

Pengendalian Gulma

H. Pane, B. Santoso, dan Kartika

KARAKTERISTIK DAN SPESIES

Karakteristik

Gulma dikenal dengan berbagai definisi, di antaranya (1) tumbuhan yang tumbuh tidak pada tempatnya, (2) tumbuhan yang tidak menguntungkan, (3) tumbuhan yang merugikan usaha pertanian, dan (4) tumbuhan yang tidak dikehendaki. Dengan demikian definisi gulma pada tanaman ubikayu adalah setiap tumbuhan yang tidak dikehendaki dan tumbuh di antara tanaman ubikayu yang dibudidayakan serta merugikan petani, sehingga perlu dikendalikan atau diberantas.

Tumbuhan tersebut dapat berasal dari jenis rumput, tanaman semak, dan tanaman pangan. Contoh gulma pada ubikayu dari jenis tanaman pangan yang tidak dikehendaki adalah jagung, sorgum, dan padi gogo yang tumbuh di antara ubikayu monokultur dan merugikan karena terjadi kompetisi hara dan cahaya matahari, sehingga pertumbuhan ubikayu terganggu. Pada kondisi tersebut jagung dan padi gogo yang tumbuh di antara ubikayu harus dikendalikan (dibuang) agar tidak mengganggu pertumbuhan ubikayu.

Dalam pola tumpangsari, padi dan jagung dikehendaki tumbuh di antara ubikayu dan tingkat persaingan hara dan cahaya matahari terukur dan dapat diupayakan cara untuk meminimalkan melalui pengaturan jarak tanam, waktu tanam, dan penggunaan tanaman sela berumur pendek dan bersinergi. Pada kondisi tersebut padi gogo dan jagung serta tanaman pangan lain sebagai tanaman sela bukan merupakan gulma yang harus dikendalikan karena tidak merugikan.

Gulma golongan rumput yang tumbuh padat di antara ubikayu berbeda untuk tiap jenis lahan. Contoh gulma golongan rumput yang dominan pada pertanaman ubikayu pada lahan kering masam (Ultisol) di Sumatera adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*).

Pertumbuhan ubikayu pada fase awal sangat lambat (Hozyo *et al.* 1984), sehingga tidak mampu bersaing dengan gulma yang tumbuh padat. Kondisi tersebut memberikan gambaran bahwa gulma dapat merugikan petani bila tidak dikendalikan.

Siklus pertumbuhan ubikayu sejak tanam sampai siap dipanen cukup panjang, berkisar antara 6-12 bulan. Adanya gulma yang tumbuh dengan populasi tinggi (padat) di antara ubikayu merugikan petani, baik berupa penurunan hasil maupun tambahan tenaga kerja untuk pengendalian dan panen.

Kerugian petani ubikayu yang disebabkan oleh gulma, baik dalam bentuk efek samping maupun kompetisi (Bangun dan Pane 1984, Wargiono *et al.* 2001) adalah:

- Pertumbuhan ubikayu pada fase awal relatif lambat, sehingga tidak mampu tumbuh dan berproduksi secara optimal karena tidak mampu bersaing dengan gulma dalam hal penyerapan hara dan air dari dalam tanah dan penangkapan cahaya matahari untuk fotosintesis.
- Pertumbuhan terhambat akibat adanya *alelopati*, yaitu pengeluaran zat-zat kimia oleh gulma yang beracun bagi ubikayu.
- Kepadatan gulma yang tinggi menghambat proses panen dan penyiapan lahan pada musim tanam berikutnya.
- Menjadi tanaman inang hama dan penyakit, baik ubikayu maupun tanaman sela dalam pola tumpangsari.
- Gulma yang tepungsari bunganya dapat menyebabkan alergi mengganggu kesehatan.
- Pengendaliannya memerlukan tambahan tenaga kerja, waktu, dan biaya.
- Kalau tidak dikendalikan secara intensif, gulma dapat menurunkan hasil 50-75%.

Spesies

Karakteristik gulma berbeda untuk tiap spesies. Oleh karena itu kerugian yang ditimbulkan dan cara pengendaliannya juga berbeda untuk tiap spesies gulma. Klasifikasi gulma sebenarnya dapat didasarkan kepada siklus hidup (tumbuhan semusim dan tahunan), habitat (tumbuhan air dan darat), sistematik (monokotil, dikotil), namun klasifikasi berdasarkan kelompok rumput (*grasses*), teki (*sedges*), dan berdaun lebar (*broad leaves*) telah dikenal luas (Sundaru *et al.* 1976). Pengenalan spesies gulma sangat penting untuk mengetahui karakteristik dan dominasi di lapangannya.

Kelompok Rumput

Gulma rumput (*grasses*): gulma ini biasanya termasuk ke dalam famili Gramineae/Poaceae. Batang bulat, ada yang agak pipih, dan kebanyakan

berongga. Batang menjalar, biasanya terjadi pembengkakan batang yang disebut "buku". Buku akan muncul secara reguler pada panjang ruasan tertentu. Helaian daun akan muncul berselang-seling dari kedua sisi batang pada setiap buku. Daun terdiri atas pelepah dan helaian daun. Helaian daun biasanya tipis, sempit, dan memanjang. Tepi daun umumnya rata, sedangkan urat-urat daun sejajar dengan panjang daun. Lidah/ligula berbulu muncul pada batas antara pelepah dan helaian daun. Contoh, *Imperata cylindrica* L., *Cynodon dactylon*, dan *Digitaria ciliaris*.

Kelompok Teki

Gulma teki (*sedges*): umumnya termasuk golongan Cyperacea, mirip dengan gulma rumput. Batang berbentuk segitiga, kadang-kadang bulat tak berongga. Ligula tidak ada. Pelepah daun menjadi satu membentuk pembuluh pada pangkal batang. Daun-daun tersusun dalam tiga deretan. Teki yang tumbuh tahunan mempunyai umbi atau rizom/rimpang di dalam tanah seperti teki berumbi (*Cyperus rotundus*). Contoh: *Kyllingga monocephala*.

Kelompok Daun Lebar

Gulma berdaun lebar (*broadleaf weeds*): gulma ini tidak tergolong kelompok gulma teki dan rumput, ada yang monokotil dan banyak yang dikotil. Daun melebar sepenuhnya, berbentuk agak bulat atau lonjong dengan urat daun seperti jala/net tidak teratur. Contoh: *Croton hirtus*, *Eupatorium odorata*, *Ageratum conyzoides*, dan *Borreria latifolia*.

Gulma yang akan dikendalikan secara kimia menggunakan herbisida, perlu diidentifikasi berdasarkan spesies, namun seringkali sulit dilakukan karena spesies gulma cukup banyak dan berbeda untuk tiap tipe agroekologi. Solusinya adalah pengelompokan berdasarkan penggolongan gulma rumput, teki, dan berdaun lebar seperti yang telah dijelaskan. Spesies gulma yang paling umum tumbuh di lahan kering dapat dilihat dalam Tabel 1.

Secara umum spesies gulma yang banyak tumbuh di lahan kering di antaranya adalah *Digitaria ciliaris* (Retz) Koeler, *Eleusine indica* (L.) Gaertn, *Cynodon dactylon* (L.) Pers, *E. colona* L., *Imperata cylindrica* L. (gulma rumput); *Cyperus rotundus* L., *Kyllingga monocephala* Endl. (gulma teki); dan *Ageratum conyzoides* L., *Euphorbia hirta* L., *Borreria alata* (Aubl.) DC., *Commelina benghalensis* L., *Amaranthus spinosus* L., *Alternanthera philoxioides* (Hart.) Grises, *Portulaca oleracea* L., *Spiglea anthelmia* L., *Croton hirtus* (L.) Herit (gulma berdaun lebar).

Jenis gulma yang banyak ditemukan pada pertanaman ubikayu di lahan kering masam untuk golongan rumput, teki, dan berdaun lebar (Wargiono 1986), adalah sbb:

Tabel 1. Contoh okupasi spesies gulma pada pertanaman ubikayu di tanah Ultisol, Lampung.

| Golongan/spesies gulma | Tingkat okupasi (%) |
|-------------------------------|---------------------|
| Golongan rumput | |
| <i>Imperata cylindrica</i> | 36,7 |
| <i>Digitaria cilianis</i> | 4,8 |
| <i>Paspalum distichum</i> | 2,4 |
| <i>Ischaemun timoreuses</i> | 0,2 |
| <i>Panicum repens</i> | 0,2 |
| Golongan teki | |
| <i>Cyperus rotundus</i> | 8,0 |
| <i>Cyperus iria</i> | 0,2 |
| Golongan berdaun lebar | |
| <i>Synedrella nodiflora</i> | 8,7 |
| <i>Spigelia anthelmia</i> | 15,6 |
| <i>Boveria latifolia</i> | 14,7 |
| <i>Agriatus conyzoides</i> | 2,6 |
| <i>Croton hirtus</i> | 3,9 |
| <i>Phyllanthus niruri</i> | 0,5 |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> | 0,7 |
| <i>Molingo, sp.</i> | 0,2 |
| <i>Aneylema, sp.</i> | 0,5 |
| <i>Alternanthera repens</i> | 0,2 |
| <i>Verbesina nudiflora</i> | 0,2 |

Sumber: Wargiono dan Bangun (1986).

- Rumput/Gramineae: *Imperata cylindrica*, *Paspalum distichum*, *Digitaria cilianis*, *Ischaemun timoreuses*, dan *Panicum repens*.
- Teki/cyperaceae: *Cyperus rotundus*, *Cyperus difformis*, *Cyperus halpam*, dan *Cyperus iria*.
- Berdaun lebar: *Boveria latifolia*, *Synedrella nodiflora*, *Spigelia anthelmia*, *Croton hirtus conyzoides*, *Phyllanthus niruri*, *Euphorbia heterophylla*, *Verbesina prostrate*, *Ludwigia adscendes*, *Alternanthera repens*, *Commelina nudiflora*, *Molingo sp.*, dan *Aneylema sp.*

Pertumbuhan dan kecepatan tumbuh berbeda untuk tiap jenis gulma, oleh karena itu pengaruhnya terhadap pertumbuhan ubikayu dan cara pengendaliannya juga berbeda.

TANGGAP VARIETAS UBIKAYU TERHADAP GULMA

Kecepatan tumbuh ubikayu pada fase awal dan terbentuknya daun pucuk dan diameter kanopi berbeda untuk tiap varietas. Pertumbuhan ubikayu pada fase awal dipengaruhi oleh kepadatan dan dominasi jenis gulma, maka tanggap varietas terhadap gulma diukur dengan pendekatan pertumbuhan ubikayu pada fase awal dan bobot kering tiap jenis gulma dominan.

Dominasi Jenis Gulma

Hasil penelitian pada areal pertanaman terhadap ubikayu varietas Adira-1, Adira-4, lokal, dan klon harapan M-30, W1435, dan W-1705 di tanah Ultisol Lampung menunjukkan gulma jenis rerumputan mengokupasi 44,2% lahan di antara ubikayu. Spesies dominan dari kelompok rumput adalah *Imperata* sp. (83%) diikuti oleh *Digitaria* sp., dan *Paspalum* sp. Kelompok gulma berdaun lebar mengokupasi 42,2% lahan pertanaman dan spesies yang dominan adalah *Spegelia* sp., *Synedrella* sp., *Agriatus* sp., dan *Boveria* sp. Gulma dominan tersebut menutup 53% permukaan lahan pertanaman ubikayu di samping gulma lainnya sekitar 10%. Secara akumulatif sekitar 63% dari permukaan lahan tertutup oleh gulma, sehingga pertumbuhan ubikayu ada fase awal terhambat karena kurang mampu berkompetisi dengan gulma.

Teridentifikasinya spesies dominan tiap golongan gulma pada pertanaman ubikayu di tanah Ultisol memudahkan pengendaliannya secara kimia (dengan herbisida) karena untuk setiap spesies gulma telah diteliti herbisida yang efektif untuk pengendalian. Sentra produksi ubikayu juga terdapat pada tanah Inseptisol, Alfisol dan Oksisol, sehingga identifikasi terhadap spesies gulma dominan juga perlu dilakukan pada jenis tanah tersebut untuk menentukan jenis herbisida yang akan digunakan untuk pengendalikannya. Identifikasi spesies gulma dominan tersebut juga berguna untuk memilih varietas yang akan ditanam karena kemampuan ubikayu berkompetisi terhadap gulma berbeda untuk tiap varietas ubikayu (Wargiono dan Bangun 1986).

Kemampuan Berkompetisi

Kompetisi antara ubikayu dengan gulma dalam memperoleh hara dan energi surya diukur dengan pendekatan pertumbuhan ubikayu dan bobot kering gulma. Rata-rata tinggi ubikayu pada umur 30 hari, 60 hari, dan 90 hari setelah tanam (HST) masing-masing 12 cm, 29 cm, dan 86 cm. Pada umur 30 hari pertama terdapat perbedaan kecepatan tumbuh (tinggi

Tabel 2. Gambaran daya kompetisi varietas ubikayu terhadap gulma.

| Varietas/klon harapan | Tinggi 30 HST (cm)* | Pertambahan tinggi (cm) | | Bobot kering gulma (g/m ²) |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|--|
| | | 30-60 HST (cm/hari) | 60-90 HST (cm/hari) | |
| Adira-1 | 15 | 3,5 | 5,2 | 149 |
| Adira-4 | 13 | 4,4 | 6,2 | 105 |
| M-30 | 13 | 4,1 | 5,2 | 160 |
| W 1435/1166 | 12 | 6,1 | 24,1 | 92 |
| W-1705 | 10 | 8,7 | 10,4 | 135 |
| Lokal | 11 | 4,8 | 6,7 | 128 |
| Rata-rata | 12 | 4,8 | 9,7 | |

Sumber: Wargiono dan Bangun (1986).

tanaman) karena adanya perbedaan energi (kadar pati) dalam stek untuk memacu pertumbuhan tunas. Kadar pati varietas Adira-1 paling tinggi, sehingga pertumbuhannya pada 30 hari pertama paling cepat, namun paling lambat pada 30 hari berikutnya. Meski pertumbuhannya lambat, tetapi bobot kering gulma pada areal pertanaman varietas Adira-1 dan M-30 tinggi (Tabel 2). Hal ini memberikan gambaran bahwa varietas tersebut memiliki kemampuan berkompetisi yang rendah dengan gulma. Klon W-1435/1166 dan varietas Adira-4 memiliki laju pertumbuhan yang lambat pada 30 hari pertama, tetapi cepat pada 30 hari berikutnya dengan bobot kering gulma rendah. Kondisi tersebut menggambarkan kemampuannya berkompetisi dengan gulma lebih tinggi dibandingkan dengan Adira-1 dan M-30. Faktor pendukung kemampuan berkompetisi tersebut adalah kecepatan tumbuh, yaitu tinggi tanaman untuk W-1435/1166 dan diameter kanopi untuk Adira-4, sehingga gulma kalah berkompetisi dalam memperoleh cahaya matahari. Dengan demikian, kriteria pemilihan varietas ubikayu yang mampu berkompetisi dengan gulma adalah pertumbuhan cepat pada umur antara 30-90 HST, yang meliputi diameter kanopi, luas daun, kerimbunan, tinggi tanaman, dan potensi hasil yang tinggi.

Walaupun penggunaan varietas yang pertumbuhannya cepat dengan diameter kanopi yang luas mampu menekan pertumbuhan gulma, namun gulma tidak mati dan pertumbuhan ubikayu tidak optimal karena masih terjadi kompetisi penggunaan hara dan air dari dalam tanah serta panen ubikayu lebih sulit. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa pengendalian gulma masih diperlukan agar ubikayu dapat tumbuh dan berproduksi optimal. Di samping itu, laju pertumbuhan cepat pada 60 hari pertama merupakan salah satu variabel dalam seleksi varietas unggul yang kemampuan kompetesinya tinggi, baik terhadap gulma maupun tanaman sela dalam pola tumpangsari.

CARA PENGENDALIAN

Pertumbuhan ubikayu sejak tanam sampai umur 90 hari relatif lambat (Hozyo *et al.* 1984), sehingga permukaan tanah tidak tertutup secara sempurna oleh kanopi ubikayu. Pada tanah yang strukturnya masih bagus karena habis diolah sempurna memberikan kondisi yang baik kepada gulma untuk tumbuh optimal. Penggunaan varietas ubikayu yang pertumbuhannya cepat dapat menghambat pertumbuhan gulma karena intensitas cahaya matahari yang diterima oleh gulma untuk proses fotosintesis berkurang.

Pertumbuhan ubikayu yang relatif lambat pada fase awal pertumbuhan merupakan periode kritis terhadap gangguan gulma. Pada Tabel 3 terlihat bahwa dua bulan pertama merupakan periode kritis untuk ubikayu yang ditanam pada awal musim hujan dan tiga bulan pertama untuk ubikayu yang ditanam pada akhir musim hujan.

Pada periode kritis, persaingan gulma umumnya dimulai sejak tanaman tumbuh sampai sekitar seperempat sampai sepertiga umur siklus hidupnya. Tanaman ubikayu yang siklus hidupnya 7-12 bulan, periode kritis persaingan gulma terjadi sampai umur 3-4 bulan pertama. Pada fase ini kanopi ubikayu belum menutup permukaan tanah secara sempurna, sehingga intersepsi cahaya masih dapat memberi peluang bagi gulma untuk tumbuh lebih cepat dari ubikayu. Gulma yang tumbuh setelah periode tersebut biasanya tidak menyebabkan tingkat persaingan yang nyata untuk menurunkan hasil panen, terutama alang-alang (*Imperata cylindrica*), dan teki berumbi (*Cyperus rotundus*) sangat peka naungan. Dengan demikian, ubikayu yang ditanam rapat saat kanopi tanaman mulai menutup permukaan tanah secara sempurna menyebabkan pertumbuhan gulma gulma alang-alang dan teki berumbi akan tertekan dan kalah bersaing dengan ubikayu.

Perbedaan periode kritis untuk pertanaman ubikayu musim hujan dan musim kemarau disebabkan oleh perbedaan kecepatan kanopinya

Tabel 3. Periode bebas gulma untuk pertanaman ubikayu musim hujan dan kemarau.

| Periode bebas gulma (bulan) | Hasil ubi segar (t/ha)* | |
|-----------------------------|-------------------------|---------------|
| | Musim hujan | Musim kemarau |
| Tidak bebas gulma | 5,83 | 8,56 |
| Bebas gulma: | | |
| 2 bulan | 24,34 | 20,98 |
| 3 bulan | 24,28 | 22,61 |
| 4 bulan | 22,59 | 21,25 |

*Rata-rata dua tahun.

Sumber: Tonglum *et al.* (2001).

menutup permukaan tanah. Pertumbuhan kanopi ubikayu musim hujan lebih cepat sehingga dapat lebih cepat menutup permukaan tanah dibandingkan dengan pertanaman musim kemarau, sehingga intersepsi cahaya surya yang diterima oleh gulma di antara tanaman ubikayu yang ditanam pada musim hujan lebih sedikit dibandingkan dengan musim kemarau. Oleh karena itu, pengendalian gulma pada pertanaman ubikayu musim kemarau masih diperlukan pada bulan ketiga. Pengendalian gulma pada periode kritis tersebut dapat dilakukan secara manual dan kimiawi.

Manual

Gulma dapat dikendalikan secara langsung dan tidak langsung. Pengendalian gulma tidak langsung meliputi (a) pengolahan tanah, (b) penggunaan varietas ubikayu yang tumbuh cepat dan daun terkulai menutupi permukaan tanah, (c) mulsa ditempatkan di antara barisan ubikayu, (d) tumpangsari dengan tanaman padi, jagung atau kacang-kacangan yang tumbuh cepat menutup permukaan tanah, (e) pengaturan populasi ubikayu, dan (f) pola tanam. Pengendalian gulma secara langsung di antaranya adalah (a) cara manual, disiang dengan tangan, (b) cara mekanis, dan (c) cara kimiawi.

Pengendalian gulma secara manual dapat dilakukan melalui kultur teknis dan penyiangan. Pengendalian gulma kultur teknis di antaranya adalah pengolahan tanah sempurna (*fully tillage*), penggunaan mulsa, dan tumpangsari.

Pengolahan tanah sempurna dapat membenamkan biji berbagai jenis/spesies gulma, sehingga mengurangi populasi gulma. Pengolahan tanah sempurna juga dapat memperbaiki sirkulasi O₂ dan CO₂ dalam tanah. Oleh karena itu pengolahan tanah sempurna termasuk cara pengendalian gulma yang efektif.

Penggunaan mulsa dapat menekan pertumbuhan gulma karena cahaya matahari tertahan oleh mulsa, sehingga gulma tidak dapat berfotosintesis dan mati. Penggunaan mulsa juga dapat meningkatkan kadar bahan organik dan kelembaban tanah serta fisik tanah (Howeler *ed.*, 1998). Dengan demikian penggunaan mulsa untuk mengendalikan gulma merupakan cara yang efektif, ramah lingkungan, dan dapat meningkatkan hasil ubikayu (Evangelio *et al.* 1995, Wargiono *et al.* 2001).

Pengendalian gulma melalui penyiangan merupakan cara yang paling efektif karena mempunyai berbagai kelebihan, yaitu (1) ramah lingkungan, (2) tidak selektif, (3) tidak bergantung kepada ketersediaan modal untuk membeli herbisida, (4) dapat dilakukan oleh tenaga kerja keluarga, dan (5)

Tabel 4. Pengaruh penyiangan terhadap hasil ubikayu.

| Waktu penyiangan/umur ubikayu | Hasil ubi segar (t/ha)* |
|-------------------------------|-------------------------|
| Tanpa penyiangan | 14,22 |
| Disiang pada umur: | |
| - 1 dan 2 bulan | 25,79 |
| - 1, 2, dan 3 bulan | 26,67 |
| - 1, 2, 3 dan 6 bulan | 27,53 |
| - 1, 2, 3, 6, dan 9 bulan | 30,50 |

*Rata-rata MH dan MK

Sumber: Tonglum *et al.* (2001)

dapat memperbaiki struktur tanah. Oleh karena itu penyiangan pada bulan ke-1, 2, 3, 6, dan 9 bulan meningkatkan hasil ubikayu, baik untuk pertanaman musim hujan maupun kemarau (Tabel 4). Penyiangan juga dapat memperbaiki struktur tanah, sehingga penyiangan ubikayu menjelang dipanen banyak dilakukan petani untuk mempermudah panen dan mencegah terjadinya kehilangan hasil (ubi tidak banyak yang patah dan lebih mudah dicabut) dan pengolahan tanah untuk musim berikutnya lebih ringan dan populasi gulma rendah.

Kimia

Pengendalian gulma secara kimia atau dengan menggunakan herbisida disarankan pada kondisi tenaga kerja terbatas. Cara pengendalian ini mempunyai kelemahan, seperti (a) gangguan kesehatan penyemprot, (b) keracunan karena residu yang termakan, (c) keracunan pada tanaman dan hewan, (d) pencemaran lingkungan, dan (e) lebih mahal dibandingkan dengan cara manual (Bangun dan Pane 1984, Tonglum *et al.* 2001).

Pengendalian gulma secara kimiawi juga mempunyai kelebihan, seperti (a) menghemat tenaga kerja dan waktu, yaitu 1:20, (b) lahan yang dapat digarap menjadi lebih luas, (c) tidak merusak sistem perakaran ubikayu secara mekanis, dan (d) gulma yang mati langsung berfungsi sebagai mulsa (Bangun dan Pane 1984).

Berdasarkan waktu aplikasi, terdapat beberapa jenis herbisida: (a) pratanam, diaplikasi sebelum ubikayu ditanam; (b) pratumbuh, diaplikasi sebelum gulma tumbuh berkecambah; (c) awal pascatumbuh, disemprot pada saat gulma berdaun 2-3 helai; dan (d) pascatumbuh, diaplikasi setelah gulma tumbuh sempurna.

Herbisida pratanam (*pre-planting*) diaplikasikan pada saat gulma sudah tumbuh sebelum tanah diolah minimal atau tanpa olah, misalnya glifosat

dan dalapon untuk gulma alang-alang. Herbisida pratumbuh (*pre-emergence*) diaplikasikan pada saat gulma dan tanaman belum berkecambah, yaitu bersamaan dengan tanam ubikayu untuk pola monokultur serta bersamaan dengan tanam ubikayu dan tanaman sela untuk pola tumpangsari, misalnya herbisida alachlor. Herbisida pasca-tumbuh (*post-emergence*) diberikan setelah tanaman dan gulma tumbuh.

Herbisida juga dapat dipilah berdasarkan daya kerja, yaitu herbisida selektif dan tidak selektif. Herbisida selektif tidak membunuh tanaman ubikayu, tetapi membunuh gulma golongan tertentu saja, misalnya dalapon untuk golongan rumput dan diuron untuk gulma berdaun lebar. Herbisida tidak selektif dapat membunuh gulma dan ubikayu, misalnya *paraquat* membunuh tanaman yang mengandung *chlorofil*. Herbisida yang dapat digunakan untuk ubikayu disajikan pada Tabel 5.

Cara kerja herbisida dalam tanaman adalah kontak dan sistematik. Herbisida kontak seperti *paraquat* hanya membunuh tanaman yang berkhlorofil, sedang herbisida sistematik seperti glifosat ditranslokasikan ke dalam jaringan tanaman dan mematikan jaringan sasaran seperti titik tumbuh, daun, tunas, dan akar.

Tabel 5. Jenis herbisida untuk ubikayu dan golongan gulma (Bangun 1984).

| Nama umum | Daya bunuh | Golongan gulma |
|---|----------------|---------------------------------|
| Bahan aktif tunggal | | |
| Dalapon | Tidak selektif | Rerumputan |
| Terbumeton | Selektif | Rerumputan |
| Diuron | Selektif | Daun lebar |
| Ba Dalapan | Tidak selektif | Rerumputan |
| Metalachlor | Selektif | Teki |
| Diphenamid | Selektif | Rerumputan dan daun lebar |
| Ametrin | Selektif | Daun lebar dan rerumputan |
| MCPA | Selektif | Daun lebar, teki dan rerumputan |
| Chlorbrowuron | Selektif | Teki, daun lebar dan rerumputan |
| Glyphosate | Tidak selektif | Daun lebar, rerumputan |
| Oxyflourfen | Selektif | Rerumputan |
| Paraquat | Tidak selektif | Daun lebar |
| Alachlor | Selektif | Rerumputan |
| Bahan aktif campuran | | |
| Paraquat + Diuron | Tidak selektif | Daun lebar dan rerumputan |
| Benthiocarb + Prometrin | Selektif | Daun lebar, teki dan rerumputan |
| Diuron + Hexazinone | Selektif | Daun lebar, teki dan rerumputan |
| Amitrol (47,5%) + Diuron (24,0%) + MPCA (16,0%) | Selektif | Teki, rerumputan dan daun lebar |

Mekanisme kerja herbisida pada gulma (Bangun dan Pane 1984) di antaranya adalah:

- Zat pengatur tumbuh (*growth regulator*) mematikan gulma karena sistem kerja hormon dihambat/diganggu, misalnya herbisida 2,4-D, MCPA, dochlorprop, dicamba, chloramben, pichloram, naptalan, MCPB.
- Menghambat proses fotosintesis oksidatif, misalnya herbisida dinoseb, DNOC, arsenat-arsenat, KN_3 , dan NaN_3 .
- Menghambat proses fotosintesis, misalnya herbisida atrazine, simazine, ametryn, prometryn, simetryn, terbutrin, diuron, bromacil, propanil, bentazon.
- Menghambat perakaran dan pertumbuhan bagian tanaman muda, misalnya herbisida barban, profane, trifluralin, dinetramine, DPCA, fendimethalin dan pronamide yang pemberiannya melalui akar.
- Menghambat pertumbuhan batang biji yang sedang berkecambah seperti herbisida EPTC, butylate, vernolate, molinate, CDEC dan benthio carb.
- Menghambat pertumbuhan akar biji yang sedang berkecambah, misalnya herbisida bensulide, diphenamide, napropamide, dan siduron.
- Mengganggu metabolisme protein, misalnya herbisida dalapan, TCA, dan glifosat.
- Menambah permeabilitas sel-sel daun, yaitu (a) langsung berpengaruh terhadap membrane sel, (b) terbentuknya radikal bebas selama proses fotosintesis (diquat, paraquat), (c) menambah aktivitas cahaya tetapi proses fotosintesis berhenti (nitrogen, befenox, dan oxflurofen).

Penggunaan herbisida pratumbuh metolachlor cukup efektif dan tidak perlu tambahan atau campuran herbisida lain seperti paraquat dan fluazifop-butyl, namun lebih mahal dibandingkan dengan pengendalian gulma secara manual (Tonglum *et al.* 2001).

Penggunaan herbisida dosis rendah 1,25-1,5 l/kg/ha kurang efektif, sehingga perlu peningkatan dosis menjadi 2,5-3,75 l/kg/ha, baik untuk herbisida tunggal maupun campuran (Tabel 6). Pada tanah dengan kadar liat 25-40%, pengendalian gulma dengan cara penyiangan pada umur 30 HST, 60 HST, dan 90 HST lebih baik dibandingkan dengan penggunaan herbisida tunggal maupun campuran, karena penyiangan dapat memperbaiki struktur tanah di samping membasmi semua jenis gulma. Namun penggunaan herbisida campuran dapat meningkatkan hasil sebesar 99%, sehingga prospektif dikembangkan di daerah dengan tenaga kerja terbatas.

Tabel 6. Pengaruh cara pengendalian gulma terhadap hasil ubikayu.

| Cara pengendalian gulma | Hasil ubi segar (t/ha) |
|-----------------------------------|------------------------|
| Tanpa pengendalian | 11,0 |
| Penyiangan 30 HST, 60 HST, 90 HST | 25,3 |
| Penggunaan herbisida 30 HST: | |
| - Paraquat 1,25 l/ha | 17,8 |
| - Paraquat 2,5 l/ha | 17,4 |
| - Paraquat 3,75 l/ha | 18,8 |
| - Paraquat + Diuron 1,25 l/ha | 17,8 |
| - Paraquat + Diuron 2,50 l/ha | 19,0 |
| - Paraquat + Diuron 3,75l/ha | 21,9 |

Sumber: Wargiono dan Bangun (1986), Bangun dan Wargiono (1990).

Faktor-faktor penting yang harus diperhatikan dalam aplikasi herbisida adalah:

- Jenis herbisida yang disemprotkan harus sesuai dengan gulma sasaran.
- Dosis aplikasi harus sesuai dengan dan sesuai dengan kalibrasi yang sudah dilakukan.
- Waktu aplikasi tepat, sesuai dengan waktu aplikasi jenis herbisida yang digunakan (pratanam, pratumbuh, awal pascatumbuh, dan pascatumbuh).
- Keadaan angin atau cuaca pada saat penyemprotan herbisida sebaiknya pagi hari, tidak hujan, dan angin tidak bertiup kencang.

Dalam "pengendalian gulma secara terpadu" dianjurkan menerapkan metode tidak langsung dan langsung yang kompatibel dan sinergis untuk diterapkan secara bersamaan sehingga efektivitasnya lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Bangun, P. dan H. Pane. 1984. Pengantar penggunaan herbisida pada tanaman pangan. Puslitbangtan. Bogor.
- Bangun, P. dan J. Wargiono. 1990. Application of paraquat and diuron herbicides to control weeds in cassava. Nat. Sem. Pre and Post Harvest Tech. Res. and Development, Lampung.
- Evangelio, F.A., Filamayor Jr. F.G., and A.G. Dingal. 1995. Recent progress in cassava agronomy research in the Philippines. Technology Cassava Breeding, Agronomy Research and Technology Transfer in Asia. Proc. Regional Workshop, Kerala, India.

- Howeler, R.H. 1998. Cassava agronomy research in Asia. An overview 1993-1996. Proc. Of the Fifth Regional Workshop. Hainan, China: 355-375.
- Hozyo, Y., M. Megawati, dan J. Wargiono. 1984. Plant production and potential productivity of cassava contr. CRIFC. Bogor. 73.
- Sundaru, M., M., Syam, dan J. Bakar. 1976. Beberapa jenis gulma pada padi sawah. Buletin Teknis. LPPP, Bogor: 1.
- Tonglum, A., Suriyonapan, dan R.H. Howeler. 2001. Cassava agronomy research and adoption of improved practices in Thailand. Major achievements during the past 35 years. Cassava's potential in Asia the 21st century. Proc. Regional Workshop. Vietnam.
- Wargiono, J. dan P. Bangun. 1986. Tanggapan klon ubikayu terhadap cara pengendalian gulma pada tanah PMK. Lamp. Kem. Penel. Agronomis Ubi-ubian. Puslitbangtan, Bogor: 12.
- Wargiono, J., J. Widodo, dan W.H. Utomo. 2001. Cassava agronomy research and adoption of improved practices in Indonesia. Major achievements during the past 20 years. Cassava's potential in Asia the 21st century. Proc. Regional Workshop. Vietnam.