

# **ILMU GULMA DAN PENGELOLAAN PADA BUDI DAYA PERKEBUNAN**

**SOEPADIYO MANGOENSOEKARJO  
A. TOEKIDJAN SOEJONO**

**GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS**

## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| PENGANTAR.....   | v   |
| DAFTAR ISI.....  | vii |
| DAFTAR TABEL.....  | x   |
| DAFTAR GAMBAR.....   | xii |
| BAGIAN I. ILMU GULMA.....  | 1   |
| 1. Pengertian Gulma.....   | 1   |
| 2. Klasifikasi Gulma.....  | 4   |
| 2.1 Rentang Hidup ( <i>Life Span</i> ).....                              | 5   |
| 2.2 Adaptasi dan Habitat Gulma ( <i>Weed Habit and Adaptation</i> )..... | 6   |
| 2.3 Morfologi.....   | 8   |
| 2.4 Fisiologis.....  | 12  |
| 2.5 Kebiasaan Tumbuh ( <i>Growth Habit</i> ).....                        | 13  |
| 2.6 Tekstur Batang ( <i>Body Texture</i> ).....                          | 14  |
| 3. Reproduksi Gulma.....   | 16  |
| 3.1 Reproduksi Seksual.....  | 16  |
| 3.2 Reproduksi Aseksual.....   | 18  |
| 4. Pemencaran Gulma.....   | 20  |
| 4.1 Autokori.....  | 20  |
| 4.2 Animokori.....   | 20  |
| 4.3 Hidrokori.....   | 21  |
| 4.4 Ornitokori.....  | 22  |
| 4.5 Zookori.....   | 22  |
| 4.6 Antropokori.....   | 23  |
| 5. Kerugian Tanaman Akibat Gulma.....                                    | 24  |
| 5.1 Gulma Menurunkan Hasil Tanaman secara Langsung.....                  | 25  |
| 5.2 Gulma Menurunkan Hasil Tanaman secara Tidak Langsung.....            | 26  |

|  |     |
|--|-----|
| 6. Peranan Positif Beberapa Jenis Gulma.....   | 29  |
| 6.1 Gulma sebagai Penutup Tanah.....   | 30  |
| 6.2 Gulma sebagai Inang Predator atau Parasitoid Hama.....                                 | 31  |
| 6.3 Gulma sebagai Tanaman Sayur, Tanaman Hias, Pakan Ternak, dan Bahan Baku Industri ..... | 32  |
| 6.4 Gulma sebagai Tanaman Obat ( <i>Biomedicine</i> ) .....                                | 32  |
| 7. Asosiasi Antara Gulma dan Tanaman.....  | 34  |
| 7.1 Macam Asosiasi Antartumbuhan.....  | 34  |
| 7.2 Persaingan Antara Gulma dan Tanaman.....   | 35  |
| 7.3 Periode Kritis Tanaman karena Persaingan Gulma .....                                   | 40  |
| 7.4 Penentuan Ambang Kendali Gulma pada Tanaman Semusim .....                              | 41  |
| 7.5 Alelopati .....  | 42  |
| 7.6 Parasitisme.....   | 49  |
| 8. Komunitas Gulma.....  | 55  |
| 8.1 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keragaman Komunitas Gulma .....                         | 55  |
| 8.2 Komposisi Jenis Gulma dan Strategi Pengendalian Gulma .....                            | 57  |
| 9. Identifikasi Jenis-Jenis Gulma.....   | 60  |
| 9.1 Cara dan Pedoman Identifikasi Gulma .....  | 60  |
| 9.2 Nama Ilmiah dan Nama Daerah .....  | 61  |
| 9.3 Deskripsi Jenis-Jenis Gulma Utama .....  | 62  |
| 10. Vegetasi Gulma dan Analisis Vegetasi.....  | 81  |
| 10.1 Vegetasi Gulma.....   | 81  |
| 10.2 Analisis Vegetasi.....  | 82  |
| 10.3 Metode Analisis Vegetasi.....   | 82  |
| 10.4 Pengambilan Sampel Gulma .....  | 85  |
| 10.5 Cara Mengambil Sampel .....   | 85  |
| 10.6 Luas dan Jumlah Petak Sampel .....  | 88  |
| 10.7 Pengamatan dan Variabel yang Diamati .....  | 92  |
| 10.8 Analisis Data dan Rekomendasi Pengendalian Gulma.....                                 | 96  |
| Rekomendasi Pengendalian Gulma.....  | 100 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 106 |
| BAGIAN II. PENGELOLAAN PENGENDALIAN GULMA .....  | 109 |
| 1. Pengendalian Gulma Terpadu (PGT).....   | 109 |
| 1.1 Pengelolaan Pengendalian Gulma dan Sistem Tanam .....                                  | 113 |
| 2. Pengendalian Gulma.....   | 122 |
| 2.1 Pengendalian Gulma secara Preventif.....   | 125 |
| 2.2 Pengendalian Gulma secara Kultur Teknis.....   | 126 |
| 2.3 Pengendalian Gulma secara Manual dan Mekanis.....                                      | 128 |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 2.4 | Pengendalian Gulma secara Kimiawi .....                              | 129 |
| 2.5 | Pengendalian Gulma secara Hayati .....                               | 136 |
| 2.6 | Pengendalian Gulma secara Terpadu .....                              | 142 |
| 2.7 | Pemberantasan Alang-Alang pada Budi Daya Perkebunan                  | 150 |
| 3.  | Pemberantasan Alang-Alang pada Budi Daya Perkebunan .....            | 157 |
| 3.1 | Biologi Alang-Alang .....  | 157 |
| 3.2 | Pemberantasan Alang-Alang .....                                      | 158 |
| 3.3 | Perencanaan dan Persiapan Pemberantasan Alang-Alang..                | 174 |
| 4.  | Alat Aplikasi Herbisida.....   | 180 |
| 5.  | Manajemen Herbisida pada Tanaman Perkebunan.....                     | 184 |
| 5.1 | Klasifikasi dan Formulasi Herbisida.....                             | 188 |
| 5.2 | Absorpsi Herbisida pada Tumbuh-tumbuhan .....                        | 201 |
| 5.3 | Translokasi Herbisida dalam Tumbuh-tumbuhan.....                     | 214 |
| 6.  | Selektivitas, Retensitas, dan Degradasi Herbisida.....               | 223 |
| 6.1 | Selektivitas dan Degradasi Herbisida dalam Tumbuh-<br>Tumbuhan ..... | 223 |
| 6.2 | Mekanisme Kerja Herbisida .....                                      | 228 |
| 6.3 | Resistensi Tumbuhan terhadap Herbisida.....                          | 238 |
| 6.4 | Persistensi Herbisida dan Masalah Lingkungan.....                    | 240 |
| 7.  | Kalibrasi dan Dosis Herbisida.....                                   | 251 |
| 7.1 | Dosis Herbisida.....   | 254 |
| 8.  | Organisasi Pelaksanaan Pengendalian Gulma .....                      | 256 |
| 8.1 | Organisasi Pengendalian Gulma di Lapangan .....                      | 257 |
| 8.2 | Pelaksanaan Aplikasi Herbisida.....                                  | 259 |
| 8.3 | Waktu Aplikasi Herbisida .....                                       | 263 |
| 8.4 | Teknik Aplikasi Herbisida .....                                      | 264 |
| 9.  | Pengelolaan Gulma pada Tanaman Perkebunan.....                       | 266 |
| 9.1 | Pengelolaan Gulma pada Perkebunan Karet.....                         | 267 |
| 9.2 | Pengelolaan Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit.....                  | 283 |
| 9.3 | Pengelolaan Gulma pada Perkebunan Kelapa .....                       | 291 |
| 9.4 | Pengelolaan Gulma pada Perkebunan Tanaman Kopi .....                 | 296 |
| 9.5 | Pengelolaan Gulma pada Perkebunan Kakao .....                        | 302 |
| 9.6 | Pengelolaan Gulma pada Perkebunan Teh.....                           | 311 |
| 9.7 | Pengelolaan Gulma pada Perkebunan Cengkih.....                       | 317 |
| 9.8 | Pengendalian Gulma pada Perkebunan Tebu.....                         | 319 |
|     | DAFTAR PUSTAKA.....  | 324 |
|     | LAMPIRAN.....  | 333 |
|     | INDEKS .....   | 365 |
|     | BIOGRAFI .....   | 376 |

## DAFTAR TABEL

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| Tabel 1.  | Persentase Penyebaran Jenis-Jenis Gulma pada Pengambilan Sampel secara Subjektif .....  | 86  |
| Tabel 2.  | Data Pengamatan dan Perhitungan dari Analisis Vegetasi dengan Metode Kuadrat .....  | 96  |
| Tabel 3.  | Data Pengamatan dan Perhitungan dari Analisis Vegetasi dengan Metode Titik.....   | 97  |
| Tabel 4.  | Data Pengamatan dan Perhitungan dari Analisis Vegetasi dengan Metode Garis.....   | 98  |
| Tabel 5.  | SDR Jenis-Jenis Gulma dari Dua Lokasi yang Berbeda .....  | 99  |
| Tabel 6.  | Komposisi Jenis-Jenis Gulma pada Dua Lokasi yang Berbeda  | 101 |
| Tabel 7.  | Penurunan Hasil Tanaman Pangan Akibat Persaingan dengan Gulma .....   | 114 |
| Tabel 8.  | Jenis Gulma yang Banyak Dijumpai pada Tanaman Padi Sawah .....  | 116 |
| Tabel 9.  | Herbisida yang Umum Diaplikasi pada Tanaman .....   | 117 |
| Tabel 10. | Spesies Gulma Dominan yang Tumbuh pada Padi Sawah Lahan Bergambut Berdasarkan Perbedaan Cara Penyiapan Lahan di Desa Kolam Makmus ..... | 119 |
| Tabel 11. | Herbisida yang Digunakan pada Tanaman Jagung.....   | 120 |
| Tabel 12. | Penurunan Angka Hasil Panen Akibat Persaingan dengan Gulma di Kolombia .....  | 122 |
| Tabel 13. | Perkiraan Produksi Dunia Hasil Potensi dan Kerugian Akibat Jasad Pengganggu.....  | 123 |
| Tabel 14. | Nama Bahan Aktif dan Formulasi Herbisida Terdaftar di Indonesia.....  | 132 |
| Tabel 15. | Pendekatan Pengelolaan Gulma Secara Vertikal dan Horizontal .....   | 148 |
| Tabel 16. | Pemberantasan Alang-Alang dengan Dalapon.....   | 155 |
| Tabel 17. | Rotasi Penyemprotan dan Urutan Pekerjaan.....   | 165 |
| Tabel 18. | Pemberantasan Alang-Alang dengan Dalapon.....   | 167 |
| Tabel 19. | Pemberantasan Alang-Alang dengan Glifosat .....   | 168 |
| Tabel 20. | Data <i>Polijet Tip</i> .....   | 181 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabel 21. Situasi Industri Pestisida di Amerika Serikat .....  | 186 |
| Tabel 22. Perkiraan Biaya Penemuan Pestisida.....  | 187 |
| Tabel 23. Konsentrasi (Molar) Herbisida untuk Menimbulkan Hambatan 50% terhadap Reaksi Hill pada Kloroplas yang Diisolasi dari <i>Turnip Green</i> , Jagung, dan Kedelai ..... | 189 |
| Tabel 24. Pengaruh Herbisida terhadap Serangan Beberapa Penyakit Tanaman .....   | 208 |
| Tabel 25. Mobilitas Herbisida dalam Tumbuh-Tumbuhan (Berdasarkan <i>tract C14</i> ) .....  | 215 |
| Tabel 26. Persistensi Beberapa Herbisida dalam Tanah.....  | 241 |
| Tabel 27. Lama Persistensi Herbisida dalam Tanah.....  | 243 |
| Tabel 28. Perbandingan Kecepatan Degradasi Pestisida di dalam Tanah pada Kondisi Air Tergenang dan di Dataran Tinggi, juga terhadap Produk Utamanya .....                      | 247 |
| Tabel 29. Mobilitas Relatif Herbisida di dalam Tanah.....  | 249 |
| Tabel 30. Jarak yang Ditempuh selama 10 detik.....   | 252 |
| Tabel 31. Herbisida untuk Pengendalian Gulma di Pembibitan Karet.....  | 270 |
| Tabel 32. Herbisida untuk Perawatan Tanaman Penutup Tanah Kacangan.....  | 274 |
| Tabel 34. Herbisida Purnatumbuh pada Tanaman Karet TM.....   | 280 |
| Tabel 35. Fungsi Jalur, Rotasi Aplikasi Herbisida, dan Pemupukan Tanaman Karet.....  | 281 |
| Tabel 36. Jenis Gulma di Pertanaman Kelapa Sawit.....  | 285 |
| Tabel 37. Pemberantasan Alang-Alang dengan Dalapon .....   | 289 |
| Tabel 38. Pemberantasan Alang-Alang dan Mikania pada Kelapa Sawit dengan Glifosat.....   | 289 |
| Tabel 39. Jenis Herbisida yang dapat Digunakan di Perkebunan Kelapa .  | 296 |
| Tabel 40. Jenis Gulma di Perkebunan Kopi di Jawa Timur .....   | 299 |
| Tabel 41. Hubungan Kesesuaian Komponen Pengendalian dengan Sifat-Sifat Gulma di Perkebunan.....  | 306 |
| Tabel 42. Herbisida Pratumuh pada Persiapan Lahan.....   | 307 |
| Tabel 43. Herbisida Pratumuh pada Tanaman Kakao Muda .....   | 309 |
| Tabel 44. Jenis-Jenis Gulma di Kebun Tebu di Jawa .....  | 319 |
| Tabel 45. Jenis Gulma dan Herbisida untuk Tanaman Tebu .....   | 322 |

## DAFTAR GAMBAR

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| Gambar 1.  | Denah perlakuan bebas gulma dan bergulma.....  | 42  |
| Gambar 2.  | Diagram pot-pot bertingkat dengan aliran hara searah untuk uji alelopati.....              | 44  |
| Gambar 3.  | Jenis gulma <i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) C.E. Hubb..... | 64  |
| Gambar 4.  | Jenis gulma <i>Cyperus rotundus</i> L. ....  | 66  |
| Gambar 5.  | Jenis gulma <i>Mikania micrantha</i> H.B.K. ....   | 67  |
| Gambar 6.  | Jenis gulma <i>Chromolaena odorata</i> L. ....   | 69  |
| Gambar 7.  | Jenis gulma <i>Melastoma affine</i> D. Don ....  | 71  |
| Gambar 8.  | Jenis gulma <i>Lantana camara</i> L. ....  | 73  |
| Gambar 9.  | Jenis gulma <i>Paspalum conjugatum</i> Berg. ....  | 75  |
| Gambar 10. | Jenis gulma <i>Axonopus compressus</i> (Sw.) Beauv. ....                                   | 76  |
| Gambar 11. | Jenis gulma <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. ....  | 78  |
| Gambar 12. | Jenis gulma <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Richt. ....                               | 80  |
| Gambar 13. | Alat analisis vegetasi metode titik.....   | 84  |
| Gambar 14. | Bagan cara mengambil sampel secara acak tidak langsung.                                    | 87  |
| Gambar 15. | Bagan cara mengambil sampel secara acak beraturan .....                                    | 87  |
| Gambar 16. | Kurva hubungan antara jumlah petak sampel dan jumlah jenis gulma .....                     | 89  |
| Gambar 17. | Denah petak sampel gulma pada pertanaman tumpang sari jagung-kedelai .....                 | 90  |
| Gambar 18. | Denah petak sampel gulma pada pertanaman tumpang sari baris ganda.....                     | 92  |
| Gambar 19. | Bagan teknik penyemprotan dengan lebar semprot overlap                                     | 103 |
| Gambar 20. | Empat tahapan prosedur pengelolaan gulma.....  | 149 |
| Gambar 21. | Lebar semprot efektif .....  | 171 |
| Gambar 22. | Peta pemberantasan alang-alang di perkebunan.....  | 176 |
| Gambar 23. | Alat penyemprot solo (kiri) dan CP 15 (kanan) .....  | 181 |
| Gambar 24. | Alat pemercik kipas ( <i>polijet tip</i> ) berwarna merah, biru, dan kuning.....           | 181 |
| Gambar 25. | Alat penyemprot CDA <i>micron herbi 77</i> .....   | 183 |

|   |     |
|---|-----|
| Gambar 26. Alat penyapu ( <i>wiper</i> ) model BPP Medan. (a, b, dan c: pola dan cara memasukkan sumbu ke dalam)..... | 183 |
| Gambar 27. Model reaksi fotosintesis sederhana dan titik reaksi yang dipengaruhi oleh beberapa herbisida .....        | 190 |
| Gambar 28. Situasi yang memungkinkan aplikasi herbisida pada budi daya perkebunan.....                                | 225 |
| Gambar 29. Pengaruh 2,4-D pada reaksi biokimia dalam tubuh tumbuhan .....   | 234 |
| Gambar 30. Pola tanaman penutup tanah kacanggan.....  | 271 |
| Gambar 31. Arah pengendalian gulma secara manual.....   | 276 |
| Gambar 32. Cara aplikasi herbisida pada piringan dan jalur tanaman karet.....   | 277 |
| Gambar 33. Pengendalian gulma pada piringan pohon karet belum menghasilkan.....                                       | 278 |
| Gambar 34. Pengendalian gulma pada tanaman karet menghasilkan .....   | 280 |
| Gambar 36. Vegetasi gulma pada tanaman karet menghasilkan .....   | 282 |
| Gambar 37. Pengendalian gulma pada pembibitan dewasa .....  | 288 |
| Gambar 38. Pengendalian gulma pada tanaman tua .....  | 290 |
| Gambar 39. Penempatan pupuk di sekeliling tanaman setelah pengendalian gulma dengan herbisida pratumbuh.....          | 290 |
| Gambar 40. Pengendalian gulma pada tanaman kelapa menghasilkan....  | 295 |
| Gambar 41. Pengendalian gulma campuran alang-alang di perkebunan kopi.....  | 301 |
| Gambar 42. Tanaman penayang lamtoro yang penuh picisan merupakan sumber penyebaran spora .....                        | 305 |
| Gambar 43. Pengendalian gulma pada tanaman kakao muda.....  | 309 |