

**APLIKASI PEMUPUKAN DASAR PADA TANAMAN TEBU
MENGUNAKAN FERTILIZER APPLICATOR**

(Tugas Akhir)

Oleh

**RISFA ADITYA
NPM 20721057**



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**APLIKASI PEMUPUKAN DASAR PADA TANAMAN TEBU
MENGUNAKAN FERTILIZER APPLICATOR
DI PT PEMUKA SAKTI MANIS INDAH**

Oleh

**RISFA ADITYA
NPM 20721057**

Tugas Akhir

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai
Ahli Madya (A.Md) Pertanian
pada
Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Aplikasi Pemupukan Dasar pada Tanaman Tebu menggunakan Fertilizer Applicator

Nama Mahasiswa : Risfa Aditya

Nomor Pokok Mahasiswa : 20721057

Program Studi : Produksi Tanaman Perkebunan

Jurusan : Budidaya Tanaman Perkebunan

Menyetujui

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Supriyanto, S.P., M.Si

NIP 1979100520080110116

Ir. Hamdani, M.Si.

NIP 196107051987031002

Ketua Jurusan

Budidaya Tanaman Perkebunan,

Ir. Bambang Uroyo, M.P.

NIP 196211061989031003

Tanggal Ujian :

APLIKASI PEMUPUKAN DASAR PADA TANAMAN TEBU MENGUNAKAN FERTILIZER APPLICATOR

**Oleh
Risfa Aditya**

ABSTRAK

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum*), merupakan salah satu tanaman semusim yang menghasilkan gula, sebab batangnya memiliki kandungan gula yang merupakan kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia. Cara budidaya tanaman tebu di PT. Pemasakti Manisindah dilakukan secara mekanis, oleh karena itu peran mekanisasi perlu diterapkan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas, adapun beberapa tahapan dalam proses budidaya tanaman tebu yaitu pengolahan lahan, pemupukan dasar, penanaman, pemupukan lanjutan, perawatan, dan pemanenan. Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah mempelajari aplikasi pemupukan dasar tanaman tebu dengan menggunakan *fertilizer applicator* di PT. Pemasakti Manisindah, mengetahui spesifikasi *fertilizer applicator* dan mengetahui kapasitas kerja *fertilizer applicator*. Pemupukan dasar adalah kegiatan pemberian pupuk dasar pada tanah berupa unsur phosphate ke tanah sebelum lahan ditanam oleh tanaman tebu. Kegiatan pemupukan ini menggunakan implement *fertilizer applicator* bersumber tenaga traktor 4 roda dengan daya 110 Hp pada transmisi 3 B dengan putaran 1800 rpm. Sebelum pelaksanaan pemupukan perlu dilakukannya persiapan, persiapannya meliputi persiapan traktor, pemasangan implement *fertilizer applicator*, proses pengisian pupuk ke hopper, dan kalibrasi *fertilizer applicator*. Implement *fertilizer applicator* tergolong sebagai alat penyebar pupuk mineral atau butiran dan hasil pemupukannya dinilai lebih seragam dan akurat, lebih efisien dengan penggunaan waktu, tenaga kerja, hasil penyebaran seragam dan penempatan pupuk dapat dilakukan di daerah perakaran, harapan pupuk dapat dimanfaatkan tanaman secara baik. Dosis yang digunakan di PT Pemasakti Manisindah 600 kg tiap ha

Kata Kunci: *Fertilizer applicator*, pemupukan dasar, dan tanaman tebu.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung Tengah, pada tanggal 16 September 2001 dari Bapak Efendy Syarih dan Ibu Misyati Astuti yang merupakan anak kedua dari tiga bersaudara.

Pendidikan penulis dimulai dari Pendidikan tahun 2007 Penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 3 Bandar Agung, Lampung Tengah dan diselesaikan pada tahun 2014. Penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 3 Terusan Nunyai dan diselesaikan pada tahun 2017. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Terusan Nunyai dan diselesaikan pada tahun 2020.

Pada tahun 2020 penulis diterima di Politeknik Negeri Lampung, Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan melalui jalur Seleksi Nasional Mahasiswa Politeknik Negeri (SBMPN). Pada tahun 2023 penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT Pamukasakti Manisindah, Pakuan ratu, Way Kanan.

PERSEMBAHAN

“Bismillahirrohmanirrohim”

Dengan mengucap rasa syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat, rahmat
serta karunianya, kupersembahkan Tugas Akhir ini untuk:

Kedua orang tuaku Bapak Efendy Syarih dan Ibu Misyati Astuti
atas segala doa, nasihat, dukungan, dan motivasi yang telah diberikan hingga
sampai pada tahap ini

Sahabat-sahabatku yang memberikan semangat Serta Almamaterku Politeknik
Negeri Lampung tercinta

MOTTO

“Usaha dan Doa merupakan suatu perbuatan yang harus diterapkan dalam setiap melangkah kehidupan untuk mencapai puncak tertinggi”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan Inayah-Nya kepada penulis sehingga laporan tugas akhir dengan judul “Penebangan Tanaman Tebu Secara Manual” dapat penulis selesaikan sesuai dengan rencana karena dukungan dari berbagai pihak yang tidak ternilai besarnya. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Supriyanto, S.P., M.Si. dan Bapak Ir. Hamdani, M.Si. selaku pembimbing tugas akhir yang memberikan informasi dan referensi yang di butuhkan dan Bimbingannya sehingga terselesaikan tugas akhir ini.
2. Ibu Wiwik Indrawati, M.P. dan Bapak Supriyanto, S.P., M.Si. sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Bambang Utoyo, M.P. dan Adryade Reshi Gusta, S.P., M.Si. sebagai kepala jurusan dan kepala prodi yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
4. Bapak, Ibu , dan seluruh keluarga yang tercinta atas dukungan doa, waktu, dan kasih sayang mereka yang tidak pernah berhenti.
5. Teman - Teman saya dari prodi dan jurusan budidaya perkebunan yang memberikan semangat, dukungan, dan bantuan hingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang lebih besar kepada beliau-beliau, dan pada akhirnya penulis berharap bahwa penulisan laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna sebagaimana fungsinya

Bandar Lampung, 2024

Risfa Aditya

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	1
BAB II. KEADAAN UMUM PERUSAHAAN	2
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	2
2.2 Visi dan Misi Perusahaan	4
2.3 Struktur Organisasi	5
BAB III. TINJAUAN PUSTAKA	6
3.1 Pemupukan Pada Tanaman Tebu	6
3.2 Alat dan Mesin Pemupukan Tanaman Tebu.....	7
3.3 Teknik Pemupukan	8
3.4 Efektifitas Pemupukan.....	9

BAB IV. METODE PELAKSANAAN	12
4.1 Waktu dan Tempat.....	12
4.2 Alat dan Bahan	12
4.3 Tahap Pelaksanaan	12
4.4 Prosedur Pelaksanaan	13
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
5.1 Kinerja Alat Pemupukan <i>Fertilizer Applicator</i>	18
5.2 Biaya Pemupukan Menggunakan <i>Fertilizer Applicator</i>	19
5.3 Hasil Pemupukan di PT Pemukasakti Manisindah.....	20
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	21
6.1 Kesimpulan.....	21
6.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Biaya pemupukan menggunakan <i>fertilizer applicator</i>	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Proses pengisian pupuk	15
2. Pemupukan dasar tanaman tebu menggunakan <i>fertilizer applicator</i>	17

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* Linn), merupakan salah satu tanaman semusim yang menghasilkan gula, sebab batangnya memiliki kandungan gula yang merupakan kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia. Gula digunakan sebagai bahan tambahan pemanis berbagi jenis makanan, selain itu tebu merupakan salah satu komoditas pertanian internasional yang dapat diperjual belikan dalam bentuk saham.(Kurniawan A, 2016).

Aplikasi pemupukan dasar pada budiadaya tanaman tebu merupakan kegiatan yang bertujuan untuk memenuhi unsur P (*phospot*), unsur ini dibutuhkan bagi tanaman dalam masa pertumbuhan karena baik untuk pertumbuhan akar tanaman tebu. Kegiatan dilakukan setelah pengolahan tanah selesai, agar pupuk yang diaplikasikan dapat langsung bereaksi di dalam tanah untuk memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman tebu. Kegiatan pemupukan dasar di PT. Pemukasakti Manisindah dilakukan secara mekanis menggunakan implemen *fertilizer applicator*.

Tujuan dari penggunaan alat mekanis adalah untuk mempercepat proses pekerjaan dibidang pertanian, meningkatkan jumlah dan hasil mutu kerja, guna menghemat biaya operasional, keamanan dan juga menghemat waktu pekerjaan (Wiyono, 2013). Dari keterangan yang telah dijelaskan di atas, maka penulis tertarik pada "Aplikasi Pemupukan Dasar Pada Tanaman Tebu Menggunakan *Fertilizer Applicator*" di PT. Pemukasakti Manisindah Kec. Pakuan Ratu, Kab. Way Kanan, Provinsi Lampung.

1.2 Tujuan

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah

1. Mengaplikasikan pemupukan dasar tanaman tebu dengan menggunakan *fertilizer applicator* di PT Pemukasakti Manisindah.
2. Mengetahui spesifikasi *fertilizer applicator* di PT. Pemukasakti Manisindah.
3. Mengetahui dampak hasil prmupukan di PT. Pemukasakti Manisindah.

II. KEADAAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT Pemukasakti Manisindah merupakan salah satu perkebunan besar swasta yang mengusahakan tanaman perkebunan yaitu tanaman tebu. 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 kurang lebih 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 bergelombang dan sebagian besar memiliki tingkat kemiringan yang cukup terjal. Investor PT Pemukasakti Manisindah adalah salah satu investor luar negeri yang pertama kali memulai industri gula yang berada di kawasan Asia Tenggara. Investor tersebut mempunyai pengalaman yang cukup di bidang industri perkebunan baik di bidang gula maupun kelapa sawit di Indonesia dan Malaysia. Pada tahun 1990 investor bersama pemilik PT Gunung Madu Plantation (GMP) berkeinginan untuk mengikuti keberhasilan PT GMP dengan mengembangkan perkebunan tebu yang berlokasi di Pakuan Ratu, (PT Pemukasakti Manisindah, 2017).

Pemilik menjamin menyediakan lahan seluas 30.000 hektar di Pakuan Ratu berdasarkan izin lokasi No.60/II/ PMDN/ BKPM/ 90 pada tanggal 14 November 1990. Awalnya bernama PT Teknik Umum, dengan 4 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 dan rencana pabrik gula terbesar di Kabupaten Way Kanan Provinsi Lampung. PT Pemukasakti Manisindah mulai memberikan ganti rugi lahan tahun 1992 dan membuka perkebunan pada tahun 1993. Pada tahun 1996 PT Pemukasakti Manisindah dapat memulai merencanakan pembangunan pabrik gula dan sudah membeli sebagian mesin-mesin pabrik dan peralatannya.

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 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 TCD (PT Pemuka Sakti Manis Indah, 2017).

Kemitraan dengan masyarakat sekitar sampai saat ini sudah mencapai 1500 ha dan akan dikembangkan sampai dengan 4000 – 5000 ha. PT Pemukasakti Manisindah telah berhasil menumbuhkan ekonomi daerah karena tidak kurang dari 3000 kepala keluarga ikut terlibat dalam kegiatan bisnis perusahaan sebagai karyawan, pekerja lapangan, penyedia jasa, pedagang umum, dan lain sebagainya. Budidaya tebu di PT Pemuka Sakti Manis Indah 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 ditanam 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 cane) digunakan sebagai pupuk organik dan ampas tebu 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).

2.2 Visi dan Misi Perusahaan

Setiap perusahaan tidak lepas dari visi dan misi perusahaan untuk keberlangsungan perusahaan tersebut, begitu juga PT Pemukasakti Manisindah memiliki visi dan misi yang ingin dicapai oleh perusahaan:

a. Visi 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.

b. Misi PT PemukaSakti ManisIndah

1. Menciptakan tempat yang nyaman sehingga karyawan terinspirasi untuk bekerja dengan sebaik mungkin.
2. Menghasilkan produk dengan merek dan kualitas yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen.
3. Membangun tim kerja yang berinovasi tinggi, efisien, dan cepat maju

2.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi di PT Pemukasakti Manisindah dipimpin oleh General Manager yang membawahi beberapa Kepala Departement. Departement PT Pemukasakti Manisindah dibagi menjadi beberapa Departement, yaitu

- a. Plantation Departement
- b. Product and Development Departement
- c. Human and Resource Departement
- d. Services Departement
- e. Finance Departement
- f. Factory Departement

Tenaga kerja yang ada di PT Pemukasakti Manisindah pada tahun 2023 mencapai 3727 orang dengan tingkat jenjang yang berbeda yaitu: SD, SMP, SMA, Diploma III dan Starata I yang terbagi dalam dua status: Pegawai tetap dan harian. Pegawai tetap memiliki jabatan seperti Mandor, *Conductor*, *Supervisor* dan *Officer* sedangkan pegawai harian sebagai tenaga pelaksana di lapangan. Sistem jam kerja di PT Pemukasakti Manisindah di bagi dalam 3 bagian yaitu: shift pagi dimulai pukul 06.00 sampai dengan 14.00 , shift siang dimulai pukul 14.00 sampai dengan 22.00, shift malam dimulai pukul 22.00 sampai dengan pukul 06.00. Sedangkan untuk non shift, kegiatan kerja dimulai pukul 07.00 sampai dengan pukul 12.00 kemudian istirahat dan kegiatan kerja dimulai 13.30 sampai dengan pukul 16.00.

III. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Pemupukan pada Tanaman Tebu

Salah satu upaya untuk mendukung produktivitas tebu yaitu pemberian pupuk sebagai penambahan unsur hara dalam tanah, pemupukan tanaman tebu dilakukan 2 kali yaitu pemupukan dasar (pupuk 1) yang dilakukan bersamaan dengan penanaman. Pemupukan kedua atau lanjutan dilaksanakan 45 hari setelah tanam atau setelah pupuk 1 (Rosdianingsih, 2014).

Menurut Nurlaeny (2015) Pemupukan bertujuan untuk menambah unsur hara dalam tanah yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman tebu agar dapat dicapai produksi yang tinggi, dalam proses budidaya tebu ada dua macam pemupukan yaitu:

- a. Pemupukan dasar adalah pemupukan yang dilakukan sebelum penanaman yang bertujuan untuk menambahkan unsur P (fosfor) di dalam tanah
- b. Pemupukan lanjutan adalah pemupukan yang dilakukan setelah pemberian pemupukan dasar dengan cara memberikan tambahan unsur ZA dan KCL.

3.1.1 Pemupukan dasar pada tanaman tebu

Pemupukan dasar adalah pemupukan yang dilakukan pada saat persiapan lahan sebelum bibit ditanam. Pemupukan bagi tanaman tebu di lahan kering tidak diberikan sekaligus tetapi bertahap disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan untuk mencegah kehilangan pupuk. Dosis umum disesuaikan dengan kondisi tanah setempat. Untuk tanaman pertama, pupuk yang diberikan adalah ZA dan TSP (untuk daerah dengan musim kemarau panjang) atau ZA+TSP+KCI (untuk daerah dengan musim kemarau pendek) untuk dosis masing-masing 100 kg/ha, Pemupukan dasar diberikan sesaat sebelum tanam. Pemberian pupuk yaitu dengan ditaburkan pada dasar juringan, Sedangkan yang kedua terdiri dari ZA dan KCI diberikan pada umur 1,5 - 2 bulan dengan cara ditaburkan dalam juringan kemudian ditutup dengan pemberian tanah pertama (*top soil*) (Pujianto, 2016).

Aplikasi pupuk dilakukan dengan menjatuhkan pupuk di tepi tanaman kemudian ditutup dengan tanah pertama (*top soil*). Pengaplikasian pupuk dengan bantuan traktor tangan sudah dikembangkan terutama untuk pembukaan dan

penutupan alur sekaligus pembumbunan. Alat yang dipakai adalah *fertilizer applicator* ditarik dengan traktor tangan (Yogi, 2017).

3.1.2 Pemupukan lanjutan

Pemupukan lanjutan adalah pemupukan yang dilakukan setelah pemupukan dasar dengan memberikan tambahan unsur ZA dan KCI. Unsur ZA adalah pupuk kimia buatan yang dirancang untuk memberi tambahan hara nitrogen dan belerang bagi tanaman. Nama ZA adalah singkatan dari istilah bahasa Belanda, *Zwavelzure Ammoniak*. Sedangkan unsur KCI merupakan jenis pupuk tunggal dari singkatan Kalium Clorida dengan penggunaan dosis 100 kg/ha. KCI ditunjukkan untuk meningkatkan kandungan hara kalium pada tanah. Unsur kalium berfungsi untuk proses fotosintesis, pertumbuhan tanaman, selain itu kalium juga berfungsi sebagai pengontrol transportasi gula dalam tanaman, merangsang perkembangan akar, meningkatkan efisiensi penggunaan air dan unsur hara lain. Pemupukan ini dilakukan pada saat tanaman berumur sekitar 1.5 bulan (Nurlaeny, 2015)

3.2 Alat dan Mesin Pemupukan Tanaman Tebu

Penempatan pupuk dan pemberian pupuk dalam tanah yang tepat merupakan hal sangat penting. Agar pupuk dapat dimanfaatkan tanaman secara baik, pupuk harus berada dalam daerah perakaran. Pupuk tanaman dapat berbentuk padat, cair atau gas. Pupuk tersebut dapat diberikan melalui beberapa Pemberian dapat dilakukan dengan menggunakan alat penyebar pupuk. Alat penyebar pupuk mempunyai bentuk bermacam-macam. Konstruksi dari alat tersebut tergantung dari pupuk yang akan diberikan (Rosdianingsih, 2014).

Beberapa faktor yang mempengaruhi jenis dan jumlah pupuk yang diberikan antara lain tanaman yang diusahakan, sifat fisik dan kimia tanah. Pada prinsipnya, antara jenis alat penanam dan alat pemupuk terdapat beberapa persamaan dalam prinsip kerja. Persamaannya antara lain adanya pembuka alur, mekanisme penjatuhan pupuk, penutup alur dan tempat pupuk. Dengan demikian, untuk beberapa jenis alat pemupuk yang didorong tenaga manusia atau ditarik hewan atau traktor prinsip kerjanya sama dengan alat penanaman (Irwanto, 2019).

3.3 Teknik Pemupukan

3.3.1 Pemupukan secara manual

Pemupukan secara manual ini masih sering digunakan pada kondisi lahan yang tidak rata dan pemupukan organik (kompos) pada tanaman tebu dengan cara menyebar pupuk pada juringan di tiap baris tanaman tebu menggunakan tenaga manusia. Biasanya pupuk diangkut ke lahan menggunakan ember atau karung dengan cara pembenaman pupuk biasa dilakukan dengan menggunakan cangkul atau sekop.

3.3.2 Pemupukan secara mekanis

Menurut Sukirno (2019) Pemupukan secara mekanis dilakukan menggunakan implement. pemupukan mekanis dilakukan menggunakan traktor. Berdasarkan pupuk yang digunakan, maka alat mesin pemupukan dapat digolongkan menjadi tiga yaitu:

1. Alat penyebar pupuk kandang (kompos)
2. Alat penyebar pupuk mineral (butiran)
3. pupuk cair (gas)

Pengoperasian pemupukan mekanis biasanya tergandeng dengan traktor yang dipasang secara *mounted*. Tenaga yang digunakan untuk operasi peralatan penyebaran pupuk mekanis berasal dari putaran mesin melalui (*Power Take Off*) pada traktor (Sukirno, 2019).

Menurut Irwanto (2019), penyebar pupuk mekanis biasanya memiliki bagian-bagian atau komponen beserta fungsinya sebagai berikut:

1. Kerangka (*frame*): untuk menahan beban dan dudukan bagi komponen.
2. Box pupuk (*hopper*): untuk menampung pupuk.
3. Beater untuk menghancurkan bongkahan-bongkahan pupuk agar tetap menjadi butiran-butiran yang halus.
4. Pengatur (*metering device*): untuk mengatur jumlah pengeluaran pupuk..
5. Corong pengeluaran (*outlet*): untuk menyalurkan pupuk yang keluar dari corong pemasukan.
6. Pembuka alur: dapat berupa pahat (*chisel*), pisau ataupun piringan untuk membuka tanah yang akan ditempati oleh pupuk.

7. Saluran pupuk: untuk menyalurkan pupuk agar memperoleh ketepatan penjatuhan pupuk pada alur.
8. *Gear box*: untuk meneruskan tenaga yang terhubung dengan *Power Take Off* dari traktor sebagai tenaga pemutar pupuk..

Pada alat penyebar pupuk kandang atau kompos dibedakan menjadi 2 tipe yaitu:

1. *Drop tipe distributor*: alat penyebar pupuk tipe ini memiliki sumbu pemasukan yang dikendalikan oleh putaran roda sebagai pengatur pengeluaran pupuk
2. *Spin spreader*: penyebar pupuk model ini mempunyai piringan menyebar pupuk. Pupuk diatur diatas piringan oleh rantai penahan melahi dasar corong pemasukan. Kecepatan pengeluaran tergantung dari kecepatan pemasukan pupuk, lebar penyebaran dan kecepatan alat. Pola penyebaran dipengaruhi oleh perputaran piringan.

Mekanisme pengaturan pengeluaran pupuk dapat dibedakan menjadi 3 yaitu:

1. *Star wheel*: maksudnya pengeluaran pemupukan diaplikasikan dengan mengatur pengeluaran pupuk menggunakan mekanisme putaran roda bintang. Kecepatan pengeluaran tergantung dari kecepatan putaran dan lebar pembukaan.
2. *Auger*: maksudnya untuk menentukan kecepatan pengeluaran diaplikasikan dengan mengatur pengeluaran pupuk pada corong horizontal.
3. *Feed wheel*: maksudnya untuk menentukan kecepatan pengeluaran pemupukan diaplikasikan dengan menggunakan corong pemasukan yang panjang.

3.4 Efektifitas Pemupukan

Penggunaan pupuk yang kurang atau berlebihan akan menurunkan efisiensi dan efektifitas pemupukan. Menurut Sukimo (2019), empat hal yang harus diperhatikan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pemupukan yaitu sebagai berikut:

1. Tepat cara: yaitu pemberian yang ditentukan berdasarkan jenis pupuk, umur tanaman, dan jenis tanah.
2. Tepat jenis: yaitu memiliki kombinasi jenis pupuk berdasarkan komposisi

unsur hara utama dan tambahan antara unsur hara dan sifat tanahnya.

3. Tepat waktu: yaitu ditentukan oleh iklim, sifat fisik tanah dan logistik pupuk.
4. Tepat dosis: yaitu dosis pupuk yang diberikan berdasarkan analisa status hara tanah dan kebutuhan tanaman.

3.4.1 Kelebihan dari penggunaan *fertilizer applicator*

1. Waktu yang dibutuhkan untuk pengerjaan pemupukan lebih cepat. Pada pemupukan manual, kapasitas pemupukan maksimal hanya mencapai 1 ha/hari karena semakin besar beban kerja maka kualitas kerja pun semakin menurun, sedangkan pada pemupukan mekanis kapasitas pemupukannya mencapai 1 ha tiap jam sehingga dalam 1 unit *fertilizer applicator* bisa mencapai minimal 8 ha tiap hari.
2. Tenaga kerja yang dibutuhkan lebih sedikit. Pada pemupukan manual, untuk rata-rata hasil pemupukan 8 ha/hari minimal dibutuhkan 8 orang tenaga tabur/sebar, sedangkan pada pemupukan mekanis untuk hasil pemupukan 8 ha/hari hanya diperlukan 1 orang operator dan 2 - 3 orang tenaga kerja untuk mengisi hopper.
3. Hasil pemupukan lebih seragam. Pada pemupukan manual, pupuk hanya ditabur di kanan dan kiri jurangan dengan kerataan yang tidak sama (tebal tipis) sehingga sangat mudah menguap saat panas dan tercuci oleh air hujan, sedangkan pada pemupukan mekanis pupuk ditempatkan pada kedalaman operasi 7,12 cm sampai 10,16 cm di bawah permukaan tanah sehingga penyerapan pupuk oleh tanaman lebih optimal dan hasil penyebarannya pun lebih seragam karena alat telah dikalibrasi terlebih dahulu.

3.4.2 Kekurangan penggunaan *fertilizer applicator*

1. *Fertilizer applicator* akan merusak tanaman jika tanaman tebu sudah tinggi.
2. *Fertilizer applicator* sulit digunakan pada lahan yang terjal atau miring.
3. Penggunaan implemen *fertilizer applicator* menyebabkan tanah menjadi padat.
4. *Fertilizer applicator* membutuhkan perawatan yang lebih intensi

IV. METODE PELAKSANAAN

4.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan data yang diambil dari kegiatan Praktik Kerja Lapangan yang dilaksanakan pada tanggal 20 Februari sampai 16 Juni 2023 di PT Pemukasakti Manisindah Desa Gunung Waras, Kecamatan Pakuan Ratu, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung.

4.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir inidiantaranya adalah: Buku, Tinta, Artikel, Pena, Laptop, Kamera, Printer, Modem (jaringan internet), Traktor, Pupuk Solar, Implement *fertilizer applicator*.

4.3 Tahap Pelaksanaan

Adapun tahap pelaksanaan yang digunakan dalam pemupukan dasar menggunakan implemen *fertilizer applicator* di PT. Pemukasakti Manisindah adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Metode wawancara dilakukan terhadap pihak yang berwenang sesuai dengan petunjuk lapang atau berupa penjelasan langsung dari pembimbing lapang

2. Metode pengumpulan data tambahan

Data diperoleh dari arsip yang dimiliki oleh perusahaan maupun studi literatur yang berhubungan dengan pemupukan dasar.

3. Metode pengamatan langsung

Dilakukan dengan melihat dan mengamati kegiatan oprasional dilapangan.

4. Praktik lapanga

Metode dilakukan dengan cara ikut serta dalam pelaksanaan kegiatan di lapangan untuk pengambilan data yang diperlukan dan aplikasi studi literatur yang telah didapat.

5. Laporan hasil

Mempresentasikan data dan informasi yang diperoleh selama kegiatan praktik umum untuk memperoleh gambaran tentang pelaksanaan dan kaitanya Dengan

topik permasalahan yang dibahas kemudian mempersembahkan dalam bentuk laporan.

4.4 Prosedur Pelaksanaan

4.4.1 Aplikasi pemupukan dasar tanaman tebu menggunakan *fertilizer Applicator*.

Pemupukan dasar adalah kegiatan pemberian pupuk dasar pada tanah berupa unsur *phosphate* ke tanah sebelum lahan ditanam oleh tanaman tebu. Dosis yang digunakan di PT Pemungkasakti Manisindah 600 kg/ha atau sesuai analisa tanah. kegiatan pemupukan ini menggunakan implemen *fertilizer applicator*. Implemen ini ditarik dengan menggunakan traktor dengan daya 110 Hp pada transmisi 3B dan menggunakan putaran 1800 rpm.

4.4.2 Persiapan traktor

Pemeriksaan traktor merupakan bagian dari persiapan traktor sebelum dioperasikan. Pemeriksaan traktor sebelum operasi sangat penting, diharapkan dengan adanya pemeriksaan ini kondisi traktor dapat diketahui sejak dini, sehingga penanganannya tidak terlalu sulit. Ada beberapa hal dari bagian traktor yang perlu dilakukan pemeriksaan, yaitu:

1. Memeriksa bahan bakar

Tangki harus terisi cukup bahan bakar, dapat dilihat dari selang penduga yang berada di samping tangki bakar

2. Memeriksa saringan bahan bakar

Untuk memeriksa elemen saringan bahan bakar, keran bahan bakar harus ditutup terlebih dahulu, sebelum membuka mangkuk gelas untuk melihat endapan elemen

3. Memeriksa saringan udara

Saringan dibuka dan memeriksa kebersihan saringan pada elemen.

4. Memeriksa sistem pendingin

Membuka tutup tangki radiator, kemudian memeriksa ketinggian permukaan air radiator, dan melihat air yang ada pada reservoir

5. Memeriksa tuas kendali/control

Ada beberapa tuas pengontrol yang bisa diatur gerak bebasnya, seperti: kopling memeriksanya dengan cara menekan, menekan pedal rem.

6. Memeriksa oli mesin dan transmisi

Membuka penutup oli mesin dan transmisi melihat batas maksimal oli mesin pada penutup oli.

4.4.3 Persiapan implemen *fertilizer applicator*

Implemen yang akan dioperasikan harus betul-betul siap. Kelengkapan implemen perlu diperiksa. Ada beberapa bagian implemen yang harus diperiksa, yaitu:

1. kerangka (*frame*)

Memperhatikan setiap bagiannya dan memastikan setiap lengkungan dan sambungan.

2. Memeriksa *bearing*

Memeriksa *bearing* dengan memutar, mengoyangkan kekiri dan kanan.

3. Memeriksa kekencangan baut

Memeriksa seluruh baut pengencang yang menyatukan kerangka dengan komponen-komponen implemen *fertilizer applicator*.

4. kerja implemen *fertilizer applicator*

Memeriksa lebar kerja implemen yaitu dengan cara mengukur lebar kerja pembuka alur dengan meteran. Lebar kerja antar pembuka alur yaitu 1,5 meter.

4.4.4 Pemasangan implemen *fertilizer applicator*

Tahap pemasangan implemen *fertilizer applicator*

1. Memposisikan traktor tepat sejajar dengan implemen *fertilizer applicator* yang akan dipasangkan.
2. Setelah implemen *fertilizer applicator* dan traktor dalam kondisi sejajar, jarak traktor dan implemen *fertilizer applicator* hingga tepat. patokannya adalah bagian three point hitch pada traktor telah sesuai dengan lubang pada batang penarik (*beam*) pada implemen *fertilizer applicator*, menyesuaikan kedua lower link arm dengan menaikkan atau menurunkan hingga sesuai dengan lubang yang terdapat pada implemen *fertilizer applicator* cara menekan atau menarik tuas yang berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan lower link arm di samping jok kemudi.

3. Setelah semua pint pengunci terpasang mengencangkan alat yang dengan lower link arm yang berbentuk seperti ulir, hingga lower link arm tidak dapat bergerak lagi.
4. Setelah semua siap barulah traktor dan implemen *fertilizer applicator*nya dapat digunakan.

4.4.5 Proses pengisian pupuk ke hopper

Proses pengisian pupuk ke hopper adalah proses memindahkan pupuk dari truk ke hopper, seperti terlihat pada Gambar 1. Proses pemindahan pupuk ini dilakukan secara manual dalam artian pekerjaan dilakukan menggunakan tenaga manusia. Pengisian pupuk ini disesuaikan dengan dosis pemupukan dasar tanaman tebu sebesar 600 kg. Proses pengisian pupuk ke hopper dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Proses pengisian pupuk

4.4.6 Kalibrasi fertilizer applicator

Sebelum pemupukan dilakukan, sebaiknya *fertilizer applicator* dikalibrasi terlebih dahulu dengan dosis yang dianjurkan 600 kg/ha, agar dosis per hektar hisa tepat sesuai yang dianjurkan, kesalahan kalibrasi bisa mengakibatkan berlebihan dan kekurangan penggunaan pupuk

Adapun pelaksanaan kalibrasi *fertilizer applicator* adalah:

1. Memeriksa implemen *fertilizer applicator* pemupukan apakah masing- masing komponen berfungsi dengan baik
2. Mengisi pupuk ke dalam hopper sesuai dengan dosis yang direkomendasikan.
3. Menampung pupuk yang keluar dari saluran pengeluaran pupuk dengan mengikat kantong plastik pada lubang dan menimbang berat pupuk dalam setiap 20 meter.
4. Mengambil suatu lintasan dengan jarak tertentu, menjalankan traktor sesuai dengan kecepatan 7,2 km/jam.
5. Memeriksa pupuk yang tertampung pada lubang pengeluaran pupuk, apakah sudah sesuai dengan dosis yang dianjurkan, jika belum, mengatur pengeluaran pupuk sedemikian rupa, sampai didapat jumlah sesuai dengan pupuk yang dianjurkan.

Adapun rumus perhitungan kalibrasi pupuk adalah:

Jumlah pupuk yang jatuh dalam luasan 1 ha dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah pupuk yang jatuh} = \frac{\text{Dosis/ha}}{\text{Panjang juring}}$$

Panjang juring/ha dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Panjang juring/ha} = \frac{10000m^2}{\text{Jarak tanam}}$$

4.4.7 Pengoperasian *fertilizer applicator*

Pemupukan tanaman tebu di PT Pemukasakti Manisindah menggunakan alat *fertilizer applicator* dengan dosis yang digunakan 600 kg/ha sesuai analisa tanah. Implemen *fertilizer applicator* tergolong sebagai alat penyebar pupuk mineral atau butiran dan hasil pemupukannya dinilai lebih seragam dan akurat, lebih efisien dengan penggunaan waktu, tenaga kerja, hasil penyebaran seragam dan penempatan pupuk dapat dilakukan di daerah perakaran, dengan harapan pupuk dapat dimanfaatkan tanaman secara baik. Keterampilan operator saat mengoperasikan *fertilizer applicator* sangat diperlukan, karena kelalaian operator dapat mengakibatkan pemupukan tidak merata. Pemupukan dasar tanaman tebu menggunakan *fertilizer applicator* dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Pemupukan dasar tanaman tebu menggunakan *fertilizer applicator*

4.4.8 Pola pemupukan menggunakan *fertilizer applicator*

Pada proses pemupukan pola yang digunakan adalah pola spiral dengan *overlap* 1 baris dilakukan dengan melewati 1 baris

4.4.9 Kapasitas kerja *fertilizer applicator*

Pemupukan tanaman tebu di PT. Pamukasakti Manisindah menggunakan implement *fertilizer applicator* dengan dosis yang digunakan 600 kg/ha atau sesuai analisa tanah. Kapasitas pemupukan mekanik menggunakan *fertilizer applicator*.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Kinerja Alat Pemupukan *Fertilizer Applicator*

Pengolahan lahan adalah kegiatan yang dilakukan dengan mempersiapkan lahan dengan baik, seperti dilakukan pembajakan dan pengkairan agar tanah menjadi gembur atau siap untuk dilakukan penanaman tebu. Jika sudah dilakukan penanaman kemudian akan dilakukan perawatan tanaman dengan pemberian pupuk.

Pemberian pupuk sebanyak dua kali, yaitu pupuk pertama pada usia tebu 1-2 bulan dan pemupukan kedua ketika tebu berusia 3-4 bulan. Untuk proses pemupukan bisa dilakukan dengan dua metode yaitu metode manual dan metode mekanisasi. Metode manual bisa dilakukan oleh pekerja atau manusia, untuk metode mekanisasi menggunakan alat bantu atau disebut dengan *fertilizer applicator*.

Dengan *fertilizer applicator* ini sendiri maka pekerja akan dapat lebih mudah menyelesaikan pekerjaannya dengan cepat dan lebih efisien, mampu meningkatkan keterampilan dalam kinerja alat pemupuk *fertilizer applicator* mengaplikasikan pemupukan dasar tanaman tebu. Menggunakan *fertilizer applicator*.

Aplikasi pemupukan merupakan masalah yang perlu diperhatikan karena pemupukan yang tepat salah satu usaha untuk mencukupi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tebu yang tersedia dalam tanah sehingga ketersediaan unsur hara tidak mengalami penurunan. Tanaman tebu dinilai dapat menyebabkan hilangnya unsur hara dalam tanah, dengan demikian kesuburan tanah dapat mengalami penurunan hingga mencapai keadaan dimana penambahan unsur hara melalui pemupukan mutlak diperlukan.

Keberhasilan dalam pemupukan ditentukan oleh pupuk, tanah, dan tanaman. Penggunaan dosis yang berlebihan dapat meracuni tanaman, sedangkan dosis yang kurang tidak akan memberikan efek pertumbuhan tanaman seperti yang diharapkan. Dasar penentuan dosis dapat dilakukan dengan analisis tanah, analisis jaringan tanaman, percobaan pemupukan, dan pengamatan terhadap pertumbuhan. Unsur P (*fosfor*) sangat berguna bagi tumbuhan karena berfungsi untuk merangsang

pertumbuhan akar terutama pada awal-awal pertumbuhan, dan memperkokoh batang. Unsur fosfor terdapat pada pupuk *Triple Super Phospat* (TSP) dan *Diamonium Phospat* (DAP).

5.2 Biaya Pemupukan Menggunakan *Fertilizer Applicator*

Pemupukan merupakan salah satu kegiatan perawatan di perkebunan tebu yang memerlukan biaya. Selain upah tenaga kerja, pemupukan juga menggunakan biaya alat. Biaya pemupukan didapatkan dengan menghitung upah tenaga kerja dan biaya alat yang digunakan. Pemupukan dibagi menjadi 2 yaitu secara manual dan mekanis.

Tabel 1. Biaya pemupukan menggunakan *fertilizer applicator*

No	Komponen Biaya	Satuan	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
1	Tenaga Kerja				
	1. Upah	HK	30	110.000	3.300.000
2	Alat				
	1. Ember	Unit	1,25	30.000	37.500
	2. Sekop	Unit	1,25	60.000	75.000
	3. Karung	Unit	1,25	5.000	6.250
Total					3.418.750

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa dalam kegiatan pemupukan secara manual pada areal tanaman tebu, membutuhkan tenaga kerja 30 Hari Kerja (HK) untuk 45 ha lahan dengan biaya sebesar Rp. 3.300.000, dimana setiap HK membutuhkan biaya sebesar Rp. 110.000 untuk masa kerja selama 7 jam dalam satu hari, mulai pukul 7.00 WIB – 15.30 WIB. Penggunaan alat ember sebanyak 1,25 unit dan membutuhkan biaya sebesar Rp. 37.500, sekop sebanyak 1,255 unit dan membutuhkan biaya Rp. 60.000. Sedangkan karung, sebanyak 1,25 unit dan membutuhkan biaya Rp. 6.250.

Sedangkan pemupukan secara mekanis memerlukan tenaga 1 orang operator dan 2 sampai 3 orang untuk mengisi kedalam hopper, sedangkan pada pemupukan mekanis kapasitas pemupukannya mencapai 1 ha tiap jam sehingga dalam 1 unit *fertilizer applicator* bisa mencapai minimal 8 ha tiap hari. Untuk harga alat *fertilizer applicator* sekitar 80.000.000,00.

5.3 Hasil Pemupukan di PT Pemukasakti Manisindah

Proses pemupukan terdapat tahapan pengkalibrasian *fertilizer applicator*. Perhitungan jumlah total pupuk yang dikeluarkan dalam dosis ha dengan luas 1 ha 10.000 m^2 dengan jarak tanam tebu dari pusat ke pusat yaitu $150 \text{ cm} = 1,5 \text{ m}$. maka panjang juringan/lintasan 1 ha/Jarak tanam yaitu $10.000 \text{ m}^2 : 1,5 \text{ m} = 6.666 \text{ m}$, dengan dosis pemupukan 600 kg/ha , maka dosis: meter = $600 \text{ kg} : 6.666 \text{ m} = 0,090 \text{ kg}$ tiap meter karena pada *fertilizer applicator* terdapat 2 corong pengeluaran sehingga untuk tiap corongnya yaitu $0,090 \text{ kg}$ tiap meter : $2 = 0,45 \text{ kg}$ tiap corong.

Berdasarkan perupakan tanaman tebu yang dilakukan di PT. Pamukasakti Manisindah didapatkan data kerja pemupukan menggunakan *fertilizer applicator* dengan lebar kerja 1.5 m . kecepatan 72 km tiap jam pada uji kinerja *fertilizer applicator* diperoleh KLT 0.38 ha/jam , KLE- 0.31 ha tiap jam, dan EL 80% , perhitungan kapasitas kerja *fertilizer applicator* dapat dilihat pada Lampiran 1.

VI . KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Tujuan dari penggunaan fertilizer applicator adalah untuk mempercepat proses pekerjaan dibidang pertanian, meningkatkan jumlah dan hasil mutu kerja, guna menghemat biaya operasional, keamanan dan juga menghemat waktu pekerjaan

1. Proses pengaplikasian pupuk menggunakan *fertilizer applicator* ada beberapa tahapan yaitu: Persiapan traktor, persiapan implement, pemasangan implemen, kalibrasi *Fertiliser applicator*, proses pengisian pupuk, pengoprasian *fertilizer applicator*, pola pemupukan, dan kapasitas kerja *fertilizer applicator*
2. Spesifikasi applicator yang digunakan mempunyai dimensi panjang 150 cm, lebar 75 cm, dan tinggi 155 cm. Kapasitas hopper mencapai 1 ha tiap hm dengan daya angkut 400 kg, dan ditarik dengan menggunakan tenaga traktor New Holland berdaya 110 Hp menggunakan RPM 1800, dengan transmisi 3B.
3. Kapasitas kerja *fertilizer applicator* teoritis adalah 0.38 ha tiap jam, kapasitas lapang efektif 0,31 ha tiap jam dan efisiensi lapang implemen *fertilizer applicator* 80%

6.2 Saran

1. Sebelum beroperasi perlu pemeriksaan rutin traktor dan implemen *fertilizer applicator* untuk meminimalisir terjadinya kerusakan atau gangguan pengoperasian.
2. Operator traktor harus terampil dalam mengoperasikan traktor yang menggandeng implemen *fertilizer applicator* agar tidak terjadinya kesalahan pada saat proses pemupukan
3. Sebelum melaksanakan pemupukan dengan *fertilizer applicator*, operator perlu memperhatikan tiap komponen apakah berfungsi dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar. 2014. Budidaya tebu dan cara menanam tebu. www.bestbudidaya-tanaman.com/2014/budidayatebu. Diakses pada tanggal 5 Mei 2020.
- Irwanto, A. (2019). *Pengaruh Konsentrasi Zpt Alami Ekstrak BaWang Merah Dan Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tebu (Saccharum officinarum L.) Varietas Bululawang*. Politeknik Negeri Jember. Jember: 42 halaman
- Kurniawan, A., Haryono, B., Baskara, M., Tyasmoro, SY. 2016. Pengaruh penggunaan biochar pada media tanam terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*,. 4(2): 153 – 160.
- Kurniawan, Fajar. (2013). *Manajemen Perawatan Industri : Teknik dan Aplikasi Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), Preventive Maintenance dan Reability Centered Maintenance (RCM)*. Graha Ilmu. Yogyakarta: 55 halaman
- Nurlaeny. 2015. *Bahan Organik Tanah Dan Dinamika Ketersediaan Unsur Hara Tanaman*. Unpad Press. Bandung: 30 halaman
- Premono. 2017. Status Dan Edisiensi Penggunaan Nitrogen Selama Pertumbuhan Tanaman Tebu Keprasan (*Seccharum officininarum L.*) yang di pupuk sipramin. *Jumal BIOSAIN*. 1 (1): 17 - 25
- PT Pemukasakti Manisindah. 2017. *Keadaan Umum Perusahaan PT PSMI*. PT Pemukasakti Manisindah, Lampung.
- Pujianto. (2016). Budidaya Tebu (*Saccharum officinarum L.*) Lahan Kering Di PG Madukismo PT Madubaru Yogyakarta Dengan Aspek Khusus Pemupukan Beberapa Kategori Tanaman Tebu Lahan Kering. *Jurnal Agrista*. 2 (2): 1 - 17.
- Rosdianingsih. D. (2014). *Budidaya Tebu (Saccharum Officinarum L.) Lahan Kering Di PG Madukismo PT Madubaru Yogyakarta Dengan Aspek Khusus Pemupukan Beberapa Kategori Tanaman Tebu Lahan Kering*. Institut Pertanian Bogor. Bogor: 67 halaman
- Sukirno, 2019. Pupuk dan Pemupukan. Departemen Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 53 halaman
- Sutardjo, 2016. Budidaya Tanaman Tebu. Penerbit PT Bumi Aksara. Jakarta: 27 halaman
- Wiyono, (2013). Pengaruh Pengganti Sebagian Semen Dengan Abu Ampas Tebu Terhadap Kualitas Mortar Berdasarkan Kuat Tekan Dan Penyerapan Air. *Eureka: Jurnal Penelitian Teknik Sipil dan Teknik Kimia*. 1 (1): 8 - 16

Yogi, (2017). Respon pertumbuhan stek tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*) terhadap jenis dan takaran pupuk organik. *Jurnal teknologi industri pertanian* 1 (2): 25 - 29.