

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki potensi pada bidang pertanian. Sektor pertanian merupakan sektor terdepan di Indonesia dan menjadi penyumbang pendapatan nasional. Seperti perkebunan yang merupakan subsektor dari pertanian, pada tahun 2014 total ekspor perkebunan mencapai US\$ 28.234 milyar sehingga bisa dikatakan bahwa perkebunan merupakan andalan pendapatan nasional dan devisa negara (Ditjenbun, 2015).

Salah satu komoditas dari perkebunan yang menjadi komoditas penting dan strategis di Indonesia ialah gula. Menurut Ditjenbun, kebutuhan gula di Indonesia yang mencapai 5,7 juta ton per tahun sedangkan produksi gula dalam negeri hanya mencapai 2,2 juta ton per tahun sehingga kebutuhan gula dalam negeri harus dipenuhi dengan mengimpor gula (Lazarde, 2017).

Peranan industri perkebunan dan pengolahan tanaman tebu untuk mencapai swasembada gula sangat diperlukan agar impor gula di Indonesia tidak terjadi lagi. Penggunaan teknologi berupa alat dan mesin pertanian juga diperlukan untuk mempercepat dan mempermudah dalam budidaya tanaman tebu dan produksi tebu menjadi gula sehingga kebutuhan gula di Indonesia dapat terpenuhi setiap tahunnya.

Perusahaan Terbatas Pemasnakti Manisindah merupakan perusahaan yang bergerak pada sektor perkebunan tebu di Provinsi Lampung. Perusahaan ini

bergerak di bidang budidaya dan pengolahan tanaman tebu sehingga menjadikan produk utama yaitu gula.

Penggunaan alat dan mesin pertanian pada budidaya tanaman tebu dan pengolahan tebu menjadi gula di PT Pemukasakti Manisindah sudah digunakan secara menyeluruh dari proses pengolahan tanah, perawatan tanaman tebu hingga proses pengolahan menjadi gula.

Alat dan mesin pertanian sangat sering digunakan tertama pada proses pengolahan tanah yang dilakukan pada saat pembukaan area tanam baru maupun pembongkaran area tanam lama yang sudah pernah ditanami sebelumnya untuk ditanami kembali (*replanting*).

Pengolahan tanah adalah suatu cara memperbaiki struktur tanah dengan menggunakan alat seperti bajak, cangkul, atau garu yang ditarik menggunakan sumber tenaga, menyerupai tenaga insan, tenaga hewan, dan tenaga mesin pertanian sehingga tanah menjadi gembur, aerasi dan drainase tanah menjadi lebih baik (Anonim, 2017).

Proses persiapan lahan untuk ditanami tanaman tebu baru di PT Pemukasakti Manisindah dilakukan sebanyak dua kali, pengolahan tanah pertama dilakukan menggunakan *implement Disc Plow*, selanjutnya pengolahan tanah kedua dilakukan menggunakan *implement Disc Harrow*. Proses pengolahan ini dilakukan bertujuan untuk mempersiapkan kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman tebu.

Aspek-aspek yang perlu diperhatikan pada saat pengoperasian alat dan mesin pertanian ini, antara lain: pengendalian unit yang baik, pemilihan unit yang sesuai dengan kondisi tanah, melakukan pengamatan serta meningkatkan kualitas

pengolahan tanah agar hasil yang didapatkan dapat meningkat. Hal ini dikarenakan pengaplikasian/penggunaan alat mesin pertanian secara tepat dapat mempengaruhi hasil olahan dan pertumbuhan tanah yang akan dibudidayakan. Berdasarkan uraian diatas, maka dari itu penulis tertarik untuk mengambil judul Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang berjudul

“Teknik Penyiapan Lahan Untuk Penanaman Tebu Baru (*Plant Cane*) Di PT Pemukasakti Manisindah Kecamatan Pakuan Ratu Kabupaten Way Kanan”.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir Mahasiswa ini antara lain:

- 1) Mempelajari pengaplikasian *implement* pengolahan tanah pertama dan kedua; dan
- 2) Menghitung unjuk kerja *implement disc plow* dan *disc harrow*.

1.3 Kontribusi

Adapun kontribusi dari penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa:

- 1) Bagi Mahasiswa Mekanisasi Pertanian khususnya penulis, menambah ilmu pengetahuan serta memperluas wawasan sehingga dapat bersaing di dunia kerja nantinya khususnya di bidang mekanisasi pertanian;
- 2) Bagi Politeknik Negeri Lampung, sebagai referensi mengenai pengaplikasian *implement* pengolahan tanah pertama dan kedua di PT Pemukasakti Manisindah; dan
- 3) Bagi Masyarakat, memberikan informasi mengenai pengaplikasian *implement* pengolahan tanah pertama dan kedua di PT Pemukasakti Manisindah.

1.4 Keadaan Umum Perusahaan

1.4.1 Sejarah Perusahaan

Perseroan Terbatas Pemukasakti Manisindah merupakan salah satu perkebunan besar swasta yang bergerak dibidang perkebunan tebu. Investor PT Pemukasakti Manisindah adalah salah satu investor luar negeri, pada tahun 1990 investor bersama pemilik modal PT Gunung Madu Plantation (GMP) berkeinginan untuk mengembangkan perkebunan tebu yang berlokasi di Keamatan Pakuan Ratu, Way Kanan. Berdasarkan izin lokasi No. 60/II/BKPM/90 pada tanggal 14 November 1990, awalnya bernama PT Teknik Umum, dengan pendirian No. 164 tanggal 22 Oktober 1990 dengan status Penanaman Modal Asing (PMA) atas usulan tokoh masyarakat setempat dan disetujui oleh direksi berubah nama menjadi PT Pemukasakti Manisindah, yang merupakan perkebunan tebu terbesar di Kabupaten Way Kanan Provinsi Lampung (PT Pemukasakti Manisindah, 2017).

Perseroan Terbatas Pemukasakti Manisindah mulai memberikan ganti rugi lahan pada tahun 1992 dan membuka lahan perkebunan pada tahun 1993. Pada tahun 1996 PT Pemukasakti Manisindah memulai merencanakan pembangunan pabrik gula dan sudah membeli sebagian mesin-mesin pabrik dan peralatannya. Pabrik gula PT Pemukasakti Manisindah Pertama kali beroperasi pada tahun 2009 sampai dengan sekarang dengan kapasitas produksi yang ditingkatkan.

1.4.2 Letak Geografis

Perkebunan tebu dan pabrik PT Pemukasakti Manisindah terletak di Desa Gunung Waras, Kecamatan Pakuan Ratu Kabupaten Way Kanan Provinsi Lampung dengan kantor pusat berkedudukan di Jakarta. Perkebunan tebu dan

pabrik gula PT Pemukasakti Manisindah membentang dari Barat sampai ke Timur, mulai dari kampung Mesir Ilir, Kecamatan Bahuga, sampai Kampung Tiuh Baru sepanjang ± 70 km. PT Pemukasakti Manisindah berdekatan dengan 5 kecamatan yaitu Kecamatan Pakuan Ratu, Kecamatan Negeri Batin, Kecamatan Bahuga, Kecamatan Negeri Agung, dan Kecamatan Negeri Besar. Selain itu PT Pemukasakti Manisindah dikelilingi oleh beberapa desa yaitu Mesir, Tiuh Baru, Negeri Agung, Negeri Batin, dan lain-lain dimana sebagian besar masyarakatnya menjadi pekerja di PT Pemukasakti Manisindah (PT Pemukasakti Manisindah, 2017).

Lokasi perkebunan dan pabrik gula PT Pemukasakti Manisindah cukup jauh dari pusat kota, yaitu dari Kota Palembang sejauh 250 km sedangkan dari Kota Bandar Lampung sejauh 215 km. Topografi lahan PT Pemukasakti Manisindah cenderung lebih kecil dibandingkan dengan perusahaan tebu lainnya yang ada di Lampung. Untuk lebih jelasnya peta lokasi areal PT Pemukasakti Manisindah dapat dilihat pada Lampiran 1.

1.4.3 Luas Areal dan Tata Guna Lahan

Luas lahan PT Pemukasakti Manisindah pada tahun 2019 adalah 8.692.8 ha untuk lahan Inti dan 10.536,53 untuk lahan Mitra Mandiri. Tata guna lahan PT Pemukasakti Manisindah secara rinci dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Tata guna lahan PT Pemukasakti Manisindah Lahan Inti 2019

Tata Guna Tanah	Luas (ha)
Divisi 1 dan Tiuh Baru Barat	3.197,35
Divisi 2	3.234,02
Mesir	898,91
Negara Batin	548,81
Tiuh Baru	813,71
Total	8.692,80

Sumber: PT Pemukasakti Manisindah, 2019.

Tabel 2. Tata guna lahan PT Pemukasakti Manisindah Lahan Mitra Mandiri 2019

Tata Guna Tanah	Luas (ha)
G1	4.051,91
B1	3.147,32
G2	1.072,33
G3	863,71
B3	1.401,26
Total	10.536,53

Sumber: PT Pemukasakti Manisindah, 2019.

Luas lahan lain adalah fasilitas dan infrastruktur berupa jalan, lebung, rawa-rawa, perkantoran, pabrik, perumahan, bedeng, sekolah, lapangan olah raga dan sebagainya.

1.4.4 Perkembangan Perusahaan

Perkebunan tebu PT Pemukasakti Manisindah adalah salah satu dari perusahaan perkebunan tebu dan pabrik gula Lampung yang terletak di Kabupaten Way Kanan. Mulai tahun 2009 PT Pemukasakti Manisindah telah menggiling tebu dengan kapasitas 12.00 *Ton Cane Day* (TCD) dan menghasilkan gula berkualitas tinggi dengan merek Pemukasakti Manisindah (PSM). Gula PSM diproses dengan sistem karbonatasi yang menghasilkan gula yang lebih putih,

bersih dan sehat. Secara bertahap PT Pemukasakti Manisindah akan meningkatkan kapasitas giling sehingga diharapkan pada tahun-tahun berikutnya dapat memproduksi gula sekitar 80.000 TCD (PT Pemukasakti Manisindah, 2017).

Kemitraan dengan masyarakat sekitar sampai saat ini sudah mencapai 1.500 Ha dan akan dikembangkan sampai dengan 4.000-5000 Ha. PT Pemukasakti Manisindah telah berhasil menumbuhkan ekonomi daerah karena tidak kurang dari 3.000 kepala keluarga ikut terlibat dalam kegiatan bisnis perusahaan sebagai karyawan, pekerja lapangan, penyedia jasa, pedagang umum, dan lain sebagainya.

Budidaya tebu di PT Pemukasakti Manisindah meliputi *New Plant Cane* (NPC), *Replanting Cane* (RPC) dan *Ratoon cane* (RC). *New Plant Cane* atau NPC merupakan pembudidayaan tebu yang baru pertama kali ditanam pada areal yang baru dibuka. *Replanting Cane* (RPC) merupakan pembudidayaan ulang tanaman tebu yang dahulu pernah ditanami tanaman tebu. *Ratoon cane* (RC) atau tanaman keprasan merupakan pembudidayaan tanaman tebu yang berasal dari penanaman tebu pertama yang telah ditebang, kemudian tunggul dipelihara kembali agar tanaman tumbuh dengan baik. Tanaman *ratoon cane* (RC) di PT Pemukasakti Manisindah dapat dilakukan sebanyak 3 kali atau lebih bergantung pada produksi ton tebu pada areal tersebut apabila produksi masih cukup besar maka *ratoon cane* akan dirawat jika produksi kecil maka akan dibongkar. Pabrik gula PT Pemukasakti Manisindah juga menghasilkan produk sampingan seperti tetes tebu (*molasses*), blotong dan ampas tebu (*bagasses*). Tetes tebu (*molasses*) digunakan sebagai bahan baku industri *Monosodium Glutamat* (MSG) dan industri alkohol,

blotong (*filter cake*) digunakan sebagai pupuk organik dan ampas tebu (*bagasses*) digunakan sebagai bahan bakar pembangkit listrik tenaga uap.

Untuk saat ini luas area perkebunan PT Pemukasakti Manisindah untuk lahan inti adalah 8.692.8 ha, dan untuk luasan lahan mitra mandiri adalah 10.536,53 ha dengan berbagai kategori tanaman tebu baru (*New Plant Cane*), tanaman tebu keprasan (*Ratoon cane*) dan tanaman tebu baru setelah tanaman *ratoon* (*Replanting Cane*) dapat dilihat pada Tabel 3, 4 dan 5.

Tabel 3. Kategori tanaman PT Pemukasakti Manis Indah lahan inti musim giling 2019

Kategori Tanaman	Luas (ha)
PC	73.8
RC I	2.790.73
RC II	3.199.60
RC III	2.032.78
RPC	532.78
Total	8.629.8

Sumber: PT Pemukasakti Manisindah, 2019.

Tabel 4. Kategori tanaman PT Pemukasakti Manisindah mitra mandiri musim giling 2019

Kategori Tanaman	Luasan (ha)
NPC	1.317,78
RC I	3.876,26
RCII	2.424,26
R III	2.341,70
RPC	575,96
Total	10.535,96

Sumber: PT Pemukasakti Manisindah, 2019.

Tabel 5. Kategori varietas tebu PT Pemukasakti Manisindah musim giling 2019

Varietas	Luas (ha)
RGM 515	2.176.31
RGM 1010	1.624.06
RGM 612	1.123.42
RGM 469	891.31
RGM 469	892.74
RGM 838	780.48
GP 11	358.90
RGM 919	241.63
SS 57	215.85
RGM 1206	133.13
Lain lain	249.81
Total	8.629.8

Sumber: PT Pemukasakti Manisindah, 2019.

1.4.5 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi di PT Pemukasakti Manisindah dipimpin oleh *General Manager* yang membawahi beberapa Kepala *Departement*. *Departement* PT Pemukasakti Manisindah dibagi menjadi beberapa *Departement* yaitu *Plantation Departement*, *Product and Development Departement*, *Human and Resource Departement*, *Services Departement*, *Finance Departement*, dan *Factory Departement*. Untuk lebih jelasnya struktur organisasi PT Pemukasakti Manisindah dapat dilihat pada Lampiran 2.

1.4.6 Visi dan Misi Perusahaan

1.4.6.1 Visi Perusahaan

“PT Pemukasakti Manisindah berkembang menjadi perkebunan tebu dan pabrik gula yang efisien sehingga dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi pemegang saham, karyawan, dan lingkungan sekitar.”

1.4.6.2 Misi Perusahaan

Adapun misi dari PT Pemukasakti Manisindah adalah:

- 1) menciptakan tempat yang nyaman sehingga karyawan terinspirasi untuk kerja sebaik mungkin;
- 2) menghasilkan produk dengan merek dan kualitas yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen; dan
- 3) membangun tim kerja yang berinovasi tinggi, efisien, dan cepat maju.

1.4.7 Ketenagakerjaan

Sumber daya manusia di PT Pemukasakti Manisindah mengalami peningkatan sejalan dengan perkembangan perusahaan yang semakin maju. Untuk saat ini PT Pemukasakti manisindah memiliki total keseluruhan 3.626 orang pekerja.

1.4.7.1 Klasifikasi Tenaga Kerja

Berdasarkan sifat hubungan kerja dengan perusahaan maka status karyawan di PT Pemukasakti Manisindah terdiri dari 2 jenis yaitu karyawan bulanan dan tenaga kerja harian.

1) Karyawan bulanan

Karyawan bulanan adalah karyawan yang memiliki kontrak kerja dengan perusahaan untuk jangka waktu yang tidak tertentu. Karyawan bulanan yaitu karyawan tetap yang terdiri dari karyawan Staf dan Non Staf. Karyawan Staf meliputi golongan V, VI, dan VII sedangkan non Staf meliputi golongan I, II, III, dan IV.

2) Tenaga kerja harian

Tenaga kerja harian terdiri dari pekerja harian tetap dan pekerja harian tidak tetap yang mempunyai hubungan dengan perusahaan dalam jangka

waktu tertentu. Biasanya pekerja harian jumlahnya tidak tetap dan jumlahnya meningkat pada saat musim giling.

1.4.8 Kebijakan Keamanan Pangan PT PemukaSakti ManisIndah

Way Kanan, tanggal 16 Februari 2014, Direktur PT Pemukasakti Manisindah Lim Poh Ching beserta seluruh Manajemen PT Pemukasakti Manisindah berkomitmen menghasilkan produk yang halal, bermutu dan aman untuk dikonsumsi serta memenuhi persyaratan perundang-undangan dan persyaratan pelanggan yang telah disepakati bersama.

Untuk mencapai kebijakan pangan tersebut maka PT Pemukasakti Manisindah:

- 1) seluruh *Stakeholder* berkomitmen menerapkan semua persyaratan sistem keamanan pangan (ISO 22000) dengan baik dan konsisten;
- 2) menghasilkan produk pangan dan memperbaharui kebijakan pangan sesuai dengan persyaratan perundang-undangan dan persyaratan pelanggan;
- 3) selalu berkomitmen untuk meningkatkan dan mengembangkan sumber daya manusia perusahaan dan sarana prasarana yang menunjang keberhasilan sistem manajemen keamanan pangan (ISO 22000); dan
- 4) mengkomunikasikan, menerapkan, dan memelihara sistem manajemen keamanan pangan pada seluruh fungsi terkait.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tebu

Tanaman tebu atau *saccharum officinarum* termasuk dalam keluarga rumput-rumputan. Mulai dari pangkal sampai ujung batangnya mengandung air gula dengan kadar mencapai 20 %. Air gula inilah yang kelak dibuat kristal-kristal gula atau gula pasir (Tim Penulis PS, 1992).

2.2 Identifikasi Tanaman Tebu

2.2.1 Klasifikasi Tanaman Tebu

Tebu atau *sugar cane* dalam bahasa Inggris adalah tanaman yang memiliki klasifikasi sebagai berikut (Steenis, 2006):

Super Divisi	:	<i>Spermatophyta</i> (menghasilkan biji)
Divisi	:	<i>Magnoliophyta</i> (tumbuhan berbunga)
Kelas	:	<i>Liliopsida</i> (berkeping satu /monokotil)
Sub Kelas	:	<i>Commelinidae</i>
<i>Ordo</i>	:	<i>Poales</i>
<i>Famili</i>	:	<i>Graminae</i> atau <i>Poaceae</i> (suku rumput-rumputan)
<i>Genus</i>	:	<i>Saccharum</i>
<i>Spesies</i>	:	<i>Saccharum officinarum</i> Linn

2.2.2 Morfologi Tanaman Tebu

Nama tebu hanya dikenal di indonesia. Di lingkungan internasional tanaman ini lebih dikenal dengan nama ilmiahnya, *saccharum officinarum* l. Jenis ini termasuk dalam *famili gramineae* atau lebih dikenal sebagai kelompok rumput-

rumpunan. Secara morfologi, tanaman tebu dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu batang, daun, akar, dan bunga (Tim Penulis PS, 1992).

1. Batang

Tanaman tebu yang tumbuh dengan baik, tinggi batangnya dapat mencapai 3-5 meter atau lebih. Kulit batang berwarna hijau, kuning, ungu, merah tua atau kombinasinya. Pada batang tebu terdapat lapisan lilin berwarna putih keabuan. Lapisan ini banyak terdapat sewaktu batang masih muda. Batangnya beruas-ruas dengan panjang ruas 10-30 cm. Batang bawahnya mempunyai ruas yang lebih pendek. Ruas batang dapat berbentuk tong, silindris, kelos, konis terbalik atau cembung cekung. Ruas batang dibatasi oleh buku-buku yang merupakan tempat kedudukan daun.

2. Daun

Daun tebu merupakan daun tidak lengkap, karena hanya terdiri dari pelepah dan helaian daun, tanpa tangkai daun. Daun berpangkal pada buku batang dengan kedudukan yang berseling. Pelepah memeluk batang dengan keadaan makin keatas makin sempit. Pada pelepah terdapat bulu-bulu dan telinga daun. Pertulangan daun sejajar. Helaian daun dapat berbentuk garis sepanjang 1-2 meter dan lebar 4-7 cm dengan ujung meruncing, bagian tepi bergerigi, dan permukaan daun kasap.

3. Akar

Tebu mempunyai akar serabut yang panjangnya dapat mencapai satu meter. Sewaktu tanaman masih muda atau berupa bibit, ada dua macam akar, yaitu akar setek dan akar tunas. Akar setek/bibit berasal dari setek batangnya. Akar ini tidak berumur panjang dan hanya berfungsi sewaktu tanaman masih muda. Akar tunas

berasal dari tunas, akar ini berumur panjang dan tetap ada selama tanaman masih tumbuh.

4. Bunga

Bunga tebu merupakan bunga majemuk yang tersusun atas malai dengan pertumbuhan terbatas. Sumbu utamanya bercabang-cabang makin keatas makin kecil, sehingga membentuk piramid. Panjang bunga majemuk 70-90 cm. setiap bunga mempunyai tiga daun kelopak, satu daun mahkota, tiga benang sari dan kepala putik.

2.3 Kandungan Tebu

Menurut Tim Penulis PS (1992), tebu memiliki banyak kandungan-kandungan didalamnya, kandungan tersebut diantara lain:

1. Amylum atau Karbohidrat
2. Sakarosa atau Gula Tebu

Bentuk sakarosa murni berupa kristal/hablur, tidak berair, dengan rasa manis, dan berwarna putih jernih. Bila dipanaskan pada suhu 100-160 °C, sakarosa akan meleleh menjadi cair. Apabila suhu lebih panas lagi, air akan manguap sehingga terbentuk menjadi karamel. Kandungan sakarosa optimal pada waktu tanaman mengalami kemasakan optimal, yakni menjelang berbunga. Apabila sakarosa ditambah air, sakarosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa.

3. Glukosa dan Fruktosa

Glukosa murni berupa kristal bentuk tiang dan bebas air dengan titik lebur 146 °C. Bila tanaman semakin tua, kandungan glukosanya akan semakin tinggi. Fruktosa murni berupa kristal berbentuk jarum, banyak terdapat sewaktu tanaman masih muda.

2.4 Proses Pembukaan Lahan

2.4.1 Pembukaan Lahan

Persiapan dan pembukaan lahan merupakan kegiatan fisik awal terhadap areal yang akan digunakan sebagai pertanaman. Pembukaan lahan harus memperhatikan situasi dan kondisi areal yang akan dibuka (Arif, 2016).

Pembukaan lahan merupakan pembersihan lahan dari segala bentuk tanaman yang dapat mengganggu tanaman yang dibudidayakan, baik secara manual, mekanis atau kimiawi. Persiapan lahan untuk menciptakan keadaan tempat tumbuh yang optimal bagi pertumbuhan tanaman sangat perlu diperhatikan, oleh karena itu proses pengolahan lahan perlu dilakukan untuk merubah sifat fisik tanah yang akan ditanami (Arif, 2016).

2.4.2 Metode Pembukaan Lahan

Ada beberapa metode pembukaan tanah, metode pembukaan lahan ini dapat menyesuaikan dengan ketersediaan tenaga kerja, alat, dana serta waktu perencanaan penanaman tanaman. Metode pembukaan lahan diantaranya adalah sebagai berikut (Syauqhi, 2017):

1) Manual

Metode manual dalam proses pembukaan lahan ini menggunakan tenaga manual manusia dan menggunakan alat yang sederhana seperti cangkul, sabit, golok, dan lain-lain. Lahan yang dibuka menggunakan metode manual seperti ini tak sebesar lahan yang dapat diolah menggunakan metode lainnya.

2) Mekanis

Metode mekanis dalam proses pembukaan lahan mengandalkan alat-alat pertanian seperti traktor, *bulldozer*, serta alat berat lainnya. Penggunaan alat-alat ini disesuaikan dengan topografi lahan yang akan diolah, hal ini dikarenakan masing-masing alat yang digunakan memiliki kapasitas yang berbeda-beda.

3) Kimiawi

Kimiawi merupakan metode pembukaan lahan dengan menggunakan bahan kimia. Penggunaan bahan kimia pada proses pembukaan lahan digunakan dengan cara menyemprotkannya pada lahan yang akan dibuka, cairan yang disemprotkan merupakan campuran dari air dan herbisida. Penggunaan metode kimiawi ini sangat cocok digunakan pada area yang bercurah hujan rendah.

2.4.3 Tahap Pembukaan Lahan

Tahapan-tahapan dalam proses pembukaan lahan diantara lain (Wibowo dan Hendramono, 2007) :

1) Pengamatan

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui dan menetapkan batas konsesi lahan yang akan dibuka, pengamatan ini harus didampingi oleh tenaga profesional yang bergerak dibidangnya, selanjutnya membuat rintisan arah U-S yang berjarak 500 m.

2) Penebasan

Pekerjaan ini diawali dengan menebas rintisan. Kemudian menebas semak belukar yang berdiameter batang 10 cm ke bawah, tinggi tunggak

diusahakan serendah mungkin. Batang, cabang, dan ranting yang dipotong-potong dapat dimanfaatkan kembali sebagai kayu bakar dan lain-lain.

3) Penebangan

Pohon yang berdiameter batang lebih dari 10 cm ditebang, dipotong-potong batang, cabang dan rantingnya untuk dijadikan bahan baku *pulp*, *moulding*, kayu gergajian dan lain-lain. Tinggi yang ditebang dibuat serendah mungkin.

2.5 Maksud dan Tujuan Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan pada prinsipnya bertujuan untuk menciptakan kondisi yang kondusif bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akan ditanam. Secara umum penyiapan lahan terdiri dari dua kegiatan yaitu: pembersihan areal dari sisa penebangan dan pengolahan tanah (Nugroho dalam Adi, Priyo, 2007).

Secara umum tujuan dari pengolahan tanah adalah untuk menggemburkan masa tanah sehingga menyediakan cukup ruang bagi pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman di dalam tanah (Nugroho dalam Adi, Priyo, 2007).

Pengolahan tanah dalam upaya penyiapan tanah sangat berperan dalam membasmi gulma yang ada di permukaan tanah, mengeluarkan semua perakaran dan kayu yang berada dalam tanah dan yang paling penting adalah untuk menekan perkembangan hama dan penyakit (Nugroho dalam Adi, Priyo, 2007).

Menurut Lutfi (2012), Secara umum pengolahan tanah dilakukan dua kali yaitu:

1) Pengolahan pertama atau primer (*Primary tilage*)

Pengolahan primer (*Primary tilage*) biasanya dilakukan dengan menggunakan mesin bajak, sehingga sering disebut dengan pembajakan. Tujuan dari pengolahan tanah primer yaitu untuk membalik atau membongkar tanah menjadi gumpalan-gumpalan tanah. Kegiatan pembajakan dilakukan sedalam 30 sampai 50 cm. Alat-alat yang digunakan pada proses pengolahan tanah pertama diantara lain: bajak singkal (*Moalboard plow*), bajak piring (*Disc plow*), bajak rotary (*Rotary plow*), bajak brujul (*Chisel plow*), bajak bawah tanah (*Subsoil plow*), dan bajak raksasa (*Giant plow*).

2) Pengolahan tanah kedua atau sekunder (*Secondary tillage*)

Pengolahan tanah sekunder dilakukan setelah pembajakan atau pengolahan tanah primer yang dapat diartikan sebagai pengadukan tanah sampai jarak yang relatif tidak terlalu dalam. kedalaman pengolahan tanah kedua ini sedalam 10 sampai 15 cm. Tujuan pengolahan tanah sekunder adalah menggemburkan tanah, mengawetkan lengas tanah, menghancurkan sisa-sisa tanaman dan mencampurkannya dengan lapisan tanah atas, membunuh gulma dan mengurangi penguapan serta mempersiapkan kondisi tanah yang siap tanam dengan cara membuat guludan, bedengan dan lain-lain. Alat-alat yang digunakan dalam pengolahan tanah sekunder diantara lain: garu (*Harrow*), bajak pengaduk tanah dibawah permukaan (*sub surface tillage and field cultivation*), (Puak, 2010 dalam Lutfi, 2012).

Menurut intensitasnya, pengolahan tanah dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu (Aak, 1983 dalam Cibro, 2008):

1) *No Tillage* (Tanpa Olah Tanah/TOT)

Pengolahan tanah *no tillage* atau TOT merupakan sistem pengolahan tanah yang merupakan adopsi sistem perladangan dengan memasukkan konsep pertanian modern. Tanah dibiarkan tidak terganggu, kecuali aluran kecil atau lubang untuk penempatan benih atau bibit. Sebelum menanam, sisa tanaman atau gulma dikendalikan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu penempatan benih atau bibit tersebut. Seresah tanaman yang mati dan dihamparkan di permukaan tanah ini dapat berperan sebagai mulsa dan menekan pertumbuhan gulma baru dan pada akhirnya dapat memperbaiki sisa dan tata air tanah (Rauf, 2005 dalam Cibro, 2008). Erosi tanah pada pengolahan ini dapat diperkecil dari 17,2 ton/ha/tahun menjadi 1 ton/ha/tahun dan aliran permukaan ditekan 30-40 %. Keuntungan lain pada sistem pengolahan tanah ini adalah adanya kepadatan perakaran yang lebih banyak, penguapan lebih sedikit, air tersedia bagi tanaman makin banyak (Bangun dan Karama, 1991 dalam Cibro, 2008).

2) *Minimum tillage* (pengolahan tanah secara minimal)

Pengolahan minimum (*minimum tillage*) merupakan suatu pengolahan tanah yang dilakukan seperlunya saja (seminim mungkin), disesuaikan dengan kebutuhan pertanaman dan kondisi tanah. Pengolahan minimum bertujuan agar tanah tidak mengalami kejenuhan yang dapat menyebabkan tanah sakit (*sick soil*) dan menjaga struktur tanah. Pengolahan tanah minimum dapat lebih menghemat biaya. Sistem pengolahan minimum,

tanah yang diolah hanya pada spot-spot tertentu dimana tanaman yang akan dibudidayakan tersebut ditanam. Pengolahan tanah dalam sistem ini biasanya dilakukan pada perakaran tanaman saja, sehingga bagian tanah yang tidak diolah akan tetap terjaga struktur tanahnya karena agregat tanah tidak rusak dan mikroorganisme tanah berkembang dengan baik.

3) *Maximum tillage* (pengolahan tanah secara maksimal)

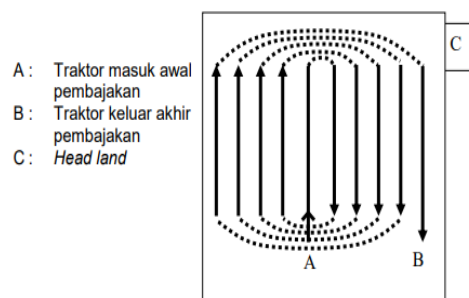
Pengolahan tanah secara maksimal merupakan pengolahan tanah secara intensif yang dilakukan pada seluruh tanah yang akan ditanami. Ciri-ciri utama pengolahan tanah maksimal ini antara lain adalah membabat bersih, membakar atau menyingkirkan sisa tanaman atau gulma serta perakaran dari area pertanaman serta melakukan pengolahan tanah lebih dari satu kali baru dapat ditanami. Pengolahan tanah maksimum mengakibatkan permukaan tanah menjadi bersih, rata dan bongkahan tanah menjadi halus. Hal tersebut dapat mengakibatkan rusaknya struktur tanah karena tanah mengalami kejenuhan, biologi tanah yang tidak berkembang serta meningkatnya biaya produksi.

2.6 Macam-Macam Pola Pengolahan Tanah

Agar dapat menghasilkan pengolahan yang efektif dan efisien, dalam mengolah tanah diperlukan pola pengolahan tertentu. Ada beberapa macam pola pengolahan tanah yang digunakan pengolahan tanah pertama terutama bajak piring (*disc plow*), disesuaikan dengan bentuk lahan dan jenis alat yang digunakan (Siswanto, dkk., 2015). Beberapa pola pengolahan tanah, antara lain :

1) Pola Pengolahan Tengah

Pembajakan dilakukan dari tengah membujur lahan. Pembajakan kedua pada sebelah hasil pembajakan pertama. Traktor diputar ke kanan dan membajak rapat dengan hasil pembajakan pertama. Pembajakan berikutnya dengan cara berputar ke kanan sampai ke tepi lahan. Pola ini cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (*head land*) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 3 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul), pola pengolahan tengah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola Pengolahan Tengah (Siswanto, *dkk.*, 2015)

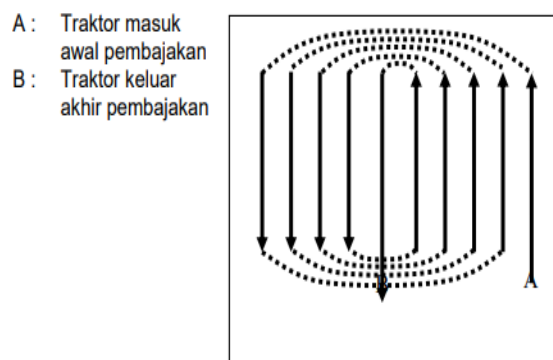
Pada saat menggunakan pola ini, proses pembajakan akan menghasilkan alur balik (*back furrow*). Yaitu alur bajakan yang saling berhadapan satu sama lain. Sehingga akan terjadi penumpukan lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan. Pada tepi lahan alur hasil pembajakan tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan, alur balik *back furrow* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Balik *Back Furrow* (Siswanto, dkk., 2015)

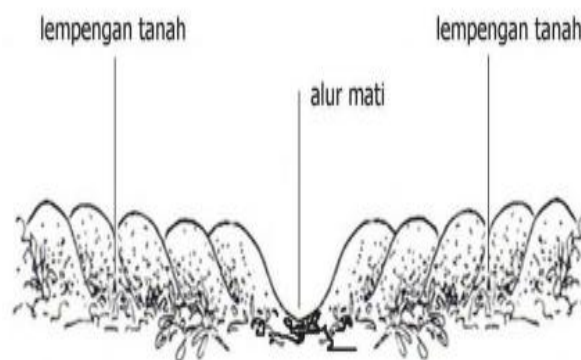
2) Pola Pengolahan Tepi

Pembajakan dilakukan dari tepi membujur lahan, lemparan hasil pembajakan ke arah luar lahan. Pembajakan kedua pada sisi seberang pembajakan pertama. Traktor diputar ke kiri dan membajak dari tepi lahan dengan arah sebaliknya. Pembajakan berikutnya dengan cara berputar ke kiri sampai ke tengah lahan, pola tepi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pola Pengolahan Tepi (Siswanto, dkk., 2015)

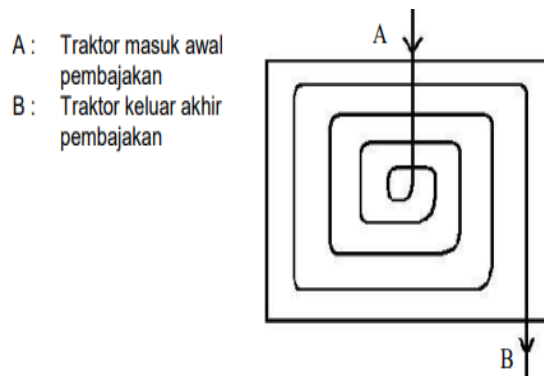
Pola ini juga cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (*head land*) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 3 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul). Dengan pola ini akan menghasilkan alur mati (*dead furrow*). Yaitu alur bajakan yang saling berdampingan satu sama lain. Sehingga akan terjadi alur yang tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan. Pada tepi lahan lemparan hasil pembajakan tidak jatuh pada alur hasil pembajakan, alur mati *dead furrow* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Alur Mati *Dead Furrow* (Siswanto, dkk., 2015)

3) Pola Pengolahan Keliling Tengah

Pengolahan tanah dilakukan dari titik tengah lahan. Berputar ke kanan sejajar sisi lahan, sampai ke tepi lahan. Lemparan pembajakan ke arah dalam lahan. Pada awal pengolahan, operator akan kesulitan dalam membelokkan traktor, pola keliling tengah dapat dilihat pada Gambar 5.

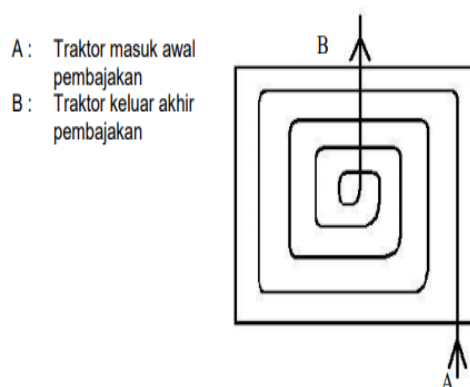


Gambar 5. Pola Pengolahan Keliling Tengah (Siswanto, dkk., 2015)

Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar, dan lahan tidak terlalu luas. Diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 4 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak, diolah dengan cara manual.

4) Pola Pengolahan Keliling Tepi

Pengolahan tanah dilakukan dari salah satu titik sudut lahan. Berputar ke kiri sejajar sisi lahan, sampai ke tepi lahan. Lemparan pembajakan ke arah luar lahan. Pada akhir pengolahan, operator akan kesulitan dalam membelokkan traktor, pola keliling tepi dapat dilihat pada Gambar 6.

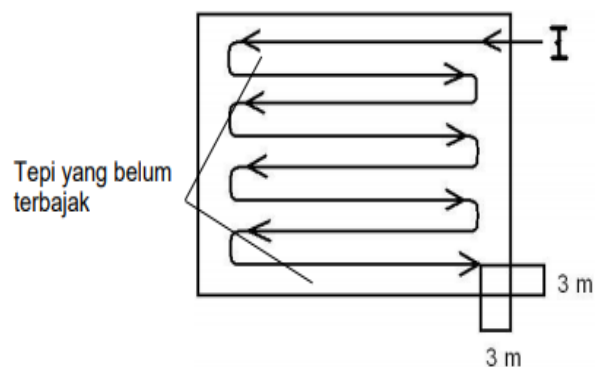


Gambar 6. Pola Pengolahan Keliling Tepi (Siswanto, dkk., 2015)

Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar, dan lahan tidak terlalu luas. Diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 4 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak, diolah dengan cara manual.

5) Pola Pengolahan Bolak Balik Rapat

Pengolahan dilakukan dari tepi salah satu sisi lahan dengan arah membujur. Arah lemparan hasil pembajakan ke luar. Setelah sampai ujung lahan, pembajakan kedua dilakukan berimpit dengan pembajakan pertama. Arah lemparan hasil pembajakan kedua dibalik, sehingga akan mengisi alur hasil pembajakan pertama. Pembajakan dilakukan secara bolak balik sampai sisi lahan lahan, pola bolak balik rapat dapat dilihat pada Gambar 7.



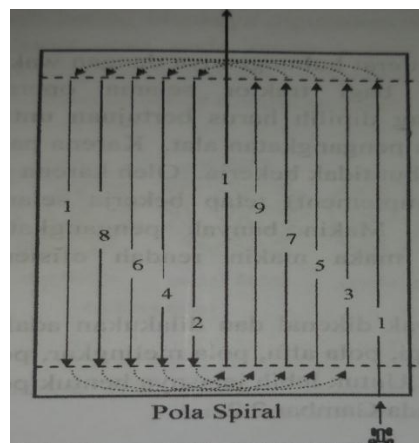
Gambar 7. Pola Pengolahan Bolak-Balik Rapat (Siswanto, dkk., 2015)

Pola ini juga cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (*head land*) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 3

pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul). Pola ini hanya cocok dilakukan untuk bajak yang dapat diubah arah lemparan pembajakan. Untuk mesin rotari cara ini juga dapat dilakukan, karena hasil dari pengolahannya tidak terlempat ke samping.

6) Pola Pengolahan Spiral

Pengolahan dilakukan dari titik tengah lahan. Traktor dijalankan secara berputar spiral sampai tepi lahan. Arah putaran bebas, bisa searah dengan jarum jam maupun berlawanan dengan jarum jam. Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar. *Implement* tidak perlu diangkat pada saat berbelok dirasa tidak terlalu tajam. Pada sudut lahan yang tidak tergaru, diolah dengan cara manual (menggunakan cangkul), pola spiral dapat dilihat pada Gambar 8.

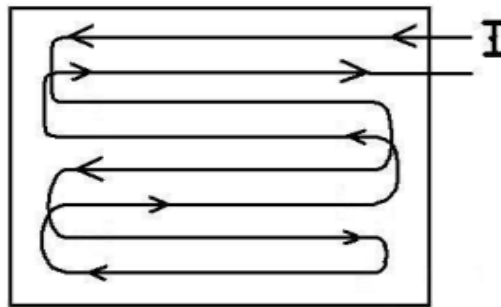


Gambar 8. Pola Pengolahan Spiral (Sebastian, 2018)

7) Pola Pengolahan Bolak-balik Berselang (Lompat Kijang)

Pola ini hampir sama dengan pola bolak-balik rapat. Namun pada saat berbalik, tidak merapat dengan hasil penggaruan pertama, namun diberi

selang satu atau beberapa kali lebar olah (maksimal setengah lebar lahan). Lahan yang dilewati ini diolah setelah pengolahan sampai sisi tepi yang lain, pola bolak balik berselang dapat dilihat pada Gambar 9.



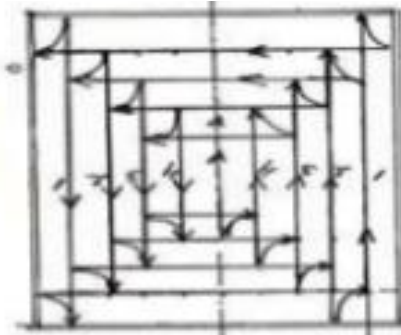
Gambar 9. Pola Bolak-balik Berselang (Siswanto, *dkk.*,2015)

Pola ini cocok untuk lahan yang memanjang dan agak melebar (luas). Diperlukan lahan untuk berbelok (*head land*) pada kedua ujung lahan, namun tidak terlalu panjang karena traktor tidak berbelok terlalu tajam. Ujung lahan yang tidak tergaru, digaru pada 1 atau 2 penggaruan terakhir. Sisa lahan yang tidak tergaru (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual. *Implement* yang tepat pada proses pengolahan tanah menggunakan pola spiral ini diantara lain: *implement disk harrow*, *rotarty cultivator*, dan *Iridger*.

8) Pola Pengolahan Alfa

Pengolahan menggunakan pola ini dimulai dari tepi seperti bentuk alfa dan berakhir di tengah lahan. Hasil pembajakan terlempar keluar, sehingga tidak menumpuk di dalam lahan. Kekurangan dari pola ini adalah makin banyak pengangkatan alat pada waktu untuk berbelok,

makin rendah efisiensi kerjanya, pola pengolahan alfa dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pola Pengolahan Alfa (Kilmi, 2014)

2.7 Unjuk Kerja Alat Pengolah Tanah Pertama dan Kedua

Unjuk kerja suatu alat didefinisikan sebagai pengukuran suatu kemampuan kerja suatu alat mesin dalam mengerjakan tugasnya. Hasil yang didapat dalam proses unjuk kerja ini dapat berupa satuan hektar, kilogram dan liter. Tujuan dari unjuk kerja alat adalah untuk mengukur kemampuan alat dalam mencapai hasil yang diharapkan dalam satuan waktu. Unjuk kerja alat mesin pengolahan tanah adalah mengukur luasan tanah yang mampu diolah alat mesin pengolahan tanah dalam satuan waktu yang telah ditetapkan. Satuan yang didapatkan dalam proses unjuk kerja alat mesin pengolahan tanah ini adalah hektar per jam (Suwastawa, dkk, 2000).

Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) sebuah alat ialah kemampuan penggarapan tanah yang akan diperoleh seandainya mesin tersebut melakukan pekerjaan yang memanfaatkan 100 % waktunya, pada kecepatan maju teoritisnya dan selalu memenuhi 100 % lebar kerja teoritisnya. Perhitungan Kapasitas Lapang Efektif (KLE) menggunakan satuan menit per hektar atau jam per hektar, yang merupakan besarnya waktu teoritis per hektar ditambah waktu yang didapatkan

per hektar yang diperlukan untuk belok ditambah waktu per hektar yang diperlukan untuk fungsi-fungsi penunjang. Beberapa parameter yang digunakan untuk menilai mutu kerja ataupun karakteristik kerja alat pengolahan tanah antara lain adalah: kedalaman pengolaan tanah, tingkat kehancuran bongkahan tanah, tingkat kegemburan tanah yang dihasilkan, serta bentuk akhir permukaan tanah setelah pengolahan tanah. Efisiensi Lapang (EL) merupakan perbandingan antara kapasitas lapang teoritis dengan kapasitas lapang efektif yang dinyatakan dalam bentuk persen (%). Dalam menentukan besarnya efisiensi lapang dari proses pengolahan tanah perlu dihitung besarnya kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif (Alvio, 2015).

Kapasitas Lapang Teoritis (KLT), Kapasitas Lapang Efektif (KLE), dan Efisiensi Lapang (EL) dapat dirumuskan sebagai berikut (Sebastian, 2018):

1. Kapasitas Lapang Teoritis (KLT):

$$\mathbf{KLT = 0,36 (V \times Lp) \dots\dots\dots (1)}$$

Keterangan:

KLT : Kapasitas Lapang Teoritis (ha/jam)

V : Kecepatan maju (m/detik)

Lp : Lebar potong alat (m)

2. Kapasitas Lapang Efektif (KLE):

$$\mathbf{KLE = \frac{L}{Wk} \dots\dots\dots (2)}$$

Keterangan:

KLE : Kapasitas Lapang Efektif (ha/jam)

L : Luas lahan hasil pengolahan (ha)

Wk : Waktu kerja total (jam)

3. Efisiensi Lapang (EL) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\mathbf{EL = \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \dots\dots\dots (3)}$$

Keterangan:

EL : Efisiensi Lapang (%)

KLE : Kapasitas Lapang Efektif (ha/jam)

KLT : Kapasitas Lapang Teoritis (ha/jam)