelah tanaman ditanam tetapi sebelum tanaman dan gulma tumbuh atau muncul di lahan tersebut. Tujuannya untuk menekan gulma yang akan tumbuh atau muncul bersama-sama dengan tumbuhnya tanaman budidaya, contohnya herbisida berbahan aktif nitralin (Gambar 7.1).

d) Herbisida pascatumbuh

Herbisida pascatumbuh adalah jenis herbisida yang diaplikasikan pada lahan pertanian setelah tanaman budidaya tumbuh di lahan tersebut. Tujuannya untuk menekan pertumbuhan gulma yang tumbuh setelah tanaman budidaya tumbuh sehingga pertumbuhannya tidak tersaingi oleh gulma, contohnya herbisida ber-

bahan aktif propanil atau MPCA pada padi, herbisida berbahan aktif glyphosat dan dalapon pada karet.



Gambar 7.1 Herbisida pratumbuh, merk dagang Goal

7.2.2. Menurut cara kerjanya

a) Herbisida Kontak (tidak ditranslokasikan)

Herbisida kontak hanya mampu membasmi gulma yang terkena semprotan saja, terutama bagian yang berhijau daun dan aktif berfotosintesis. Keistimewaan herbisida kontak dapat mengendalikan gulma secara cepat, 2-3 jam setelah disemprot akan layu, dan 2-3 hari kemudian akan mati. Herbisida ini bermanfaat jika waktu penanaman harus segera dilakukan. Kelemahannya, gulma akan tumbuh kembali secara cepat sekitar 2 minggu kemudian. Contoh herbisida kontak yang bersifat selektif yaitu oksifluorfen, oksadiazon dan propanil, serta sebagian herbisida lainnya bersifat tidak selektif seperti paraquat (Gambar 7.2) dan glufosinat.



Gambar 7.2 Herbisida kontak, merk dagang Gramoxone

b) Herbisida Sistemik (ditranslokasikan)

Cara kerja herbisida sistemik dialirkan ke dalam jaringan tanaman gulma dan mematikan jaringan sasarannya seperti daun, titik tumbuh, tunas sampai ke perakarannya. Keistimewaan herbisida sistemik dapat mematikan tunas-tunas yang ada dalam tanah, sehingga menghambat pertumbuhan gulma tersebut. Herbisida sistemik mematikan gulma dengan berbagai cara yang antara lain:

1. menghambat fotosintesis, seperti herbisida berbahan aktif triazin dan substitusi urea amida.
2. menghambat pernafasan (respirasi), seperti herbisida berbahan aktif amitrol dan arsen.
3. menghambat perkecambahan, seperti herbisida berbahan aktif tiokarbamat dan karbamat.
4. menghambat pertumbuhan gulma, seperti herbisida berbahan aktif 2, 4 D, dicamba, dan picloram.

Contoh lain herbisida sistemik adalah herbisida berbahan aktif glifosat (Gambar 7.3).

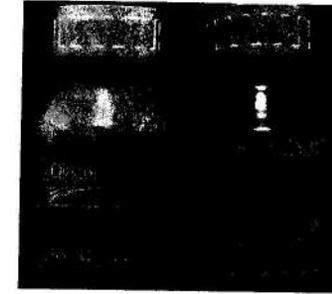


Gamar 7.3 Herbisida sistemik, merk dagang Roundup

7.2.3. Berdasarkan selektifitasnya

a. Herbisida Selektif

Herbisida yang bila diaplikasikan pada beberapa jenis tumbuhan akan mematikan spesies tertentu gulma dan relatif tidak mengganggu tanaman yang dibudidayakan. Misalnya herbisida berbahan aktif asam 2, 4 D yang mematikan gulma daun lebar dan relatif tidak mengganggu tanaman serelia (Gambar 7.4)



Gambar 7.4 Herbisida selektif, merk dagang Clipper

b. Herbisida Nonselektif

Herbisida yang bila diaplikasikan pada beberapa jenis tumbuhan melalui tanah atau daun dapat mematikan hampir semua jenis tumbuhan termasuk tanaman yang dibudidayakan. Contoh herbisida berbahan aktif arsenikal, karbon disulfida, glifosat dan paraquat.

7.2.4 Berdasarkan sifat kimiawinya

a. Herbisida anorganik

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.

b. Herbisida organik

Herbisida yang bahan aktifnya tersusun atas senyawa organik, misalnya herbisida golongan nitrofenol+anilin, herbisida tipe hormon, herbisida berbahan aktif asam benzoat+fenil asetat, amida, nitril, arilkarbamat, substitusi urea, piridin, pirimidinurasil, triazin, amitrol, dan gugusan organoarsenat (Adriansyah, 2013) (Gambar 7.5).



Gambar 7.5 Herbisida berbahan rganic, merk dagang Topshot

7.3 Waktu Aplikasi Herbisida

Pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida sudah banyak diterapkan di lapangan baik pada budidaya komoditas tanaman perkebunan dan industri maupun tanaman pangan, dan hortikultura. Hal ini disebabkan oleh kelangkaan tenaga kerja di tingkat usaha tani, serta banyaknya pilihan herbisida yang efektif dan selektif sebagai herbisida pra tumbuh dan purna tumbuh sesuai dengan komoditas tanaman yang dibudidayakan (Tjitrosemito, 2004).

Menurut Sebayang (2005), keuntungan penggunaan herbisida adalah: a) Menggunakan herbisida menghemat tenaga. b) Herbisida dapat dapat digunakan dalam lingkungan apapun. Kerugian penggunaan herbisida adalah: menggunakan herbisida yang sama terus-menerus mengakibatkan berkembangnya gulma, khususnya jenis tahunan yang sulit dikendalikan dengan herbisida.

Waktu aplikasi herbisida harus disesuaikan dengan tujuan dan sasarannya. Herbisida untuk penyiapan lahan (pratanam), dan herbisida untuk pemeliharaan (pratumbuh dan pascatumbuh) berbeda penggunaannya. Pratanam adalah herbisida di semprotkan kepada gulma yang sedang tumbuh sebagai penyiapan lahan sebelum tanam. Herbisida pratanam adalah glifosat dan paraquat, dengan takaran sesuai anjuran. Herbisida pratumbuh adalah herbisida yang diaplikasikan sebelum gulma dan tanaman berkecambah, atau herbisida yang diaplikasikan pada gulma belum berkecambah tetapi tanaman sudah tumbuh.

Aplikasi herbisida biasanya dilakukan pada 0-4 hari setelah pengolahan tanah (sebelum atau setelah tanam). Biji-biji gulma akan berkecambah pada umur 3-5 hari setelah pengolahan tanah. Oleh

karena itu, aplikasi herbisida pratumbuh harus dilakukan sebelum 3-4 hari setelah pengolahan tanah.

Herbisida pascatumbuh diaplikasikan pada gulma dan tanaman sudah tumbuh. Herbisida pascatumbuh yang tidak selektif seperti glifosat bisa juga digunakan untuk pemeliharaan atau penyiangan, asalkan dalam penyemprotannya tidak boleh mengenai tanaman padi (harus menggunakan corong), karena bila terkena akan menimbulkan keracunan dan bahkan tanaman padinya bisa mati.

7.4 Menghitung Kebutuhan Herbisida

Penyemprotan membutuhkan alat penyemprot dan larutan herbisida yang disemprotkan. Larutan herbisida dapat pula ditentukan dan penentuannya dengan menghitung. Sebelum penyemprotan, tindakan yang penting untuk diingat adalah menjaga agar penyemprotan secara menyeluruh harus bersih. Jelasnya, tangki harus bersih dari bekas penggunaan sebelumnya. Larutan harus homogen, kalibrasi seyogyanya dilaksanakan beberapa kali. Kalibrasi adalah menghitung atau mengukur kebutuhan air suatu alat semprot untuk luasan areal tertentu. Kalibrasi harus dilakukan pada setiap kali akan melakukan penyemprotan yang gunanya adalah:

- Menghindari pemborosan herbisida
- Memperkecil terjadinya keracunan pada tanaman akibat penumpukan herbisida
- Memperkecil pencemaran lingkungan

Apabila menggunakan alat semprot (tangki) ukuran 2,5 liter dan lebar semprotnya 1,5 meter, maka apabila luas areal yang akan disemprot adalah 1 ha (10.000 m²) maka banyaknya air yang dibutuhkan adalah:

$$\begin{aligned} \text{Volume air} &= \frac{10.000 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ liter air}}{1,5 \text{ m} \times 33,3 \text{ m}} \\ &= \frac{10.000 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ liter air}}{50 \text{ m}^2} \\ &= 500 \text{ liter/ha} \end{aligned}$$

Apabila takaran herbisida yang akan digunakan adalah tiga liter (3000 ml)/ha maka herbisida yang dibutuhkan untuk 15 liter air pencampur adalah:

$$\text{Volume herbisida} = \frac{15 \text{ ml} \times 3.000 \text{ ml}}{500 \text{ liter}}$$

$$= 90 \text{ ml herbisida /15 liter air}$$

7.5 Cara Mengaplikasikan Herbisida

Herbisida akan berhasil dan efektif apabila digunakan dengan benar sesuai petunjuk yaitu sebagai berikut:

- Merata keseluruhan areal sasaran
 - Takaran sesuai dengan kebutuhan per satuan luas
- Langkah-langkah penyemprotan sebagai berikut:
- Menyiapkan hand sprayer (tipe semi otomatis)
 - Menyiapkan gelas ukur, ember (kapasitas \pm 10 liter), pengaduk, sarung tangan, masker, corong, topi, wear park, herbisida dan air.
 - Pakai atau gunakan masker dan sarung tangan.
 - Ukur volume herbisida, dan campurkan dengan air \pm 10 liter
 - Aduklah herbisida dengan air, gunakan pengaduk
 - Tuangkan herbisida ke dalam tangki hand sprayer, gunakan corong
 - Tutup tangki hand sprayer dengan rapat.
 - Gendong tangki hand sprayer
 - Tutup kran nozel, gerakan tuas pompa hand sprayer 3-5 kali, selanjutnya buka kran nozel
 - Semprotlah lahan tanaman yang ada gulmanya.
 - Jika telah selesai penyemprotan, maka bersihkan kembali hand sprayer yang digunakan, yakni mencucinya dengan air bersih.

7.5 Bioherbisida dari *Ageratum conyzoides*

Pengendalian gulma merupakan suatu usaha untuk mengubah keseimbangan ekologis yang bertujuan untuk menekan pertumbuhan gulma, tetapi tidak berpengaruh negatif terhadap tanaman budi daya (Sukman & Yakup, 2002). Pengendalian gulma dapat

dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan bahan kimia (herbisida). Herbisida dapat dibagi menjadi herbisida sintetik dan herbisida organik (bioherbisida). Penggunaan herbisida sintetik dapat menimbulkan berbagai masalah, antara lain biaya penyediaan herbisida yang mahal, pencemaran lingkungan, penurunan kadar organik tanah, dan gulma menjadi toleran terhadap jenis herbisida tertentu (Duke *et al.*, 1993).

Alternatif lain agar terhindar dari masalah tersebut dengan menggunakan bioherbisida yaitu berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa alelopat yang dapat

menghambat atau mematikan pertumbuhan tanaman sekitar. Bioherbisida ini ramah lingkungan karena tidak mengandung bahan berbahaya, tidak meninggalkan residu atau mencemari tanah sehingga aman bagi manusia maupun hewan, dan telah banyak digunakan dalam sistem pertanian organik.

Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) (Gambar 7.6) merupakan salah satu gulma yang berpotensi sebagai bioherbisida karena mempunyai senyawa alelopat. Potensi ini dapat dilihat dari indikasi dominannya babadotan dibandingkan gulma lain dalam suatu lahan. Muhabbimah (2009) telah melakukan penelitian tentang potensi ekstrak basah daun dan batang babadotan terhadap persentase perkecambahan gulma *Mimosa pudica* dalam cawan petri selama sembilan hari, dan memperoleh hasil bahwa konsentrasi ekstrak 15% berpengaruh menekan paling besar terhadap laju perkecambahan pada spesies *M. pudica* dibandingkan konsentrasi yang lain (0, 2,5, 5 dan 10%).

Penelitian yang dilakukan Isda *et al.* (2013) memperlihatkan bahwa ekstrak daun *A. conyzoides* L. dapat menghambat perkecambahan biji dan pertumbuhan gulma *Paspalum conjugatum* (Gambar 7.7). Keadaan ini diduga karena adanya senyawa alilopati yang dikandung oleh *A. conyzoides* L. Alelopati mampu menurunkan perkecambahan biji dan memperlambat waktu perkecambahan, karena senyawa alelopat mengakibatkan terjadinya penghambatan aktivitas enzim-enzim yang melakukan degradasi cadangan makanan dalam biji sehingga energi tumbuh yang dihasilkan sangat rendah dan dalam waktu lebih lama akan menurunkan potensi perkecambahan. Sastroutomo (1990) menyatakan bahwa mekanisme alelopati antara lain menghambat aktivitas enzim. Fitter & Hay (1991) menyatakan bahwa

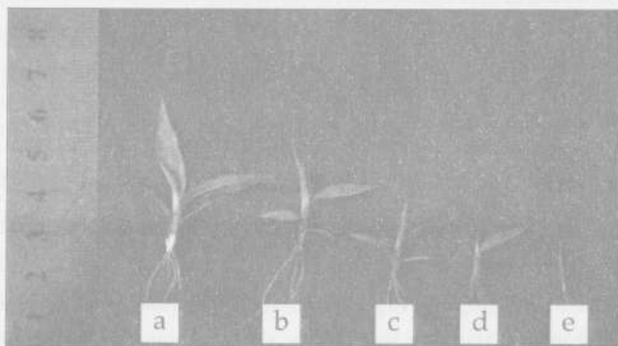
alelopati dapat menyebabkan terjadinya degradasi enzim dari dinding sel, sehingga aktivitas enzim menjadi terhambat atau mungkin menjadi tidak berfungsi. Hambatan fungsi enzim α amylase dan β amylase pada degradasi karbohidrat, enzim protease pada degradasi protein, enzim lipase pada degradasi lipida dalam benih menyebabkan energi tumbuh yang dihasilkan selama proses perkecambahan menjadi sangat sedikit dan lambat, sehingga proses perkecambahan menurun dan waktu munculnya kecambah semakin lambat.



Bunga gulma
Babadotan

Gulma Babadotan

Gambar 7.6 Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) merupakan gulma yang dapat dibuat menjadi Bioherbisida



Gambar 7.7 Pertumbuhan *P. conjugatum* dengan pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun *A. conyzoides* L. (a). kontrol; (b). 5% ekstrak; (c) 10% ekstrak; (d) 15% ekstrak; (e) 20% ekstrak

Pada penelitian lain, Hafsah *et al.* (2012) memperlihatkan bahwa cairan perasan daun gulma *A. conyzoides* sebanyak 500 g/l air dapat menghambat 100% perkecambahan sawi. Penghambatan perkecambahan sawi akibat pemberian cairan perasan daun *A. conyzoides*

diduga karena adanya senyawa fenol yang dapat menghambat hormon pertumbuhan sehingga perkecambahan sawi terhambat. Selain menghambat perkecambahan sawi, cairan perasan daun gulma ini juga mampu menurunkan bobot segar tanaman sawi yang dibudidayakan (Tabel 7.1). Keadaan tersebut karena pada *A. conyzoides* mengandung senyawa saponin, flavonoid, polifenol, dan HCN yang dapat menghambat pembelahan sel. Dengan terhambatnya pembelahan sel, menyebabkan pertumbuhan tanaman ataupun pembentukan daun terganggu sehingga berpengaruh terhadap bobot segar tanaman.

Tabel 7.1 Bobot segar tanaman sawi akibat pemberian cairan perasan daun gulma *A. conyzoides*

Konsentrasi (g/L)	Rata-rata Bobot Segar Sawi (g)
0	98,63 d
100	60,38 cd
200	47,50 c
300	39,88 cb
400	26,63 ab
500	19,50 a

(Sumber: Hafsah *et al.*, 2012)

Hasil penelitian Farizah (2017) memperlihatkan bahwa ekstrak gulma babadotan (*A. conyzoides*) pada konsentrasi 20% adalah perlakuan terbaik yang dapat memberikan penekanan tertinggi terhadap pertumbuhan gulma bayam duri. Perlakuan ekstrak babadotan pada konsentrasi 20% memberikan efek yang sama dengan aplikasi herbisida 2,4 D terhadap pertumbuhan bayam duri sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif pengendalian yang ramah lingkungan. Lisnawati (2017) juga memperlihatkan bahwa konsentrasi 15% ekstrak babadotan menghambat pertumbuhan gulma bayam duri paling tinggi seperti laju tinggi gulma, persentase pengendalian gulma, dan jumlah daun. Oleh karena itu, gulma babadotan (*A. conyzoides*) memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bioherbisida untuk mengendalikan beberapa jenis gulma di pertanaman, khususnya pada kegiatan budi daya pertanian secara organik.

7.6 Rangkuman

Herbisida (dari bahasa Inggris *herbicide*) adalah bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan. Herbisida mempengaruhi proses pembelahan sel, perkembangan jaringan, pembentukan klorofil, respirasi, fotosintesis, metabolisme nitrogen, aktivitas enzim dan sebagainya. Herbisida dapat berasal dari senyawa kimia organik maupun anorganik atau berasal dari metabolit hasil ekstraksi dari suatu organisme.

Herbisida dapat diklasifikasikan menurut waktu aplikasinya, menurut cara kerjanya, menurut selektifitasnya, dan menurut sifat kimianya. Waktu aplikasi herbisida harus disesuaikan dengan tujuan dan sasarannya. Herbisida untuk penyiapan lahan (pratanam), dan herbisida untuk pemeliharaan (pratumbuh dan pascatumbuh) berbeda penggunaannya. Herbisida akan berhasil dan efektif apabila digunakan dengan benar sesuai petunjuk yaitu, merata keseluruhan areal sasaran dan takaran sesuai dengan kebutuhan per satuan luas.

Herbisida dapat dibagi menjadi herbisida sintetik dan herbisida organik (bioherbisida). Penggunaan herbisida sintetik dapat menimbulkan berbagai masalah, antara lain biaya penyediaan herbisida yang mahal, pencemaran lingkungan, penurunan kadar organik tanah, dan gulma menjadi toleran terhadap jenis herbisida tertentu. Alternatif lain agar terhindar dari masalah tersebut dengan menggunakan bioherbisida yaitu berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa alelopati yang dapat menghambat atau mematikan pertumbuhan tanaman sekitar. Bioherbisida ini ramah lingkungan karena tidak mengandung bahan berbahaya, tidak meninggalkan residu atau mencemari tanah sehingga aman bagi manusia maupun hewan dan telah banyak digunakan dalam sistem pertanian organik. Isidoro *et al.* (2013) memperlihatkan bahwa ekstrak daun Babadotan (*A. conyzoides* L.) dapat menghambat perkecambahan biji dan pertumbuhan gulma *Paspalum conjugatum*. Keadaan ini diduga karena adanya senyawa alelopati yang dikandung oleh *A. conyzoides* L. Alelopati mampu menurunkan perkecambahan biji dan memperlambat waktu perkecambahan, karena senyawa alelopati mengakibatkan terjadinya penghambatan aktivitas enzim-enzim yang melakukan degradasi cadangan makanan dalam biji sehingga energi tumbuh yang dihasilkan

sangat rendah dan dalam waktu lebih lama akan menurunkan potensi perkecambahan. Selain itu, cairan perasan daun gulma *A. conyzoides* sebanyak 500 g/l air dapat menghambat 100% perkecambahan biji tanaman sawi. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa gulma babadotan (*A. conyzoides*) memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bioherbisida untuk mengendalikan beberapa jenis gulma dipertanian, khususnya pada kegiatan budi daya pertanian secara organik.

Daftar Pustaka

- Aldrich, R.J. 1984. Weed - Crop Ecology. Principles in Weed management, Breton Publisher. North Scituate, Massachusetts.
- Adriansyah. 2013. Penggolongan Herbisida. <http://detiktani.blogspot.co.id/2013/06/penggolongan-herbisida.html>. Diakses tanggal 10 Juli 2017.
- Anonim. 2007. Gulma Dapat Turunkan Produksi Tanaman Hingga 75 Persen. **Sinar Indonesia Baru**. 2 November 2007.
- Aphrodyanti, L. 2007. *Spodoptera pectinicornis* (Hampson) (Lepidoptera: Noctuidae) Sebagai Agens Hayati Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.): Kajian Hidup, Kemampuan Merusak dan Kisaran Inang. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arjasa, W.S. dan P. Bangun. 1985. Pengendalian Gulma pada Tanaman Kedelai Dalam Somaatmadja, S.H., Yuswadi (Eds.) Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Budiman, A., M. Thamrin dan S. Asikin. 1987. Beberapa Jenis Gulma di Lahan Pasang Surut Kalimantan Selatan dan Tengah dengan Tingkat Kemasaman Tanah Berbeda. Prosiding Konferensi Ke-IX Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Bogor.
- Campiglia, E., Roberto M., Andrea C., and Fabio C. 2007. Use of essential oils of cinnamon, lavender and peppermint for weed control. *Ital.J.Agron./ Riv.Agron.* 2: 171-175.
- Crafts, A.S. and W.W. Robbins. 1962. Weed Control. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, San Fransisco, Toronto, London.
- Dad R. J. Sembodo. 2010. Gulma dan Pengelolaannya. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Duke, S. O & Lydon J. (1993). Natural phytotoxins as herbisida. Pest control with enhance environmental safety. ACS symp ser 542. Amer Chem Soc.
- Djauharia, E. dan Hernani. 2004. Gulma Berkhasiat Obat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Djafaruddin. 1996. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman (umum). Bumi Aksara. Jakarta.
- Effendi, D. S., A. Sudiman, dan E. Djauhariya. ?. Penentuan Periode Kritis Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Gulma. Prosiding Lokakarya Nasional III. Inovasi Teknologi Jarak Pagar Untuk Mendukung Program Desa Mandiri Energi.
- Farizah. 2017. Potensi alelopati beberapa gulma sebagai bioherbisida terhadap pertumbuhan gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.). Tesis. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Fitter, A. H & Hay, R. K. M. (1991). Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Gupta, O.P. 1984. Scientific Management. Today and Tomorrows. Printers and Pub. New Delhi, India.
- Grime, J. P., and R. Hunt. 1975. Relative growth rate: its range and adaptive significance in local flora. *J. Ecol.* 60: 393-422.
- Hafsah, S., M. Abduh U., dan Cut M. N. 2012. Efek alelopati *Ageratum conyzoides* terhadap pertumbuhan sawi. *J. Floratek* 8: 18 - 24
- Hauser, F.W. 1970. Establishment of Nudsedge from Spaceplanteh Tuber. *Weed Sci.* 10: 209-212.
- Holm, L.G. 1978. Some characteristics of weed problem in two worlds. *Proc. West. Soc. Weed Sci.*, pp. 3-12.
- Irawan, T. 2014. Metode dan Teknis Pengendalian Gulma di Perkebunan Kelapa Sawit. http://jacq-planter.blogspot.co.id/2014/09/metode-teknis-pengendalian-gulma_2.html. Diakses 10 Mei 2016.
- Isda, M. N., S. Fatiman., dan R. Fitri. 2013. Potensi ekstrak daun gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* l.) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan *Paspalum conjugatum* Berg. *Al-Kauniah Jurnal Biologi.* (6)2: 120-125.
- Iskandar. 1993. Pengaruh Takaran kapur dan Dosis Herbisida Alaklor Terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Kedelai (*Glycine*

- max* (L.) Merrill) pada Tanah Gambut. Program Pascasarjana, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Jatmiko, S.Y., Harsanti S., Sarwoto, dan A.N. Ardiwinata. 2006. Apakah herbisida yang digunakan cukup aman? hlm. 337-340. *Dalam* J. Soejitno, I.J. Sasa, dan Hermanto (Ed.). Prosiding Seminar Nasional Membangun Sistem Produksi Tanaman Pangan Berwawasan Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Johnny, M. 2006. Dasar-Dasar Mata Kuliah Gulma di Jurusan Biologi Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana. Bali.
- Kilkoda, A. K. 2015. Respon allelopati gulma *Ageratum conyzoides* dan *Borreria alata* terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Agro* 2(1): 39-49
- Lamid, Z., Kasim, M. dan Z. Irfan. 1994. *Tanggap Padi Gogo terhadap Ekstrak Organ Tubuh Alang-alang (Imperata cylindrica L.)*. *Beasiswa* Prosiding. Konf. 12 HIGI.
- Lisnawati, S. 2017. Aktivitas bioherbisida ekstrak N-heksan pada babadotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap pertumbuhan bayam duri (*Amaranthus spinosus*). Tesis. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Moenandar, J. 1988. Pengantar Ilmu Gulma dan Pengendalian Gulma (Ilmu Gulma-Buku 1). Rajawali Press. Jakarta.
- Munandir, J. dan E. Kusaeni. 1990. Priode kritis kedelai (*Glycine max*) varietas biji hitam karena adanya persaingan gulma pada tanah grumosol. *Agrovita*. 13(4): 6-12.
- Moody, K. 1977. Weed Control in Multiple Cropping. Multiple Cropping Source Book. National Food and Agriculture Council, Department of Agriculture, University of Philippines, Los Baños, Philippines.
- Mayadewi, N.N.A. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jenis Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Merah. *Agrotrop*. 26 (4): 153 – 159.
- Natawegena, H. 1994. Dasar-dasar Perlindungan Tanaman Pangan. Trigenda Karya. Bandung.
- Najemi, D. 1994. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemberian Mulsa Terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Kacang Tunggak di Lahan Kering. *Dalam* Risalah Hasil Penelitian Kacang-Kacangan 1990-1993. Badan Litbang Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Banjarbaru.
- Noerriwan B. Soerjandono. 2005. Teknik Pengendalian Gulma dengan Herbisida Persistensi Rendah pada Tanaman Padi. *Buletin Teknik Pertanian* 10 (1): 5-8.
- Pane, H., P. Bangun, dan S.Y. Jatmiko. 1999. Pengelolaan gulma pada pertanaman padi gogo rancah dan walik jerami di lahan sawah tadah hujan. hlm. 321-334. *Dalam* S.Partohardjono, J. Soejitno, dan Hermanto (Ed.). Risalah Seminar Hasil Penelitian Emisi Gas Rumah Kaca dan Peningkatan Produktivitas Padi di Lahan Sawah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Pahan, I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pitoyo, J. 2006. Mesin Penyiang Gulma Padi Sawah Bermotor. Sinar Tani. Edisi 5-11 Juli 2006. <http://www.pustaka-deptan.go.id>. Akses tanggal 14 Pebruari 2010.
- Radosevich, S.R. and J.S. Holt. 1984. Weed Ecology. Implication for Vegetation Management. John Wiley & Sons. New York. Chichester. Brisbane. Toronto. Singapura.
- Radjit, B.S. dan R.D. Purwaningrahayu, 2007. Pengendalian gulma pada kedelai. Hal 281-295. *Dalam* Sumarno, dkk (Peny.) Kedelai, Teknik Produksi dan Pengembangan. Puslitbang Tanaman Pangan Bogor.
- Rukmana dan Sugandi S. 1999. Gulma dan Teknik Pengendalian. Kanisius. Yogyakarta.
- Sebayang, H. T. 2005. Gulma dan Pengendaliannya Pada Tanaman Padi. Unit Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Stooler, E.W. and J.T. Wooley. 1985. Competition for Light by Broadleaf Weed in Soybeans. *Weed Sci.* 33: 199-202.

- Sutarto, I.V. dan P. Bangun. 1990. Penampilan Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah terhadap Populasi Teki dan Ekstraknya. Pros. Konf. 13 HIGI.
- Sukman, Y., & Yakup. (2002). *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Jakarta: PT. Grafindo Persada.
- Simatupang, R.S. dan D. Najemi. 1994. Efektivitas Herbisida Terhadap Pengendalian Gulma dan Hasil Padi di sawah Pasang Surut. *Dalam Budi Daya Padi (Serealia 1)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Balitan. Banjarbaru.
- Simatupang, R.S. dan I. Ar-Riza. 1992. Pengaruh cara Pengendalian Gulma Terhadap Hasil Padi Kapuas di Sawah Pasang Surut. Makalah Penunjang pada Pertemuan Nasional Penelitian Lahan Pasang Surut. Tanggal 3-4 Maret 1992. Cisarua. Bogor.
- Soerjandono, N.B. 2005. Teknik pengendalian gulma dengan herbisida persistensi rendah pada tanaman padi. *Buletin Teknik Pertanian* 10 (1): 5-8.
- Soerjani, M., Kostermans, A.J.G.H dan Tjitrosoepomo, G. 1987. *Weeds of Rice in Indonesia*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Soedarsan, A. 1980. Beberapa Masalah Gulma di Perkebunan. Dalam Makalah Pertemuan Berkala Persahabatan Antara Perkebunan. Surabaya.
- Talahatu, D.R. dan Papilaya, P. M. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*L.) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumpun Teki (*Cyperus Rotundus*L.). *Biopendix*. 1(2):149-159.
- Tjitrosemito, S., Sri S.T., dan Imam M., 2004. Prosiding Konferensi Nasional XVI Himpunan Ilmu Gulma Indonesia SEAMEO BIOTROP, Bogor. 15-17 Juli 2003. Bogor.
- Tjitrosoedirdjo, S., Hidayat U., dan Joedjono W. 1984. *Pengelolaan Gulma di Perkebunan*, PT. Gramedia. Jakarta.
- Xuan, T. D., Tawata S., Nguyen H. H., Tran D. K. and Chung I. M. 2004. Assessment of phyto toxicaction of *Ageratum conyzoides*L. (billygoatweed) on weeds. *Crop Protection*. 23: 915 – 922.
- Yakup, Y. S. 2002. *Gulma dan teknik Pengendaliannya*. Edisi Revisi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Profil Penulis

Ir. Jumar, M.P.



Penulis lahir di Kandangan, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan, tanggal 24 Oktober 1965. Setelah menamatkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA 1 Kandangan, penulis melanjutkan pendidikan di Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat (ULM), di Kota Banjarbaru. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian ULM tahun 1992. Selanjutnya, pada tahun 2007 meraih gelas Magister Pertanian (MP) pada Program Pascasarjana Agronomi ULM. Penulis adalah orang yang menyukai membaca dan menulis. Buku Entomologi Pertanian yang diterbitkan oleh Reneka Cipta, Jakarta tahun 2000 merupakan karya pertama. Buku Teknologi Pertanian Organik yang diterbitkan oleh Intelegensia Media merupakan karya kedua. Buku Gulma, Bioekologi dan Pengendaliannya merupakan karya ketiganya. Penulis adalah staf pengajar Fakultas Pertanian ULM sejak tahun 1993 dan sekarang ber-homebase di Program Studi Agroekoteknologi.