

Turnitin

by Nabila I

Submission date: 15-Sep-2023 05:31AM (UTC-0500)

Submission ID: 2165537606

File name: TA_Utama_cetak_Danianto_Prabowo_MP_2023.pdf (1.03M)

Word count: 19349

Character count: 118341

**PENGAPLIKASIAN DAN PERAWATAN *BOOM SPRAYER*
UNTUK PENGENDALIAN GULMA PADA TANAMAN
TEBU (*Saccharum officinarum* L.) *REPLANT CANE* DI
PT LAJU PERDANA INDAH OGAN KOMERING
ULU TIMUR SUMATERA SELATAN**

1
(Laporan Tugas Akhir Mahasiswa)

Oleh

**Danianto Prabowo
NPM 20732010**



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**PENGAPLIKASIAN DAN PERAWATAN *BOOM SPRAYER*
UNTUK PENGENDALIAN GULMA PADA TANAMAN
TEBU (*Saccharum officinarum L.*) *REPLANT CANE* DI
PT LAJU PERDANA INDAH OGAN KOMERING
ULU TIMUR SUMATERA SELATAN**

Oleh

**Danianto Prabowo
NPM 20732010**

**25
Laporan Tugas Akhir Mahasiswa**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Sebutan
Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)
pada
Jurusan Teknologi Pertanian



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

- 1 Judul Laporan Tugas Akhir : Pengaplikasian dan Perawatan *Boom Sprayer* Untuk Pengendalian Gulma Pada Mahasiswa Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Replant Cane di PT Laju Perdana Indah Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Sumatera Selatan
- 2 Nama Mahasiswa : Danianto Prabowo
- 3 Nomor Pokok Mahasiswa : 20732010
- 4 Program Studi : Mekanisasi Pertanian
- 5 Jurusan : Teknologi Pertanian



Didik Kuswadi, S.TP., M.Si.
NIP 196901161994021001

Tanggal Ujian: 31 Agustus 2023

**PENGAPLIKASIAN DAN PERAWATAN *BOOM SPRAYER*
UNTUK PENGENDALIAN GULMA PADA TANAMAN
TEBU (*Saccharum officinarum* L.) REPLANT CANE DI
PT LAJU PERDANA INDAH OGAN KOMERING
ULU TIMUR SUMATERA SELATAN**

Oleh

Danianto Prabowo

RINGKASAN

89

Tebu merupakan tanaman sejenis rumput yang tumbuh dan berkembang di daerah yang memiliki iklim tropis serta subtropis. Pada proses pemeliharaan tanaman tebu, serangan gulma menjadi penghambat dan ancaman bagi pertumbuhan tanaman tebu yang dapat menyebabkan produktifitas gula menurun. Gulma merupakan tumbuhan yang tidak dikehendaki keberadaannya pada lahan budidaya pertanian, karena dapat berkompetisi dengan tanaman budidaya. Hal ini berpotensi untuk menurunkan hasil tanaman budidaya tersebut. Pengendalian gulma pada tanaman tebu dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu, secara kimia, secara mekanis dan secara manual. Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir mahasiswa ini antara lain, mempelajari pengaplikasian *boom sprayer* untuk pengendalian gulma pada tanaman tebu, menghitung kebutuhan unit *boom sprayer* dan kebutuhan herbisida serta mempelajari perawatan *boom sprayer*. Metode yang digunakan pada penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini adalah pengamatan, *interview* dan studi literatur. Dari hasil pengamatan di lapangan diketahui herbisida yang digunakan ialah berbahan aktif *diuron* dan *glifosat*. *Nozzle* yang digunakan pada *boom sprayer* ialah jenis *blue flat fan nozzle* (*nozzle* kipas standar). Pola operasi yang digunakan oleh *boom sprayer* ialah pola bolak balik rapat dengan mengikuti arah *row* serta dalam pengaplikasiannya menggunakan *overlap 1 row*. Jumlah unit *boom sprayer* yang diperlukan terhitung 5 unit. Kebutuhan herbisida yang diperlukan antara lain, *diuron* sebanyak 10.134,75 liter dan *glifosat* sebanyak 5.067,37 liter. Komponen *boom sprayer* yang dilakukan perawatan ialah *nozzle*, selang atau pipa, pompa, rangka, tangki dan *suction filter*.

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Tanggulangin pada tanggal 12 Desember 2001 dari pasangan suami istri bapak Bambang Edi Irianto dan ibu Sri Suhartini. Penulis merupakan anak ke 2 dari 3 bersaudara. Awal pendidikan penulis bersekolah di TK Wachyuni Mandira dan selesai pada tahun 2008. Penulis melanjutkan pendidikan di SDN 1 Wachyuni Mandira dan tahun 2012 pindah sekolah di SDN 03 Sukadadi yang diselesaikan pada tahun 2014. Kemudian pada tahun 2017 penulis lulus sekolah menengah pertama di SMPN 1 Pesawaran lalu pada tahun 2020 penulis lulus sekolah menengah kejuruan di SMKN 1 Gading Rejo Jurusan Teknik Kendaraan Ringan.

Pada tahun 2020 penulis terdaftar sebagai mahasiswa aktif Program Studi D3 Mekanisasi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Politeknik Negeri (SNMPN). Selama di Politeknik Negeri Lampung penulis aktif pada Unit Kegiatan Mahasiswa Al Banna sebagai Kepala Departemen Kesekretariatan periode 2022 dan aktif di kegiatan kemahasiswaan Himpunan Mahasiswa Mekanisasi Pertanian sebagai anggota internal periode 2022 sampai 2023.

Penulis melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) pada tanggal 20 Februari 2023 hingga 16 Juni 2023 di PT Laju Perdana Indah Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Provinsi Sumatera Selatan.

MOTTO HIDUP

²¹
“Bekerjalah untuk duniamu seakan-akan engkau hidup selamanya dan beramallah untuk akhiratmu seakan-akan engkau akan mati besok ”

(Salafusholih)

“Jika engkau berada di pagi hari, jangan tunggu sampai petang hari. Jika engkau berada di petang hari, jangan tunggu sampai pagi. Manfaatkanlah waktu sehatmu sebelum datang sakitmu. Manfaatkanlah waktu hidupmu sebelum datang matimu”

(HR. Bukhari)

“Sukses itu berawal dari Tantangan bukan,
Zona Nyaman”

(Imago Group)

“Semakin banyak gagal, maka semakin dekat dengan keberhasilan”

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karyaku kepada :

Allah SWT sang maha pencipta dan pemberi kehidupan alam semesta. Kepada kedua orang tua tercinta, ayah dan ibu yang tak pernah lelah mendoakan dan tiada hentinya membimbing, memberikan kasih sayang, cinta kasih, dukungan moral serta material kepada penulis sampai saat ini, terimakasih atas pengajaran yang telah diberikan yang tidak akan didapat di tempat lain.

Kepada kakak dan adik tersayang, terimakasih atas doa dan dukungannya selama ini.

Kepada keluarga besar Salun Harjono dan M.Buhir KS yang telah memberikan dukungan kepada penulis.

Kepada teman-temanku, terimakasih telah mensupport untuk setiap langkah dan keputusan yang ku ambil serta menemani dikala susah maupun senang dan tak luput selalu mendoakan untuk setiap keberhasilanku.

tiada kata-kata yang dapat penulis ucapkan selain terimakasih dan berjuang selalu.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang berjudul **“Pengaplikasian Dan Perawatan Boom Sprayer Untuk Pengendalian Gulma Pada Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Replant Cane Di PT Laju Perdana Indah Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Sumatera Selatan”** ini dapat diselesaikan.

Proses dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini penulis mengalami kesulitan dan hambatan, sehingga penulis menyampaikan ungkapan dan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis, terutama kepada:

- 1) Prof. Dr. Ir. Saroni, M.Si., selaku Direktur Politeknik Negeri Lampung;
- 2) Didik Kuswadi, S.TP., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung;
- 3) Dr. T. Imam Sofi'i, S.TP., M.Si., selaku Ketua Program Studi Mekanisasi Pertanian;
- 4) Ir. Harmen, M.Si., selaku dosen wali penulis yang banyak memberi arahan;
- 5) Ir. Winarto, M.P., selaku dosen Pembimbing I yang telah mengingatkan dan memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis sehingga Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini dapat terselesaikan;
- 6) Melidawati, S.TP., M.T., selaku dosen Pembimbing II yang telah mengingatkan dan memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini;
- 7) Bapak Mustakim selaku HRD PT Laju Perdana Indah;
- 8) Bapak Rendra selaku pembimbing lapangan di PT Laju Perdana Indah;
- 9) seluruh keluarga besar di PT Laju Perdana Indah yang telah membantu penulis dalam setiap kegiatan Praktik Kerja Lapang;
- 10) kedua orang tua penulis yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan moril, materil juga memberikan pelajaran hidup yang berharga, dan kepercayaan kepada penulis;

- 11) kakak dan adik penulis yang selalu memberikan support, motivasi dan semangat hingga dapat sejauh ini;
- 12) rekan-rekan se-almamater Politeknik Negeri Lampung, terimakasih atas bantuannya selama penulis menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Lampung;
- 13) teman seperjuangan Praktik Kerja Lapang di PT Laju Perdana Indah serta teman-teman Program Studi Mekanisasi Pertanian; dan
- 14) keluarga besar Unit Kegiatan Mahasiswa Al-Banna, terimakasih atas dukungan, arahan, ilmu dan pengalamannya.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Saran dan kritik sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini. Akhirnya penulis berharap, semoga Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa yang sedang menempuh penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa.

Bandar Lampung, Agustus 2023

Danianto Prabowo

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Kontribusi	3
1.4 Keadaan Umum Perusahaan	3
1.4.1 Sejarah perusahaan	4
1.4.2 Kegiatan perusahaan	5
1.4.3 Lokasi perusahaan	5
1.4.4 Struktur organisasi perusahaan	6
1.4.5 Tugas pokok dan fungsi organisasi	7
1.4.6 Visi perusahaan	8
1.4.7 Misi perusahaan	9
1.4.8 Sarana dan prasarana perusahaan	9
1.4.9 Ketenagakerjaan	10
1.4.10 Produk yang dihasilkan	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Tanaman Tebu	11
2.2 Gulma Pada Tanaman	13
2.3 Pengendalian Gulma Pada Tanaman Tebu	18
2.4 Alat Dan Mesin Pengendalian Gulma Pada Tanaman Tebu	20
2.5 Herbisida	25
2.6 Jenis-Jenis <i>Nozzle</i>	27
2.7 Pola Pengolahan Tanah	30
2.8 Unjuk Kerja Alat Dan Mesin Pertanian	35
2.9 Perhitungan Kebutuhan Jumlah Unit	37
2.10 Perhitungan Kebutuhan Herbisida	37
2.11 Kalibrasi <i>Boom Sprayer</i>	38

III. METODE PELAKSANAAN	39
⁴⁷ 3.1 Tempat Dan Waktu	39
3.2 Alat Dan Bahan	39
3.3 Tahap Pelaksanaan	39
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 <i>Boom Sprayer</i>	41
4.2 Komponen-Komponen <i>Boom Sprayer</i>	42
4.3 Pengaplikasian <i>Boom Sprayer</i>	47
4.4 Unjuk Kerja <i>Boom Sprayer</i>	54
4.5 Perhitungan Kebutuhan <i>Boom Sprayer</i>	56
4.6 Perhitungan Kebutuhan Herbisida.....	58
4.7 Kalibrasi <i>Boom Sprayer</i>	59
4.8 Perawatan <i>Boom Sprayer</i>	61
¹⁴ V. KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dosis herbisida yang digunakan	53
2. Kecepatan laju pengoperasian traktor dengan <i>implement boom sprayer</i>	55
3. Hasil unjuk kerja pengoperasian <i>boom sprayer</i>	56
4. Hasil perhitungan kebutuhan herbisida di PT Laju Perdana Indah (LPI)	59
5. Hasil perhitungan debit larutan yang keluar dari <i>nozzle</i>	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur organisasi PT LPI.....	6
2. Struktur tingkat jabatan di <i>departement</i>	7
3. Struktur organisasi umum di <i>departement plantation</i>	8
4. ¹³ Gulma golongan rumput	14
5. Gulma golongan teki	15
6. Gulma golongan daun lebar	16
7. Kored	21
8. Cangkul	21
9. <i>Knapsack sprayer</i>	22
10. <i>Knapsack power sprayer</i>	23
11. <i>Boom sprayer</i>	24
12. <i>Terra tyne</i>	24
13. <i>Leaf tyne</i>	25
14. <i>Cone nozzle</i>	28
15. ⁴ <i>Flat fan nozzle</i>	29
16. <i>Even flat fan nozzle</i>	29
17. <i>Nozzle polijet</i>	30
18. <i>Nozzle</i> lubang empat	30
19. Pola tengah	31
20. Pola tepi.....	32
21. ⁴ Pola keliling tengah.....	33
22. Pola keliling tepi	33
23. Pola bolak balik rapat	34
24. Pola spiral	35
25. ⁴ Pola bolak balik berselang (lompat kijang).....	35
26. <i>Boom sprayer</i>	41

27. Tangki <i>boom sprayer</i>	42
28. <i>Control unit</i>	43
29. Rangka <i>boom sprayer</i>	44
30. Pompa.....	44
31. <i>Suction filter</i>	45
32. Selang dan pipa	46
33. <i>Nozzle</i>	46
34. Proses pengisian larutan ke tangki <i>boom sprayer</i>	52
35. Proses membentangkan sayap <i>boom sprayer</i>	53
36. Proses pengendalian gulma secara kimia menggunakan <i>boom sprayer</i>	54
37. Grafik jumlah kebutuhan unit <i>boom sprayer</i>	57
38. <i>Nozzle</i> dan saringannya	61
39. Selang dan pipa <i>boom sprayer</i>	62
40. Pompa <i>boom sprayer</i>	63
41. Rangka <i>boom sprayer</i>	63
42. Tangki <i>boom sprayer</i>	64
43. <i>Suction filter</i>	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Struktur organisasi PT Laju Perdana Indah (LPI).....	72
2. Data luas areal masing-masing divisi di PT Laju Perdana Indah (LPI)	73
3. Data hari hujan 10 tahun ke belakang di PT Laju Perdana Indah (LPI)	74
4. Spesifikasi pompa <i>boom sprayer</i>	75
5. Spesifikasi <i>control unit boom sprayer</i>	76
6. Spesifikasi <i>nozzle boom sprayer</i>	77
7. Perhitungan kecepatan traktor dengan <i>implement boom sprayer</i> pada pengendalian gulma secara kimia di PT Laju Perdana Indah (LPI).....	78
8. Perhitungan unjuk kerja <i>boom sprayer</i> pada pengendalian gulma secara kimia di PT Laju Perdana Indah (LPI)	80
9. Perhitungan jumlah kebutuhan unit <i>boom sprayer</i> untuk tanaman <i>replant cane (RPC)</i> di PT Laju Perdana Indah (LPI).....	82
10. Perhitungan kebutuhan herbisida pengaplikasian <i>late pre emergence</i> untuk tanaman <i>replant cane (RPC)</i> di PT Laju Perdana Indah (LPI) ...	86
11. Perhitungan debit larutan yang keluar dari <i>nozzle</i>	89

1.1 Latar Belakang

Tebu adalah tanaman sejenis rumput yang tumbuh dan berkembang di wilayah yang memiliki iklim tropis serta subtropis. Tanaman tebu tumbuh di wilayah yang memiliki iklim sedang hingga panas atau berada di antara 40° LU-38° LS. Tanaman tebu mempunyai batang yang berbentuk konis, susunan berbuku-buku disetiap ruas dengan penampang melintang dan agak pipih, batang berwarna hijau agak kekuningan, adanya lapisan lilin yang tipis pada batang, ruasnya berbentuk konis terbalik dengan 3-4 baris mata akar, daunnya berwarna hijau kekuningan dan melengkung kurang dari setengah panjang daun serta lebar daun 4-6 cm. Dalam sektor pertanian, gula menjadi komoditas yang penting serta menjadi kebutuhan pokok masyarakat. Tanaman tebu banyak dijadikan sebagai bahan utama pembuatan gula (Shofa *et al.*, 2014).

Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2017) memberikan pernyataan mengenai kebutuhan gula putih di Indonesia mencapai 2,7 juta/tahun atau kurang lebih 225.000 ton/bulan. Industri membutuhkan gula rafinasi kurang lebih 3 juta ton/tahun. Sehingga keseluruhan gula yang dibutuhkan Indonesia sekitar 5,7 ton/tahun, sedangkan gula nasional yang dapat diproduksi sekitar 2,2-2,6 juta/tahun. Dengan demikian produksi gula di Indonesia masih belum dapat mencukupi kebutuhan masyarakat dan industri. Produktifitas gula dapat menurun apabila dalam proses penanaman, pemeliharaan, pemanenan dan hasil pengolahan tanaman tebu tidak dilakukan dengan baik.

Pada proses pemeliharaan tanaman tebu, serangan gulma menjadi penghambat dan ancaman bagi pertumbuhan tanaman tebu yang dapat menyebabkan produktifitas gula menurun. Gulma ialah tanaman yang tidak diharapkan kehadirannya karena dapat merusak keindahan tanaman, penyebab racun, luka dan penyakit kulit pada manusia (Widaryanto, 2021). Gulma yang tumbuh berdampingan dengan tanaman tebu saat awal pertumbuhan menjadi ancaman besar bagi pertumbuhan tanaman tebu sebab akan terjadi persaingan yang akan menjadikan pertumbuhan tanaman tebu menjadi buruk. Setiap areal tanaman tebu memiliki kondisi serangan gulma yang berbeda-beda, mulai dari jenis dan

banyak atau sedikitnya gulma yang tumbuh, hal itu dipengaruhi dari kondisi areal, jenis tanah, saat proses pengolahan tanah, jarak tanam dan pemeliharaan tanaman tebu saat awal pertumbuhan. Untuk menekan pertumbuhan gulma agar tidak merugikan atau merusak tanaman inti, maka perlu dilakukan pengendalian gulma.

Gulma yang dikendalikan pada tanaman tebu dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu; secara manual, secara mekanis dan secara kimia. Pengendalian gulma secara manual dilakukan dengan tenaga manusia dan alat tradisional seperti cangkul, koret dan parang. Pengendalian gulma secara mekanis dilakukan menggunakan traktor roda 4 dengan implement *terra tyne* dan *leaf tyne*. Pengendalian gulma secara kimia menggunakan herbisida yang diaplikasikan melalui *knapsack power sprayer*, *knapsack sprayer* dan *boom sprayer*.

Pengendalian gulma secara kimia memiliki 3 aplikasi yaitu, *pre-emergence* (pra-tumbuh), *late pre-emergence* (awal tumbuh) dan *post emergence* (setelah tumbuh). *Pre-emergence* merupakan pembasmian gulma yang dilakukan ketika gulma belum tumbuh menggunakan *boom sprayer*. *Late pre-emergence* merupakan pembasmian gulma yang dilakukan ketika gulma mulai tumbuh menggunakan *boom sprayer*. *Post emergence* merupakan pembasmian gulma saat tanaman tebu berumur 2–5 bulan menggunakan *knapsack sprayer* atau *knapsack power sprayer*.

Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik jika serangan gulma dapat dikendalikan. *Pre-emergence* dapat menekan pertumbuhan gulma apabila dilakukan dengan benar dan tepat, karena *pre-emergence* merupakan kegiatan awal dalam pengendalian gulma. *Pre-emergence* dikatakan berhasil apabila gulma yang berada di areal tanaman tebu tidak tumbuh selama 1,5–2 bulan. Tanaman tebu yang sudah berumur 1,5–2 bulan sudah dapat melawan serangan dari gulma walaupun belum optimal, sehingga tanaman tebu dapat mulai tumbuh dengan baik. Oleh sebab itu *pre-emergence* harus dilakukan dengan benar dan tepat, mulai dari pengaplikasian serta perawatan alat dan mesin yang menunjang kegiatan tersebut. Alat dan mesin yang digunakan ialah *boom sprayer*. *Boom sprayer* berfungsi untuk mengaplikasikan herbisida ke areal tanaman tebu. *Pre-emergence* akan berhasil apabila pengaplikasian *boom sprayer* dilakukan dengan benar dan tepat. Kondisi *boom sprayer* yang tidak baik juga dapat mengakibatkan *pre-emergence* gagal, oleh sebab itu *boom sprayer* harus dilakukan perawatan.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk membuat Laporan Tugas Akhir Mahasiswa dengan judul “**Pengaplikasian dan Perawatan Boom Sprayer untuk Pengendalian Gulma pada Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Replant Cane di PT Laju Perdana Indah Ogan Komering Ulu Timur Sumatera Selatan**”.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini adalah:

1. Mempelajari pengaplikasian *boom sprayer* untuk pengendalian gulma pada tanaman tebu;
2. Menghitung kebutuhan unit *boom sprayer* dan kebutuhan herbisida; dan
3. Mempelajari perawatan *boom sprayer*.

1.3 Kontribusi

Kontribusi dari penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini yaitu:

1. Bagi Mahasiswa Mekanisasi Pertanian dan penulis khususnya, menambah ilmu pengetahuan serta memperluas wawasan tentang pengaplikasian dan perawatan *boom sprayer* untuk pengendalian gulma pada tanaman tebu sehingga nantinya dapat berkompetisi di dunia kerja khususnya dalam bidang mekanisasi pertanian;
2. Bagi Politeknik Negeri Lampung, menjadi referensi mengenai pengaplikasian dan perawatan *boom sprayer* untuk pengendalian gulma pada tanaman tebu; dan
3. Bagi Masyarakat, mengetahui informasi tentang pengaplikasian dan perawatan *boom sprayer* untuk pengendalian gulma pada tanaman tebu.

1.4 Keadaan Umum Perusahaan

Keadaan umum Perusahaan ialah penjelasan umum dari perusahaan tentang sejarah perusahaan, kegiatan perusahaan, lokasi perusahaan, struktur organisasi perusahaan, tugas pokok organisasi, fungsi organisasi, visi organisasi, misi organisasi, sarana-prasarana perusahaan, ketenagakerjaan dan produk yang dihasilkan.

1.4.1 Sejarah perusahaan

Berdiri pada tahun 1992 PT Laju Perdana Indah (LPI) merupakan anak perusahaan dari *Indofood Agri Resources Ltd* (IndoAgri). PT Laju Perdana Indah (LPI) bergerak di bidang perkebunan tebu dan pabrik gula yang memiliki luas lahan sekitar 21.000 ha. PT Laju Perdana Indah (LPI) berada di Desa Meluai Indah Kecamatan Cempaka Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Provinsi Sumatera Selatan. Kantor pusat PT Laju Perdana Indah (LPI) berada di Jakarta. PT Laju Perdana Indah (LPI) memiliki 2 lokasi perkebunan tebu dan pabrik gula, yaitu:

1. PG Pakis baru berada di Jl Raya Tayu, Km 3, Kecamatan Pakis, Kabupaten Tayu Pati, Provinsi Jawa Tengah; dan
2. PG Komerling berada di Desa Meluai Indah, Kecamatan Cempaka, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Provinsi Sumatera Selatan.

Pada tahun 1992–1996 PT Laju Perdana Indah (LPI) melakukan pembukaan lahan. Diharapkan dengan berdirinya pabrik gula ini terutama PT Laju Perdana Indah (LPI) dapat membantu mencukupi kebutuhan gula nasional pada umumnya dan kebutuhan gula di daerah Sumatera Selatan pada khususnya. Perusahaan mengembangkan penanaman tebu pada tahun 2006.

PT Laju Perdana Indah (LPI) pada awalnya hanya menjadi perkebunan tebu, namun pada tahun 2009 telah dibangun pabrik gula di perkebunan tebu tersebut. Pada tahun 2010 pabrik gula sudah mulai melakukan penggilingan tebu perdananya, tetapi penggilingan perdananya tersebut harus ditunda karena pabrik gula mengalami kerusakan teknis. Pabrik gula tersebut berhasil melakukan penggilingan perdananya pada tanggal 26 juli 2011 dan terus beroperasi hingga sekarang.

Pabrik gula di PT Laju Perdana Indah (LPI) memiliki produksi gula yang mencapai kapasitas 8.000 TCD (*Ton Cane per Day*). Sebelum memiliki pabrik gula sendiri, untuk menghasilkan gula PT Laju Perdana Indah (LPI) harus membawa tebu yang telah dipanen tersebut ke PT Cinta Manis, PT Gunung Madu *Plantation* dan beberapa pabrik gula di Sumatera untuk dilakukan penggilingan. Setelah memiliki pabrik gula sendiri, PT Laju Perdana Indah (LPI) dapat memproduksi gula dengan pabrik gula yang dimilikinya tanpa harus membawanya ke pabrik gula lainnya.

PT Laju Perdana Indah (LPI) memiliki 5 divisi *plantation* yaitu: Divisi 1 (Sungai Balak), Divisi 2 (Guhung), Divisi 3 (Abaca), Divisi 4 (Gunung Jati) dan Divisi 5 (Molindo). Selain itu, PT Laju Perdana Indah (LPI) juga memiliki divisi lain seperti: *Research and Development*, *Sugar Factory*, *Harvesting Division*, *Workshop* dan *Administration Departemen Manager*.

1.4.2 Kegiatan perusahaan

PT Laju Perdana Indah (LPI) memiliki beberapa kegiatan. Kegiatan pertama melakukan pengembangan tanaman tebu dan penelitian tentang hama, penyakit serta gulma tanaman tebu yang dilakukan oleh Divisi *Research and Development*. Kegiatan kedua melakukan budidaya tanaman tebu yang dilakukan oleh divisi *Plantation*. Kegiatan ketiga melakukan perawatan, pemeliharaan dan perbaikan alat dan mesin pertanian yang dilakukan oleh divisi *Workshop*. Kegiatan keempat melakukan pemanenan tebu yang dilakukan oleh divisi *Harvesting*. Kegiatan kelima melakukan pengolahan hasil budidaya tanaman tebu menjadi gula pasir oleh divisi *Sugar Factory*. Kegiatan pemanenan dan pengolahan hasil tanaman tebu hanya dilakukan saat musim tebang dan musim giling (*on season*), biasanya pada bulan Maret–Oktober. Kegiatan keenam menangani masalah administrasi perusahaan yang dilakukan oleh divisi *Administration Departemen Manager*.

1.4.3 Lokasi perusahaan

PT Laju Perdana Indah (LPI) berada di Desa Meluai Indah Kecamatan Cempaka Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Provinsi Sumatera Selatan. PT Laju Perdana Indah (LPI) memiliki luas keseluruhan areal yaitu 37.500 ha dengan luas areal untuk kebun produksi sekitar 13.000 ha dan sisa areal di luar kebun produksi merupakan jalan, kawasan konservasi, sungai, pabrik, kantor dan perumahan karyawan.

Perusahaan ini memiliki 5 divisi *plantation* yaitu: divisi 1 memiliki luas areal 3.245 ha dengan lokasinya berada di Dusun Sungai Balak Desa Meluai Indah, divisi 2 memiliki luas areal 3.730 ha dengan lokasinya berada di Desa Guhung, divisi 3 memiliki luas areal 3.780 ha dengan lokasinya berada di Desa Abaca, divisi 4 memiliki luas areal 440 dengan lokasinya berada di Gunung Jati dan divisi 5 memiliki luas areal 2.318 ha dengan lokasinya berada di Desa Molindo.

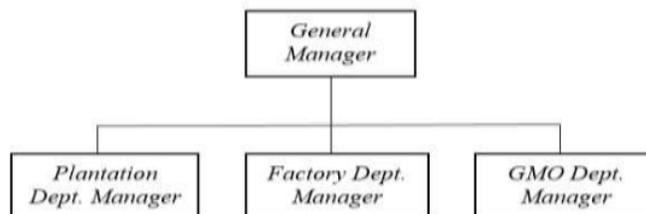
Setiap divisi memiliki beberapa blok dengan luas areal sekitar 100 ha dan setiap blok tersebut memiliki beberapa petak dengan luas antara 1,5–10 ha. Tujuan dibuatnya per blok dan per petak itu ialah untuk menciptakan arah kairan yang seragam sehingga mempermudah kegiatan penanaman, perawatan tanaman tebu, irigasi, dan proses TMA (tebang, muat dan angkut). Tujuan pembagian wilayah divisi *plantation* ialah untuk mempermudah pengawasan, penjadwalan dan pendataan.

Perusahaan ini memiliki kemiringan areal yang dominan yaitu 0–8 %, beda tinggi sekitar 6 m dan letak areal berdasarkan ketinggian adalah \pm 10–50 m diatas permukaan laut. PT Laju Perdana Indah (LPI) memiliki batas-batas wilayahnya yaitu:

- a. Pada bagian utara berbatasan dengan Desa Campang Tiga Kecamatan Cempaka;
- b. Pada bagian selatan berbatasan dengan Desa Bungin Jaya, Desa Taraman dan Desa Mangodadi;
- c. Pada bagian timur berbatasan dengan Desa Nirwana dan Desa Burnai Mulya; dan
- d. Pada bagian barat berbatasan dengan Desa Tanjung Kukuh dan Desa Petaling Jaya.

1.4.4 Struktur organisasi perusahaan

Adapun struktur organisasi PT Laju Perdana Indah (LPI) terdapat pada Gambar 1.



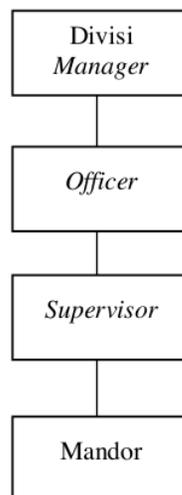
Gambar 1. Struktur organisasi PT LPI
(Sumber: PT LPI, 2023)

1.4.5 Tugas pokok dan fungsi organisasi

Adapun tugas-tugas utama dan fungsi organisasi di PT Laju Perdana Indah (LPI) yaitu:

- a. *General Manager* adalah pimpinan utama yang bertanggungjawab kepada direktur PT Laju Perdana Indah (LPI);
- b. *Plantation Departement Manager* adalah pimpinan yang bertanggungjawab dalam mengkoordinasi kegiatan pada proses budidaya tanaman tebu mulai dari pembukaan lahan, penanaman, perawatan hingga tebang, muat dan angkut. Selain itu, terdapat pengontrolan dalam perawatan alat dan mesin pertanian;
- c. *Factory Departement Manager* adalah pimpinan yang bertanggungjawab dalam mengkoordinasi kegiatan di pabrik gula dan melakukan kontrol kualitas hasil pengolahan tebu sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan; dan
- d. *General Manager Operational* adalah pimpinan yang bertanggungjawab dalam mengkoordinasi kegiatan operasional perusahaan agar dapat beroperasi dengan aman dan lancar.

Dalam setiap departemen memiliki SDM (Sumber Daya Manusia) yang berbeda-beda berdasarkan tingkat jabatan. Adapun pembagian jabatan dalam departement dapat dilihat pada Gambar 2.

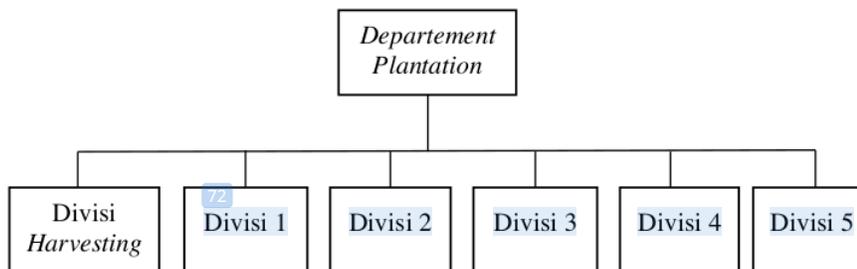


Gambar 2. Struktur tingkat jabatan di *departement*
(Sumber: PT LPI, 2023)

Tugas-tugas pokok yang ada di departemen:

- a. Divisi *manager* adalah pimpinan yang bertanggungjawab di dalam divisi tersebut;
- b. *Officer* bertugas mengkoordinasikan dan bertanggungjawab dari kegiatan kerja yang telah dispesifikasikan oleh divisi *manager*;
- c. *Supervisor* mempunyai tugas untuk melaksanakan kegiatan yang telah dispesifikasikan oleh *officer* dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan dari setiap mandor; dan
- d. Mandor memiliki tanggungjawab melaksanakan kegiatan pengawasan pada operator dan pekerja harian serta melaporkan hasil kegiatan pekerjaan tersebut kepada *supervisor*.

Setiap divisi memiliki bagian administrasi yang bertugas melaporkan kegiatan administrasi divisi baik data maupun dana ke administrasi pusat, sehingga pelaporan lebih terkontrol dan lebih teratur. *Departement Plantation* adalah departemen yang mengkoordinasikan kegiatan di dalam perkebunan tebu. Adapun struktur organisasi *Departement Plantation* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur organisasi umum di *departement plantation*
(Sumber: PT LPI, 2023)

1.4.6 Visi perusahaan

Adapun Visi PT Laju Perdana Indah (LPI) yaitu:

“Menjadi perusahaan agro industri berbasis tebu yang terbaik dalam Kinerja, Kemampuan, Produksi dan Produktivitas”.

1.4.7 Misi perusahaan

Adapun Misi PT Laju Perdana Indah (LPI) yaitu:

- a. Mampu mewujudkan sasaran dan harapan: Pemegang Saham, Karyawan, Mitra Usaha, Masyarakat serta Pemerintah, melalui kemitraan sinergi dan memuaskan secara lestari berkesinambungan;
- b. Mendayagunakan seluruh sumberdaya secara optimal, dalam menumbuh kembangkan perusahaan dengan pengelolaan yang: Profesional, Berorientasi pada Karya Inovatif dan Kualitas Prima; dan
- c. Menunjang Program Akselerasi Produksi Gula Nasional dan Menjadi Pengelola Handal Komoditas Penghela, dalam menunjang perekonomian nasional.

1.4.8 Sarana dan prasarana perusahaan

Sarana dan prasarana bertujuan untuk memenuhi kebutuhan setiap pekerja atau karyawan agar merasa lebih mudah, aman dan nyaman ketika berada di perusahaan. Jika pekerja atau karyawan merasa aman dan nyaman maka dapat mempengaruhi kinerja pekerjaan yang mereka kerjakan. Apabila kinerjanya baik, maka diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas perusahaan. Berikut sarana dan prasarana yang diberikan perusahaan antara lain:

- a. *Mess* dan *Housing*: digunakan untuk tempat tinggal karyawan dan pimpinan di dalam perusahaan;
- b. Sumber air: perusahaan memiliki sumur dan tower air yang digunakan untuk menyediakan air bersih guna memenuhi kebutuhan air sehari-hari seperti mencuci, memasak, mandi, dan sumber air minum;
- c. Sarana transportasi: digunakan untuk mendukung setiap operasional karyawan perusahaan. Sarana transportasi yang disediakan antara lain: mobil *double cabin*, mobil bus, mobil *cargo truck*, mobil *dump truck*, dan motor;
- d. Sumber listrik: digunakan untuk sumber pencahayaan dan daya listrik untuk alat-alat elektronik lainnya. Sumber listrik diperoleh dari mesin genset berbahan bakar dari limbah produksi gula;
- e. Masjid dan Mushola: digunakan untuk tempat beribadah dan acara islami lainnya oleh umat muslim;
- f. Koperasi: digunakan untuk memenuhi kebutuhan pokok karyawan perusahaan;

- g. Tempat pendidikan: digunakan untuk tempat belajar dan menuntut ilmu oleh anak-anak karyawan perusahaan; dan
- h. Lapangan: digunakan untuk tempat berolahraga dan acara lainnya di dalam perusahaan.

1.4.9 Ketenagakerjaan

Perusahaan didirikan untuk dapat menyerap tenaga kerja sehingga masalah pengangguran dapat teratasi. Tenaga kerja yang dapat diserap perusahaan dapat berasal dari lokal, wilayah provinsi dan luar provinsi.

Tenaga kerja di PT Laju Perdana Indah (LPI) ada yang berasal dari lokal, wilayah provinsi maupun dari luar provinsi. Status ketenagakerjaan yang ada di PT Laju Perdana Indah (LPI) terdiri dari: karyawan PKWT, karyawan PKWTT dan tenaga musiman. Jumlah pekerja atau karyawan yang bekerja di PT Laju Perdana Indah (LPI) kurang lebih 2.250 orang, dimana pekerja atau karyawan yang berasal dari lokal 57%, dari wilayah Sumatera Selatan 22% dan dari luar wilayah Sumatera Selatan 21%.

1.4.10 Produk yang dihasilkan

Produk utama yang diproduksi oleh PT Laju Perdana Indah (LPI) adalah gula putih atau gula pasir yang berasal dari tanaman tebu yang ditanam di lahan. Gula produksi PT Laju Perdana Indah (LPI) ini merupakan salah satu dari 9 bahan pokok makanan dan merupakan produk vital strategis dalam ekonomi Indonesia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ³⁴ Tanaman Tebu

Tebu ialah jenis tanaman penghasil gula yang dapat tumbuh di daerah yang memiliki iklim tropis dan subtropis serta menjadi salah satu sumber karbohidrat. Sekitar 70% tanaman tebu dijadikan sumber utama pemanis di dunia dan sisanya dari bit gula (Lubis *et al.*, 2015).

Terdapat 5 jenis tanaman tebu, diantaranya: tebu glagah (*Saccharum spontaneum*), tebu kunyah (*Saccharum officinarum*), tebu cina (*Saccharum sinensis*), tebu irian (*Saccharum robustum*) dan tebu india (*Saccharum barberry*) (Sastrowijoyo, 1998). Tebu kunyah menjadi jenis yang paling banyak kandungan gulanya serta kadungan serat yang sangat rendah (Wijayanti, 2008).

Indrawanto *et al.* (2010) memberikan pernyataan bahwa, ⁴⁶ sistematika tanaman tebu antara lain:

Divisi	: <i>Spermatophytas</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledone</i>
Ordo	: <i>Graminales</i>
Famili	: <i>Graminae</i>
Genus	: <i>Saccharum</i>
Species	: <i>Saccharum officinarum</i> L.

Tanaman tebu tersusun atas akar, batang, bunga, daun serta buah. Morfologi tanaman tebu antara lain buah, bunga, daun, batang dan akar (Indrawanto *et al.*, 2010). Adapun morfologi tanaman tebu ialah:

a. Akar

Tanaman tebu mempunyai akar serabut yang tumbuh dari anakan cincin tunas (Indrawanto *et al.*, 2010). Tanaman tebu memiliki bagian akar yaitu:

1. Akar tunas, yaitu akar yang berasal dari mata tunas dan menggantikan akar bibit; dan
2. Akar setek, yaitu akar yang masa hidupnya tidak lama serta tumbuh dari cincin akar batang (PTPN XI, 2010).

b. Batang

Tanaman tebu memiliki batang dengan karakteristik berdiri tegak dan mempunyai ruas berbuku-buku diantaranya. Setiap buku memiliki mata tunas yang tidak bercabang. Diameter batang tanaman tebu berkisar 2-5 m (Indrawanto *et al.*, 2010). Batang tanaman tebu bagian luar ialah kulit yang keras serta bagian dalamnya terdapat nira atau cairan gula. Batang tanaman tebu memiliki bentuk ruas, bentuk mata, panjang ruas, warna dan lapisan lilin yang berbeda-beda tergantung dari varietas tanaman tebu tersebut. Bentuk ruas batang tebu bermacam-macam yaitu berbentuk cekung, cembung, silindris, kelos, tong, konis dan konis terbalik (PTPN XI, 2010).

c. Daun

Tanaman tebu memiliki daun yang berbentuk seperti busur panah yang berseling kanan-kiri. Daun tebu mempunyai pelepah dan tidak bertangkai. Pertulangan daun tanaman tebu sejajar dan berbulu keras (Indrawanto *et al.*, 2010). Secara morfologi daun tanaman tebu merupakan daun yang tidak lengkap yang terdiri atas (PTPN IX, 2010):

1. Helaian daun

Tanaman tebu memiliki daun tipis yang disangga oleh ibu tulang daun. Helaian daun tanaman tebu memiliki panjang sekitar 1-2 m dengan lebar 4-7 cm tergantung dari varietas tanaman tebu tersebut. Ujung daun tanaman tebu berbentuk runcing dengan tepi helaiannya tajam seperti gigi yang ada zat kersiknya. Jika tanaman tebu kekurangan air maka ujung daunnya dapat menggulung; dan

2. Pelepah daun

Seluruh batang tanaman tebu terselimuti oleh pelepah daun. Pelepah daun bagian tengah tebal dan bagian tepi sangat tipis.

d. Bunga

Struktur bunga tanaman tebu berupa malai dengan ukuran 50-80 cm. Malai bunga tanaman tebu mempunyai bentuk piramida yang panjangnya 70-90 cm dan terdapat cabang malai dengan jumlah ribuan bunga kecil. Bunga tanaman tebu tersusun atas tenda bunga, antara lain 3 benang sari, 3 helai daun tajuk bunga dan 1 bakal buah dimana kepala putik memiliki bentuk bulu-bulu. Pada bunga tebu yang

telah masak, benang sari (*pollen*) sangat panjang yang menyebabkan kepala sari (*anther*) dari tajuk bunga menggantung keluar.

e. Buah

Tanaman tebu juga memiliki buah yang berbentuk seperti padi dan memiliki 1 biji berukuran 1/3 dari panjang biji. Biji tanaman tebu yang unggul dapat dilakukan persilangan untuk mendapatkan varietas baru yang lebih baik.

2.2 Gulma Pada Tanaman

Gulma ialah tumbuhan yang tidak diinginkan kehidupannya di lahan budidaya, karena dapat berkompetisi dengan tanaman budidaya sehingga dapat menurunkan hasil produksi tanaman budidaya. Gulma merupakan tumbuhan yang menghambat pertumbuhan tanaman budidaya atau merugikan kepentingan manusia sehingga keberadaan gulma tersebut harus dikendalikan (Sembodo, 2010; Kilkoda *et al.*, 2015). Gulma yang hidup bersamaan dengan tanaman budidaya akan menimbulkan adanya perebutan dalam kebutuhan air, ruang tumbuh, unsur hara dan sinar matahari, sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya.

Gulma terbagi menjadi beberapa jenis yaitu: *grasses* (gulma rumput), *sedges* (gulma teki-teki) dan *broad leaves* (gulma daun lebar) (Caton *et al.*, 2011). Banyak faktor yang menyebabkan pertumbuhan gulma di setiap areal budidaya tanaman seperti: unsur cahaya, sinar matahari, cara budidaya tanaman, jarak tanam, umur tanaman dan pengolahan tanah. Kondisi lingkungan dapat mempengaruhi keberagaman gulma (Perdana *et al.*, 2013). Pengolahan tanah, keadaan tanah, jarak tanaman dan pola budidaya (Aldrich *et al.*, 1997).

Berdasarkan morfologi dan biologinya, gulma dikelompokkan menjadi beberapa kelompok antara lain: golongan rumput (*grasses*) yang termasuk kedalam keluarga *poaceae gramineae*, golongan teki (*sedges*) yang termasuk kedalam keluarga *Cyperaceae* serta golongan daun lebar (*Broadleaves/herbaceous*) (Martin, 2006).

a. Gulma Golongan Rumput (*Grasses*)

Gulma golongan ini termasuk kedalam keluarga *Graminea/Poaceae*. Gulma golongan rumput (*grasses*) mempunyai ciri-ciri, batangnya yang berbentuk bulat pipih dan kebanyakan memiliki rongga. Gulma golongan ini terdiri dari dua bagian, antara lain: helaian daun dan pelepah daun. Gulma ini memiliki daun yang sempit

seperti gulma golongan teki akan tetapi terdapat stolon. Stolon berada di dalam tanah dan membentuk jaringan rumit, sehingga sukar diatasi secara mekanik. Contoh gulma golongan ini meliputi: *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (kakawatan, gigirintangan suket grinting), *Eleusine indica* (L.) Gaena (rumput kelulang, cerulang jukut jampang), *Imperata cylindrica* (L.) Beauv (alang-alang, carulang, jukut jampang), *Echinochloa crus-galli* (L.) Cerv (jajagoan). Contoh gulma golongan rumput dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gulma golongan rumput
(Sumber: Hasnah dan Gina, 2022)

b. Gulma Golongan Teki (*Sedges*)

Gulma golongan ini termasuk kedalam famili *Cyperaceae*. Batangnya memiliki bentuk segitiga atau bulat serta tidak mempunyai rongga. Daunnya terdiri dalam tiga baris yang tidak mempunyai lidah daun. Ibu tangkai bunga tidak berbuku-buku. Bentuk bunganya bulir (*spica*) atau berbentuk anak bulir yang diselimuti oleh daun pelindung dan tidak terbuka buahnya. Golongan teki mempunyai daya tahan yang kuat dalam pengendalian gulma secara mekanis, karena mempunyai umbi di dalam tanah yang dapat bertahan berbulan-bulan.

Contoh gulma golongan ini meliputi: *Cyperus brevifolius* (jukut pendul), *Cyperus rotundus* L (teki), *Scirpus grossius* L.F (waligi, wlingen, lingi). Contoh gulma golongan teki dapat dilihat pada Gambar 5.



Teiki lading (*Cyperus rotundus*)



Mending (*Actinoscirpus grossus*)



Jukut pendul (*Kyllinga brevifolia*)



Jekeng (*Cyperus iria*)

Gambar 5. Gulma golongan teki
(Sumber: Hasnah dan Gina, 2022)

c. Gulma Golongan Daun Lebar (*Broadleaves*)

Gulma golongan ini termasuk kedalam *Dicotyledoneae* dan *Pteridophyta*. Gulma ini memiliki daun yang lebar dimana tulang daunnya berbentuk jala yang hidup pada akhir budidaya. Contoh gulma daun lebar meliputi: *Limnocharis flava* L. Buch (genjer, centong), *Ageratum conyzoides* L. (bebadotan, wedusan), *Borreria alata* (kabumpang lemah, goletrak, letah hayam, rumput setawar), *Amaranthus spinosus* L. (bayam duri). Contoh gulma golongan daun lebar dapat dilihat pada Gambar 6.

Tembelekan (*Lantana camara*)Babadotan (*Ageratum conyzoides*)Kirinyuh (*Chromolaena odorata*)

Gambar 6. Gulma golongan daun lebar
(Sumber: Hasnah dan Gina, 2022)

Siklus hidup suatu tumbuhan ialah jarak waktu tumbuhan tersebut tumbuh atau muncul di atas permukaan tanah hingga tumbuhan itu memproduksi biji atau bagian vegetatif lainnya hingga tumbuhan itu menjadi tumbuhan baru dan kemudian mati. Lamanya gulma tumbuh dan kemudahan dalam pengendaliannya ditentukan oleh daur hidup gulma. Berdasarkan siklus hidup gulma dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu, gulma semusim (*annual weeds*), gulma dua musim (*biannual weeds*) dan gulma tahunan (*perennial weeds*).

a. Gulma Semusim (*Annual Weeds*)

Gulma semusim memiliki siklus hidup berkecambah, reproduksi, lalu nantinya akan mati yang berlangsung hingga satu tahun. Pada dasarnya, gulma ini mudah dibasmi, akan tetapi pertumbuhannya sangat cepat sebab produksi benihnya yang melimpah. Dengan demikian, pengendalian gulma semusim membutuhkan lebih banyak biaya. Contoh gulma semusim ialah: *Amaranthus sp.* (bayam duri), *Digitaria sp.* (rumput jampang), *Eleusine indica* (lulangan, rumput, belulang).

b. Gulma Dua Musim (*Biannual Weeds*)

Gulma kelompok ini siklus hidupnya berlangsung lebih dari satu tahun, akan tetapi kurang dari dua tahun. Tahun pertama akan membentuk roset, tahun kedua berbunga, berbiji, lalu akan mati. Saat masa roset, gulma ini sangat lemah pada herbisida. Contoh gulma dua musim yaitu: *Aretium sp.*; *Circium vulgare*; *Verbascum Thapsus*.

c. Gulma Tahunan (*Perennial Weeds*)

Gulma jenis ini siklus hidupnya berlangsung lebih dari dua tahun dan dapat berlangsung tanpa batas waktu (menahun). Gulma jenis ini banyak memproduksi dengan biji, walaupun ada juga yang memproduksi dengan vegetatif. Gulma kelompok ini beradaptasi dengan kondisi lingkungan. Misalnya, ketika musim kemarau, gulma ini seolah-olah mati karena ada bagian yang kering, namun jika air mencukupi, maka gulma tersebut akan tumbuh lagi. Contoh gulma tahunan ialah: *Cynodon dactylon*; *Cyperus rotundus*; *Imperata cylindrical*.

Berdasarkan tempat tumbuhnya, gulma dapat dibedakan menjadi gulma air (*aquatic weeds*) dan gulma daratan (*terrestrial weeds*).

a. Gulma Air (*Aquatic Weeds*)

Gulma jenis ini hidup di perairan, baik di permukaannya, tenggelam atau setengah tenggelam. Gulma ini berupa daun sempit, daun lebar dan teki-teki. Contoh gulma jenis ini ialah: *Cyperus difformis*, *Cyperus iria*, *Eichomia grassipes* dan *Monochoria vaginalis*.

b. Gulma Daratan (*Terrestrial Weeds*)

Gulma jenis ini hidup di daratan, seperti di tegalan atau perkebunan. Gulma jenis ini tumbuhnya bergantung pada jenis tanah, jenis tanaman budidaya, pola tanam dan iklim. Contoh gulma jenis ini ialah: *Ageratum conyzoides*, *Euphorbia sp.*, *Imperata cylindrical* dan *Stachytarpheta indica*.

Perkembangbiakan dan pertumbuhan gulma dapat melalui angin, manusia, hewan dan air. Perkembangbiakan dan pertumbuhan gulma dapat juga dilakukan melalui bagian gulma yang ada di permukaan tanah maupun di dalam tanah. Bagian gulma di permukaan tanah berupa biji atau spora, di dalam tanah berupa, geragih, rimpang, akar dan umbi.

Pada areal tanaman tebu yang berlahan kering, gulma beraneka ragam dan lebih sulit untuk dikendalikan. Gulma yang menjadi ancaman besar dan menimbulkan kerugian adalah jenis gulma berdaun lebar, merambat, daun sempit serta teki-teki. Gulma berdaun lebar serta merambat antara lain: *Momordica charantia*, *Emilia sonchifolia*, *Commelina elegans*, *Amaranthus dubius*, *Mikania micrantha*, *Boreria alata*, *Spigelia anthelmia* dan *Cleome ginandra*. Gulma berdaun sempit antara lain: *Brachiaria distachya*, *Echinochloa colonum*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Eleusine indica* dan *Digitaria ciliaris*. Gulma yang termasuk dalam teki-teki yaitu: *Actinoscirpus grossus*, *Kyllinga brevifolia* dan *Cyperus rotundus*.

2.3 Pengendalian Gulma Pada Tanaman Tebu

Pengendalian gulma memiliki tujuan mencegah terjadinya persaingan tanaman budidaya dengan gulma sehingga tanaman budidaya dapat tumbuh dengan baik tanpa adanya persaingan. Pengendalian gulma ialah usaha mengatasi banyaknya gulma yang tumbuh terlalu banyak di dekat tanaman budidaya, sehingga perebutan makanan berkurang atau bahkan dapat hilang (Moenandir, 1993). Gulma yang dikendalikan juga merupakan upaya membatasi pertumbuhan gulma pada jumlah tertentu, sehingga tidak mengakibatkan masalah pada tanaman budidaya (Yuliana dan Ami, 2020). Pengendalian gulma yang dilaksanakan di awal periode kritis atau saat tanaman budidaya dalam masa pertumbuhan dapat menjadikan pengendalian gulma tersebut menjadi efektif. Jika tanaman budidaya telah melewati periode kritis tersebut maka keberadaan gulma sudah tidak merugikan lagi. Gulma harus ditekan keberadaannya sekecil mungkin pada periode awal tersebut (Djojosemarto, 2008). Persaingan tumbuh antara tanaman budidaya dengan gulma disebabkan karena dekatnya ruang tumbuh tanaman budidaya dengan gulma, sehingga mengakibatkan adanya hubungan positif dan negatif (Moenandir, 2013).

Pengendalian gulma dilakukan dengan beberapa metode antara lain: pengendalian gulma secara manual, pengendalian gulma secara kimiawi dan pengendalian gulma secara mekanis.

a. Pengendalian Gulma Secara Manual

Pengendalian gulma secara manual adalah pengendalian gulma yang dilakukan menggunakan tenaga manusia dan peralatan yang sederhana seperti:

parang, koret dan cangkul. Pengendalian gulma secara manual dilakukan ketika tanaman budidaya tersebut banyak dihuni gulma merambat yang hanya tumbuh di tempat-tempat tertentu. Pengendalian gulma yang dilakukan secara manual akan dilakukan apabila tersedianya tenaga kerja dan herbisida yang digunakan tidak ada di pasar setempat. Kondisi tenaga kerja dan jenis gulma yang dikendalikan akan menentukan kapasitas kerja pengendalian gulma secara manual (Pramuhadi, 2012).

b. Pengendalian Gulma Secara Kimia

Pengendalian gulma secara kimia adalah pengendalian gulma menggunakan bahan kimia herbisida. Pengendalian gulma secara kimia banyak digunakan sebab lebih efektif, mudah dan luwes penempatannya. Ketika menggunakan herbisida harus melihat jenis gulma yang menyerang dan melihat tanaman apa yang kita budidayakan. Herbisida yang akan digunakan harus dipilih secara khusus, maksudnya bergantung pada kekuatannya dalam pengendalian gulma tertentu akan tetapi tidak membunuh tanaman budidaya yang ditanam (Djojsumarto, 2008). Pengendalian gulma secara kimia dilakukan pada saat tunas tanaman tebu belum muncul atau awal pertumbuhan, pada saat umur tebu 2–3 bulan setelah tanam dan saat tanaman tebu berusia 4–5 bulan setelah ditanam. Alat yang digunakan ketika pengendalian gulma secara kimiawi ialah *sprayer* seperti: *boom sprayer*, *knapsack power sprayer* dan *knapsack sprayer* (Pramuhadi, 2012).

Pengendalian gulma secara kimia atau menggunakan herbisida pada areal tanaman tebu berlahan kering memiliki tujuan untuk menekan persaingan pertumbuhan antara gulma dengan tanaman tebu. Caranya yaitu membasmi gulma yang hidup di dekat tanaman tebu, dengan harapan gulma yang tumbuh di dekat tanaman tebu dapat diturunkan, terutama ketika tunas tanaman tebu mulai tumbuh (*sprouting*) dan juga ketika masa kritis pertumbuhan gulma dengan tanaman tebu, yaitu ketika tanaman tebu memiliki umur 3-4 bulan setelah ditanam (Pramuhadi, 2005).

c. Pengendalian Gulma Secara Mekanis

Pengendalian gulma secara mekanis adalah pengendalian gulma yang dilakukan menggunakan alat dan mesin pertanian seperti: traktor dengan *implement terra tyne*, *life tyne* atau *spring tyne cultivator* serta alat lainnya seperti *weeder rake* dan *rotavator*. Penyiangan gulma yaitu upaya pengendalian gulma yang memiliki

tujuan untuk memusnahkan atau menghilangkan adanya persaingan antara gulma dengan tanaman budidaya. Penyiangan gulma merupakan suatu upaya untuk pencegahan dan pembasmian gulma. Penyiangan gulma dilakukan berdasarkan masa tumbuh gulma. Penyiangan dilakukan pada saat gulma belum masuk pada masa reproduksinya, dapat menekan pengembangbiakan dan penyebaran gulma menggunakan biji serta menahan penambahan biji ke dalam tanah “seed bank” (Sumekar *et al.*, 2017). Pengendalian gulma secara mekanis dikerjakan ketika pengemburan tanah atau ketika tanaman tebu memiliki umur 45 hari setelah ditanam (Pramuhadi, 2012).

2.4 Alat Dan Mesin Pengendalian Gulma Pada Tanaman Tebu

Dalam pengendalian gulma pada tanaman tebu terdapat beberapa alat dan mesin yang digunakan dengan tujuan untuk memudahkan dalam melaksanakan pekerjaan tersebut. Alat dan mesin yang digunakan disesuaikan dengan metode yang dipakai dalam pengendalian gulma agar mendapatkan hasil yang terbaik. Terdapat 3 cara dalam pengendalian gulma pada tanaman tebu yaitu: pengendalian gulma secara manual, pengendalian gulma secara kimia dan pengendalian gulma secara mekanis (Pramuhadi, 2012).

a. Pengendalian Gulma Secara Manual

Pengendalian gulma secara manual yaitu pengendalian yang dilakukan oleh tenaga manusia menggunakan peralatan sederhana. Adapun alat yang digunakan untuk pengendalian gulma secara manual antara lain:

1. Parang

Parang merupakan senjata tajam yang bahan bakunya dari besi biasa. Memiliki bentuk yang sederhana tanpa adanya hiasan. Fungsinya ialah untuk memotong atau menebas selak belukar. Penggunaannya pada saat keluar atau masuk ke dalam hutan. Senjata ini juga digunakan dalam bidang pertanian.

2. Kored

Kored merupakan alat yang digunakan untuk penyiangan. Alat ini menggunakan tenaga manusia dalam pengoperasiannya. Alat ini memiliki bentuk seperti cangkul kecil dengan panjang 20 cm, ukuran mata kored dan bagian lehernya sekitar 7-10 cm. Pegangannya terbuat dari kayu bulat dengan panjang sekitar 20 cm dan diameternya 2-3 cm. Pegangan ini diletakkan di ujung kanan,

dengan membengkokkan ujung matanya ke kanan sebesar 90°. Alat ini dipakai sambil duduk. Adapun bentuk kored dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kored
(Sumber: BSE, 2013)

3. Cangkul

Cangkul ialah alat yang berfungsi untuk mengolah tanah seperti: menggali, yang dalam pengoperasiannya menggunakan tenaga manusia. Adapun bentuk cangkul dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Cangkul
(Sumber: BSE, 2013)

Cangkul yang digunakan untuk penyiangan, biasanya ringan dan matanya tidak terlalu besar sekitar 20x10 cm. Pegangan cangkul terbuat dari kayu bulat yang panjang. Bambu juga bisa digunakan sebagai pegangan tetapi kurang baik karena cepat patah.

8 b. Pengendalian Gulma Secara Kimia

Pengendalian gulma secara kimia adalah pengendalian gulma menggunakan bahan aktif herbisida. Adapun alat yang digunakan saat pengendalian gulma secara kimia antara lain:

1. *Knapsack Sprayer*

78
Alat semprot ini banyak digunakan oleh para petani di areal pertanian padi, sayuran atau perkebunan. Cara kerja alat semprot ini ialah larutan akan keluar dari tangki karena adanya tekanan udara yang berasal dari pompa dimana tenaganya 65 diperoleh dari gerakan tangan penyemprot. Ketika tuas pompa digerakkan, larutan akan mengalir dari tangki ke tabung udara yang akan menyebabkan peningkatan tekanan pada tabung. Kondisi ini menyebabkan larutan herbisida yang ada di tangki terdorong keluar melewati katup dan kemudian mengalir ke *nozzle* menuju bidang sasaran penyemprotan. Adapun *knapsack sprayer* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. *Knapsack sprayer*
(Sumber: Pramuhadi, 2012)

18
Tekanan udara pada pompa harus stabil, berkisar 0,7-1,0 kg/cm² atau 10-15 psi. Tekanan tersebut didapatkan dari pemompaan sebanyak 8 kali. Agar tekanan tetap stabil, lakukan satu kali pemompaan naik turun setiap 2 langkah kaki. Ukuran tangki *knapsack sprayer* berbeda-beda mulai dari 13-20 liter atau tergantung dari mereknya. Contoh *knapsack sprayer* ialah: Hero, Matabi, Solo, CP 5, PB dan berthoud (Harnata, 2018).

23 2. *Motor Sprayer*

Sprayer ini memiliki mesin yang digunakan sebagai penggerak pompa untuk mengeluarkan cairan dari dalam tangki. Contoh motor *sprayer* antara lain:

boom sprayer, *knapsack power sprayer* dan *mist blower*. Contoh motor *sprayer* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. *Knapsack power sprayer*
(Sumber: Pramuhadi, 2012)

Kelebihan menggunakan motor *sprayer* yaitu: kapasitasnya yang besar, tidak memakan waktu, dapat menembus gulma yang lebat dan tenaga kerja yang sedikit. Kekurangannya yaitu: harganya yang mahal, biaya operasi yang tidak murah serta perawatannya harus dilakukan secara berkala seperti pemeliharaan dan penggantian *sparepart* (Harnata, 2018).

Boom sprayer ialah alat yang sumber tenaga utamanya berasal dari traktor yang dikemudikan dan dikontrol penyemprotannya oleh operator. Adapun contoh *boom sprayer* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. *Boom sprayer*
(Sumber: Pramuhadi, 2012)

Kapasitas tangki *boom sprayer* mampu menampung 200–1.000 liter air. Tenaga untuk menggerakkan pompa berasal dari motor bensin atau PTO (*power take off*) traktor. *Boom sprayer* termasuk ke dalam jenis *engine sprayer* karena *sprayer* ini menggunakan mesin untuk menggerakkan pompa cairannya (Sari, 2016).

c. Pengendalian Gulma Secara Mekanis

Pengendalian gulma secara mekanis ialah pengendalian gulma yang dilakukan oleh alat dan mesin pertanian. Adapun alat dan mesin yang digunakan untuk pengendalian gulma secara mekanis antara lain:

1. *Terra Tyne*

Terra tyne ialah salah satu *implement* yang berfungsi menggemburkan tanah, memutus perakaran, memudahkan pupuk meresap ke tanah dan membasmi gulma pada tanaman tebu *ratoon cane (RC)*. Adapun bentuk *terra tyne* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. *Terra tyne*
(Sumber: Prasetyo, 2021)

Implement terra tyne mempunyai enam kaki pengolah (*tyne*) yang dilengkapi pisau dari besi setiap ujungnya. *Terra tyne* digunakan pada tanaman tebu *ratoon cane* sesudah aplikasi pupuk dengan kedalaman lebih dari 20 cm. Tujuan dari kegiatan tersebut ialah membasmi gulma, menggemburkan tanah dan memutus akar lama sehingga akan digantikan dengan akar baru (Choirunnisa, 2012).

2. *Leaf Tyne* atau *Spring Tyne Cultivator*

Leaf tyne atau *spring tyne cultivator* adalah *implement* yang berfungsi menggemburkan tanah, meratakan guludan serta membasmi gulma yang ada di

tanaman tebu *replant cane (RPC)*. Adapun bentuk *leaf tyne* dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. *Leaf tyne*
(Sumber: PT Lambang Jaya, 2023)

2.5 Herbisida

Herbisida ialah bahan kimia yang dipakai untuk membasmi gulma, sebab dapat membunuh serta menurunkan pertumbuhan gulma tersebut (Tjitrosoedirdjo *et al.*, 1988). Herbisida menjadi pilihan para petani untuk membasmi tanaman pengganggu. Herbisida berasal dari kata “herba” yang artinya gulma serta “sida” yang artinya membunuh, sehingga herbisida memiliki arti bahan kimia yang membunuh tanaman pengganggu. Herbisida menembus jaringan gulma melalui akar dan penetrasi stomatanya (Aditiya, 2021).

Menurut Aditiya (2021) berdasarkan waktu pengaplikasiannya terdapat 3 golongan herbisida, yaitu:

- a. Herbisida pra tanam (*pre planting*) merupakan herbisida yang diaplikasikan pada gulma yang telah tumbuh sebelum tanaman budidaya ditanam. Herbisida ini diaplikasikan pada sistem olah tanah konservasi;
- b. Herbisida pra tumbuh (*pre emergence*) merupakan herbisida yang diaplikasikan di area tanam yang belum terdapat gulma serta tanaman budidaya juga belum tumbuh atau di area dimana tanaman budidaya telah tumbuh, namun belum tumbuh gulma; dan
- c. Herbisida pasca tumbuh (*post emergence*) merupakan herbisida yang diaplikasikan di area tanam, dimana tanaman budidaya dan gulma sudah tumbuh bersamaan. Jenis herbisida yang diaplikasikan pada golongan ini adalah yang bersifat selektif, artinya herbisida hanya membunuh gulma secara selektif namun tidak membahayakan tanaman budidaya.

Berdasarkan bidang sasaran gulmanya terdapat beberapa kelompok diantaranya:

- a. *Solid applied herbicides* adalah herbisida yang dapat aktif di tanah, dimana cara kerjanya memperlambat pertumbuhan dan mematikan biji yang berada di dalam tanah. Contoh: *triazin, simazin, ametrin, diuron*; dan
- b. *Foliage applied herbicides* ialah herbisida yang bekerja dengan cara menyerang secara langsung ke bagian daun gulma. Contoh: *2,4 D, asulam, loxynil* (Barus, 2020).

Berdasarkan gerak sasarannya, terdapat beberapa kelompok herbisida diantaranya:

- a. Herbisida kontak (*Non sistemik*) adalah herbisida yang membasmi gulma yang ada di atas tanah. Herbisida jenis ini secara langsung membunuh jaringan gulma yang memiliki warna hijau. Herbisida jenis ini mematikan gulma dengan cepat serta efektif, apabila diaplikasikan pada gulma yang masih berwarna hijau serta akarnya belum menyebar. Herbisida kontak hanya dapat mematikan gulma yang terkena aplikasi saja dan juga pada bagian gulma yang berwarna hijau serta bagian yang dapat berfotosintesis. Kelebihan herbisida ini ialah akan membuat gulma layu dengan cepat sekitar 2-3 jam setelah aplikasi. Gulma akan mati sekitar 2-3 hari setelah penyemprotan, sehingga akan berguna apabila penanaman akan segera dilakukan. Kekurangan herbisida ini ialah gulma tumbuh dengan cepat dalam waktu 2 minggu setelah dilakukan penyemprotan. Apabila dalam pengaplikasiannya, herbisida jenis ini tidak menjangkau akar maka tidak akan membunuh gulma (Rahmanto, 2007). Contoh herbisida jenis ini yang diaplikasikan pada tanaman tebu antara lain: *paraquat, 2,4 D, glyphosate dan propanil* (Barus, 2020); dan
- b. Herbisida sistemik (*Trasnlocated herbicides*) merupakan herbisida yang cara kerjanya menembus jaringan-jaringan tumbuhan dan dialirkan ke seluruh jaringan tumbuhan dimulai dari daun hingga akar atau kebalikannya. Dalam proses kerjanya memerlukan waktu 1-2 hari agar dapat mematikan gulma, sebab herbisida ini tidak bekerja langsung pada bagian tanaman yang terkena semprot, akan tetapi mengganggu proses fisiologi pada bagian tanaman tersebut. Kemudian didistribusikan ke jaringan tanaman lalu membunuhnya di bagian

akar, tunas, daun dan titik tumbuh. Kelebihan herbisida jenis ini adalah membunuh tunas yang tumbuh di dalam tanah, sehingga gulma akan lama untuk tumbuh. Efeknya sampai ke seluruh jaringan gulma, mulai dari daun hingga akar. Hal itu menjadikan, siklus tumbuh gulma akan menjadi lebih lama sehingga pengendalian gulma lebih lama untuk dilakukan kembali. Herbisida memiliki kelebihan yaitu tenaga kerja sedikit, tidak membuang waktu dan biaya aplikasi tidak terlalu mahal. Herbisida ini diaplikasikan menggunakan berbagai jenis alat penyemprot, termasuk ULV (*micron herbi*) sebab dalam pengaplikasiannya membutuhkan zat pelarut (Rahmanto, 2007). Contoh: *Diuron, Ametryne, Glyphosate* dan *Atrazine* (Barus, 2020).

Menurut Djojsumarto (2008), herbisida membunuh gulma dengan beberapa cara, yaitu:

1. Herbisida yang membunuh gulma dengan merusak sistem pernapasannya.
Contoh: *dinitrofenol* dan *kelompok hidrosibenzonitril*;
2. Herbisida yang membunuh gulma dengan menghambat proses fotosintesisnya.
Contoh: *triasin, diuron* dan *ametrin*;
3. Herbisida yang membunuh gulma dengan memperlambat perkecambahannya.
Contoh: *barban, alaklor* dan *karbamat*;
4. Herbisida yang membunuh gulma dengan mempengaruhi sintesis asam aminonya. Contoh: *gifosat, klorsulfuron* dan *imazapir*;
5. Herbisida yang membunuh gulma dengan menyerang metabolisme lipidanya.
Contoh: *tiokarbamat, delapon* dan *molinat*; dan
6. Herbisida yang membunuh gulma dengan bertindak menjadi hormon. Contoh: *pikloram, dikamba* dan *2,4-D*.

2.6 Jenis-Jenis Nozzle

Nozzle sprayer merupakan suatu alat yang berfungsi membelah cairan, suspensi atau larutan menjadi butiran cairan atau *spray*. *Nozzle* berfungsi untuk memecah cairan semprot menjadi tetesan cairan (*droplets*). *Nozzle* juga berfungsi untuk menentukan ukuran tetesan cairan (*droplets size*), menyetel laju aliran (*flow rate*) dan menyetel distribusi semprot yang berhubungan dengan bentuk semprot, sudut semprot serta lebar semprot (Panut, 2009).

Menurut Panut (2009), ada 5 jenis *nozzle*, antara lain *nozzle* kerucut (*cone nozzle*), *nozzle* kipas standar (*flat fan even nozzle*), *nozzle* kipas standar (*even flat even nozzle*), *nozzle* polijet dan *nozzle* lubang empat. Macam-macam *nozzle* yang digunakan pada sektor pertanian antara lain:

a. *Nozzle* Kerucut (*Cone Nozzle*)

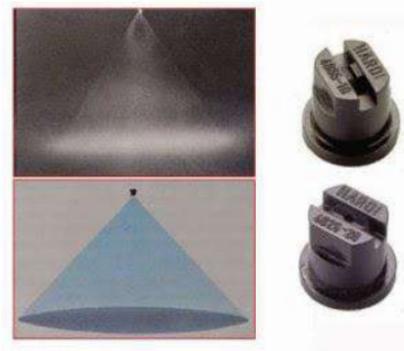
Cone nozzle memiliki bentuk semprotan bulat kerucut. *Nozzle* ini memiliki dua jenis semprotan, yaitu *zolid* atau *full cone nozzle* dan *hollow cone nozzle*. *Zolid cone nozzle* menghasilkan pola sempro berbentuk bulat penuh berisi, sementara *hollow cone nozzle* membentuk pola semprot kerucut bulat kosong. Adapun contoh *cone nozzle* dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. *Cone nozzle*
(Sumber: Panut, 2009)

b. *Nozzle* Kipas Standar (*Flat Fan Nozzle*)

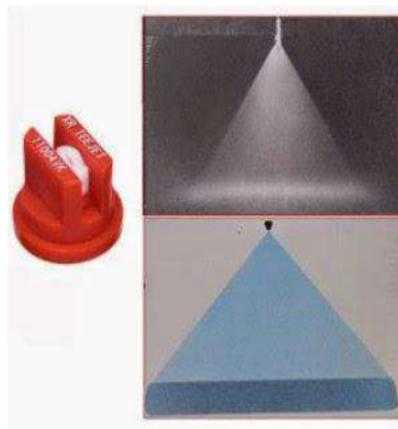
Nozzle jenis ini memiliki bentuk semprot oval atau kipas yang membentuk sudut 65-95°. Adapun contoh *flat fan nozzle* dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. *Flat fan nozzle*
(Sumber: Panut, 2009)

c. *Nozzle Kipas Rata (Even Flat Fan Nozzle)*

Nozzle jenis ini mempunyai bentuk semprot berupa garis yang tersebar merata. Adapun contoh *even flat fan nozzle* dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. *Even flat fan nozzle*
(Sumber: Panut, 2009)

d. *Nozzle Polijet*

Nozzle jenis ini memiliki bentuk semprotan berupa garis atau kerucut. Hasil semprotan *nozzle* ini agak kasar. Adapun contoh *nozzle* polijet dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. *Nozzle* polijet
(Sumber: Panut, 2009)

e. *Nozzle* Lubang Empat

Nozzle lubang empat memiliki bentuk semprotan kerucut. Hasil semprotan berupa butiran yang agak halus dan bahkan sampai halus jika tekanannya tinggi. Adapun contoh *nozzle* lubang empat dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. *Nozzle* lubang empat
(Sumber: Panut, 2009)

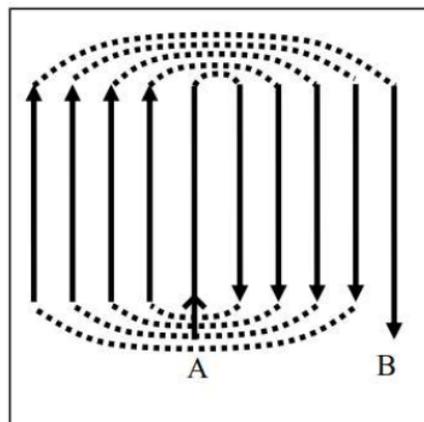
2.7 Pola Pengolahan Tanah

Menurut Siswanto (2015), agar dapat menghasilkan pengolahan tanah yang efektif dan efisien, dibutuhkan jenis pengolahan yang sesuai dengan kondisi pada saat mengolah tanah tersebut. Terdapat beberapa macam pengolahan tanah menurut

bentuk tanah dan jenis alat yang dipakai. Macam-macam pola pengolahan tanah diantaranya:

1. Pola Tengah

Pengolahan dengan pola tengah dilakukan dari tengah lahan. Pada pengolahan kedua dilakukan tepat di samping hasil dari pengolahan pertama. Traktor berputar ke arah kanan dan berhimpit dengan hasil pengolahan pertama. Pengolahan selanjutnya dilakukan dengan berputar dari arah kanan hingga pinggir lahan. Pola tengah digunakan pada lahan yang panjang tetapi sempit. Dibutuhkan tempat berputar di ujung kedua lahan. Lahan yang tidak terolah, dilakukan pengolahan menggunakan cangkul. Pola ini menghasilkan alur balik, yaitu alur pengolahan yang saling bertemu satu sama lainnya. Sehingga lemparan hasil pengolahan akan menumpuk di tengah lahan. Pada bagian pinggir lahan, alur hasil pengolahan tidak tertutupi oleh hasil lemparan tersebut. Adapun pola tengah dapat dilihat pada Gambar 19.

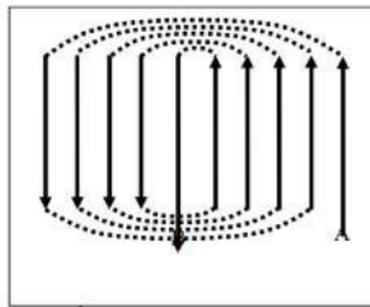


Gambar 19. Pola tengah
(Sumber: Siswanto, 2015)

2. Pola Tepi

Pengolahan dengan pola ini dimulai dari pinggir lahan. Arah lemparan pengolahan ke arah luar lahan. Pengolahan kedua dilakukan pada sisi tepi lain dari pengolahan pertama. Traktor berbelok ke kiri serta melakukan pengolahan dari

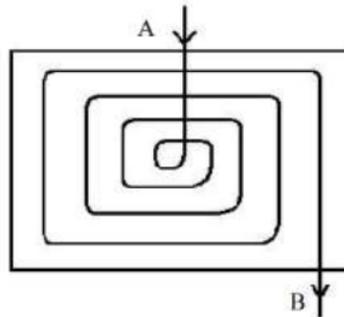
pinggir dengan arah sebaliknya. Pada pengolahan selanjutnya dilakukan dengan memutar traktor ke arah kiri hingga ke tengah lahan. Pola ini digunakan untuk lahan yang panjang tetapi sempit. Dibutuhkan tempat untuk berputar di ujung kedua lahan. Lahan yang tidak terolah, dilakukan pengolahan menggunakan cangkul. Pola ini menghasilkan alur mati, yaitu alur pengolahan yang saling bertemu satu sama lainnya. Sehingga lemparan hasil pengolahan akan menumpuk di tengah lahan. Pada bagian pinggir lahan, alur hasil pengolahan tidak tertutupi oleh hasil lemparan tersebut. Adapun pola tepi dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Pola tepi
(Sumber: Siswanto, 2015)

3. Pola Keliling Tengah

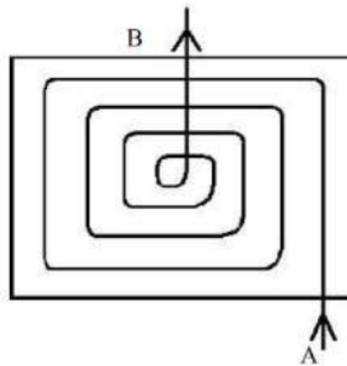
Pengolahan pada pola ini dimulai dari tengah lahan. Traktor berputar ke arah kanan sejajar dengan sisi lahan hingga ke pinggir. Arah lemparan pengolahan ke arah dalam lahan. Traktor akan sulit berputar pada saat awal pengolahan. Pola ini digunakan untuk lahan dengan bentuk bujur sangkar serta tidak luas. Dibutuhkan tempat berputar pada kedua sisi lahan. Lahan yang tidak terolah, dilakukan pengolahan menggunakan cangkul. Adapun pola keliling tengah dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Pola keliling tengah
(Sumber: Siswanto, 2015)

4. Pola Keliling Tepi

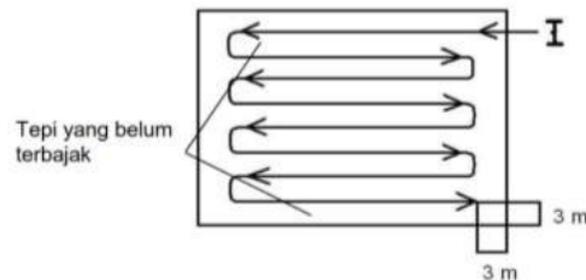
Pengolahan dengan pola ini dimulai dari salah satu sudut lahan. Traktor berbelok ke kiri sejajar dengan tepi lahan hingga ke tengah lahan. Arah lemparan mengarah keluar lahan. Traktor akan mengalami kesulitan ketika berbelok pada akhir pengolahan. Pola keliling tepi digunakan pada lahan yang memiliki bentuk bujur sangkar dan tidak luas. Dibutuhkan tempat berbeloknya traktor di kedua sisi lahan. Lahan yang tidak terolah pada sudutnya, diolah menggunakan cangkul. Adapun pola keliling tepi dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Pola keliling tepi
(Sumber: Siswanto, 2015)

13 5. Pola Bolak Balik Rapat

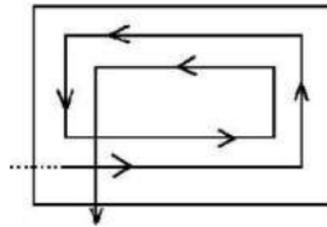
Pengolahan dengan pola ini dimulai dari tepi salah satu lahan dengan arah membujur. Lemparan hasil pengolahan akan mengarah ke luar. Ketika di ujung lahan, pengolahan kedua dilakukan berhimpit dengan pengolahan pertama. Lemparan hasil pengolahan kedua terbalik, sehingga akan memenuhi alur hasil pengolahan pertama. Pengolahan dilakukan dengan bolak balik hingga ke sisi lainnya. Pola ini digunakan di lahan yang panjang tetapi tidak luas. Dibutuhkan tempat berputar di ujung kedua lahan. Pola ini digunakan untuk *implement* yang memiliki dua arah lemparan pengolahannya. *Implement* rotari dapat digunakan pada pola ini karena hasil lemparan pengolahannya tidak ke samping tetapi ke tengah. Adapun pola bolak balik rapat dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Pola bolak balik rapat
(Sumber: Siswanto, 2015)

6. Pola Spiral

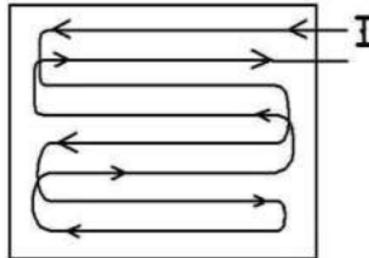
Pengolahan tanah pada pola ini dimulai dari tengah lahan. Traktor dioperasikan dengan cara berputar sampai ke pinggir lahan. Arah putaran pada saat pengolahan, dapat searah jarum jam ataupun sebaliknya. Pola spiral digunakan pada lahan yang memiliki bentuk bujur sangkar. *Implement* tidak diangkat ketika berputar karena tidak terlalu patah. Bagian sudut lahan yang tidak terolah, dilakukan pengolahan dengan cangkul. Adapun pola spiral dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Pola spiral
(Sumber: Siswanto, 2015)

7. Pola Bolak Balik Berselang (Lompat Kijang)

Pola bolak balik berselang mirip dengan pola bolak balik rapat, hanya saja ketika berbalik tidak berhimpit dengan hasil pengolahan pertama, tetapi diberi jarak satu atau lebih lebar olahnya (maksimal setengah lebar lahan). Lahan yang dilangkahi, diolah setelah selesai pengolahan sisi tepi lainnya. Pola ini digunakan pada areal yang luas dan panjang. Diperlukan tempat berbelok pada ujung kedua lahan, akan tetapi tidak terlalu lebar sebab traktor berbelok tidak terlalu patah. Adapun pola bolak balik berselang (lompat kijang) dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Pola bolak balik berselang (lompat kijang)
(Sumber: Siswanto, 2015)

2.8 Unjuk Kerja Alat Dan Mesin Pertanian

Kapasitas kerja alat atau mesin merupakan kemampuan kerja dari alat atau mesin untuk memberikan hasil (liter, hektar, kilogram) dalam jumlah dan waktu tertentu. Kapasitas kerja pengolahan tanah ialah kemampuan suatu alat atau mesin untuk dapat menyelesaikan pengolahan tanah dengan luas areal dan waktu tertentu,

sehingga satuannya ialah ha/jam, jam/ha atau ha/jam/HP traktor (Suastawa *et al.*, 2000).

1. Kapasitas Lapang Teoritis (KLT)

Kapasitas lapang teoritis ialah keadaan dimana sebuah alat atau mesin mampu menyelesaikan aktivitas kerjanya berdasarkan kecepatan dan lebar kerja yang dimilikinya dengan perkiraan tidak ada hambatan selama alat atau mesin itu beroperasi (Dewi *et al.*, 2021). Untuk menghitung kapasitas lapang teoritis dapat dilihat pada Persamaan 1.

$$K_{LT} = 0,36 (V \times L_p) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- K_{LT} = kapasitas lapang teoritis dalam satuan ha/jam
- 0,36 = konversi m/detik dijadikan ha/jam
- V = kecepatan traktor dalam satuan m/detik
- L_p = lebar potong kerja alat dalam satuan m

2. Kapasitas Lapang Efektif (KLE)

Kapasitas lapang efektif merupakan keadaan dimana suatu alat atau mesin mampu menyelesaikan aktivitas kerjanya yang berupa banyaknya bahan atau luasan areal dengan total waktu yang diperlukan. Hasil kapasitas lapang efektif yang semakin mendekati hasil kapasitas lapang teoritis, maka akan semakin efektif sebuah alat atau mesin tersebut beroperasi (Dewi *et al.*, 2021). Untuk menghitung kapasitas lapang efektif dapat dilihat pada Persamaan 2.

$$K_{LE} = \frac{L_A}{W_T} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- K_{LE} = Kapasitas lapang efektif dalam satuan ha/jam
- L = Luas areal yang dikerjakan dalam satuan ha
- Wt = Waktu total dalam satuan jam

3. Efisiensi Lapang (EL)

Efisiensi lapang ialah suatu perbandingan dari kapasitas lapang efektif dengan kapasitas lapang teoritis yang dituliskan dalam % (Mundjono, 1989). Dengan begitu dapat diketahui apakah suatu alat atau mesin tersebut efisien atau tidak. Semakin mendekati angka 100%, maka suatu alat atau mesin tersebut

semakin efisien. Untuk menghitung efisiensi lapang efektif dapat dilihat pada Persamaan 3.

$$EL = \frac{K_{LE}}{K_{LT}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- EL = Efisiensi Lapang %
- K_{LE} = Kapasitas Lapang Efektif dalam satuan ha/jam
- K_{LT} = Kapasitas Lapang Teoritis dalam satuan ha/jam

2.9 Perhitungan Kebutuhan Jumlah Unit

Prediksi kebutuhan alat mesin pertanian yaitu untuk mengetahui jumlah mesin pertanian yang seharusnya digunakan pada luasan lahan pertanian. Hal ini dilakukan agar dalam proses tersebut dapat tercapai hasil yang diinginkan sesuai dengan rencana yang sudah ditetapkan. Jumlah jam dan hari kerja efektif diestimasikan 70% dari total jam dan hari, hal ini untuk mengantisipasi waktu yang hilang ketika alat beroperasi (Hardjosentono, 1987). Untuk menghitung prediksi kebutuhan unit dapat dilihat pada Persamaan 4.

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{L_A}{K_{LE} \times H_{KE} \times J_{KE}} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- $\Sigma \text{ Unit}$ = Jumlah unit traktor dan *Implementnya* (unit)
- L_A = Luas areal (ha)
- K_{LE} = Kapasitas lapang efektif (ha/jam)
- H_{KE} = Hari kerja efektif (hari)
- J_{KE} = Jam kerja efektif (jam)

2.10 Perhitungan Kebutuhan Herbisida

Kebutuhan herbisida perlu dilakukan perhitungan agar tidak adanya kelebihan ataupun kekurangan yang dapat menimbulkan kerugian. Ukuran aplikasi herbisida, dapat dinyatakan dalam dosis aplikasi dan konsentrasi aplikasi. Dosis merupakan jumlah herbisida untuk setiap satuan luas areal (kg/ha, ml/pohon, liter/ha). Konsentrasi aplikasi ialah banyaknya pestisida yang dicampurkan ke setiap liter air (gram/liter, ml/liter) (MPLK, 2023). Untuk mengitung kebutuhan herbisida dapat dilihat pada Persamaan 5.

$$\Sigma \text{ Herbisida} = L_A \times D_H \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

- Σ Herbisida = Jumlah herbisida dalam satuan liter
 L_A = Luas areal dalam satuan ha
 D_H = Dosis herbisida yang digunakan dalam satuan liter/ha

2.11 Kalibrasi *Boom Sprayer*

Kalibrasi merupakan pengukuran banyaknya larutan semprot yang harus dikeluarkan oleh alat semprot, sehingga diketahui banyaknya larutan semprot yang keluar pada setiap satuan areal (Kuswardani, 2016).

Fungsi kalibrasi:

- menentukan dosis aplikasi dengan tepat;
- menghindari pemborosan larutan; dan
- agar perhitungan aplikasi seragam atau sama. Pada umumnya, kalibrasi digunakan untuk menentukan volume semprot.

Untuk menghitung debit larutan yang keluar dari *nozzle* dapat dilihat pada Persamaan 6.

$$C = \frac{G \times K \times V}{10.000} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

- C = Debit larutan yang keluar dari *nozzle* dalam satuan liter/menit
G = Lebar gawang penyemprotan dalam satuan m
K = Kecepatan aplikasi dalam satuan m/menit
V = Volume aplikasi dalam satuan liter

1 III. METODE PELAKSANAAN

3.1 Tempat Dan Waktu

Penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini disusun berdasarkan data yang diperoleh dari kegiatan Praktik Kerja Lapangan yang dilaksanakan selama 4 bulan dari tanggal 20 Februari 2023 sampai dengan 16 Juni 2023 pada bagian kerja Divisi 1 *Plantation* di PT Laju Perdana Indah (PT. LPI), Desa Meluai Indah, Kecamatan Cempaka, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Provinsi Sumatera Selatan.

61 3.2 Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada pengambilan data pengaplikasian dan perawatan *boom sprayer* untuk pengendalian gulma adalah sebagai berikut:

1. *implement Boom Sprayer* tipe Emdek Sendirian Berhad;
2. unit *Farm Traktor* tipe John Deere 2575 (90 hp);
3. meteran;
4. alat tulis;
5. *stopwatch*;
6. *handphone*;
7. gelas ukur;
8. patok kayu; dan
9. air bersih.

3.3 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan pengambilan data terdapat beberapa metode yang dilakukan. Adapun metode-metode yang dilakukan untuk pengambilan data antara lain:

1. Metode Pengamatan

100
Pada tahap ini penulis secara langsung terjun ke lapangan untuk mengamati proses pengendalian gulma secara kimiawi pada tanaman tebu menggunakan *boom sprayer* di PT Laju Perdana Indah (LPI). Metode pengamatan ini meliputi dari proses pencampuran *herbisida*, pengaplikasian *boom sprayer*, dan perawatan *boom sprayer*. Dalam metode ini penulis juga mencari data-data pendukung, yang hanya

ditemukan secara langsung dilapangan untuk melengkapi data-data pendukung Laporan Tugas Akhir Mahasiswa.

2. Metode *Interview*

Pada tahap *interview* ini, penulis mewawancara secara langsung kepada pihak yang bersangkutan mengenai cara pengendalian gulma secara kimiawi menggunakan *boom sprayer* yang meliputi: *officer mechanical maintenance*, *supervisor*, mandor, operator serta pihak-pihak yang menangani bagian pengendalian gulma secara kimiawi menggunakan *boom sprayer* di PT Laju Perdana Indah. Berikut beberapa hal yang ditanyakan dalam metode *interview*:

- a. pengaplikasian *boom sprayer*;
- b. jenis *herbisida* dan dosis yang digunakan;
- c. cara kalibrasi *boom sprayer*;
- d. perawatan *boom sprayer*; dan
- e. masalah teknis dalam pengaplikasian *boom sprayer*.

3. Metode Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mencari informasi dan teori pendukung yang akan digunakan sebagai pelengkap data, baik dari jurnal maupun *website* untuk penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa.

4. Pembuatan Laporan

Setelah dilakukannya tahapan-tahapan diatas, maka tahapan selanjutnya ialah penulisan serta penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa menggunakan format yang telah ditetapkan oleh Politeknik Negeri Lampung. Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini ditulis serta disusun sesuai dengan data yang didapatkan pada saat melakukan kegiatan Praktik Kerja Lapang di PT Laju Perdana Indah.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Boom Sprayer*

Boom sprayer adalah alat penyemprot yang ditarik traktor. *Boom sprayer* yang ada di PT Laju Perdana Indah (LPI) menggunakan tipe penggandengan *mounted* yang digunakan untuk pengendalian gulma secara kimia. Prinsip kerjanya adalah memecahkan cairan tersebut menjadi butiran-butiran halus karena adanya tekanan tinggi yang berasal dari pompa dimana tenaga putarnya berasal dari poros PTO traktor. Kemudian cairan tersebut akan diteruskan ke masing-masing *nozzle* melalui selang atau pipa. Jumlah *nozzle boom sprayer* berbeda-beda tergantung dari lebar bentangan sayapnya.

PT Laju Perdana Indah (LPI) memiliki 2 unit *boom sprayer* yang digunakan untuk pengendalian gulma secara kimia pada tanaman tebu *replant cane* dan *ratoon cane*. Unit pertama memiliki bentangan sayap 12 m dengan jumlah *nozzle* 24 buah. Unit kedua memiliki lebar bentangan sayap 8 m dengan jumlah *nozzle* 16 buah. Semakin panjang sayap *boom sprayer* maka, kemampuan untuk menyelesaikan kegiatan pengendalian gulma secara kimia di suatu areal tanaman tebu akan semakin cepat karena lebar kerjanya yang lebih luas. Akan tetapi jika areal tanaman tebu tidak rata atau bergelombang dapat menyebabkan *nozzle* menghantam permukaan tanah, sehingga *nozzle* mengalami masalah atau bahkan kerusakan. Adapun *boom sprayer* dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. *Boom sprayer*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Pada tanaman tebu *replant cane (RPC)* pengaplikasian *boom sprayer* dilakukan pada saat *let pre emergence* (setelah gulma tumbuh) atau 1 minggu setelah tanam, sedangkan pada tanaman tebu *ratoon cane (RC)* pengaplikasian dilakukan pada saat *pre emergence* (sebelum gulma tumbuh) atau 3 hari setelah dilakukan pupuk *top dressing*. Hal ini dikarenakan adanya kebijakan dari perusahaan, tetapi pada dasarnya hanya *pre emergence* saja yang dioptimalkan baik tanaman tebu *replant cane (RPC)* maupun *ratoon cane (RC)*.

4.2 Komponen-Komponen *Boom Sprayer*

Boom sprayer terdiri dari beberapa komponen yang memiliki fungsi dan perannya masing-masing. Tanpa adanya komponen-komponen tersebut *boom sprayer* tidak dapat dioperasikan. Oleh sebab itu komponen tersebut harus ada dan dalam kondisi yang baik agar *boom sprayer* dapat bekerja dengan optimal. Adapun komponen yang ada pada *boom sprayer* yaitu:

1. Tangki

Tangki berfungsi untuk menyimpan larutan secara sementara sebelum diaplikasikan ke areal tanaman tebu. Kapasitas tangki pada *boom sprayer* berbeda-beda sesuai dengan tipe dan merknya. Adapun tangki *boom sprayer* dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Tangki *boom sprayer*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Kapasitas tangki *boom sprayer* yang digunakan di PT Laju Perdana Indah (LPI) ialah 600 liter. Tangki *boom sprayer* ini berbentuk seperti kubus dan terbuat dari bahan plastik *Polyethylene* (PE) sehingga tangki ini lebih tahan dari benturan, tekanan, tidak mudah bocor dan tembus cahaya yang memudahkan pengguna untuk melihat jumlah larutan yang ada di dalam tangki.

2. Control Unit

Control unit berfungsi untuk mengatur tekanan bar atau psi dari pompa serta untuk membuka atau menutup aliran larutan yang akan mengalir menuju ke *nozzle*. Putar *knop* penyesuaian searah jarum jam maka *level* bar atau psi akan naik dan jika diputar berlawanan jarum jam maka *level* bar atau psi akan turun. *Control unit* ini dilengkapi *manometer* yang berfungsi sebagai alat ukur tekanan bar atau psi, selain itu terdapat saluran *input* dari pompa dan saluran *output* yang menuju ke dalam tangki untuk proses pengadukan larutan serta terdapat juga keran pengatur pengeluaran larutan ke sayap kanan dan sayap kiri *boom sprayer*. Spesifikasi *control unit* ini dapat dilihat pada Lampiran 5. Adapun *control unit* dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. *Control unit*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

3. Rangka

Rangka berfungsi untuk menopang atau tempat tersusunnya komponen-komponen *boom sprayer* seperti: pompa, tangki, selang dan *nozzle*. Tanpa adanya rangka komponen-komponen *boom sprayer* tidak dapat tersusun dan *boom sprayer* tidak dapat digunakan, sebab rangka merupakan penyusun utama komponen pada

boom sprayer. Rangka *boom sprayer* terbuat dari bahan baja galvanis yang terdiri atas: pipa, *square tube* dan plat. Dengan begitu rangka ini kuat, tahan lama dan tahan *korosi*. Adapun rangka dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Rangka *boom sprayer*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

4. Pompa

Pompa berfungsi untuk mengalirkan larutan yang bertekanan tinggi dari tangki menuju ke *nozzle*, selain itu juga pompa dapat digunakan untuk menaikkan air dari sumber air atau sumur yang tidak terlalu dalam menuju ke tangki untuk pengisian kembali. Pompa ini menggunakan jenis pompa tiga diafragma semi-hidrolik. Spesifikasi pompa ini dapat dilihat pada Lampiran 4. Adapun pompa dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Pompa
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Pompa dapat bekerja karena adanya gaya putar dari PTO traktor. Pompa juga memiliki saluran *input* dari tangki dan saluran *output* yang menuju ke *control unit*. Prinsip kerja pompa ialah ketika poros PTO berputar maka pada pompa akan terjadi gaya tarik dan dorong yang akan menyebabkan larutan dari tangki akan tersedot dan larutan dari pompa akan terdorong menuju ke *control unit* yang selanjutnya akan diteruskan ke *nozzle*.

5. Suction Filter

Suction filter berfungsi untuk menyaring kotoran yang mungkin terbawa dari tangki sebelum masuk ke dalam pompa untuk pencegahan kerusakan pada pompa. *Suction filter* menghubungkan tangki dengan pompa. Prinsip kerja *suction filter* ialah sebelum larutan dari tangki tersedot oleh pompa, larutan tersebut disaring terlebih dahulu dari kotoran-kotoran yang mungkin ada di dalam tangki oleh *suction filter*, sehingga diharapkan larutan yang masuk ke dalam pompa dan komponen lainnya seperti, *control unit* dan *nozzle* sudah bersih dari kotoran. Adapun *suction filter* dapat dilihat pada Gambar 31.



Gambar 31. *Suction filter*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

6. Selang dan Pipa

Penggunaan selang digunakan untuk bagian yang dapat dilipat atau pada bagian sambungan antara pipa ke pipa lainnya. Selain itu juga sebagai penghubung antara komponen ke komponen lainnya sedangkan penggunaan pipa hanya untuk bagian yang tetap seperti penghubung ke *nozzle*. Selang terbuat dari bahan karet dan PVC sehingga lebih tahan lama dan fleksibel. Selang ini memiliki diameter $\frac{1}{2}$

inci. Pipa terbuat dari bahan baja galvanis dengan diameter ½ inci, sehingga lebih tahan lama, kuat dan tidak mudah korosi. Adapun selang dan pipa dapat dilihat pada Gambar 32.



Gambar 32. Selang dan pipa
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

7. Nozzle

Nozzle berfungsi untuk mengubah aliran larutan menjadi kabut atau *droplet*. Pemilihan *nozzle* sangat penting dilakukan untuk mendapatkan hasil *droplet* yang sesuai pada tanaman yang akan dirawat. Pemilihan jenis *nozzle* yang tidak sesuai pada tanaman yang dirawat akan menyebabkan hasil penyemprotan yang tidak optimal. *Nozzle* diproduksi dalam berbagai ukuran dan jenis untuk dapat bekerja dengan kisaran tekanan yang tepat dan membuat jenis *droplet* tertentu. *Nozzle* yang digunakan di PT Laju Perdana Indah (LPI) ialah jenis *blue flat fan nozzle*. Spesifikasi *nozzle* ini dapat dilihat pada Lampiran 6. Adapun *nozzle* yang digunakan di PT Laju Perdana Indah (LPI) dapat dilihat pada Gambar 33.



Gambar 33. *Nozzle*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

4.3 Pengaplikasian *Boom Sprayer*

a. Persiapan *Boom Sprayer* Sebelum Pengoperasian

Persiapan *boom sprayer* dilakukan sebelum operasional bertujuan untuk menjaga kualitas dan menunjang kinerja *boom sprayer* agar dapat beroperasi dengan optimal. Adapun persiapan *boom sprayer* sebelum pengoperasian adalah sebagai berikut:

1. Persiapan herbisida dan zat pelarut (air)

Persiapan herbisida dan zat pelarut (air) harus disesuaikan dengan luasan areal tanaman tebu yang akan dikerjakan dengan tujuan untuk mencegah terjadinya kekurangan atau kelebihan herbisida dan zat pelarut (air) yang dapat berdampak pada kerugian biaya serta waktu. Zat pelarut (air) berasal dari *water tank* yang ditarik traktor dengan kapasitas 5.000 liter.

2. Periksa selang-selang penghubung

Memeriksa selang-selang penghubung dari kemungkinan mengalami kebocoran yang dilakukan secara visual dan fisik. Hidupkan pompa dan buka keran yang menuju ke *nozzle*. Periksa dengan teliti bagian selang-selang penghubung, pastikan tidak ada kebocoran. Kebocoran dapat diakibatkan karena selang yang sudah getas atau klem dan baut selang yang kurang kencang. Jika demikian, ganti atau kencangkan. Apabila selang yang bocor tidak diperbaiki, maka dapat mengakibatkan herbisida terbuang sia-sia dan cepat habis.

3. Periksa *nozzle*

Memeriksa *nozzle* sebelum pengoperasian sangat penting dilakukan, sebab jika *nozzle* bermasalah maka dapat berakibat pada kegagalan dalam pengendalian gulma secara kimia. Larutan yang keluar dari *nozzle* harus berbentuk kabut, karena jika tidak berbentuk kabut larutan tersebut tidak akan menyebar secara merata yang akan berdampak pada gulma yang dikendalikan tidak dapat terkendali secara merata atau nantinya gulma akan tetap tumbuh walaupun hanya *spot-spot*. Pemeriksaan dilakukan secara visual dan fisik. Hidupkan pompa dan buka keran yang menuju ke *nozzle*. Tampung larutan yang keluar dari *nozzle* menggunakan gelas ukur. Larutan yang keluar dari setiap *nozzle* harus sama. Jika terdapat *nozzle* yang berbeda, maka *nozzle* harus dibongkar dan dibersihkan menggunakan sikat, baik *nozzle* maupun saringanannya. Apabila *nozzle* yang sudah

dibersihkan masih tetap tidak sesuai standar maka harus diganti. Jika sudah diganti tetapi masih belum standar maka diperlukan langkah pemeriksaan berikutnya, seperti pemeriksaan pada pompa.

4. Periksa pompa

Memeriksa pompa penting dilakukan sebelum pengoperasian sebab pompa berfungsi untuk memberi tekanan air ke *nozzle*, sehingga larutan yang keluar dari *nozzle* dapat berupa kabut. Jika pompa rusak maka larutan tersebut tidak dapat menuju ke *nozzle*. Pemeriksaan dilakukan secara visual dan fisik. Pastikan level oli pada pompa masih dalam batas normal, yaitu dengan cara melihat tangki cadangan oli yang masih berada di batas bawah *upper level* dan di atas *lower level*. Untuk memeriksa kualitas oli caranya, ambil oli yang menempel pada *dipstick* dengan jari telunjuk dan ibu jari lalu gesekan, apabila terasa masih licin maka kondisi oli tersebut masih baik. Namun apabila terasa seret maka oli harus diganti. Pastikan bahwa PTO tersambung dengan benar pada poros pompa serta pastikan tidak ada suara-suara asing yang timbul dari pompa saat PTO berputar. Pastikan juga pompa tidak mengalami kebocoran. Jika demikian maka pompa harus diperbaiki.

5. Periksa tangki

Periksa tangki dari kemungkinan bocor dan kotor yang dilakukan secara visual dan fisik. Isi tangki dengan air lalu perhatikan secara teliti. Pastikan tidak ada kebocoran. Jika tangki bocor lakukan penambalan, apabila bocornya tidak parah dan masih dapat dilakukan penambalan. Jika tangki kotor maka harus dibersihkan dengan cara dicuci dengan air bersih, sebab apabila dibiarkan dapat merusak komponen pompa serta *nozzle*.

6. Periksa rangka

Periksa rangka termasuk sayap-sayap *boom sprayer* dari kemungkinan retak, patah serta baut pengunci yang hilang. Pemeriksaan dilakukan secara visual dan fisik. Pemeriksaan secara fisik dapat dilakukan dengan menggoyang-goyangkan rangka dan sayap-sayap *boom sprayer*. Pastikan rangka dalam kondisi baik yaitu tidak adanya retakan atau hilangnya baut pengunci. Jika rangka mengalami retak ataupun patah maka penanganannya harus dilas. Apabila baut pengunci hilang maka harus dipasang baut pengunci yang baru.

7. Periksa keran

Periksa keran dari kemungkinan mengalami *loose* dan rembes. Pemeriksaan dilakukan secara visual dan fisik. Hidupkan pompa dan putar keran yang akan diperiksa. Pastikan tidak ada rembesan dan keran tidak mengalami *loose*. Apabila keran mengalami *loose* dan rembes maka harus diganti untuk mencegah terbuangnya larutan. Periksa juga keran pengatur bar, pastikan dalam keadaan normal.

b. Persiapan Traktor Sebelum Pengoperasian

Persiapan traktor sebelum dioperasikan bertujuan agar pengaplikasian *boom sprayer* dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Apabila kondisi *boom sprayer* dalam keadaan baik namun kondisi traktor sebagai tenaga utamanya tidak dalam kondisi baik maka percuma saja. Adapun persiapan traktor sebelum pengoperasian adalah sebagai berikut:

1. Periksa oli mesin

Selalu periksa oli mesin traktor sebelum digunakan untuk mencegah terjadinya keausan pada komponen mesin karena adanya gesekan. Gunakan oli mesin yang telah dianjurkan oleh pabrik. Oli yang digunakan yaitu oli pertamina dengan SAE 40 sebanyak 10 liter. Untuk memeriksa *level* oli caranya, angkat *dipstick* oli dan pastikan oli berada di atas batas *lower level* dan di bawah *upper level*. Jika oli berada di bawah *lower level*, maka tambahkan oli tersebut sampai batas standar. Untuk memeriksa kualitas oli caranya, ambil oli yang menempel pada *dipstick* dengan jari telunjuk dan ibu jari lalu gesekan, apabila terasa masih licin maka kondisi oli tersebut masih baik. Namun apabila terasa seret maka oli harus diganti. Penggantian oli mesin dilakukan setiap 1.000 hm atau tergantung dari kualitas oli tersebut.

2. Periksa oli transmisi

Periksa oli transmisi pada traktor sebelum digunakan, apalagi jika akan digunakan dalam pekerjaan yang berhubungan dengan hidrolis traktor. Oli transmisi yang kurang dapat menyebabkan kerusakan pada *gear-gear* transmisi selain itu juga dapat menyebabkan sistem hidrolis tidak dapat bekerja dengan sempurna. Sistem hidrolis, sistem kemudi dan sistem rem olinya berasal dari transmisi. Untuk memeriksa *level* oli caranya, angkat *dipstick* oli transmisi dan

pastikan *level* oli transmisi berada di batas standar, yaitu berada di atas batas *lower level* dan di bawah *upper level*. Oli yang digunakan yaitu oli pertamina dengan SAE 30 sebanyak 40 liter. Jika oli berada di bawah *lower level*, maka tambahkan oli tersebut sampai batas standar. Untuk memeriksa kualitas oli caranya, ambil oli yang menempel pada *dipstick* dengan jari telunjuk dan ibu jari lalu gesekan, apabila terasa masih licin maka kondisi oli tersebut masih baik. Namun apabila terasa seret maka oli harus diganti. Penggantian oli transmisi dilakukan setiap 1.000 hm atau tergantung dari kualitas oli tersebut.

3. Periksa air radiator

Selalu periksa air radiator pada traktor sebelum digunakan untuk mencegah terjadinya *overheating*. *Overheating* yang terlalu parah akan menyebabkan mesin traktor rusak dan harus *overhaul*. Biaya yang harus dikeluarkan untuk *overhaul* tidaklah sedikit dan membutuhkan waktu yang lama. Pemeriksaan dilakukan secara visual dan fisik. Pastikan air radiator dalam batas standar, yaitu dengan melihat air yang ada pada tangki *reservoir* radiator berada di atas batas *lower level* dan berada di bawah batas *upper level*. Apabila kurang tambahkan air radiator pada tangki *reservoir* sesuai dengan standar. Pastikan juga air radiator dalam kondisi yang baik, yaitu warnanya tidak kotor atau keruh. Jika tidak demikian maka sebaiknya radiator dilakukan pengurasan. Dianjurkan untuk menggunakan *coolant* agar proses pendinginan dapat dilakukan secara optimal dan mencegah komponen sistem pendingin mengalami korosi. Pastikan juga sistem pendingin tidak mengalami kebocoran.

4. Periksa tekanan angin pada ban

Memeriksa tekanan angin pada ban perlu dilakukan agar traktor dapat beroperasi dengan efektif dan efisien. Tekanan angin pada ban yang kurang akan menyebabkan kerusakan pada ban dan menyebabkan traktor berjalan lebih lambat. Apabila tekanan angin pada ban berlebihan akan menyebabkan ban traktor cepat aus dan sering terjadi slip roda. Periksa tekanan angin pada ban menggunakan alat *tire pressure gauge*. Pastikan ukuran tekanan angin pada ban sesuai dengan standar, yaitu ban depan traktor 30-40 psi dan untuk ban belakang 50-60 psi.

5. Periksa baut roda

Memeriksa baut roda sebelum digunakan sangat penting dilakukan. Baut roda yang kendur dapat terlepas dengan sendirinya ketika digunakan yang akan menyebabkan roda terlepas dari poros roda, sehingga akan membahayakan operator serta orang lain. Cara memeriksanya yaitu dengan memutar baut roda searah jarum jam menggunakan kunci shock ukuran 30 mm. Apabila ketika diputar terasa ringan maka kencangkan baut roda tersebut. Namun apabila ketika diputar terasa berat maka tidak perlu dikencangkan karena baut roda sudah kencang.

6. Periksa kondisi sistem penggandengan

Memeriksa kondisi sistem penggandengan penting dilakukan sebelum melakukan penggandengan dengan *implement*. Kondisi sistem penggandengan yang tidak normal dapat berbahaya bagi manusia maupun *implement* tersebut. Sistem penggandengan yang digunakan *boom sprayer* ialah tiga titik gandeng atau *mounted*. Pemeriksaan dilakukan secara visual dan fisik. Pastikan tidak adanya keretakan, kebocoran pada sistem hidrolis dan hilangnya baut pengunci. Pastikan kondisi ulir penyetel *top link* dan *lower link* masih berfungsi atau tidak dol yaitu, ketika baut penyetel dikencangkan atau dikendurkan tidak seret dan masih dapat mengunci dengan baik. Pastikan juga *bushing* pada *top link* dan *lower link* masih normal yaitu, ketika digoyang-goyangkan *bushing* masih dalam kondisi rapat atau tidak longgar.

7. Periksa bahan bakar

Sebelum traktor beroperasi pastikan bahan bakar yang tersedia pada tangki masih cukup dengan cara melihat indikator bahan bakar yang tertera pada *dashboard* traktor. Tangki traktor tidak boleh sampai kosong karena akan menyebabkan “masuk angin” dan saluran bahan bakar akan tersumbat oleh kotoran yang ada di dasar tangki sehingga dapat merusak injektor traktor. Selalu isi bahan bakar sebelum traktor digunakan.

c. Pengaplikasian *Boom Sprayer*

Traktor yang digunakan dalam pengaplikasian *boom sprayer* ialah John Deere tipe 5715 (90 hp). *Boom sprayer* dioperasikan oleh 2 operator dimana 1 operator bertugas sebagai pengemudi traktor sekaligus menghidupkan atau

mematikan poros PTO dan operator lainnya bertugas membentangkan sayap, menghidupkan atau mematikan keran yang menuju ke *nozzle* dan mengatasi *boom sprayer* apabila mengalami masalah seperti *nozzle* tersumbat. Kapasitas tangki *boom sprayer* ialah 600 liter. Pengaplikasian *boom sprayer* dilakukan di pagi hari pada pukul 05.00 WIB sampai dengan 10.00 WIB dan sore hari pada pukul 15.00 WIB sampai dengan 18.00 dengan maksud menghindari angin yang berhembus terlalu kencang dan menghindari terik matahari. Pastikan pada saat pengaplikasian *boom sprayer* kondisi cuaca tidak akan turun hujan agar hasil yang didapatkan lebih optimal. Untuk mengetahui apakah akan turun hujan atau tidak, caranya dengan melihat data hari hujan 10 tahun kebelakang. Setelah itu di rata-rata pada bulan dan tanggal tersebut, apabila jumlah hari hujannya mendominasi maka diprediksi akan turun hujan begitupun sebaliknya. Setelah *boom sprayer* sampai di areal tanaman tebu, tangki *boom sprayer* diisi zat pelarut (air) sampai penuh dari *water tank* yaitu, 600 liter untuk 1,5 ha dan sudah termasuk herbisida. Adapun proses pengisian tangki dengan larutan dapat dilihat pada Gambar 34.



Gambar 34. Proses pengisian larutan ke tangki *boom sprayer*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Selanjutnya, masukkan herbisida ke dalam tangki *boom sprayer* sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan menggunakan gelas ukur dan diaduk menggunakan pengaduk agar tercampur secara merata. Namun jangan lupa untuk memasang saringan di tempat pengisian tangki pada saat memasukkan herbisida dan zat pelarut (air) agar mencegah masuknya kotoran ke dalam tangki yang mungkin terdapat pada herbisida dan air. Adapun dosis herbisida yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dosis herbisida yang digunakan

Jenis tanaman	Waktu aplikasi	Jenis herbisida		Air
		<i>Diuron</i>	<i>Glifosat</i>	
<i>RPC</i>	<i>Late Pre Emergence</i>	3 liter/ha	1,5 liter/ha	395,5 liter/ha

(Sumber: PT. LPI, 2023)

Posisikan roda traktor pada *interrow* tanaman tebu dan lepas pengikat sayap serta bentangkan. Pada saat memulai dan selesai pengaplikasian *boom sprayer*, pastikan *nozzle* berada pada bagian tepi areal tanaman tebu, agar tidak ada pengulangan pengaplikasian pada bagian tersebut. Adapun proses membentangkan sayap *boom sprayer* dapat dilihat pada Gambar 35.



Gambar 35. Proses membentangkan sayap *boom sprayer*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Setelah itu angkat *boom sprayer* sampai ketinggian 50 cm dari permukaan tanah. Setel pengatur keluaran tekanan pada 3,5 bar dan secara bersama-sama buka keran yang menuju ke selang sayap *nozzle* kanan maupun kiri serta hidupkan PTO dengan cara menarik tuas PTO yang berada di ruang kemudi. PTO akan berputar sesuai dengan rpm mesin traktor. Adapun proses pengendalian gulma secara kimia menggunakan *boom sprayer* dapat dilihat pada Gambar 36.



Gambar 36. Proses pengendalian gulma secara kimia menggunakan *boom sprayer*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Pada saat pengaplikasian, putaran mesin yang digunakan ialah pada rpm 1.700 dengan transmisi 2B. Pada saat *boom sprayer* akan berputar matikan keran yang menuju ke selang sayap *nozzle* kanan maupun kiri serta matikan poros PTO untuk mencegah terbuangnya larutan.

d. Pola Operasi

Pola operasi yang digunakan oleh *boom sprayer* ialah pola bolak balik rapat. *Boom sprayer* beroperasi mengikuti arah juringan. Pola operasi bolak balik rapat ialah pola operasi yang dilakukan dari sisi lahan dengan arah membujur. Sesampainya di ujung lahan, traktor dengan *implement boom sprayer* akan berputar dan hasil penyemprotan kedua akan berhimpit dengan hasil penyemprotan pertama, dalam pengaplikasiannya akan ada *overlap 1 row* itu artinya bagian pinggir (1 row) penyemprotan pertama akan tersemprot lagi oleh bagian pinggir (1 row) penyemprotan kedua dengan tujuan agar hasil penyemprotan lebih merata dikarenakan *nozzle* yang digunakan ialah jenis *flat fan nozzle* (*nozzle* kipas standar), dimana pada bagian pinggir *droplet* tidak terlalu banyak mengeluarkan larutan dan tidak terlalu kencang.

4.4 Unjuk Kerja *Boom Sprayer*

Unjuk kerja suatu alsin dapat dilihat dari lebar kerja, kecepatan jalan, luas areal serta waktu total pada saat pengoperasian. Tujuan dari unjuk kerja *boom sprayer* ialah untuk mengetahui seberapa besar tingkat efisiensi penggunaan alsin tersebut.

Pengujian *boom sprayer* dilakukan pada saat pengaplikasian herbisida di areal tanaman tebu. Pengujian pertama dengan mengukur lebar semprotan *nozzle* menggunakan meteran dengan 5 kali pengulangan untuk mengetahui lebar kerja alsin tersebut. Setelah itu memasang patok setiap 10 m dan menghitung waktu tempuh yang dicapai oleh *boom sprayer* tersebut setiap 10 m menggunakan *stopwatch* untuk mengetahui kecepatan alsin tersebut dalam satuan m/detik serta dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Ukur luas areal yang telah dikerjakan dan catat waktu total yang dicapai dalam menyelesaikan areal tanaman tebu tersebut. Data kecepatan traktor dengan *implement boom sprayer* dalam satuan (m/detik) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kecepatan laju pengoperasian traktor dengan *implement boom sprayer*

Pengulangan	Panjang Lintasan (m)	Waktu Tempuh (detik)	Kecepatan Traktor (m/detik)
1	10	9,69	1,032
2	10	8,65	1,156
3	10	7,54	1,326
4	10	9,04	1,106
5	10	8,43	1,186
Rata-rata	10	8,67	1,161

Dari hasil perhitungan pada Tabel 2, waktu tempuh traktor dengan *implement boom sprayer* dalam 5 kali pengulangan dengan panjang lintasan 10 m didapatkan rata-rata 8,67 detik. Hasil bagi antara panjang lintasan dengan waktu didapatkan kecepatan traktor. Kecepatan rata-rata traktor dengan *implement boom sprayer* ialah 1,161 m/detik dan dalam satuan km/jam adalah 4,18. Perhitungan kecepatan traktor dapat dilihat pada Lampiran 7.

Lebar kerja *boom sprayer* ialah 11,5 m atau 9 row dengan jarak tanam 1,35 m, namun karena dalam pengaplikasiannya terdapat *overlap* 1 row maka didapat lebar kerjanya 10,15 m atau 8 row. *Boom sprayer* mampu menyelesaikan 2,58 ha dalam waktu 1,2 jam. Adapun perhitungan unjuk kerja *boom sprayer* dapat dilihat pada Lampiran 8 dan hasil unjuk kerja dapat dilihat pada Tabel 3.

Penggunaan *boom sprayer* pada saat proses pengendalian gulma secara kimia baik *pre emergence* maupun *late pre emergence* dapat meningkatkan efisiensi lapang karena waktu yang dibutuhkan dalam pengendalian gulma secara kimia dapat dilakukan dengan cepat, sebab lebar kerja dari *boom sprayer* yang luas dan kecepatan pada saat pengaplikasian yang lumayan cepat karena menggunakan traktor.

Tabel 3. Hasil unjuk kerja pengoperasian *boom sprayer*

Kecepatan Laju Traktor (m/detik)	Lebar Kerja (m)	KLT (ha/jam)	KLE (ha/jam)	EL (%)
1,161	11,5	4,81	2,15	45

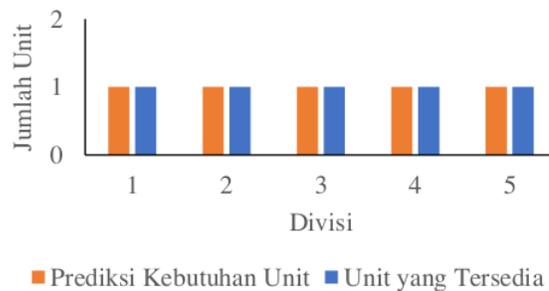
Tabel di atas merupakan data hasil dari unjuk kerja pengoperasian *boom sprayer* dalam pengendalian gulma secara kimia. Lebar kerja dari *boom sprayer* ialah 11,5 m dengan kecepatan laju pengoperasiannya 1,161 m/detik, dengan demikian didapat nilai Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) sebesar 4,81 ha/jam. Kapasitas Lapang Efektif (KLE) sebesar 2,15 ha/jam didapatkan dari hasil bagi antara luas areal yaitu 2,58 ha dengan waktu total 1,2 jam, sehingga Efisiensi Lapang (EL) yang didapat sebesar 45 %. Adapun faktor yang menyebabkan Efisiensi Lapang (EL) rendah ialah pada saat pengaplikasian *boom sprayer* di areal tanaman tebu, *nozzle* mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi seperti tersumbat dan ketika larutan pada tangki *boom sprayer* habis maka harus diisi terlebih dahulu, serta pada saat proses berbelok dan membentangkan sayap akan menyebabkan waktu terbuang sia-sia.

4.5 Perhitungan Kebutuhan Boom Sprayer

Boom sprayer perlu dilakukan perhitungan kebutuhan unit agar suatu aktivitas dapat diselesaikan dengan waktu yang telah ditetapkan tanpa adanya keterlambatan dan agar tidak adanya kerugian akibat dari kelebihan unit *boom sprayer* tersebut. Kebutuhan unit *boom sprayer* dapat dihitung apabila data-data yang dibutuhkan telah diketahui, adapun data-data yang dibutuhkan yaitu: luasan areal, hari kerja, jam kerja, dan waktu yang tersedia. Luasan areal dapat dilihat dari

data-data setiap divisi. Hari kerja dapat dilihat berdasarkan hari hujan 10 tahun sebelumnya. Jumlah hari hujan di PT Laju Perdana Indah (LPI) dapat dilihat pada Lampiran 3. Jam kerja dapat dilihat dari lamanya pengoperasian *boom sprayer* di areal tanaman tebu dalam 1 hari. Waktu yang tersedia dapat dilihat dari berapa bulan yang disediakan untuk menyelesaikan kegiatan pengendalian gulma secara kimia pada tanaman tebu *replant cane (RPC)*.

Setiap divisi memiliki kebutuhan unit *boom sprayer* yang berbeda-beda, hal itu disebabkan karena adanya perbedaan luasan areal tanaman tebu, maka dari itu perhitungan kebutuhan unit *boom sprayer* dilakukan di masing-masing divisi. Luasan areal untuk masing-masing divisi di PT Laju Perdana Indah (LPI) dapat dilihat pada Lampiran 2. Jam kerja untuk pengaplikasian *boom sprayer* di PT Laju Perdana Indah (LPI) ialah 8 jam/hari. Hari kerja di PT Laju Perdana Indah (LPI) ialah 122 hari/tahun. Hal itu didapatkan dengan melihat jumlah hari hujan dalam 10 tahun sebelumnya lalu dirata-rata, kemudian hasilnya dijadikan sebagai pengurang dari jumlah hari dalam 1 tahun. Hasil perhitungan prediksi kebutuhan unit *boom sprayer* dan jumlah unit yang tersedia dapat dilihat pada Gambar 37. Perhitungan kebutuhan unit *boom sprayer* dapat dilihat pada Lampiran 9.



Gambar 37. Grafik jumlah kebutuhan unit *boom sprayer*

Gambar 37 merupakan data hasil perhitungan prediksi kebutuhan unit *boom sprayer* yang dihitung sesuai dengan luas areal, kapasitas lapang efektif, hari kerja efektif dan jam kerja efektif yang tersedia di PT Laju Perdana Indah (LPI). Berdasarkan hasil perhitungan prediksi kebutuhan unit tersebut, jumlahnya sudah sesuai dengan ketersediaan yang ada. Oleh karena itu diharapkan pengaplikasian

late pre emergence pada tanaman tebu *replant cane (RPC)* di PT Laju Perdana Indah (LPI) dapat dilakukan secara optimal dan terselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Namun alangkah baiknya jika *boom sprayer* yang tersedia diletakkan 1 unit dari hasil prediksi kebutuhan unit. Dengan tujuan sebagai cadangan apabila *boom sprayer* utama mengalami kerusakan yang dapat mengakibatkan pengaplikasian *late pre emergence* pada tanaman tebu *replant cane (RPC)* dapat terganggu.

4.6 Perhitungan Kebutuhan Herbisida

Herbisida perlu dilakukan perhitungan kebutuhan agar proses pengendalian gulma secara kimia menggunakan *boom sprayer* dapat dilakukan dengan baik tanpa adanya hambatan, selain itu juga untuk menentukan berapa banyak herbisida dan biaya yang dibutuhkan atau dikeluarkan dalam pengendalian gulma tersebut, dengan demikian tidak akan terjadi kekurangan atau kelebihan baik dari herbisida maupun biaya yang dapat menimbulkan kerugian.

Jenis herbisida dan dosisnya harus diketahui terlebih dahulu sebelum melakukan perhitungan kebutuhan herbisida. Adapun jenis herbisida dan dosisnya dapat dilihat pada Tabel 1. PT Laju Perdana Indah (LPI) telah memberikan kebijakan untuk pengendalian gulma secara kimia menggunakan *boom sprayer* pada tanaman tebu *replant cane (RPC)* hanya ada 1 pengaplikasian yaitu, *late pre emergence* (pengaplikasian dilakukan pada saat gulma sudah tumbuh). Kebutuhan herbisida dapat dihitung dengan cara mengkalikan dosis herbisida per ha dengan luasan total areal tanaman tebu *replant cane (RPC)*. Adapun luasan areal tanaman tebu dapat dilihat pada Lampiran 2.

Setiap divisi akan memiliki kebutuhan herbisida yang berbeda-beda, hal itu disebabkan karena adanya perbedaan luasan areal tanaman tebu. Semakin luas areal tanaman tebu tersebut, maka akan semakin banyak pula herbisida yang dibutuhkan, begitupun sebaliknya. Setiap divisi akan diberikan herbisida sesuai dengan luas areal tanaman tebu yang dikelolanya, agar tidak adanya kelebihan ataupun kekurangan herbisida. Perhitungan herbisida untuk setiap divisi dapat dilihat pada Lampiran 10. Adapun hasil perhitungan kebutuhan herbisida di PT Laju Perdana Indah (LPI) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan kebutuhan herbisida di PT Laju Perdana Indah (LPI)

Divisi	Jenis Herbisida		Jumlah (liter)
	<i>Diuron</i>	<i>Glifosat</i>	
1	2.433,75	1.216,87	3.650,62
2	2.797,5	1.398,75	4.196,25
3	2.835	1.417,5	4.252,5
4	330	165	495
5	1.738,5	869,25	2.607,75
Jumlah (liter)	10.134,75	5.067,37	15.202,12

Tabel 4 merupakan data hasil perhitungan kebutuhan herbisida di PT Laju Perdana Indah (LPI) sesuai dengan luasan areal tanaman tebu *replant cane* (RPC) dan dosis yang telah ditetapkan. Jenis herbisida *diuron* untuk pengaplikasian tanaman tebu *replant cane* (RPC) di PT Laju Perdana Indah (LPI) berjumlah 10.134,75 liter, sedangkan untuk jenis herbisida *glifosat* berjumlah 5.067,37 liter, dengan demikian jumlah keseluruhan herbisida yang diperlukan berjumlah 15.202,12 liter.

4.7 Kalibrasi *Boom Sprayer*

Boom Sprayer perlu dilakukan kalibrasi sebelum digunakan dengan tujuan utamanya yaitu untuk menghindari pemborosan herbisida, selain itu juga untuk memperkecil terjadinya keracunan atau *overdosis* pada tanaman akibat terkena herbisida yang terlalu banyak serta memperkecil terjadinya pencemaran lingkungan. Kalibrasi bertujuan untuk mengetahui berapa banyaknya larutan herbisida yang keluar dari *sprayer* dalam satuan waktu tertentu sehingga dapat diatur sedemikian rupa untuk penyesuaian dalam 1 ha lahan atau lebih, dengan demikian tidak akan terjadi pemborosan herbisida serta dapat mengetahui berapa banyak dosis yang diperlukan.

Langkah-langkah dalam kalibrasi *boom sprayer* adalah sebagai berikut.

- Mengukur lebar kerja penyemprotan dalam satuan m menggunakan alat ukur meteran. Hasil yang didapatkan ialah 11,5 m.
- Menentukan volume aplikasi herbisida dan zat pelarut sesuai dengan kebijakan perusahaan dalam satuan liter/ha. Rekomendasi aplikasi herbisida yang digunakan yaitu 400 liter/ha.

- c. Menghitung kecepatan traktor dalam pengaplikasian herbisida di areal tanaman tebu dalam satuan m/menit. Hasil yang didapatkan ialah 69,7 m/menit.
- d. Setelah didapatkan data-data pendukung, langkah selanjutnya ialah perhitungan debit larutan yang keluar dari *nozzle* dalam satuan liter/menit.

Hasil dari perhitungan debit larutan yang keluar dari *nozzle* masih dalam cangkupan 1 *boom sprayer*, agar dapat diketahui debit larutan yang keluar dari masing-masing *nozzle*, maka hasil dari perhitungan tersebut dibagi dengan jumlah *nozzle* pada *boom sprayer* tersebut. Setiap *boom sprayer* memiliki jumlah *nozzle* yang berbeda-beda tergantung dari lebar gawang penyemprotan. PT Laju Perdana Indah (LPI) memiliki 2 jenis *boom sprayer* yaitu 24 *nozzle* dan 16 *nozzle*. *Boom sprayer* yang dijadikan objek pengambilan data yaitu 24 *nozzle*. Lebar kerja dari *boom sprayer* 24 *nozzle* dihitung dengan jumlah *nozzle* dikurangi 1 dikalikan dengan jarak antar *nozzle*. Jarak antar *nozzle* adalah 50 cm, sehingga lebar kerja *boom sprayer* 24 *nozzle* adalah 11,5 m. Perhitungan debit larutan yang keluar dari *nozzle* dapat dilihat pada Lampiran 11. Adapun hasil perhitungan debit larutan yang keluar dari *nozzle* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan debit larutan yang keluar dari *nozzle*

Lebar gawang penyemprotan (m)	Kecepatan aplikasi (m/menit)	Volume aplikasi (liter/ha)	Debit larutan 24 <i>nozzle</i> (liter/menit)	Debit larutan setiap 1 <i>nozzle</i> (liter/menit)
11,5	69,7	400	32,06	1,34

Tabel di atas merupakan data hasil perhitungan debit larutan yang keluar dari *nozzle* pada *boom sprayer*. Debit larutan yang harus keluar dari *nozzle* sebesar 32,06 liter/menit, artinya dalam 1 menit *boom sprayer* harus mengeluarkan debit larutan sebesar 32,06 liter, karena terdapat 24 *nozzle* maka hasil tersebut dibagi dengan jumlah *nozzle* keseluruhan sehingga didapatkan debit larutan yang harus keluar dari masing-masing *nozzle* sebesar 1,34 liter/menit.

Apabila debit larutan yang keluar dari *nozzle* tidak sesuai, maka hal yang harus dilakukan ialah dengan membersihkan *nozzle* dan jika masih belum sesuai

juga, ganti *nozzle* dengan yang baru serta bila perlu lakukan pemeriksaan kebocoran pada sambungan selang atau pipa, keran dan kondisi pada pompa.

4.8 Perawatan *Boom Sprayer*

Boom sprayer perlu dilakukan perawatan dengan tujuan untuk menghindari *boom sprayer* mengalami kerusakan yang berat, menjaga agar tetap dalam kondisi yang optimal serta siap pakai, sehingga kegiatan pengendalian gulma secara kimia dapat terselesaikan sesuai dengan target yang telah ditentukan serta mencegah pengeluaran biaya yang lumayan mahal untuk perbaikan, salah satu perawatan *boom sprayer* jika tidak akan digunakan ialah dengan menyimpan *boom sprayer* di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung dan tidak terkena air hujan untuk menjaga agar tidak mengalami kerusakan. Adapun komponen-komponen *boom sprayer* yang perlu dilakukan perawatan antara lain:

1. *Nozzle*

Nozzle yang tersumbat akan mengakibatkan larutan tidak dapat keluar dengan sempurna atau bahkan tidak dapat keluar sama sekali, hal tersebut akan menyebabkan tidak sempurnanya hasil dari kegiatan penyemprotan. Untuk mengatasinya lepas *nozzle* dan bersihkan bagian *nozzle* beserta saringannya menggunakan air dan sikat, namun jika hal tersebut tidak berhasil maka *nozzle* tersebut harus diganti dengan yang baru. Setiap selesai penggunaan atau 8 jam sekali *nozzle* harus dibersihkan dengan tujuan untuk mencegah *nozzle* tersumbat oleh zat kimia. Adapun *nozzle* dan saringannya dapat dilihat pada Gambar 38.



Gambar 38. *Nozzle* dan saringannya
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

2. Selang dan Pipa

Selang dan pipa harus disimpan ditempat yang tidak terkena sinar matahari dan air hujan agar selang tidak cepat getas yang memungkinkan untuk robek dan terjadinya *korosi* untuk pipa. Selang dan pipa harus dicuci menggunakan air setelah digunakan agar kotoran yang melekat tidak merusak selang maupun pipa. Berhati-hati pada saat melipat atau menggulung selang ketika akan disimpan, agar selang tidak mudah rusak. Lakukan penggantian pada selang apabila sudah mulai bocor dan tidak lentur. Lakukan pengontrolan sambungan pipa setiap 50 jam. Adapun selang dan pipa dapat dilihat pada Gambar 39.



Gambar 39. Selang dan pipa *boom sprayer*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

3. Pompa

Setelah digunakan cuci pompa agar tetap bersih dengan cara mengisi tangki dengan air bersih lalu hidupkan pompa dan biarkan selama 4–5 menit. Air yang digunakan untuk *boom sprayer* harus yang bersih agar pompa tidak mengalami keausan. Pemeriksaan *level* oli pompa dilakukan setiap 8 jam sekali dengan cara melihat tangki cadangan oli yang berada di atas pompa. Pastikan oli berada di batas bawah *upper level* dan di atas *lower level*. Jika oli berada di bawah *lower level*, maka tambahkan oli tersebut sampai batas standar. Untuk memeriksa kualitas oli caranya, ambil oli yang menempel pada *dipstick* dengan jari telunjuk dan ibu jari lalu gesekan, apabila terasa masih licin maka kondisi oli tersebut masih baik. Namun apabila terasa seret maka oli harus diganti. Oli pompa harus diganti setiap

300 jam atau tergantung dari kualitas olinya. Pompa menggunakan oli SAE 30 dengan kapasitas 1 liter. Adapun pompa *boom sprayer* dapat dilihat pada Gambar 40.



Gambar 40. Pompa *boom sprayer*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

4. Rangka

Rangka harus dicuci menggunakan air setelah digunakan agar kotoran tidak melekat pada rangka yang akan menyebabkan *korosi*. Rangka harus dilakukan pengecatan kembali apabila cat yang lama sudah mulai rusak. Lakukan pengelasan apabila terdapat bagian yang terlepas pada rangka. Adapun rangka *boom sprayer* dapat dilihat pada Gambar 41.



Gambar 41. Rangka *boom sprayer*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

5. Tangki

Setelah selesai digunakan, isi kembali tangki dengan air bersih lalu hidupkan pompa selama 4–5 menit dengan tujuan agar tangki, selang dan pipa

bersih dari bahan-bahan kimia yang telah digunakan, serta jangan lupa untuk mencuci bagian luar tangki dengan air bersih. Simpan tangki ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung dan air hujan. Adapun Tangki dapat dilihat pada Gambar 42.



Gambar 42. Tangki *boom sprayer*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

6. *Suction Filter*

Suction filter yang tersumbat akan menyebabkan terhambatnya aliran larutan yang didistribusikan ke *nozzle*, sehingga hasil penyemprotan tidak akan sempurna. *Suction filter* harus dibersihkan minimal setiap 8 jam sekali dengan cara melepasnya lalu dicuci menggunakan air bersih. Sebelum melepas *suction filter* pastikan pompa dalam kondisi mati agar tidak ada tekanan yang ditimbulkannya, sehingga *suction filter* dapat dengan mudah dilepas. Adapun *suction filter* dapat dilihat pada Gambar 43.



Gambar 43. *Suction filter*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas mengenai “Pengaplikasian dan Perawatan *Boom Sprayer* untuk Pengendalian Gulma pada Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) *Replant Cane* di PT Laju Perdana Indah Ogan Komering Ulu Timur Sumatera Selatan”, dapat diambil kesimpulan:

- 1) pengaplikasian *boom sprayer* menggunakan pola operasi bolak balik rapat. *Boom sprayer* beroperasi mengikuti arah *row* dan dalam pengaplikasiannya menggunakan *overlap 1 row* serta ketika berbelok keran *output boom sprayer* dan poros PTO dimatikan. *Boom sprayer* dioperasikan oleh 2 operator dimana 1 operator bertugas sebagai pengemudi traktor sekaligus menghidupkan atau mematikan poros PTO dan operator lainnya bertugas membentangkan sayap, menghidupkan atau mematikan keran yang menuju ke *nozzle* dan mengatasi *boom sprayer* apabila mengalami masalah seperti *nozzle* tersumbat;
- 2) hasil perhitungan kebutuhan unit *boom sprayer* untuk pengendalian gulma secara kimia pada tanaman tebu *Replant Cane (RPC)* di PT Laju Perdana Indah (LPI) berjumlah 5 unit, hasil perhitungan kebutuhan herbisida yang dibutuhkan berjumlah 15.202,12 liter, serta perhitungan unjuk kerja *boom sprayer* untuk pengendalian gulma secara kimia pada tanaman tebu yaitu; KLT 4,81 ha/jam, KLE 2,15 ha/jam dan EL 45 %; dan
- 3) perawatan yang dilakukan untuk *boom sprayer* yaitu; mencuci dan membersihkan *nozzle* setelah digunakan, membersihkan dan tidak menekuk selang-selang serta pipa ketika disimpan, membersihkan dan mengganti oli pompa, membersihkan dan mengecat ulang rangka apabila cat yang lama sudah mulai rusak, mencuci dan membersihkan tangki setelah digunakan, serta menyimpan *boom sprayer* di tempat yang tidak terkena sinar matahari dan air hujan.

103

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas mengenai “Pengaplikasian dan Perawatan *Boom Sprayer* untuk Pengendalian Gulma pada Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) *Replant Cane* di PT Laju Perdana Indah Ogan Komering Ulu Timur Sumatera Selatan”, penulis menyarankan:

- 1) sebaiknya pada saat memulai dan selesai pengaplikasian *boom sprayer*, pastikan *nozzle* berada pada bagian tepi areal tanaman tebu, agar tidak ada pengulangan pengaplikasian pada bagian tersebut yang dapat menimbulkan kerugian;
- 2) agar menggunakan *boom sprayer* yang lebih pendek sayapnya untuk areal tanaman tebu yang begelombang dengan tujuan agar *nozzle* tidak menghantam permukaan tanah yang dapat menyebabkan *nozzle* tersumbat atau memodifikasi *boom sprayer* agar sayapnya dapat menyesuaikan tinggi-rendahnya permukaan tanah;
- 3) alangkah baiknya jika *boom sprayer* yang tersedia dilebihkan 1 unit dari hasil prediksi kebutuhan unit. Dengan tujuan sebagai cadangan apabila *boom sprayer* utama mengalami kerusakan yang dapat mengakibatkan pengaplikasian *late pre emergence* pada tanaman tebu *replant cane (RPC)* dapat terganggu, sehingga dapat menimbulkan kerugian; dan
- 4) agar selalu melakukan perawatan pada *boom sprayer* setiap selesai digunakan untuk menjaga agar tetap dalam kondisi yang optimal. Serta menyediakan bangsal atau tempat untuk menyimpan *boom sprayer* ketika tidak digunakan agar terhindar dari sinar matahari dan air hujan yang dapat menyebabkan *boom sprayer* mengalami kerusakan seperti, *korosi* dan getas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiya, D. N. 2021. *Herbisida: Risiko terhadap Lingkungan dan Efek Menguntungkan*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Agridirect. 2023. *Blue Standard Flat Nozzle Jet*. <https://www.agridirect.ie/product/standard-flat-nozzle-jet>. (diakses pada 11 Agustus 2023).
- 15 Aldrich, R. J. dan R. J. Kremer. 1997. *Principles in Weed Management. Second Edition*. Ames Iowa. Iowa State University Press.
- Anitasari, S. D., S. R. N. Dwi., A. A. Ida dan D. R. Made. 2018. *Teknologi Kultur Mikrospora Tebu Prospek dan Pengembangan di Indonesia*. LPPM IKIP PGRI Jember Press. Jember.
- Annovireverberi. 2023. AR 115 bp C BlueFlex™ cod. 32014. <https://www.annovireverberi.it/agricoltura/bassa-pressione/bp/ar-115-bp-c-blueflex-cod-32014>. (diakses pada 10 Agustus 2023).
- _____. 2023. VDR 20 S - Kode 954. <https://www.annovireverberi.it/agricoltura/bassa-pressione/gruppi-comando-bassa-pressione/vdr-20-s-cod-954>. (diakses pada 11 Agustus 2023).
- 107 Banerjee, H., T.K. Das., R. Krishnendu., L. Aritri., S. Sukamal dan P. Sukanta. 2018. *Herbicide ready-mixes effects on weed control efficacy, non-target and residual toxicities, productivity and profitability in sugarcane green gram cropping system. International Journal of Pest Management*. 64(3), 221–229. <https://doi.org/10.1080/09670874.2017.1384594>.
- Barus, E. 2020. *Masalah dan Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Emanuel Barus Publisher. Yogyakarta. 91 hal.
- 20 Caton, B. P., M. Mortimer., J. E. Hill dan D. E. Johnson. 2011. *Panduan Lapangan Praktis untuk Gulma Padi di Asia*. International Rice Research Institute (IRRI). Los Banos (Filipina). 119 hal.
- Choirunnisa, N. 2012. Laporan Pelaksanaan Kegiatan Magang. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dewi, I., L. F. Bambang dan S. U. Bima. 2021. *Kapasitas Kerja dan Efisiensi Hand Traktor untuk Pengolahan Tanah*. Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah. Kalimantan Selatan.
- 2 Djojumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta. 340 hal.

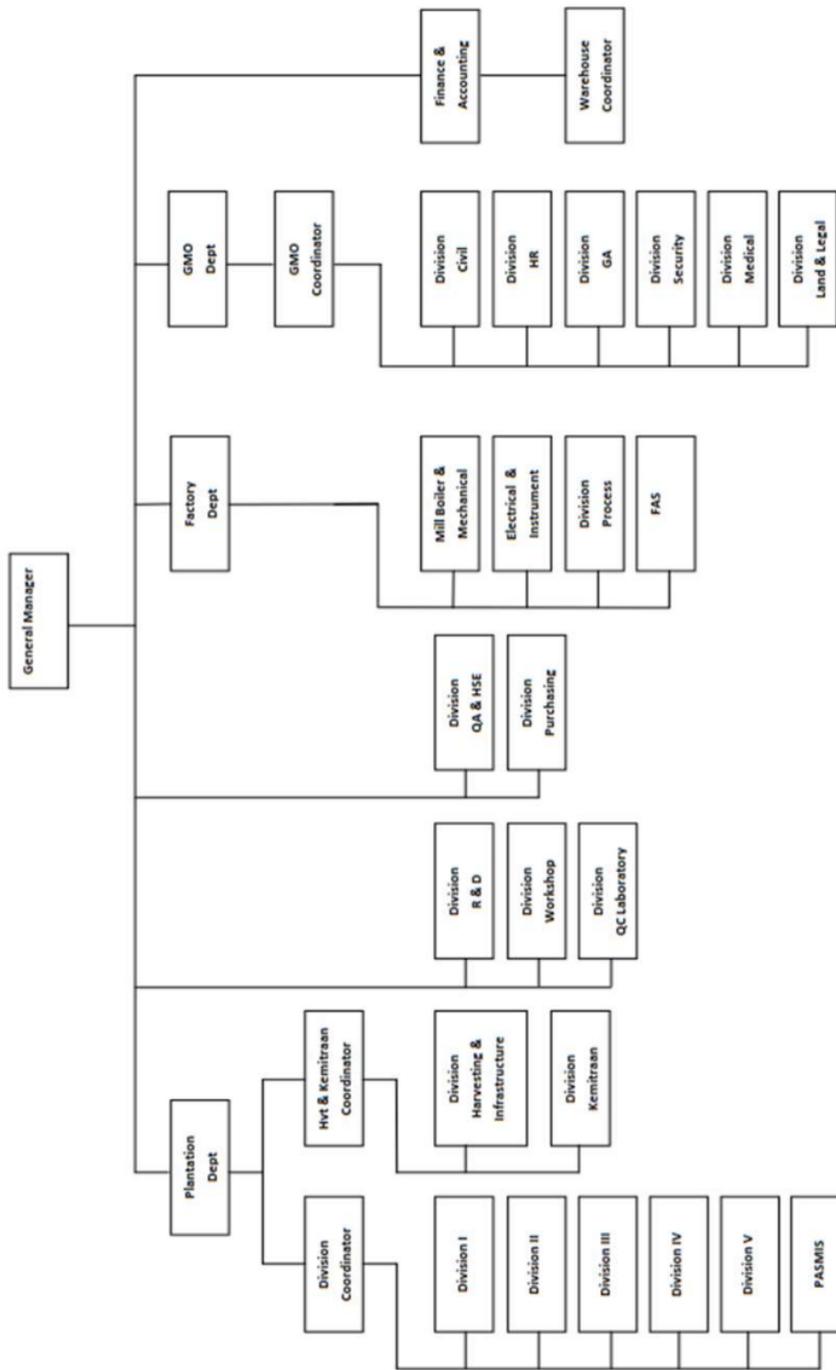
- Hardjosentono, M. 1987. *Mesin-Mesin Pertanian*. Pusat Pendidikan dan Latihan Pertanian. Jakarta. 173 hal.
- Harnata, H. D. 2018. Rancang Bangun Alat Semprot Hama Berbasis Panel Surya 100 WP (Perawatan dan Perbaikan). Laporan Tugas Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Hasnah dan E. Gina. 2022. *Penuntun Praktikum Pengelolaan Gulma*. Universitas Syiah Kuala. Darussalam. 25 hal.
- Indrawanto, C., S. Muhammad., Purwono., Siswanto dan R. Widi. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*. Eska Media. Jakarta. 44 hal.
- Imamah, S. 2022. Upaya Penanggulangan Gulma Secara Kimiawi dan Mekanik Terhadap Indeks Keanekaragaman Jenis Gulma pada Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum L.*) Varietas Ps 881. Tesis. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2017. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/pemerintah-targetkan-tak-ada-impor-gula-pada-2019/>. (diakses pada 18 Mei 2023).
- Kilkoda, A. K., N. Tati dan W. Dedi. 2015. Pengaruh Keberadaan Gulma (*Ageratum conyzoides* dan *Boreria alata*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil tiga Ukuran Varietas Kedelai (*Glycine max L. Merr*) pada Percobaan Pot Bertingkat. Kultivasi. Universitas Padjajaran. Bandung. 14(2): 1-9.
- Kuswardani, R. A. 2016. *Penuntun Praktikum Pestisida Dan Teknik Aplikasi*. Universitas Medan Area. Medan. 32 hal.
- Lubis, M. M. R., M. Lisa dan H. Yusuf. 2015. Respons Pertumbuhan Tebu (*Sacharum officinarum L.*) terhadap Pengolahan Tanah pada dua Kondisi *Drainase*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Martin, J. 2006. *Dasar-Dasar Mata Kuliah Gulma*. Universitas Udayana. Bali. 13 hal.
- Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering. 2023. Perhitungan (Kalibrasi) Pestisida. Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Nusa Tenggara Timur
- Mundjono. 1989. Pengolahan Tanah Cara Gejlokan Sebagai Alternatif Menanggulangi Terbatasnya Penyediaan Bibit Tebu. Prosiding Seminar Budidaya Tebu Lahan Kering. Pasuruan.
- Moenandir, J. 1993. *Ilmu Gulma Dalam Sistem Pertanian*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 181 hal.

- ²⁴ Panut. 2009. Teknik Aplikasi Pestisida. <http://www.pabrikssprayer.com/tipe-tipe-nozzle-untuk-knapsack-sprayer>. Diakses pada tanggal 25 Mei 2023.
- ¹⁵ Perdana, E. O., Chairul dan Z. Syam. 2013. Analisis Vegetasi Gulma pada Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus L.*) di Kecamatan Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 2 (4): 242-248.
- ¹⁰ Pramuhadi, G. 2005. Pengolahan Tanah Optimum pada Budidaya Tebu Lahan Kering. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- ¹ _____. 2012. Aplikasi Herbisida di Kebun Tebu Lahan Kering *Herbicide at Dry Land Sugarcane Plantation*. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor.
- ¹ Prasetyo, T. D., 2021. Analisa Biaya Pokok Implement *Terra Tyne* Mata 6 ditarik Traktor New Holland 7610S sebagai Pengendali Gulma secara Mekanis di PTPN VII Distrik Bungamayang Kabupaten Lampung Utara. Laporan Tugas Akhir. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung.
- ¹⁰⁹ PT Laju Perdana Indah. 2023. Data Luas Areal dan Hari Hujan, Ogan Komerling Ulu Timur. Sumatera Selatan.
- ⁷ _____. 2023. Dosis Herbisida Pengaplikasian *Late Pre Emergence* pada Tanaman Tebu *Replant Cane*, Ogan Komerling Ulu Timur. Sumatera Selatan.
- ⁷ _____. 2023. Profil PT Laju Perdana Indah, Ogan Komerling Ulu Timur. Sumatera Selatan.
- PT Lambang jaya. 2023. 13-*tyne-cultivator*. <https://lambangjaya.com/product/13-tyne-cultivator/74>. Diakses pada tanggal 30 Mei 2023.
- PT Perkebunan Nusantara XI. 2010. Panduan Teknik Budidaya Tebu. PT Perkebunan Nusantara XI. PTPN XI. Surabaya.
- Rahmanto,⁵ H. 2007. Herbisida Kontak dan Sistemik. <http://cybex.pertanian.go.id/detail-print.php?id=80858>. Diakses pada 27 Mei 2023.
- ²⁴ Rizal, M. 2018. Pengaruh Tata Letak dan Jumlah *Nozzle* Terhadap Hasil Semburan Kabut di *Greenhouse Agrotechno Park* Jubung Jember. Skripsi. Universitas Jember. Jember.
- Sari, 2016. Prinsip Kerja *Boom Sprayer*. [Http://satriopage.blogspot.co.id/2012/12/pengertian-boom-sprayer-prinsip-kerja.html](http://satriopage.blogspot.co.id/2012/12/pengertian-boom-sprayer-prinsip-kerja.html). Diakses pada tanggal 20 Mei 2023.

- Sembodo, D. R. J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 168 hal.
- Shofa, R.A., M. Lailil dan R. Achmad. 2014. Penerapan Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor (Fk-Nn)* Untuk Menentukan Kualitas Hasil Rendemen Tanaman Tebu. Universitas Brawijaya. Malang.
- Siswanto, P. E. 2015. Modul diklat PKB guru alat mesin pertanian pengolahan tanah grade 5. Cianjur.
- Suastawa, I. N., W. Hermawan dan E. N Sembiring. 2000. Konstruksi dan Pengukuran Kinerja Traktor Pertanian. Laporan Penelitian Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sumekar, Y., U. Uum., Kusumiyati dan R. Yussi. 2017. Keanekaragaman Gulma Dominan Pada Pertanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) di Kabupaten Garut. Universitas Padjajaran. Bandung. 1(2), 67–79.
- Tim Buku Sekolah Elektronik (BSE). 2013. *Alat Mesin Pertanian*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta. 337 hal.
- Tjitrosoedirdjo, S., U. H. Is dan W. Joedjono. 1984. *Pengelolaan Gulma di Perkebunan*. Gramedia. Jakarta. 210 hal.
- Widaryanto, E., S. Akbar dan Z. H. Akbar. 2021. Teknologi Pengendalian Gulma. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wijayanti, W. A. 2008. Pengelolaan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum L.*) di Pabrik Gula Tjoekir PTPN X, Jombang, Jawa Timur; Studi Kasus Pengaruh Bongkar Ratoon terhadap Peningkatan Produktivitas Tebu. Skripsi IPB. Bogor. Hal 14-20.
- Yuliana, A. I. dan A. S. Mucharommah. 2020. *Monograf Analisis Vegetasi dan Potensi Pemanfaatan Gulma Lahan Persawahan*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UNWAHA. Jombang. 46 hal.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Struktur organisasi PT Laju Perdana Indah (LPI)



Lampiran 2. Data luas areal masing-masing divisi di PT Laju Perdana Indah (LPI)

Divisi	Luas Areal (ha)	Luas Areal untuk <i>RPC</i> (ha) [25 % dari Luas Areal]	Luas Areal <i>RC</i> (ha)
1 (Sungai Balak)	3.245	811,25	2.433,75
2 (Guhung)	3.730	932,5	2.797,5
3 (Abaca)	3.780	945	2.835
4 (Gunung Jati)	440	110	330
5 (Molindo)	2.318	579,5	1.738,5

(Sumber: PT. LPI, 2023)

Lampiran 3. Data hari hujan 10 tahun ke belakang di PT Laju Perdana Indah (LPI)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Total
2013	28	22	25	23	23	19	19	15	17	18	26	27	262
2014	20	24	26	24	20	14	13	16	22	22	22	24	247
2015	22	21	26	25	12	12	6	5	2	2	20	28	181
2016	20	24	26	24	20	14	13	16	22	22	22	24	247
2017	27	24	26	26	25	15	14	11	13	25	19	26	251
2018	12	23	26	19	24	12	5	7	6	14	24	20	192
2019	27	28	29	25	18	14	6	3	1	3	15	20	189
2020	27	28	26	23	26	18	19	12	20	23	21	25	268
2021	26	25	28	19	22	24	14	22	19	21	22	27	269
2022	27	23	24	26	21	23	19	20	20	27	23	20	273
Rata-rata	24	24	26	23	21	16	13	13	14	18	21	24	238

(Sumber: PT. LPI, 2023)

Lampiran 4. Spesifikasi pompa *boom sprayer*

Kode AR	32014
Versi	C
Jumlah membran	3
Laju aliran maksimum (l/mnt)	107.9
Laju aliran maksimum (rpm)	28.5
Tekanan maks (bar)	20
Tekanan maks (psi)	290
Tenaga (hp)	5.5
Rpm (rpm)	550
Berat bersih (Kg)	15.5
Dimensi (mm) - W	306.5
Dimensi (mm) - H	293
Dimensi (mm) - D	410
Hisap (mm)	Ø40
Pengiriman (mm)	Ø 25
Suhu maksimum (°C)	60

(Sumber: Annovireverberi, 2023)

Lampiran 5. Spesifikasi *control unit boom sprayer*

Kode AR	954
Versi	-
Laju aliran maksimum (l/mnt)	130
Laju aliran maksimum (rpm)	34.3
Tekanan maks (bar)	20
Tekanan maks (psi)	290
Berat bersih (Kg)	2.2
Dimensi (mm) - W	237
Dimensi (mm) - H	308
Dimensi (mm) - W	300

(Sumber: Annovireverberi, 2023)

Lampiran 6. Spesifikasi *nozzle boom sprayer*

<i>Doplet size</i>	Bar	<i>Capacity L/Min</i>	<i>Speed (km/h)</i>							
			6	8	10	12	14	16	18	20
<i>Fine</i>	2	0.98	196	147	118	98	84	74	65	56
<i>Fine</i>	3	1.20	240	180	144	120	103	90	80	72
<i>Fine</i>	4	1.39	278	209	167	139	119	104	93	83
<i>Fine</i>	5	1.55	310	232	186	155	133	116	103	93

(Sumber: Agridirect, 2023)

Lampiran 7. Perhitungan kecepatan traktor dengan *implement boom sprayer* pada pengendalian gulma secara kimia di PT Laju Perdana Indah (LPI)

Rumus:

$$V = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

V = kecepatan dalam satuan m/detik

s = panjang lintasan dalam satuan m

t = waktu dalam satuan detik

a. Ulangan 1

$$V = \frac{s}{t}$$

$$V = \frac{10 \text{ m}}{9,69 \text{ detik}}$$

$$V = 1,032 \text{ m/detik}$$

b. Ulangan 2

$$V = \frac{s}{t}$$

$$V = \frac{10 \text{ m}}{8,65 \text{ detik}}$$

$$V = 1,156 \text{ m/detik}$$

c. Ulangan 3

$$V = \frac{s}{t}$$

$$V = \frac{10 \text{ m}}{7,54 \text{ detik}}$$

$$V = 1,326 \text{ m/detik}$$

d. Ulangan 4

$$V = \frac{s}{t}$$

$$V = \frac{10 \text{ m}}{9,04 \text{ detik}}$$

$$V = 1,106 \text{ m/detik}$$

e. Ulangan 5

$$V = \frac{s}{t}$$

$$V = \frac{10 \text{ m}}{8,43 \text{ detik}}$$

$$V = 1,186 \text{ m/detik}$$

Lampiran 8. Perhitungan unjuk kerja *boom sprayer* pada pengendalian gulma secara kimia di PT Laju Perdana Indah (LPI)

1. Kapasitas Lapang Teoritis (KLT)

Rumus:

$$K_{LT} = 0,36 (V \times Lp)$$

Keterangan:

K_{LT} = kapasitas lapang teoritis dalam satuan ha/jam

0,36 = konversi m/detik dijadikan ha/jam

V = kecepatan traktor dalam satuan m/detik

Lp = lebar potong kerja alat dalam satuan m

$$\begin{aligned} K_{LT} &= 0,36 (1,161 \text{ m/detik} \times 11,5 \text{ m}) \\ &= 0,36 (13,35 \text{ m/detik}) \\ &= 4,81 \text{ ha/jam} \end{aligned}$$

2. Kapasitas Lapang Efektif (KLE)

Rumus:

$$K_{LE} = \frac{L_A}{W_T}$$

Keterangan:

K_{LE} = Kapasitas lapang efektif dalam satuan ha/jam

L = Luas areal yang dikerjakan dalam satuan ha

Wt = Waktu total dalam satuan jam

$$\begin{aligned} K_{LE} &= \frac{2,58 \text{ ha}}{1,2 \text{ jam}} \\ &= 2,15 \text{ ha/jam} \end{aligned}$$

3. Efisiensi Lapang (EL)

Rumus:

$$EL = \frac{K_{LE}}{K_{LT}} \times 100\%$$

Keterangan:

EL = Efisiensi Lapang %

K_{LE} = Kapasitas Lapang Efektif dalam satuan ha/jam

K_{LT} = Kapasitas Lapang Teoritis dalam satuan ha/jam

$$\begin{aligned} EL &= \frac{2,15 \text{ ha/jam}}{4,81 \text{ ha/jam}} \times 100\% \\ &= 0,45 \times 100\% \\ &= 45\% \end{aligned}$$

Lampiran 9. Perhitungan jumlah kebutuhan unit *boom sprayer* untuk tanaman *Replant Cane (RPC)* di PT Laju Perdana Indah (LPI)

Rumus:

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{L_A}{K_{LE} \times H_{KE} \times J_{KE}}$$

Keterangan:

$\Sigma \text{ Unit}$ = Jumlah unit traktor dan *Implementnya* (unit)

L_A = Luas areal (ha)

K_{LE} = Kapasitas lapang efektif (ha/jam)

H_{KE} = Hari kerja efektif (hari)

J_{KE} = Jam kerja efektif (jam)

1. Kebutuhan unit *boom sprayer* untuk divisi 1 (Sungai Balak)

a. Menghitung kapasitas lapang efektif

$$K_{LE} = \frac{L_A}{W_T}$$

$$K_{LE} = \frac{2,58 \text{ ha/jam}}{1 \text{ jam } 12 \text{ menit}} = 2,15 \text{ ha/jam}$$

b. Menghitung hari kerja efektif

$$H_{KE} = \text{hari kerja} \times 0,7$$

$$H_{KE} = 122 \text{ hari} \times 0,7 = 85,4 \text{ hari}$$

c. Menghitung jam kerja efektif

$$J_{KE} = \text{jam kerja/hari} \times 0,7$$

$$J_{KE} = 8 \text{ jam} \times 0,7 = 5,6 \text{ jam/hari}$$

d. Menghitung jumlah unit yang dibutuhkan

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{L_A}{K_{LE} \times H_{KE} \times J_{KE}}$$

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{811,25 \text{ ha}}{2,15 \text{ ha/jam} \times 85,4 \text{ hari} \times 5,6 \text{ jam/hari}}$$

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{811,25 \text{ ha}}{1,028,2 \text{ ha}} = 0,79 = 1 \text{ unit}$$

Jadi, kebutuhan unit *boom sprayer* untuk divisi 1 (Sungai Balak) di PT Laju Perdana Indah (LPI) berjumlah 1 unit.

2. Kebutuhan unit *boom sprayer* untuk divisi 2 (Guhung)

a. Menghitung kapasitas lapang efektif

$$K_{LE} = \frac{L_A}{W_T}$$

$$K_{LE} = \frac{2,58}{1 \text{ jam } 12 \text{ menit}} = 2,15 \text{ ha/jam}$$

b. Menghitung hari kerja efektif

$$H_{KE} = \text{hari kerja} \times 0,7$$

$$H_{KE} = 122 \text{ hari} \times 0,7 = 85,4 \text{ hari}$$

c. Menghitung jam kerja efektif

$$J_{KE} = \text{jam kerja/hari} \times 0,7$$

$$J_{KE} = 8 \text{ jam} \times 0,7 = 5,6 \text{ jam/hari}$$

d. Menghitung jumlah unit yang dibutuhkan

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{L_A}{K_{LE} \times H_{KE} \times J_{KE}}$$

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{932,5}{2,15 \text{ ha/jam} \times 85,4 \text{ hari} \times 5,6 \text{ jam/hari}}$$

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{932,5 \text{ ha}}{1,028,2 \text{ ha}} = 0,91 = 1 \text{ unit}$$

Jadi, kebutuhan unit *boom sprayer* untuk divisi 2 (Guhung) di PT Laju Perdana Indah (LPI) berjumlah 1 unit.

3. Kebutuhan unit *boom sprayer* untuk divisi 3 (Abaca)

a. Menghitung kapasitas lapang efektif

$$K_{LE} = \frac{L_A}{W_T}$$

$$K_{LE} = \frac{2,58}{1 \text{ jam } 12 \text{ menit}} = 2,15 \text{ ha/jam}$$

b. Menghitung hari kerja efektif

$$H_{KE} = \text{hari kerja} \times 0,7$$

$$H_{KE} = 122 \text{ hari} \times 0,7 = 85,4 \text{ hari}$$

c. Menghitung jam kerja efektif

$$J_{KE} = \text{jam kerja/hari} \times 0,7$$

$$J_{KE} = 8 \text{ jam} \times 0,7 = 5,6 \text{ jam/hari}$$

d. Menghitung jumlah unit yang dibutuhkan

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{L_A}{K_{LE} \times H_{KE} \times J_{KE}}$$

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{945}{2,15 \text{ ha/jam} \times 85,4 \text{ hari} \times 5,6 \text{ jam/hari}}$$

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{945 \text{ ha}}{1,028.2 \text{ ha}} = 0,92 = 1 \text{ unit}$$

Jadi, kebutuhan unit *boom sprayer* untuk divisi 3 (Abaca) di PT Laju Perdana Indah (LPI) berjumlah 1 unit.

4. Kebutuhan unit *boom sprayer* untuk divisi 4 (Gunung Jati)

a. Menghitung kapasitas lapang efektif

$$K_{LE} = \frac{L_A}{W_T}$$

$$K_{LE} = \frac{2,58}{1 \text{ jam } 12 \text{ menit}} = 2,15 \text{ ha/jam}$$

b. Menghitung hari kerja efektif

$$H_{KE} = \text{hari kerja} \times 0,7$$

$$H_{KE} = 122 \text{ hari} \times 0,7 = 85,4 \text{ hari}$$

c. Menghitung jam kerja efektif

$$J_{KE} = \text{jam kerja/hari} \times 0,7$$

$$J_{KE} = 8 \text{ jam} \times 0,7 = 5,6 \text{ jam/hari}$$

d. Menghitung jumlah unit yang dibutuhkan

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{L_A}{K_{LE} \times H_{KE} \times J_{KE}}$$

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{110}{2,15 \text{ ha/jam} \times 85,4 \text{ hari} \times 5,6 \text{ jam/hari}}$$

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{110 \text{ ha}}{1,028.2 \text{ ha}} = 0,11 = 1 \text{ unit}$$

Jadi, kebutuhan unit *boom sprayer* untuk divisi 4 (Gunung Jati) di PT Laju Perdana Indah (LPI) berjumlah 1 unit.

5. Kebutuhan unit *boom sprayer* untuk divisi 5 (Molindo)

a. Menghitung kapasitas lapang efektif

$$K_{LE} = \frac{L_A}{W_T}$$

$$K_{LE} = \frac{2,58}{1 \text{ jam } 12 \text{ menit}} = 2,15 \text{ ha/jam}$$

b. Menghitung hari kerja efektif

$$H_{KE} = \text{hari kerja} \times 0,7$$

$$H_{KE} = 122 \text{ hari} \times 0,7 = 85,4 \text{ hari}$$

c. Menghitung jam kerja efektif

$$J_{KE} = \text{jam kerja/hari} \times 0,7$$

$$J_{KE} = 8 \text{ jam} \times 0,7 = 5,6 \text{ jam/hari}$$

d. Menghitung jumlah unit yang dibutuhkan

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{L_A}{K_{LE} \times H_{KE} \times J_{KE}}$$

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{579,5}{2,15 \text{ ha/jam} \times 85,4 \text{ hari} \times 5,6 \text{ jam/hari}}$$

$$\Sigma \text{ Unit} = \frac{579,5 \text{ ha}}{1,028,2 \text{ ha}} = 0,56 = 1 \text{ unit}$$

Jadi, kebutuhan unit *boom sprayer* untuk divisi 5 (Molindo) di PT Laju Perdana Indah (LPI) berjumlah 1 unit.

Lampiran 10. Perhitungan kebutuhan herbisida pengaplikasian *late pre emergence* untuk tanaman *Replant Cane (RPC)* di PT Laju Perdana Indah (LPI)

Rumus:

$$\Sigma \text{Herbisida} = L_A \times D_H$$

Keterangan:

Σ Herbisida = Jumlah herbisida dalam satuan liter

L_A = Luas areal dalam satuan ha

D_H = Dosis herbisida yang digunakan dalam satuan liter/ha

1. Kebutuhan herbisida untuk divisi 1 (Sungai Balak)

a. Herbisida *Diuron*

$$\begin{aligned} \Sigma \text{Herbisida} &= L_A \times D_H \\ &= 811,25 \text{ ha} \times 3 \text{ liter/ha} \\ &= 2.433,75 \text{ liter} \end{aligned}$$

b. Herbisida *Glifosat*

$$\begin{aligned} \Sigma \text{Herbisida} &= L_A \times D_H \\ &= 811,25 \text{ ha} \times 1,5 \text{ liter/ha} \\ &= 1.216,87 \text{ liter} \end{aligned}$$

Jadi, kebutuhan herbisida *diuron* dan *glifosat* untuk Divisi 1 (Sungai Balak) pada pengaplikasian *late Pre Emergence* untuk tanaman *RPC* masing-masing sebanyak 2.433,75 liter dan 1.216,87 liter.

2. Kebutuhan herbisida untuk divisi 2 (Guhung)

a. Herbisida *Diuron*

$$\begin{aligned} \Sigma \text{Herbisida} &= L_A \times D_H \\ &= 932,5 \text{ ha} \times 3 \text{ liter/ha} \\ &= 2.797,5 \text{ liter} \end{aligned}$$

b. Herbisida *Glifosat*

$$\begin{aligned} \Sigma \text{Herbisida} &= L_A \times D_H \\ &= 932,5 \text{ ha} \times 1,5 \text{ liter/ha} \\ &= 1.398,75 \text{ liter} \end{aligned}$$

Jadi, kebutuhan herbisida *diuron* dan *glifosat* untuk Divisi 2 (Guhung) pada pengaplikasian *late Pre Emergence* untuk tanaman *RPC* masing-masing sebanyak 2.797,5 liter dan 1.398,75 liter.

3. Kebutuhan herbisida untuk divisi 3 (Abaca)

a. Herbisida *Diuron*

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ Herbisida} &= L_A \times D_H \\ &= 945 \text{ ha} \times 3 \text{ liter/ha} \\ &= 2.835 \text{ liter}\end{aligned}$$

b. Herbisida *Glifosat*

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ Herbisida} &= L_A \times D_H \\ &= 945 \text{ ha} \times 1,5 \text{ liter/ha} \\ &= 1.417,5 \text{ liter}\end{aligned}$$

Jadi, kebutuhan herbisida *diuron* dan *glifosat* untuk Divisi 3 (Guhung) pada pengaplikasian *late Pre Emergence* untuk tanaman *RPC* masing-masing sebanyak 2.835 liter dan 1.417,5 liter.

4. Kebutuhan herbisida untuk divisi 4 (Gunung Jati)

a. Herbisida *Diuron*

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ Herbisida} &= L_A \times D_H \\ &= 110 \text{ ha} \times 3 \text{ liter/ha} \\ &= 330 \text{ liter}\end{aligned}$$

b. Herbisida *Glifosat*

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ Herbisida} &= L_A \times D_H \\ &= 110 \text{ ha} \times 1,5 \text{ liter/ha} \\ &= 165 \text{ liter}\end{aligned}$$

Jadi, kebutuhan herbisida *diuron* dan *glifosat* untuk Divisi 4 (Gunung Jati) pada pengaplikasian *late Pre Emergence* untuk tanaman *RPC* masing-masing sebanyak 330 liter dan 165 liter.

5. Kebutuhan herbisida untuk divisi 5 (Molindo)

a. Herbisida *Diuron*

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ Herbisida} &= L_A \times D_H \\ &= 579,5 \text{ ha} \times 3 \text{ liter/ha} \\ &= 1.738,5 \text{ liter}\end{aligned}$$

b. Herbisida *Glifosat*

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ Herbisida} &= L_A \times D_H \\ &= 579,5 \text{ ha} \times 1,5 \text{ liter/ha} \\ &= 869,25 \text{ liter}\end{aligned}$$

Jadi, kebutuhan herbisida *diuron* dan *glifosat* untuk Divisi 5 (Molindo) pada pengaplikasian *late Pre Emergence* untuk tanaman *RPC* masing-masing sebanyak 1.738,5 liter dan 869,25 liter.

Lampiran 11. Perhitungan debit larutan yang keluar dari *nozzle*

Rumus:

$$C = \frac{G \times K \times V}{10.000}$$

Keterangan:

C = Debit larutan yang keluar dari *nozzle* dalam satuan liter/menit

G = Lebar gawang penyemprotan dalam satuan m

K = Kecepatan aplikasi dalam satuan m/menit

V = Volume aplikasi dalam satuan liter

$$C = \frac{G \times K \times V}{10.000}$$

$$C = \frac{11,5 \text{ m} \times 69,7 \text{ m/menit} \times 400 \text{ liter}}{10.000 \text{ m}^2}$$

$$C = \frac{320.620 \text{ m}^2/\text{menit/liter}}{10.000 \text{ m}^2}$$

$$C = 32,06 \text{ liter/menit}/24 \text{ nozzle}$$

$$C = \frac{32,06 \text{ liter/menit}}{24 \text{ nozzle}}$$

$$C = 1,34 \text{ liter/menit/nozzle}$$

Jadi, debit larutan yang keluar pada 24 *nozzle* sebanyak 32,06 liter/menit, sehingga dalam 1 *nozzle* didapati debit larutan yang harus keluar dalam 1 menit sebanyak 1,34 liter.

Turnitin

ORIGINALITY REPORT

21 %
SIMILARITY INDEX

21 %
INTERNET SOURCES

4 %
PUBLICATIONS

6 %
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 repository.polinela.ac.id 3%
Internet Source

2 123dok.com 1%
Internet Source

3 ptn.fp.unsyiah.ac.id 1%
Internet Source

4 repositori.kemdikbud.go.id 1%
Internet Source

5 etheses.uin-malang.ac.id 1%
Internet Source

6 repository.ikipjember.ac.id 1%
Internet Source

7 repository.unsri.ac.id 1%
Internet Source

8 docplayer.info 1%
Internet Source

9 repository.ub.ac.id 1%
Internet Source

10	sipora.polije.ac.id Internet Source	1 %
11	repository.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %
12	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
13	ronyastrajingga041.wordpress.com Internet Source	<1 %
14	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
15	jurnal.unpad.ac.id Internet Source	<1 %
16	repository.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
17	Submitted to Unika Soegijapranata Student Paper	<1 %
18	www.scribd.com Internet Source	<1 %
19	Submitted to Universitas Kristen Satya Wacana Student Paper	<1 %
20	media.neliti.com Internet Source	<1 %
21	eprints.sinus.ac.id	

Internet Source

<1 %

22

digilib.unhas.ac.id

Internet Source

<1 %

23

petanimudaberdiri.blogspot.com

Internet Source

<1 %

24

repository.unej.ac.id

Internet Source

<1 %

25

www.coursehero.com

Internet Source

<1 %

26

Submitted to Universitas Sultan Ageng
Tirtayasa

Student Paper

<1 %

27

eprints.radenfatah.ac.id

Internet Source

<1 %

28

ppg.spada.ristekdikti.go.id

Internet Source

<1 %

29

eprints.unram.ac.id

Internet Source

<1 %

30

qdoc.tips

Internet Source

<1 %

31

fliphtml5.com

Internet Source

<1 %

32

bpm.uwks.ac.id

Internet Source

<1 %

33

www.rmolbengkulu.id

Internet Source

<1 %

34

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

<1 %

35

id.123dok.com

Internet Source

<1 %

36

journal.uinsgd.ac.id

Internet Source

<1 %

37

scholar.unand.ac.id

Internet Source

<1 %

38

ilmuhamatumbuhan.blogspot.com

Internet Source

<1 %

39

repository.unhas.ac.id

Internet Source

<1 %

40

adoc.pub

Internet Source

<1 %

41

eprints.unm.ac.id

Internet Source

<1 %

42

slideplayer.info

Internet Source

<1 %

43

eprints.poltekkesjogja.ac.id

Internet Source

<1 %

44	ojs.uho.ac.id Internet Source	<1 %
45	Submitted to College of the Canyons Student Paper	<1 %
46	eprints.umg.ac.id Internet Source	<1 %
47	fatmalilia.blogspot.com Internet Source	<1 %
48	Marlina Bitibalyo, Yohanis Amos Mustamu. "Kadar kemanisan tebu (saccharum officinarum L.) di kampung Wariori Indah distrik Masni kabupaten Manokwari", Agrotek, 2021 Publication	<1 %
49	www.agridirect.ie Internet Source	<1 %
50	gomumu.blogspot.com Internet Source	<1 %
51	repository.politanipyk.ac.id Internet Source	<1 %
52	rimbakita.com Internet Source	<1 %
53	eprints.polsri.ac.id Internet Source	<1 %

54	library.binus.ac.id Internet Source	<1 %
55	doku.pub Internet Source	<1 %
56	id.scribd.com Internet Source	<1 %
57	pertanianfery.wordpress.com Internet Source	<1 %
58	Submitted to Surabaya University Student Paper	<1 %
59	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
60	repository.umi.ac.id Internet Source	<1 %
61	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
62	repository.widyatama.ac.id Internet Source	<1 %
63	satrio-u.blogspot.com Internet Source	<1 %
64	sipulung.blogspot.com Internet Source	<1 %
65	ulfi22071996.blogspot.com Internet Source	<1 %

66	www.neliti.com Internet Source	<1 %
67	Mochamad Zakky, Joko Pitoyo, Adi Prayoga. "Unjuk Kerja Mesin Pemanen Padi (Oryza sativa) Kombinasi Mini (Mini Combine Harvester)", Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering), 2021 Publication	<1 %
68	agrowiralodra.unwir.ac.id Internet Source	<1 %
69	core.ac.uk Internet Source	<1 %
70	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %
71	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
72	static.buku.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
73	Cindy Tamberongan, Ruland Rantung, Daniel Ludong. "Uji Kinerja Mesin Combine Harvester Kubota DC 70-plus Di Desa Tuyat Kecamatan Lolak Kabupaten Bolaang Mongondow", JURNAL BIOS LOGOS, 2023 Publication	<1 %
74	ponchocover.blogspot.com Internet Source	<1 %

75	repo.unand.ac.id Internet Source	<1 %
76	repository.stikeselisabethmedan.ac.id Internet Source	<1 %
77	www.zalrizblog.com Internet Source	<1 %
78	andisaputra98.web.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
79	blusukan.web.id Internet Source	<1 %
80	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1 %
81	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
82	jkptb.ub.ac.id Internet Source	<1 %
83	jtp.polinela.ac.id Internet Source	<1 %
84	ujianoke.blogspot.com Internet Source	<1 %
85	Marno Marno, Slamet Abadi, Eri Widiyanto, Uut Ulis Utomo, Najmudin Fauji, Rizal Hanifi. "Modifikasi dan Pengujian Sistem Penyemprot	<1 %

Padi dengan Penambahan Pompa Elektrik", JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi), 2020

Publication

86	anzdoc.com Internet Source	<1 %
87	drs-oeyo.blogspot.co.id Internet Source	<1 %
88	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1 %
89	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
90	fisioq.blogspot.com Internet Source	<1 %
91	repository.wima.ac.id Internet Source	<1 %
92	sapumaijat.blogspot.com Internet Source	<1 %
93	www.paketkreditmobilhonda.com Internet Source	<1 %
94	zanzacm.blogspot.com Internet Source	<1 %
95	4m3one.wordpress.com Internet Source	<1 %
96	elib.unikom.ac.id Internet Source	<1 %

97	eprints.poltektegal.ac.id Internet Source	<1 %
98	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
99	es.scribd.com Internet Source	<1 %
100	idr.uin-antasari.ac.id Internet Source	<1 %
101	mistono0424.blogspot.com Internet Source	<1 %
102	ml.scribd.com Internet Source	<1 %
103	repository.dinamika.ac.id Internet Source	<1 %
104	repository.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
105	temanbloggerku.blogspot.com Internet Source	<1 %
106	Gatot Pramuhadi, Muhammad Naufan Rais Ibrahim Rais Ibrahim, Henry Haryanto, Johannes Johannes. "STUDI EFEKTIVITAS HERBICIDING GULMA LAHAN KERING PADA BERBAGAI METODE PENGABUTAN", Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering), 2019	<1 %

107 Hirak Banerjee, T. K. Das, Krishnendu Ray*, Aritri Laha, Sukamal Sarkar, Sukanta Pal. "Herbicide ready-mixes effects on weed control efficacy, non-target and residual toxicities, productivity and profitability in sugarcane–green gram cropping system", International Journal of Pest Management, 2017
Publication

<1 %

108 Rizky Rahmadi, Dulbari Dulbari, Priyadi Priyadi, Fajar Rochman, Miandri Sabli Pratama. "Identification of weed dominance and diversity in organic and conventional paddy field (*Oryza sativa* L.) cultivation", Jurnal Agrotek Ummat, 2023
Publication

<1 %

109 jurnal.fp.unila.ac.id
Internet Source

<1 %

110 repository.radenintan.ac.id
Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off