

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tebu (*Saccharum officinarum* L) adalah tanaman yang ditanam untuk bahan baku gula dan vetsin. Tanaman ini hanya dapat tumbuh di daerah beriklim tropis. Tanaman ini termasuk jenis rumput-rumputan. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun. Di Indonesia tebu banyak di budidayakan di Pulau Jawa dan Sumatra.

Budidaya tebu lahan kering memiliki lima tahap yaitu pengolahan lahan, penyiapan bibit, penanaman, perawatan tanaman, dan panen. Dalam pelaksanaan budidaya tebu harus berjalan efektif efisien. Bila tercapai maka produksi tebu akan maksimal dan keuntungan akan maksimal. Budidaya tebu lahan kering di Indonesia umumnya dilakukan pada kebun-kebun hak guna usaha yang dimiliki oleh pabrik-pabrik gula (Pramuhadi G, 2005).

Untuk menjaga agar tanaman tebu tidak terganggu dan mencegah kerugian akibat adanya gulma pada tanaman tebu, maka perlu dilakukan pengendalian gulma. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan cara, diantaranya adalah dengan cara kimiawi. Pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia dapat menekan pertumbuhan gulma. Aplikasi herbisida biasanya ditentukan oleh pertumbuhan tanaman utama dan gulma. Untuk itu ada beberapa macam herbisida bila dilihat dari waktu aplikasinya, yaitu herbisida pratumbuh dan pascatumbuh.

Proses budidaya tanaman tebu di PTPN VII Unit Cinta Manis banyak menggunakan alat dan mesin pertanian seperti salah satunya adalah bajak menggunakan *implement disc flow*, garu menggunakan *implement disc harrow*, kairan menggunakan *implement mold board furrow*, tutup tanam menggunakan *implement tyne covering*, kultivasi satu menggunakan *implement room disc spider* dan pengendalian gulma menggunakan *implement boom sprayer*. Karena banyak alat dan mesin pertanian di PTPN VII Unit Cinta Manis maka tempat ini dapat dijadikan tempat untuk praktek mahasiswa mekanisasi pertanian. Dengan alasan di atas penulis tertarik untuk membuat sebuah tulisan yang berjudul **“Mempelajari Pengoperasian *Implement Boom Sprayer* untuk Pengendalian Gulma pada tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*) di PTPN VII Unit Cinta Manis Desa Lubuk Keliat Sumatera Selatan”**.

1.1. Tujuan

Tujuan dari penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini antara lain:

1. mempelajari bagian-bagian *implement boom sprayer*
2. mempelajari pengoperasian dan kalibrasi *implement boom sprayer*; dan
3. melakukan uji kinerja *implement boom sprayer* pada pengendalian gulma pada tanaman tebu.

1.2. Kontribusi

Penulis Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi beberapa pihak antara lain:

1. bagi penulis, yaitu memberikan pengalaman nyata dalam pengaplikasian *implement boom sprayer* untuk pengendalian gulma pada tanaman tebu (*saccharum officinarum*);
2. bagi mahasiswa, yaitu mengetahui proses pengaplikasian *implement boom sprayer* untuk pengendalian gulma pada tanaman tebu (*saccharum officinarum*);
3. bagi instansi pendidikan, yaitu dapat menambah referensi mengenai pengaplikasian *implement boom sprayer* untuk pengendalian gulma pada tanaman tebu (*saccharum officinarum*); dan
4. bagi masyarakat khususnya petani tebu, dapat menambah wawasan berkaitan dengan pengaplikasian *implement boom sprayer* untuk pengendalian gulma pada tanaman tebu (*saccharum officinarum*).

1.3. Keadaan umum perusahaan

Keadaan umum perusahaan PTPN VII Unit Cinta Manis dibagi menjadi empat bagian sebagai berikut:

1.3.1. Letak geografis

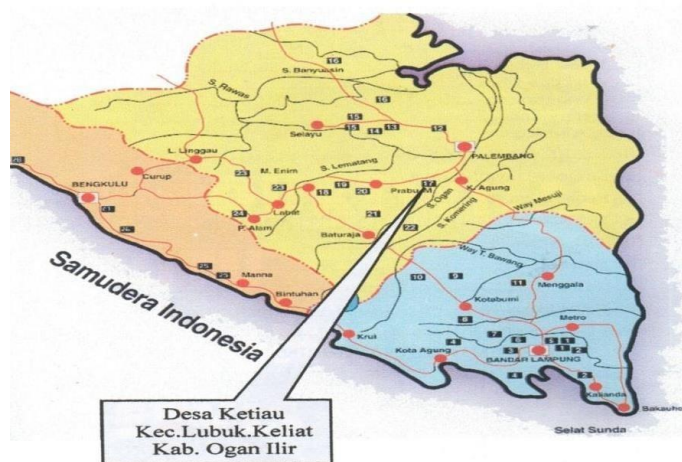
Unit Cinta Manis merupakan salah satu dari 27 unit milik PTPN VII yang bergerak dibidang Perkebunan dan Pabrik Gula. Dengan total konsensi lahan seluas $\pm 20.301.08$ Ha yang tersebar di 6 kecamatan dan 43 Desa, Unit Cinta Manis telah menjadi salah satu penopang kebutuhan gula diwilayah Sumatra Selatan dan juga menjadi sumber perekonomian bagi ribuan pekerja dan masyarakat sekitar (PTPN 7 Unit Cinta Manis, 2015).

Secara administratif Unit Cinta Manis terletak di Desa Ketiau Kecamatan Lubuk Keliat Kabupaten Ogan Ilir (± 75 Km arah Selatan kota Palembang) Provinsi Sumatera Selatan (PTPN 7 Unit Cinta Manis, 2015). Peta areal PTPN VII Unit Cinta Manis dapat dilihat pada Lampiran 1.

Adapun batas-batas areal PTPN 7 Unit Cinta Manis yaitu:

Utara	:Desa Burai dan Sejaru Sakti.
Selatan	:Jalan Raya Tanjung Raja sampai Muara Kuang Desa Betung dan Desa Lubuk Keliat.
Timur	:Meranjat, Beti, Tebing, Gerinting dan Tanjung Dayang.
Barat	:Sentul, Tanjung Lalang, LubukBandung dan Rengas.

PTPN VII Unit Cinta Manis terbagi menjadi 5 rayon yang tersebar pada 6 Kecamatan, yaitu rayon I dan II memiliki luas areal 7.289 Ha yang terletak di burai, rayon III dan IV memiliki luas areal 9.309 Ha yang terletak di Desa Sri Bandung dan Ketiau dan untuk luas areal rayon V adalah 4.760 yang terletak di Desa Rangas (PTPN VII Unit Cinta Manis, 2015). Letak geografis PTPN VII Unit Cinta Manis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Letak geografis PTPN VII Unit Cinta Manis.

1.3.2. Sejarah singkat

Tahun 1971 dan 1972 diadakannya Suvei gula oleh Indonesia Sugar Study (ISS) untuk melihat kelayakan pembangunan Pabrik Gula di luar Jawa. Survei serupa juga dilakukan pada tahun 1997 dan 1980 oleh Word Bank meliputi lima lokasi termasuk di Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan.

Pada tahun 1981 melalui surat keputusan menteri Pertanian No.: 688/Kpts/Org/8/1981 tanggal 11 Agustus 1981, didirikan proyek Pabrik Gula

Cinta Manis dan Pabrik Gula Ketapang. Kaitannya dengan hal ini, PTP XXIXXII (Persero) yang berkantor Pusat di Surabaya mendapatkan tugas untuk melaksanakan pembangunan 2 (dua) Pabrik Gula ini. Sejak proyek ini dimulai, kegiatan pembebasan dan pembukaan lahan sudah dimulai. Pada tahun 1982 diadakan pembaruan, Studi lebih terperinci atas survey tahun 1980 bertujuan untuk mendirikan Pabrik Gula.

Peletakan batu pertama pembangunan Pabrik Gula ini dilakukan pada tanggal 7 Agustus 1982 oleh Gubernur KDH Tk. I Sumatera Selatan dan Pembangunan dapat dilesaikan tepat waktu dalam bulan Juni 1984, pada tanggal 17 Juni 1984 dilaksanakan *Performance Test* untuk Pabrik Gula Cinta Manis dan Pabrik Gula Bunga Mayang dan selanjutnya mulailah dilaksanakan giling komersial.

Melalui Akte Pendirian No. 1 tanggal 1 Maret 1990 kedua pabrik gula tersebut berubah status menjadi PTP XXXI (Persero) yang berkantor pusat di Jalan Kol. H. Burlian km.9 Palembang Sumatera Selatan.

Tahun 1984 PTP XXXI (Persero) bergabung dengan PTP X (Persero) menjadi PTP X-XXXI (Persero) selanjutnya pada tanggal 11 Maret 1996 dilakukan konsolidasi antara PTP IX (Persero) dengan Ex Proyek Pengembangan PTP IX (Persero) di Kabupaten Lahat Sumatera Selatan, ditambah Ex Proyek Pengembangan PTP XXIII (Persero) di Bengkulu, dengan kantor pusat di Jalan Teuku Umar No. 300 Bandar Lampung (PTPN 7 Unit Cinta Manis, 2015).

Berikut adalah siklus perubahan PT Perkebunan Nusantara (Tabel 1).

Tabel 1. Siklus perubahan PT Perkebunan Nusantara.

TAHUN	KETERANGAN
1982 – 1989	Dibawah Manajemen PTP XXI – XXII (Persero)
1990 – 1995	Dibawah Manajemen PTP XXXI (Persero)
1995 – 1996	Dibawah Manajemen PTP X – XXXI (Persero)
1996 – Sekarang	Dibawah Manajemen PTPN VII (Persero) Gabungan PTP XXXI (Persero), PTP X (Persero) dan PTP XXIII (Persero).

Sumber : (PTPN 7 Unit Cinta Manis, 2015).

Tujuan yang hendak dicapai dengan pendirian PTPN VII Unit Cinta Manis ini adalah :

1. Meningkatkan produksi gula nasional;
2. Meningkatkan pelayanan dan pendapatan petani;
3. Meningkatkan pembinaan petani;
4. Meningkatkan koordinasi dan kerjasama pada institusi terkait;

5. Meningkatkan pendapatan perusahaan; 6. Meningkatkan kualitas dan produksi gula; dan
7. Meningkatkan keterampilan teknik.

1.3.3. Struktur organisasi

Struktur organisasi merupakan suatu kerangka hubungan satu kesatuan (unit-unit) orang yang ada di dalamnya terdapat jabatan, tugas, dan wewenang dan masing masing mempunyai peran tertentu dalam batasan yang utuh.

Struktur organisasi di PTPN VII Unit Cinta Manis dipimpin oleh seorang General Manajer. Unit Cinta Manis mempunyai wilayah yang luas, dan mempunyai bidang-bidang tugas yang beraneka ragam dan memiliki jumlah yang banyak. Struktur organisasi Unit Cinta Manis dapat dilihat pada Lampiran 2.

Setiap bagian dalam struktur bertanggung jawab secara langsung kepada atasannya dengan fungsi sebagai berikut:

1) General Manajer

Seorang General Manajer membawahi langsung Manajer Teknik, Manajer Tanaman, Asisten Kepala Tata Usaha dan Keuangan (TUK) dan Asisten Kepala Sumber Daya Manusia (SDM). Adapun tugas General Manajer sebagai berikut:

- a) Memimpin dan mengelola unit serta mengembangkan kebijakan direksi;
- b) Mengkoordinir dan bertanggung jawab atas pelaksanaan produksi operasional yang bertujuan untuk meningkatkan pendapatan dan keuntungan perusahaan;
- c) Bertanggung jawab atas penyusunan Rancangan Kegiatan Anggaran Perusahaan (RKAP), Rancangan Kegiatan Operasional (RKO), dan Surat Permohonan Modalan Kerja (SPMK); dan
- d) Menjaga asset perusahaan dan bertanggung jawab atas mutu kerja bidang Tanaman, Teknik, Pengelolaan, Administrasi, Keuangan, Kesehatan dan umum.

2) Manajer

Seorang Manajer bertugas untuk membawahi langsung para Asisten Kepala. Manajer mempunyai tugas sebagai berikut:

- a) Memimpin dan mengelola bagian masing-masing serta mengembangkan kebijakan General Manajer;

- b) Mengakomodir dan bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan produksi operasional yang bertujuan untuk meningkatkan pendapatan dan keuntungan perusahaan;
- c) Bertanggung jawab atas penyusunan (RKAP), (RKO) dan (SPMK); dan
- d) Menjaga aset perusahaan dan bertanggung jawab atas mutu kerja bidang Tanaman, Teknik, Pengelolaan.

3) Asisten Kepala Tanaman Tebu Sendiri (Askep TS)

Askep TS membawahi langsung Asisten tanaman yang meliputi Asisten Pemeliharaan dan Tanam. Askep TS sendiri mempunyai tugas antara lain:

- a) Mengkoordinir seluruh kegiatan rayon dan bertanggung jawab atas penyusunan (RKAP), (RKO) dan (SPMK) bidang tanaman rayon;
- b) Mengendalikan pemakaian biaya menyangkut kegiatan rayon; dan
- c) Mengevaluasi kegiatan rayon.

4) Asisten Kepala Tanaman Tebu Raya (Askep TR)

Askep TR membawahi langsung Asisten tanaman tebu raya. Askep TR sendiri mempunyai tugas antara lain:

- a) Mengkoordinir seluruh kegiatan diwilayah dan melakukan pengawasan terhadap petani peserta;
- b) Menjadi motivator bagi petani peserta dalam hubungan kerja antar perusahaan; dan
- c) Mengendalikan hasil kerja wilayah.

5) Asisten Kepala Tebang Muat Angkut (Askep TMA)

Askep TMA membawahi langsung Asisten TMA yang meliputi TMA rayon, Asisten Tebang Mekanis dan Asisten Infrastruktur (Jalan dan Jembatan).

Mempunyai tugas antara lain:

- a) Mengkoordinir seluruh kegiatan TMA dan bertanggung jawab atas penyusunan (RKAP), (RKO) dan (SPMK) dibidang tanaman TMA;
- b) Mengkoordinir psokan tebu dan kualitas tebangannya dari semua rayon;
- c) Memelihara jalan dan jembatan untuk kelancaran angkutan;
- d) Mengevaluasi hasil kerja dibidang TMA; dan
- e) Mengendalikan pemakaian biaya TMA.

6) Asisten Kepala Pelayanan Teknik (Askep Peltek)

Askep Peltek membawahi langsung Asisten Peltek yang meliputi Asisten *Wheel Tractor* dan Alat Berat, Asisten Kendaraan dan *Manufacturing*, Askep Rayon. Asisten Peltek Mempunyai tugas antara lain:

- a) Mengkoordinir pelayanan bidang teknik dan bertanggung jawab atas penyusunan (RKAP), (RKO) dan (SPMK) dibidang tanaman TMA;
- b) Mengkoordinir pasokan bahan dan barang, pelaksana, pemeliharaan dan perawatan yang meliputi pool induk, pool rayon, alat mesin pertanian dan alat mesin tebang lainnya;
- c) Mengevaluasi hasil kerja dibidang teknik pertanian; dan
- d) Mengendalikan pemakaian biaya bidang teknik pertanian.

7) Asisten Kepala Teknik

Askep Teknik membawahi langsung Asisten *Mill* dan *Difuser*, Asisten Listrik, Asisten *Boiler*, Asisten *Instrument*, Asisten Rayonbesali dan sipil.

Asisten Tekni Mempunyai tugas antara lain:

- a) Mengkoordinir seluruh kegiatan TMA dan bertanggung jawab atas penyusunan (RKAP), (RKO) dan (SPMK) dibidang Teknik;
- b) penyusunan anggaran (RKAP), (RKO) dan (SPMK) dibidang Teknik;
- c) Mengkoordinir pelaksanaan oprasional dibidang mesin, Listrik, *Instrument*, bangunan sipil dan lingkungan serta mengendalikan sosial baprik;
- d) Mengevaluasi hasil kerja dibidang teknik pabrik; dan
- e) Mengendalikan pemakaian biaya bidang teknik pabrik.

8) Asisten Pengolahan

Askep Pengolahan bertugas mengawasi oprasional pabrik proses pengolahan, disetiap setasiun (stasiun *mill*, elefator, stasiun putaran, stasiun masakan, stasiun kristalisasi, stasiun pemurnian) mulai dari penyiapan bahan baku hingg menjadi gula yang sesuai setandar yang ditetapkan.

9) Asisten Kepala Tata Usaha Dan Keuangan (Askep TUK)

Askep TUK bertugas membuka Askep Pengolahan bertugas, menyusun laporan keuangan, menejemen perencanaan, pengendalian, pengendalian, pembukuan, RKAP, pengadaan barang dan bahan, pembinaan tenaga kerja dan mengendalikan biaya tenaga kerja.

10) Asisten Kepala Penelitian dan Pengembangan (Askep Litbang)

Askep Litbang bertugas dan mengawasi kegiatan pengembangan bibit unggul yang dihasilkan Litbang sesuai dengan kondisi iklim dan lahan, merumuskan langkah-langkah antisipasi terkait dengan hasil temuan penyakit dan hama tanaman serta beertanggung jawab terhadap kelangsungan kondisi tebu dan menentukan rendemen tanaman tebu.

11) Asisten

Asisten bertugas melaksanakan kegiatan menurut pekerjaan masingmasing, mengawasi mandor besar dan para mandor.

12) Mandor Besar (Mabes)

Mabes bertugas melaksanakan kegiatan menurut pekerjaan bagian masingmasing, mengawasi para mandor yang ada dilapangan dan melaksanakan pemesanan barang atau bahan yang diperlukan dalam kegiatan pekerjaan.

13) Mandor Besar (Mabes)

Mandor bertugas melaksanakan kegiatan menurut pekerjaan bagian masing-masing, mengawasi oprator dan mekanik serta melaporkan hasil kegiatan pekerjaan tersebut kepada Mandor Besar.

14) Oprator

Oprator bertugas untuk mengoprasikan alat dan mesin pertanian atau traktor di lapangan.

15) Mekanik

Mekanik bertugas melakukan kegiatan yang berhubungan untuk menunjang alat mesin pertanian dan traktor yang digunakan oleh Oprator seperti perawatan dan perbaikan alat mesin pertanian, *implement* dan *tractor*.

1.3.4. Produksi yang dihasilkan

PTPN VII Unit Cinta Manis mengelola komoditas produk gula, mulai dari pengusahaan tanaman tebu, pengelolaan batang tebu di Pabrik Gula Cinta Manis, sampai pengepakan (*Packaging*) hasil jadi gula, sampai terakhir pada penjualan.

Selain produk utama gula, hasil sampingan dari olahan tebu adalah tetes tebu yang biasa untuk bahan campuran penyedap rasa, selain itu endapan tetes tebu bisa dipakai untuk bahan bakar alternatif (*Bio Etanol*).

Selain itu juga berupa blotong yang dipakai untuk pupuk organik, dimana merupakan hasil olah limbah padat pabrik gula. Selain komoditas olahan, PTPN VII Unit Cinta Manis juga mengusahakan bahan baku sisa dari tanaman tebu, berupa daun pucuk tanaman tebu, yang dimanfaatkan menjadi pakan ternak, dalam hal ini merupakan pakan sapi. Semua dikelola dengan manajemen perkebunan secara professional (PT. Perkebunan Nusantara 7, 2014).

1.3.5. Fasilitas kerja

Lingkungan kerja terkait dengan fasilitas kerja, karena fasilitas kerja juga merupakan lingkungan kerja, dengan adanya lingkungan kerja yang nyaman maka karyawan dapat melaksanakan kerja dengan maksimal (Moekijat, 2001).

Fasilitas adalah suatu sarana fisik yang dapat memproses suatu masukan (input) menuju keluaran (output) yang diinginkan. Fasilitas sendiri berasal dari bahasa belanda “*faciliteit*” yang artinya prasarana atau wahana untuk melakukan atau juga bisa dianggap suatu alat untuk mempermudah sesuatu. Fasilitas-fasilitas yang diberikan oleh PTPN VII Unit Cinta Manis kepada tenaga kerja adalah sebagai berikut:

- 1) Kantor *Central*;
- 2) Kantor Pabrik;
- 3) Rumah Karyawan;
- 4) Masjid;
- 5) Parkir;
- 6) Puskesmas;
- 7) Pos Satpam;
- 8) Koprasi;
- 9) Lapangan olahraga;
- 10) ATM; dan 11) Sekolah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Tanaman Tebu

Tebu (*saccharum officinarum L.,*) adalah tanaman semusim yang termasuk *family Graminae* atau rumput-rumputan. Tebu merupakan salah satu jenis tanaman yang hanya dapat ditanam di daerah yang memiliki iklim tropis. Tebu sebagai tanaman penghasil gula dibutuhkan untuk mencukupi kebutuhan untuk mencukupi kebutuhan kalori, bahan pengawet, industri, bahan farmasi dan juga penambah cita rasa bumbu makanan (Sukowati, 2013).

Tebu memiliki akar serabut yang merupakan salah satu tanda bahwa tanaman ini termasuk kedalam kelas monokotiledon. Panjang akar tanaman tebu dapat mencapai 1 meter. Pada waktu tanaman masih muda terdapat dua macam akar yaitu akar tunas dan akar stek. Akar tunas merupakan pengganti akar bibit, berasal dari tunas, berumur panjang, dan tetap ada sepanjang tanaman tebu tumbuh. Sedangkan akar stek merupakan akar yang tidak berumur panjang dan hanya berfungsi pada tanaman masih muda. Akar ini berasal dari cincin akar dari stek batang (Sukowati, 2013).

Klasifikasi botani tanaman tebu adalah sebagai berikut (Ilham, 2013):

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Saccharum</i>
Spesies	: <i>Sacharum Officinarum L.,</i>

2.2. Gulma

Gulma adalah tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tidak diinginkan oleh manusia. Tumbuhan gulma biasanya cenderung mempunyai sifat-sifat atau ciri khas tertentu yang memungkinkannya untuk mudah tersebar luas dan mampu menimbulkan kerugian dan gangguan (Anderson, 1977).

Keadaan suhu yang relatif tinggi, cahaya matahari yang melimpah dan curah hujan yang cukup untuk daerah tropis juga mendorong gulma untuk tumbuh subur. Akibatnya gulma menjadi masalah dalam budidaya tanaman pangan, perkebunan, hortikultura, perairan dan lahan non pertanian lainnya (Sukman, 1991).

2.3. Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma dapat didefinisikan sebagai proses membatasi infestasi gulma sedemikian rupa sehingga tanaman budidaya lebih produktif, dengan kata lain pengendalian bertujuan hanya menekan populasi gulma sampai tingkat populasi yang tidak merugikan secara ekonomi atau tidak melampaui ambang ekonomi, sehingga sama sekali tidak bertujuan menekan populasi gulma sampai nol. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai cara. Pada dasarnya ada enam macam metode pengendalian gulma, yaitu : mekanis, kultur teknis, fisik, biologis, kimia dan terpadu. Pengendalian gulma dengan cara kimia lebih diminati akhir-akhir ini, terutama untuk lahan pertanian yang cukup luas (Sukman, 1991).

Pengendalian dengan cara kimia ini adalah dengan menggunakan herbisida, pengendalian dengan menggunakan herbisida memiliki beberapa keuntungan yaitu penggunaan tenaga kerja yang lebih sedikit dan lebih mudah dan cepat dalam pelaksanaan pengendaliannya. (Tjitrosoedirdjo, 1984).

Keberhasilan aplikasi suatu herbisida dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : jenis herbisida, formulasi herbisida, ukuran butiran semprot, volume semprotan dan waktu pemakaian (pra pengolahan, pra tanam, pra tumbuh atau pasca tumbuh). Faktor lainnya yang mempengaruhi keberhasilan aplikasi herbisida adalah sifat kimia dari herbisida itu sendiri, iklim, kondisi tanah dan aktivitas mikroorganisme. Teknik penyemprotan dan air pelarut yang digunakan juga mempengaruhi efektivitas herbisida yang diaplikasikan (Utomo, 1998).

2.4. Herbisida

Herbisida merupakan suatu bahan atau senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan. Herbisida ini dapat mempengaruhi proses (seperti pada proses pembelahan sel, perkembangan jaringan, pembentukan klorofil, fotosintesis, respirasi, metabolisme nitrogen, aktivitas enzim dan sebagainya) yang sangat diperlukan tumbuhan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Herbisida bersifat racun terhadap gulma atau tumbuhan pengganggu juga terhadap tanaman yang dibudidayakan. Herbisida yang diaplikasikan dengan konsentrasi tinggi akan mematikan seluruh bagian dan jenis tumbuhan. Pada dosis yang lebih rendah, herbisida akan membunuh tumbuhan dan tidak merusak tumbuhan yang di budidayakan (Sjahril, 2011).

Keuntungan menggunakan herbisida diantaranya: dapat mengendalikan gulma sebelum mengganggu tanaman budidaya, dapat mencegah kerusakan perakaran tanaman yang dibudidayakan, lebih efektif dalam membunuh gulma, dalam dosis rendah dapat berperan sebagai hormon tumbuh dan dapat meningkatkan produksi tanaman budidaya dibandingkan dengan perlakuan pengendalian gulma dengan cara yang lain. Pemakaian suatu jenis herbisida secara terus menerus akan membentuk gulma yang resisten sehingga akan sulit mengendalikannya (Sukman, 1991).

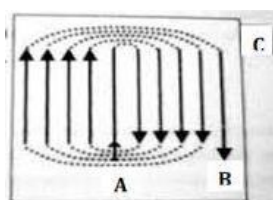
Herbisida tanaman larikan komersial diklasifikasikan sebagai herbisida pra pemunculan dan pasca pemunculan sesuai dengan waktu pemberian dan cara bekerjanya. Bahan-bahan kimia pra-pemunculan diberikan sebelum atau setelah penanam namun sebelum tanaman budidaya muncul diatas tanah. Zat kimia prapemunculan dapat disertakan sebagai bagian operasi penanaman. Zat kimia pasca pemunculan diberikan setelah munculnya tanaman. Tanaman harus diberi kesempatan untuk mengadakan pertumbuhan secukupnya, sehingga semprotan zat kimia dapat diarahkan pada semai gulma yang masih muda, namun di bawah daun-daun tanaman budidaya (Hariis P. Smith, 1990)

2.5. Traktor

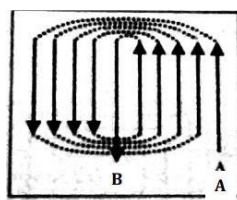
Traktor merupakan kendaraan yang dirancang secara spesifik untuk keperluan traksi tinggi pada kecepatan rendah, atau untuk menarik trailer atau implement yang digunakan dalam pertanian. Istilah ini umum digunakan untuk mendefinisikan suatu jenis kendaraan untuk pertanian. *Implement* pertanian umumnya digerakkan dengan menggunakan traktor, ditarik ataupun didorong dan menjadi sumber utama mekanisasi pertanian (Anonim, 2017).

2.6. Macam-macam pola pengolahan tanah

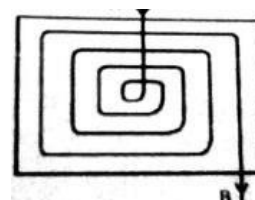
Menurut Imfrantoni (2012), pengolahan tanah perlu menggunakan pola-pola tertentu. Macam-macam pola pengolahan tanah dapat dilihat seperti pada Gambar 2 berikut.



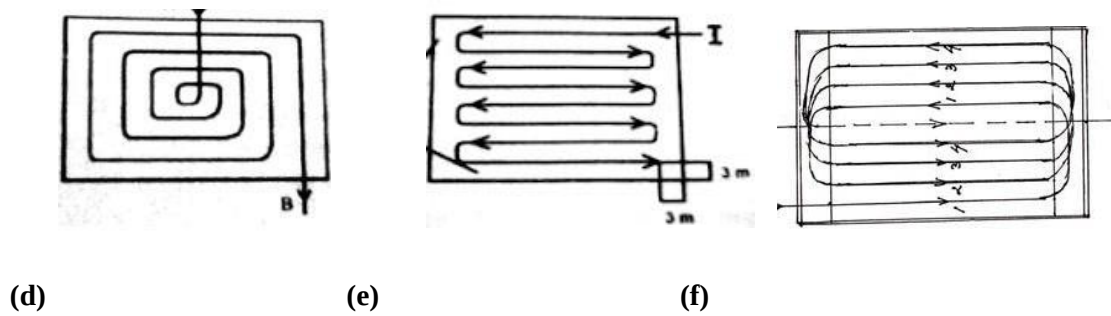
(a)



(b)



(c)



Gambar 2. Pola pengolahan tanah, (a) pola tengah, (b) pola tepi, (c) pola keliling tengah, (d) pola keliling tepi, (e) pola balik rapat, (f) pola spiral (Imfantoni, 2012).

a) Pola tengah

Pengolahan tanah dengan pola tengah yaitu pengolahan dilakukan mulai dari titik tengah membujur lahan. Traktor diputar ke kanan dan membajak rapat dengan hasil pembajakan pertama. Pembajakan berikutnya dengan cara berputar ke kanan sampai ke tepi lahan.

b) Pola tepi

Pengolahan tanah dengan pola tepi dilakukan dari tepi membujur lahan dan lemparan hasil pembajakan ke arah luar lahan.

c) Pola keliling tengah

Pengolahan tanah dengan pola keliling tengah dilakukan dari titik tengah lahan dan berputar ke kanan sejajar sisi lahan, sampai ke tepi lahan.

d) Pola keliling tepi

Pengolahan tanah dengan pola keliling tepi dilakukan dari salah satu titik lahan dan berputar ke kiri sejajar sisi lahan, sampai ke tengah lahan. Lemparan pembajakan ke arah luar lahan.

e) Pola balik rapat

Pengolahan tanah dengan pola balik rapat dilakukan dari tepi sisi lahan dengan arah membujur. Arah lemparan hasil pembajakan ke luar. Setelah sampai ujung lahan, pembajakan kedua dilakukan berhimpit dengan pembajakan pertama. Arah lemparan hasil pembajakan kedua dibalik, sehingga akan mengisi alur hasil pembajakan pertama. f) Pola spiral

Pengolahan tanah dengan pola spiral dilakukan dari tepi secara spiral. Pola ini paling banyak digunakan pada pengolahan tanah dikarenakan dengan menggunakan pola ini alat/mesin akan berjalan terus menerus tanpa perlu mengangkat *implement* pada saat berbelok.

2.7. *Boom Sprayer*

Traktor merupakan kendaraan yang dirancang secara spesifik untuk lahan yang luas. *Boom sprayer* terdiri dari tangki cairan sebagai penampung cairan dan *nozzle* sebagai sistem pangabutan. *Boom sprayer* termasuk ke dalam jenis *engine sprayer* karena *sprayer* ini menggunakan mesin untuk menggerakkan pompa cairannya (Sari, 2016).

Boom sprayer termasuk jenis alat semprot hidrolik dengan sistem tekanan cairan. *Boom sprayer* juga terdiri atas 2 unit yaitu, unit motor penggerak dan unit alat semprot (Sari, 2016).

2.7.1. Prinsip kerja *boom Sprayer*

Prinsip kerja *boom sprayer* adalah sebelum herbisida dan air disemprotkan tangki cairan dipompa terlebih dahulu. *Power Take Off* (PTO) akan memutar pompa cairan sehingga tekanan dalam tangki meningkat, kemudian cairan yang bertekanan disalurkan ke masing-masing *nozzle*, kemudian *nozzle* akan menyemprotkan cairan menjadi kabut (Sari, 2016).

Penggunaan *boom sprayer* disamping untuk menggantikan kekurangan tenaga kerja dalam pengendalian gulma, serta diharapkan dapat memberikan efisiensi kerja yang tinggi (Hariri, 2001).

2.7.2. Jenis *nozzle*

Nozzle penyemprot merupakan komponen vital dari *sprayer*. *Nozzle* berfungsi memecah larutan semprot menjadi butiran semprot (*droplet*). Setiap tipe memiliki ciri khas tersendiri (Djojsumarto, 2000).

Jenis-jenis *Nozzle* yaitu:

1) *Cone nozzle* (*Nozzle* kerucut)

Cone nozzle (*nozzle* kerucut) merupakan jenis yang menghasilkan semprotan berbentuk kerucut. Tipe *nozzle* ini menghasilkan *droplet* yang lebih halus jika dibandingkan dengan *nozzle* kipas. Umumnya *nozzle* kerucut digunakan untuk pengaplikasian insektisida dan fungisida. Terdapat 2 tipe *nozzle* kerucut, yaitu: *full cone nozzle* dan *hollow cone nozzle* (Stefani, 2020).

Full cone nozzle merupakan tipe *nozzle* yang menghasilkan pola semprotan kerucut padat, sedangkan *hollow cone nozzle* menghasilkan pola semprotan kerucut berlubang. Lebar semprot tipe *nozzle* ini sekitar 0,5 - 2 m. bentuk fisik *full cone nozzle* dan *hollow cone nozzle* dapat dilihat pada Gambar

3.



Gambar 3. *full cone nozzle* dan *hollow cone nozzle*.

2) *Fan nozzle* (*nozzle* kipas)

Fan nozzle (*nozzle* kipas) merupakan jenis *nozzle* yang menghasilkan semprotan berbentuk V. *Nozzle* ini umumnya menghasilkan ukuran *droplet* yang relatif lebih besar dibandingkan dengan *nozzle* kerucut. *Nozzle* tipe ini umumnya digunakan untuk pengaplikasian herbisida. Ada 2 tipe *nozzle* kipas yaitu: *flat fan nozzle* dan *even fan nozzle* (Stefani, 2020).

Flat fan nozzle adalah jenis *nozzle* menghasilkan semprotan berbentuk V atau berbentuk kipas dengan sudut tetap (65° - 95°) dan memiliki ukuran *droplet* yang berbeda-beda sesuai dengan ukuran lubang *nozzle* dan tekanan pompa dan sangat cocok digunakan untuk pengaplikasian herbisida. *Flat fan nozzle* memiliki lebar semprot berkisar 0,5 - 2 m. *Even fan nozzle* adalah jenis *nozzle* menghasilkan semprotan yang hampir sama dengan *flat fan nozzle*, namun distribusi semprotannya lebih merata. Tipe *nozzle* ini memiliki lebar semprot sekitar 0,5 - 2 m. Bentuk fisik *flat fan nozzle* dan *even fan nozzle* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Flat fan nozzle* dan *Even fan nozzle*.

3) *Nozzle* polijet

Nozzle polijet menghasilkan pola semprotan seperti *fan flat nozzle* dan ukuran *droplet* relatif lebih kasar dari *fan flat nozzle* (kasar hingga agak kasar). *Nozzle* ini hanya cocok untuk mengaplikasikan herbisida pra-tumbuh (Stefani, 2020). *Nozzle* polijet dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Nozzle* polijet.

2.7.3. Kalibrasi *boom sprayer*

Kalibrasi adalah mengukur berapa banyak larutan semprot yang dikeluarkan oleh alat semprot (*sprayer*), sehingga dapat mengetahui berapa banyak larutan semprot yang disemprotkan pada setiap satu lahan. Setiap kali akan aplikasi harus dilakukan kalibrasi gunanya untuk (Yuliyanto, 2017):

- 1) Menghindari pemborosan herbisida.

- 2) Memperkecil terjadinya keracunan pada tanaman akibat pemupukan herbisida.
- 3) Memperkecil pencemaran lingkungan.

Empat parameter yang mempengaruhi adalah sebagai berikut (Arismanto, 2016):

- 1) Debit (C) dari *nozzle* yang digunakan, dihitung dalam liter per menit.
- 2) Lebar gawang penyemprotan (G), yang dihitung dalam meter.
- 3) Kecepatan aplikasi (K), yang dihitung dalam meter per menit.
- 4) Volume aplikasi (V), yang dihitung dalam liter per hektar.

Keempat parameter tersebut berhubungan satu dengan yang lain menurut persamaan dasar sebagai berikut (Djojosemarto, 2000).

$$C = \frac{G.K.V}{10.000} \dots\dots\dots (1)$$

2.8. Kapasitas kerja dan efisiensi lapang

Efisiensi Lapang merupakan perbandingan antara kapasitas lapang efektif dengan kapasitas lapang teoritis yang dinyatakan dalam bentuk persen (%). Untuk menentukan besarnya efisiensi lapang dari pengolahan tanah perlu dihitung besarnya kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif (Suastawa, 2000).

Kapasitas kerja suatu alat didefinisikan sebagai suatu kemampuan kerja suatu alat mesin memberikan hasil (hektar, kilogram, liter) per satuan waktu. Jadi kapasitas kerja pengolahan tanah adalah berapa hektar kemampuan suatu alat dalam mengolah lahan per satuan waktu, sehingga satuannya adalah hektar per jam (Suastawa, 2000).

Kapasitas lapang teoritis merupakan kemampuan kerja suatu alat di dalam sebidang tanah jika berjalan maju sepenuhnya, waktu 100 % dan alat tersebut bekerja dengan lebar maksimum (100 %) serta kapasitas lapang efektif yaitu rata-rata kerja dari alat di lapangan untuk menyelesaikan suatu bidang tanah dengan luas lahan yang diolah dengan waktu kerja total. Kapasitas kerja suatu alat pengolahan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: ukuran dan bentuk petakan, topografi wilayah, keadaan traktor, keadaan vegetasi, keadaan tanah, tingkat keterampilan operator dan pengolahan tanah (Suastawa, 2000)).

Kapasitas lapang teoritis (KLT), kapasitas lapang efektif (KLE), efisiensi lapang dapat dihitung dengan persamaan berikut (Suastawa, 2000):

1. KLT dipersamakan sebagai berikut:

$$KLT = 0,36 (V \times Lp) \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

KLT : Kapasitas Lapang Teoritis (ha/jam)

V : Kecepatan maju (m/detik)

Lp : Lebar potong alat (m)

2. KLE dipersamakan sebagai berikut:

$$\mathbf{KLE = \frac{L}{Wk} \dots\dots\dots(3)}$$

Dimana:

KLE : Kapasitas Lapang Efektif (ha/jam)

L : Luas tanah hasil pengolahan (ha)

Wk : Waktu kerja total (jam)

3. EL merupakan perbandingan KLE dan KLT yang dipersamakan sebagai berikut:

$$\mathbf{EL = \frac{KLE}{KLT} \times 100 \dots\dots\dots(4)}$$

Dimana:

EL : Efisiensi Lapang (%)

KLE : Kapasitas Lapang Efektif (ha/jam)

KLT : Kapasitas Lapang Teoritis (ha/jam)

Untuk mengetahui besarnya KLT dapat dilakukan dengan cara mengukur lebar olahan dan kecepatan traktor. Besarnya KLE ditentukan dengan cara mengukur luas lahan yang diolah dan waktu yang diperlukan untuk mengolah luasan lahan tersebut. Pada saat pengukuran KLE terdapat kehilangan waktu pada saat berputar di ujung petakan, kehilangan waktu karena pindah petakan, kehilangan waktu kalau ada kerusakan dan halangan yang perlu diperhitungkan. Dengan demikian besarnya KLE akan sangat bervariasi pada tiap lapangan, terutama tergantung pada luas petakannya. Semakin kecil petakannya maka KLE akan semakin kecil sehingga efisiensi kerja pun akan semakin kecil. (Sebastian dan Meinilwita, 2016).