

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG KEDELAI
HITAM (*Glycine soja* (L) Merri) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK
ORGANIK CAIR KOLAM LIMBAH PABRIK KELAPA SAWIT
DAN KOMPOS *Mucuna bracteata***

SKRIPSI

OLEH:

**CANTRI HOTNALZU PURBA
168210027**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 17/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)17/12/21

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG KEDELAI
HITAM (*Glycine soja* (L) Merrit) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK
ORGANIK CAIR KOLAM LIMBAH PABRIK KELAPA SAWIT
DAN KOMPOS *Mucuna bracteata***

SKRIPSI

*Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Studi S1 Di Fakultas Pertanian
Universitas Medan Area*

OLEH:

**CANTRI HOTNALZU PURBA
168210027**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 17/12/21

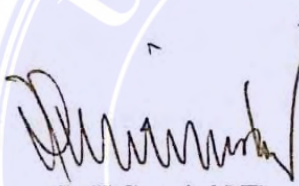
Access From (repository.uma.ac.id)17/12/21

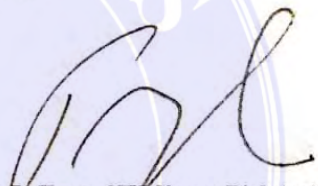
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Kedelai Hitam
(*Glycine soja* (L) Merrit) Terhadap Pemberian Pupuk Organik
Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit Dan Kompos *Mucuna*
bracteata

Nama : Cantri Hotnalzu Purba
Npm : 168210027
Fakultas : Pertanian

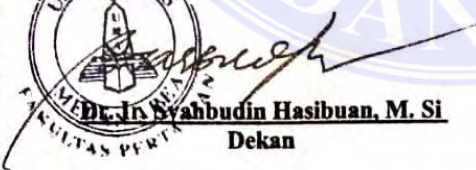
Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing


(Ir. H. Gusmeizal, MP)
Pembimbing I


(Dr./Ir. Tumpal HS Siregar Dipl. Agr)
Pembimbing II

Diketahui Oleh:




Dr. J. Syahbudin Hasibuan, M. Si
Dekan


Ifan Aulia Candra, SP. M. Biotek
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 17 September 2021

CS Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun ini sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari karya orang lain, telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 25 Oktober 2021



Cantri Hotnalzu Purba

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Cantri Hotnalzu Purba
Npm : 168210027
Fakultas : Pertanian
Program Studi : Agroteknologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: "Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Kedelai Hitam (*Glycine soja* (L) Merril) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos *Mucuna bracteata*".

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalty Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada Tanggal : 25 Oktober 2021

Yang Menyatakan



Cantri Hotnalzu Purba

iii

CS Dipindai dengan CamScanner

ABSTRACT

CANTRI HOTNALZU PURBA. 168210027. "Response of Growth and Production of Black Soybeans (*Glycine soja* (L) Merrit) to Application of Liquid Organic Fertilizer for Palm Oil Mill Waste Ponds and *Mucuna bracteata* Compost". Supervised by Mr. Ir.H.Gusmeizal,MP, as the head supervisor and Mr. Dr.Ir.Tumpal HS Siregar, Dipl. Agr, as supervisor II.

This study aims to determine the response of growth and production of black soybean (*Glycine soja* (L) Merrit) to the application of liquid organic fertilizer for palm oil mill waste ponds and *Mucuna bracteata* compost, which was carried out in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, University of Medan Area (UMA), which is located on Jalan Pond. No. 1 Medan Estate, Percut Sei Tuan District, with an altitude of 22 meters above sea level (MDPL), flat topography, alluvial soil type and pH 6,32. This research was carried out from September to January 2021.

This study used a factorial randomized block design (RAK) with two treatment factors, namely: 1) Treatment factor of liquid organic fertilizer (POC) of palm oil mill effluent (L) with 4 levels, and 2) treatment factor *Mucuna bracteata* (M) compost consisting of 4 levels. Each treatment was repeated 2 (two) times. The parameters observed in this study were: plant height (cm), number of leaves (strands), number of branches (branches), age at flowering (DAT), number of pods per sample (pods), number of pods per plot (pods), observation of pods per sample plant (g), pod weight per plot (g), seed weight per sample plant (g), seed weight per plot (g), weight of 100 dry seeds (g), weight of wet stover plant (g), dry weight (g), root length (cm), fresh root weight (g).

The results obtained from this study, namely: 1) Application of liquid organic fertilizer from palm oil mill effluent had a very significant effect on root length and fresh root weight, significantly affected pod weight per sample. 2) The application of *Mucuna bracteata* compost had a very significant effect on plant height, number of leaves, number of branches, number of pods per sample, pod weight per sample, pod weight per plot, seed weight per sample, plant wet stover, significantly affected the number of pods per plot, weight of seeds per plot, dry stover, root length and weight of fresh roots. 3) The combination of liquid organic fertilizer from palm oil mill waste and *Mucuna bracteata* compost had a significant effect on the number of pods per sample, pod weight per plot, and seed weight per plot.

Keywords: POC LCPKS, *Mucuna bracteata*, Black Soybean

ABSTRAK

CANTRI HOTNALZU PURBA. 168210027. “Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Kedelai Hitam (*Glycine soja* (L) Merrit) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit Dan Kompos *Mucuna bracteata*”. Dibimbing oleh bapak Ir.H.Gusmeizal, MP, selaku ketua pembimbing dan bapak Dr.Ir.Tumpal H.S. Siregar, Dipl. Agr, selaku pembimbing II.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit) terhadap pemberian pupuk organik cair kolam limbah pabrik kelapa sawit dan kompos *Mucuna bracteata*, yang dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area (UMA), yang berlokasi di jalan kolam No 1 Medan Estate, Kecamatan Percut Sei Tuan, dengan ketinggian 22 meter diatas permukaan laut (MDPL), topografi datar, jenis tanah alluvial dan pH 6,32. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan September sampai dengan bulan Januari 2021.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu: 1) Faktor perlakuan pupuk organik cair (POC) kolam limbah pabrik kelapa sawit (L) dengan 4 taraf, dan 2) faktor perlakuan pemberian kompos *Mucuna bracteata* (M) yang terdiri dari 4 taraf. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2(dua) kali. Parameter yang diamati dalam penelitian ini, yakni: tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah cabang (cabang), umur mulai berbunga (HST), jumlah polong per sampel (polong), jumlah polong per plot (polong), pengamatan polong per tanaman sampel (g), berat polong per plot (g), berat biji per tanaman sampel (g), berat biji per plot (g), bobot 100 biji kering (g), berat brangkasan basah tanaman (g), berat brangkasan kering (g), panjang akar (cm), berat akar segar (g).

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini, yakni:1) Pemberian pupuk organik cair limbah cair pabrik kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar dan berat akar segar, berpengaruh nyata terhadap berat polong per sampel. 2) Pemberian kompos *Mucuna bracteata* berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah polong per sampel, berat polong per sampel, berat polong per plot, berat biji per sampel, brangkasan basah tanaman, berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per plot, berat biji per plot, brangkasan kering, panjang akar dan berat akar segar.3) Pemberian kombinasi antara pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit dengan kompos *Mucuna bracteata* berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per sampel, berat polong per plot, dan berat biji tanaman per plot.

Kata kunci: POC LCPKS, *Mucuna bracteata*, Kedelai Hitam

RIWAYAT HIDUP

Cantri Hotnalzu Purba dilahirkan pada tanggal 20 Maret 1997 di Gulping Raya, Kecamatan Raya, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara. Anak ke empat dari empat bersaudara dari pasangan Jan Muhdin Purba dan Romentina Saragih.

Adapun pendidikan yang telah ditempuh penulis hingga saat ini sebagai berikut:

1. Tamat Sekolah Dasar (SD) dari SD Negeri 091327 Tondang Raya, Kecamatan Raya, Kabupaten Simalungun pada tahun 2010.
2. Tamat Sekolah Menengah Pertama (SMP) dari SMP Negeri 1 Raya, Kecamatan Raya, Kabupaten Simalungun pada tahun 2013.
3. Tamat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dari SMK N 1 Raya, Kecamatan Raya, Kabupaten Simalungun. Jurusan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (ATPH) pada tahun 2016.
4. Memasuki Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan memilih program studi Agroteknologi pada tahun 2016.
5. Melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTP Nusantara IV Unit Kebun Laras Kecamatan Bandar Huluan, Kabupaten Simalungun pada tahun 2019.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih da semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Kedelai Hitam (*Glycine soja* (L) Merrit) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos *Mucuna bracteata*”, yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Medan Area.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Meskipun penelitian ini dilaksanakan pada saat pandemi covid-19 yang secara global. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih atas dukungan yang telah di berikan kepada penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik, antara lain:

1. Bapak Ir. H. Gusmeizal, MP sebagai Ketua Pembimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang telah banyak membimbing penulis dan segala waktu yang telah diberikan selama bimbingan, dorongan semangat, masukan dan kritik yang dapat membangun penulis. Penulis doakan semoga beliau selalu diberkati Tuhan dalam keluarga dan pekerjaannya.
2. Bapak Dr .Ir. Tumpal H. S. Siregar ,Dipl. Agr sebagai dosen pembimbing kedua penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih banyak kepada bapak yang telah memberikan waktu, saran, dan bimbingan selama proses pengerjaan skripsi ini. Semoga diberikan kesehatan dari Tuhan dan diberkati segala pekerjaannya.

3. Bapak Dr.Ir. Syahbudin Hasibuan, M.Si sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staf dan pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
5. Orang tua saya yang senantiasa mendukung dan mendoakan penulis yaitu Jan Muhdin Purba (Ayah dari penulis) dan St. Romentina Saragih (Ibu dari penulis) yang telah berjuang memberikan dukungan moral dan materi dan selalu memberikan kasih sayang kepada penulis hingga pada detik ini.
6. Saudara penulis yaitu Maratna Dewi Purba (Kakak dari penulis), Bando Ali Geno Purba (Abang dari penulis), Tresno Donald Purba (Abang dari penulis), Riahta Saragih, S.Th (Partner penulis) yang telah memberikan dukungan moral dan materi selama penulis dalam melaksanakan perkuliahan hingga penulisan skripsi ini.
7. Rekan-rekan di Fakultas Pertanian terutama Agroteknologi Ganjil tanpa saya sebut namanya satu persatu yang selalu memberikan motivasi serta membantu saya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Medan, 25 Oktober 2021

Cantri Hotnalzu Purba
168210027

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRACT	iv
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Hipotesis Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Botani Tanaman Kedelai Hitam	6
2.2. Morfologi Tanaman Kedelai Hitam	6
2.2.1. Akar	6
2.2.2. Batang	7
2.2.3. Daun	8
2.2.4. Bunga	10
2.2.5. Polong	10
2.2.6. Biji	11
2.3. Syarat Tumbuh	12
2.3.1. Tanah	12
2.3.2. Iklim	12
2.4. Limbah Cair Pabrik Kelapa	14
2.4.1. Kriteria Umum Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit	14
2.4.2. Baku Mutu Air Limbah Pabrik Kelapa Sawit	15
2.4.3. Karakteristik LCPKS Mentah (<i>Raw Effluent</i>)	17
2.4.4. Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit	18
2.5. <i>Mucuna bracteata</i>	20
2.5.1. Kriteria Umum <i>Mucuna bracteata</i>	20
2.5.2. Kandungan <i>Mucuna bracteata</i>	21
2.5.3. Peranan <i>Mucuna bracteata</i>	21
III. METODE PENELITIAN	23
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian	23
3.2. Bahan Dan Alat Penelitian	23
3.3. Metode Penelitian	23
3.4. Metode Analisa	25
3.5. Pelaksanaan Penelitian	26

3.5.1. Pembuatan dan Aplikasi Pupuk Organik Cair LKS	26
3.5.2. Pembuatan dan Aplikasi Pupuk Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	29
3.5.3. Persiapan Lahan	32
3.5.4. Pembuatan Plot	32
3.5.5. Penanaman	32
3.6. Pemeliharaan Tanaman	33
3.6.1. Penyiraman	33
3.6.2. Penyisipan	33
3.6.3. Penjarangan	33
3.6.4. Penyiangan	33
3.6.5. Pengendalian Hama Penyakit Tanaman	34
3.7. Panen	34
3.8. Parameter Pengamatan	34
3.8.1. Tinggi Tanaman	34
3.8.2. Jumlah Daun	34
3.8.3. Jumlah Cabang Primer	35
3.8.4. Umur Berbunga	35
3.8.5. Jumlah Polong Per Sampel	35
3.8.6. Jumlah Polong Per Plot	35
3.8.7. Berat Polong Per Tanaman Sampel	35
3.8.8. Berat Polong Per Plot	35
3.8.9. Berat Biji Per Tanaman Sampel	36
3.8.10. Berat Biji Per Plot	36
3.8.11. Bobot 100 Biji Kering	36
3.8.12. Berat Brangkas Basah Tanaman	36
3.8.13. Berat Brangkas Kering	36
3.8.14. Panjang Akar	36
3.8.15. Berat Akar Segar	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Tinggi Tanaman	38
4.2. Jumlah Daun	43
4.3. Jumlah Cabang Primer	48
4.4. Umur Berbunga	53
4.5. Jumlah Polong Per Sampel	54
4.6. Jumlah Polong Per Plot	58
4.7. Berat Polong Per Tanaman Sampel	61
4.8. Berat Polong Per Plot	64
4.9. Berat Biji Per Tanaman Sampel	67
4.10. Berat Biji Per Plot	70
4.11. Bobot 100 Biji Kering	74
4.12. Berat Brangkas Basah Tanaman	75
4.13. Berat Brangkas Kering	79
4.14. Panjang Akar	82
4.15. Berat Akar Segar	85
V. KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1. Kesimpulan	90

5.2. Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	100



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Baku mutu limbah cair untuk industri kelapa sawit.....	15
2. Karakteristik LCPKS mentah (<i>Raw Effluent</i>).....	18
3. Perlakuan yang diuji pada penelitian	24
4. Rangkuman Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Kedelai Hitam (<i>Glycine soja</i> (L) Merrit) Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	38
5. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	39
6. Rangkuman Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Kedelai Hitam (<i>Glycine soja</i> (L) Merrit) Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	44
7. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Jumlah Daun (helai) Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	45
8. Rangkuman Hasil Sidik Ragam Jumlah Cabang Kedelai Hitam (<i>Glycine soja</i> (L) Merrit) Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	48
9. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Jumlah Cabang Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	50
10. Rangkuman Hasil Sidik Ragam Umur Berbunga (hari) Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	53
11. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Jumlah Polong Per Sampel Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	55
12. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Jumlah Polong Per Plot Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	58
13. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Polong Per Sampel Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	61
14. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Polong Per Plot Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	64
15. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Biji Per Tanaman Sampel Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	68
16. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Biji Per Tanaman Plot Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	71
17. Rangkuman Hasil Sidik Ragam Bobot 100 Biji Kering Kedelai Hitam (<i>Glycine soja</i> (L) Merrit) Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	74

18. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Brangkasan Basah Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	76
19. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Brangkasan Kering Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	79
20. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Panjang Akar Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	83
21. Rangkuman Hasil Uji Beda Rata-Rata Berat Akar Segar Tanaman Kedelai Hitam Pada Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	86
22. Rangkuman Hasil Uji Rata-Rata Parameter Pengamatan Tanaman Kedelai Hitam (<i>Glycine soja</i> (L) Merrit) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Kolam limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Kompos <i>Mucuna bracteata</i>	89



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Akar tanaman kedelai	7
2. Batang tanaman kedelai.....	8
3. Daun tanaman kedelai	9
4. Bunga tanaman kedelai.....	10
5. Polong kedelai.....	11
6. Kulit biji kedelai hitam	12
7. Bagan alir pembuatan POC limbah cair pabrik kelapa sawit	26
8. Mekanisme serapan hara tanaman melalui daun.....	28
9. Bagan alir pembuatan kompos <i>Mucuna bracteata</i>	29
10.Mekanisme serapan hara tanaman melalui akar	31
11.Pengambilan bahan baku kompos LCC <i>Mucuna bracteata</i>	131
12.Pencacahan LCC <i>Mucuna bracteata</i>	131
13.Penambahan bio aktivator EM4 dan molase	131
14.Penutupan bahan baku yang sudah dicampur dengan EM4	131
15.Pengomposan setelah 2 minggu.....	131
16.Kompos yang sudah siap diaplikasikan ke lapangan	131
17.Pembukaan lahan tahap pertama.....	132
18.Pembersihan lahan	132
19.Pengolahan lahan (penjetoran) tahap pertama.....	132
20.Pengolahan lahan kedua	132
21.Pembuatan bedengan	132
22.Penggemburan bedengan.....	132
23.Pengambilan bahan baku pembuatan POC LCPKS.....	133
24.Memasukkan LCPKS ke dalam ember	133
25.Penambahan bioaktivator dan EM4 dan gula merah	133
26.POC LCPKS 1 minggu setelah pembuatan.....	133
27.Pengukuran pH POC menggunakan kertas lakmus	133
28.Kondisi pH pada POC LCPKS	133
29.Penimbangan kompos sebelum diaplikasikan sesuai perlakuan	134
30.Teknik pengaplikasian kompos di bedengan.....	134
31.Benih kedelai hitam varietas Detam-1	134
32.Perendaman benih sebelum penanaman.....	134
33.Penanaman benih kedelai hitam	134
34.Parameter pengamatan tanaman pada umur 2 MST	134
35.Pengamatan tinggi tanaman pada umur 4MST.....	135
36.Pengamatan tinggi tanaman pada umur 5MST.....	135
37.Tanaman kedelai pada umur 6 MST	135
38.Tanaman kedelai pada umur 8MST	135
39.Suara visi pembimbing 1 ke lapangan	135

40.Suver visi pembimbing 2 ke lapangan	135
41.Polong tanaman kedelai hitam.....	136
42.Hama belalang pada tanaman kedelai hitam	136
43.Hama walang sangit pada kedelai hitam	136
44.Hama ulat penggulung daun pada tanaman kedelai hitam	136
45.Pemanenan pada tanaman kedelai hitam.....	136
46.Pengambilan polong pada tanaman kedelai	136
47.Penimbangan berat brangkasan basah tanaman.....	137
48.Pengukuran panjang akar tanaman	137
49.Penimbangan berat akar segar tanaman	137
50.Penimbangan berat polong tanaman sampel	137
51.Penimbangan berat biji pada tanaman sampel.....	137
52.Penimbangan berat brangkasan kering tanaman.....	137



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Deskripsi benih kedelai hitam varietas Detam	100
2. Denah plot tanaman kedelai hitam.....	101
3. Denah titik tanaman plot	102
4. Jadwal kegiatan penelitian.....	103
5. Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 2 MST	104
6. Tabel Dwikasta Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 2 MST	104
7. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 2 MST	104
8. Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur3 MST.....	105
9. Tabel Dwikasta Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 3 MST	105
10. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 3 MST	105
11. Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 4 MST.....	106
12. Tabel Dwikasta Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 4 MST	106
13. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 4 MST	106
14. Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 5 MST	107
15. Tabel Dwikasta Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 5 MST	107
16. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 5 MST	107
17. Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 6 MST	108
18. Tabel Dwikasta Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 6 MST	108
19. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 6 MST.....	108
20. Tabel Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 2 MST	109
21. Tabel Dwikasta Jumlah Daun (helai) Pada Umur 2 MST.....	109
22. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 2 MST	109
23. Tabel Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 3 MST	110
24. Tabel Dwikasta Jumlah Daun (helai) Pada Umur 3 MST.....	110
25. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 3 MST	110
26. Tabel Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 4 MST	111
27. Tabel Dwikasta Jumlah Daun (helai) Pada Umur 4 MST.....	111
28. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 4 MST	111
29. Tabel Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 5 MST	112
30. Tabel Dwikasta Jumlah Daun (helai) Pada Umur 5 MST.....	112
31. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur5 MST	112
32. Tabel Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 6 MST	113
33. Tabel Dwikasta Jumlah Daun (helai) Pada Umur 6 MST.....	113
34. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 6 MST	113
35. Tabel Data Pengamatan Jumlah Cabang Pada Umur 2 MST.....	114
36. Tabel Dwikasta Jumlah Cabang Pada Umur 2 MST	114
37. Tabel Sidik Ragam Jumlah Cabang Pada Umur 2 MST.....	114
38. Tabel Data Pengamatan Jumlah Cabang Pada Umur 3 MST.....	115
39. Tabel Dwikasta Jumlah Cabang Pada Umur 3 MST	115
40. Tabel Sidik Ragam Jumlah Cabang Pada Umur 3 MST.....	115
41. Tabel Data Pengamatan Jumlah Cabang Pada Umur 4 MST.....	116
42. Tabel Dwikasta Jumlah Cabang Pada Umur 4 MST	116
43. Tabel Sidik Ragam Jumlah Cabang Pada Umur 4 MST.....	116
44. Tabel Data Pengamatan Jumlah Cabang Pada Umur 5 MST.....	117
45. Tabel Dwikasta Jumlah Cabang Pada Umur 5 MST	117

46. Tabel Sidik Ragam Jumlah Cabang Pada Umur 5 MST.....	117
47. Tabel Data Pengamatan Jumlah Cabang Pada Umur 6 MST.....	118
48. Tabel Dwikasta Jumlah Cabang Pada Umur 6 MST	118
49. Tabel Sidik Ragam Jumlah Cabang Pada Umur 6 MST.....	118
50. Tabel Data Pengamatan Umur Berbunga (hari)	119
51. Tabel Dwikasta Umur Berbunga (hari)	119
52. Tabel Sidik Ragam Umur Berbunga (hari)	119
53. Tabel Pengamatan Jumlah Polong Per Sampel	120
54. Tabel Dwikasta Jumlah Polong Per Sampel.....	120
55. Tabel Sidik Ragam Jumlah Polong Per Sampel	120
56. Tabel Pengamatan Jumlah Polong Per Plot	121
57. Tabel Dwikasta Jumlah Polong Per Plot.....	121
58. Tabel Sidik Ragam Jumlah Polong Per Plot.....	121
59. Tabel Pengamatan Berat Polong Per Sampel	122
60. Tabel Dwikasta Berat Polong Per Sampel	122
61. Tabel Sidik Ragam Berat Polong Per Sampel	122
62. Tabel Pengamatan Berat Polong Per Pot	123
63. Tabel Dwikasta Berat Polong Per Plot.....	123
64. Tabel Sidik Ragam Berat Polong Per Plot	123
65. Tabel Pengamatan Berat Biji Per Sampel	124
66. Tabel Dwikasta Berat Biji Per Sampel	124
67. Tabel Sidik Ragam Berat Biji Per Sampel	124
68. Tabel Pengamatan Berat Biji Per Plot.....	125
69. Tabel Dwikasta Berat Biji Per Plot.....	125
70. Tabel Sidik Ragam Berat Biji Per Plot.....	125
71. Tabel Pengamatan Bobot 100 Biji Kering	126
72. Tabel Dwikasta Bobot 100 Biji Kering.....	126
73. Tabel Sidik Ragam Bobot 100 Biji Kering	126
74. Tabel Pengamatan Brangkasan Basah Tanaman	127
75. Tabel Dwikasta Brangkasan Basah Tanaman	127
76. Tabel Sidik Ragam Brangkasan Basah Tanaman	127
77. Tabel Pengamatan Brangkasan Kering Tanaman	128
78. Tabel Dwikasta Brangkasan Kering Tanaman	128
79. Tabel Sidik Ragam Brangkasan Kering Tanaman.....	128
80. Tabel Pengamatan Panjang Akar Tanaman.....	129
81. Tabel Dwikasta Panjang Akar Tanaman	129
82. Tabel Sidik Ragam Pajang Akar Tanaman	129
83. Tabel Pengamatan Berat Akar Segar Tanaman	130
84. Tabel Dwikasta Berat Akar Segar Tanaman	130
85. Tabel Sidik Ragam Berat Akar Segar Tanaman.....	130

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit) adalah komoditas tanaman pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Tanaman kedelai hitam juga merupakan tanaman asli Asia. Tanaman kedelai sangat baik ditanam di wilayah tropis seperti Indonesia. Kedelai berperan sebagai sumber protein nabati yang sangat penting dalam rangka peningkatan gizi masyarakat karena aman bagi kesehatan dan harganya yang murah. Kedelai dapat diolah sebagai bahan industri olahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco, snack dan sebagainya. (Wahyudin, 2017).

Konsumsi kedelai di Indonesia semakin meningkat tiap tahunnya seiring dengan pertambahan jumlah penduduk serta banyaknya industri pengolahan makanan berbahan baku kedelai. Namun peningkatan tersebut tidak diimbangi dengan produktivitas kedelai yang masih rendah. Dalam 13 tahun terakhir, konsumsi kedelai dan produk olahannya cenderung meningkat. Bahwa produksi kedelai tahun 2014 sebanyak 955,000 ribu ton biji kering, namun pada tiga tahun kedepan produksi tanaman kedelai mengalami penurunan menjadi 538,73 ribu ton. Pada tahun 2018, kebutuhan pangan dalam negeri terhadap kedelai sebanyak 2,54 juta ton biji kering/tahun sementara produksi kedelai sebanyak 982,59 ribu ton biji kering/tahun atau 43% dari kebutuhan (Badan Pusat Statistik, 2018).

Impor kedelai selama ini banyak dipasok dari Amerika Serikat. Namun kedelai produksi yang dihasilkan berasal dari benih *Genetycaly Modified Organism* (GMO) atau hasil transgenik. Karena itu kini pemerintah berupaya untuk memenuhi kebutuhan kedelai sendiri, baik untuk dikonsumsi 2,3 juta ton,

dijadikan benih 39.000 ton, diolah menjadi susu 49.000 ton dan non makanan seperti makanan untuk ternak berupa bungkil kedelai 446.000 ton (Badan Pusat Statistik, 2018).

Rendahnya produktivitas kedelai di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya ketersediaan benih bermutu yang rendah dan ketersediaan hara yang tidak tersedia. Upaya meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan banyak cara, antara lain teknik budidaya. Salah satu dari teknik budidaya yang tepat untuk meningkatkan produktivitas kedelai yaitu dengan melakukan pemenuhan kebutuhan unsur hara tanaman melalui pemupukan baik menggunakan bahan organik maupun bahan anorganik (Rahman, Sumardi, dan A. Nuraini, 2014).

Menurut Adisarwanto, (2008) faktor yang menjadi penyebab menurunnya produksi kedelai di Indonesia disebabkan penggunaan pupuk kimia secara terus menerus. Sehingga dibutuhkan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, terutama peningkatan produktivitas lahan. Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dapat menimbulkan dampak buruk pada kondisi tanah. Tanah menjadi cepat mengeras, kurang mampu menyimpan air dan cepat menjadi asam yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas tanaman. Selain itu penggunaan bahan-bahan kimia, seperti pupuk kimia dalam produksi pertanian dapat menimbulkan efek negatif terhadap kesehatan manusia (Parman, 2007).

Mengantisipasi hal tersebut, maka disarankan penggunaan sarana produksi (saprodi) yang ramah lingkungan (saprodi organik), baik dalam bentuk padat maupun dalam bentuk cair. Penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, memperkuat daya ikat agregat (zat hara) tanah berpasir,

meningkatkan daya tahan dan daya serap air, memperbaiki drainase dan pori-pori dalam tanah, serta menambah dan mengaktifkan unsur hara (Parman, 2007).

Kompos merupakan jenis pupuk yang berasal dari hasil akhir penguraian sisa-sisa hewan maupun tumbuhan yang berfungsi sebagai penyuplai unsur hara tanah sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki tanah secara fisik, kimiawi, maupun biologis. Pada sisi lain, perusahaan perkebunan umumnya belum maksimal memanfaatkan sisa tanaman dari *Mucuna bracteata* sebagai sumber hara dan bahan organik. Pengembalian sisa tanaman ke dalam tanah merupakan usaha untuk mengembalikan unsur hara yang terangkut oleh panen. Tanaman *Mucuna bracteata* dapat dijadikan pilihan utama sebagai sumber pupuk hijau atau kompos, selain karena kandungan haranya terutama N relatif lebih tinggi dibandingkan tanaman non legum, penyediaan haranya juga lebih cepat karena relatif lebih mudah terdekomposisi (Mazidah, 2014).

Hasil penelitian Hapsoh dan Safitry (2017) Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 10 ton/ha mampu meningkatkan pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.) Hasil per plot 1,81 kg setara dengan 12,56 ton/ha (34,47%), jika dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Selain mampu meningkatkan produksi kompos *Mucuna bracteata* dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga tanah menjadi gembur, dengan tanah yang gembur dapat membantu pertumbuhan atau perkembangan akar didalam tanah. Pertambahan dosis pada setiap perlakuan akan semakin memperbaiki pertumbuhan tanaman khususnya tajuk dan akar.

Selain dari pupuk kompos *Mucuna bracteata* salah satu jenis bahan organik tanaman yang dapat digunakan dan dimanfaatkan sebagai pupuk organik adalah limbah cair pabrik kelapa sawit. Untuk mengendalikan pencemaran maka

diperlukan pengolahan limbah cair kelapa sawit secara biologi, kimia, atau fisik. Limbah cair kelapa sawit memiliki bau yang sangat tajam di karena limbah cair pabrik mengandung senyawa anorganik dan organik yang dapat dan tidak dapat dirombak oleh mikroorganisme (Sahirman, 1994). Karena itu, perlu adanya teknologi pengolahan limbah cair kelapa sawit dengan menggunakan bioaktivator.

Berdasarkan uraian di atas, penulis akan menguji dan menemukan solusi dengan menggunakan pupuk organik cair dari kolam limbah pabrik kelapa sawit dan pupuk kompos dari *Mucuna bracteata* untuk mengetahui sejauh mana respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai terhadap pemberian pupuk tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk organik cair kolam limbah pabrik kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan produksi pada tanaman kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit)
2. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk kompos *Mucuna bracteata* terhadap pertumbuhan dan produksi pada tanaman kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit).
3. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk organik cair dari kolam limbah pabrik kelapa sawit yang dikombinasikan dengan pupuk kompos *Mucuna bracteata* terhadap pertumbuhan dan produksi pada tanaman kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit) terhadap pemberian pupuk organik cair kolam limbah pabrik kelapa sawit dan kompos *Mucuna bracteata*.

1.4 Hipotesis

1. Pemberian pupuk organik cair kolam limbah pabrik kelapa sawit nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai hitam.
2. Pemberian pupuk kompos *Mucuna bracteata* nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai hitam.
3. Pemberian pupuk organik cair kolam limbah pabrik kelapa sawit yang diikuti dengan pemberian kompos *Mucuna bracteata* nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai hitam.

1.5 Manfaat Penelitian

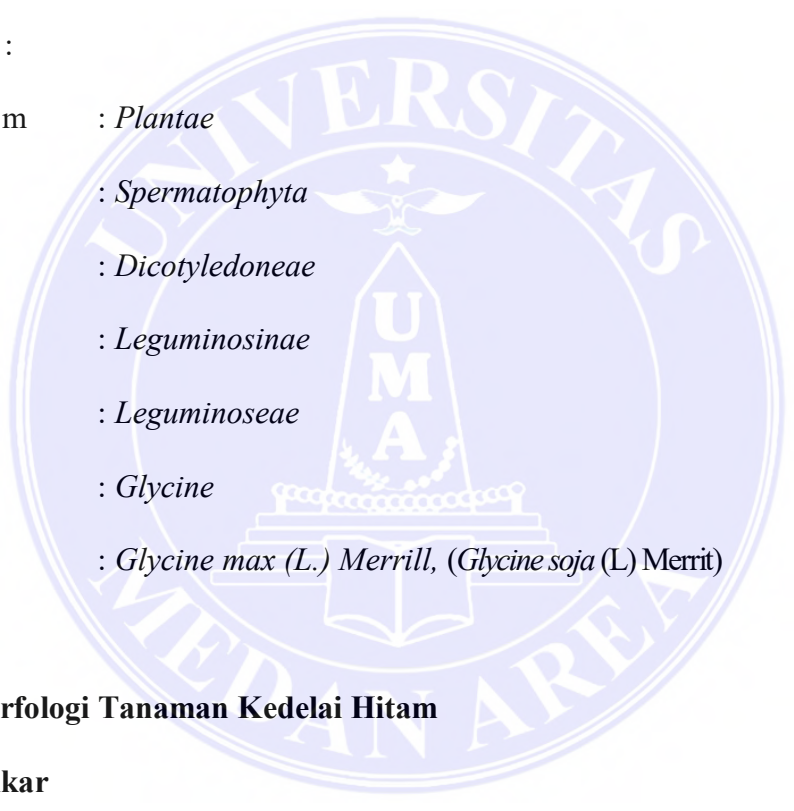
1. Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pertanian di program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Sebagai bahan informasi bagi petani dalam budidaya tanaman kedelai hitam menggunakan pupuk kompos *Mucuna bracteata* dan pemanfaatan limbah cair kelapa sawit sebagai pupuk organik cair.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Kedelai Hitam

Kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit) adalah salah satu varietas dari kedelai yang secara botani dan nutrisi memiliki banyak kesamaan dengan kedelai kuning, namun warnanya yang hitam menjadikan kedelai ini memiliki pemanfaatan spesifik seperti; kecap, tauco, tempe, tahu, susu kedelai, dan lain-lain.

Menurut Adisarwanto, (2005) kedelai hitam dapat diklasifikasikan sebagai berikut :



Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Leguminosinae</i>
Famili	: <i>Leguminoseae</i>
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill, (<i>Glycine soja</i> (L) Merrit)

2.2 Morfologi Tanaman Kedelai Hitam

2.2.1 Akar

Tanaman kedelai memiliki akar yang muncul dari belahan kulit biji di sekitar mikrofil. Calon akar kemudian tumbuh dengan cepat ke dalam tanah, sedangkan kotiledon yang terdiri dari dua keping akan terangkat ke permukaan tanah akibat pertumbuhan yang cepat dari hipokotil. Warna pada hipokotil adalah ungu. Sistem perakaran kedelai terdiri dari dua macam, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut). Selain itu kedelai juga seringkali membentuk akar

adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil tanaman kedelai memiliki bintil akar yang dapat mengikat nitrogen di atmosfer melalui aktivitas bakteri pengikat nitrogen yaitu *Rhizobium japonicum*. Nodul atau bintil akar tanaman kedelai umumnya dapat mengikat nitrogen dari udara pada umur 10–12 hari setelah tanam (Adisarwanto, 2005 dalam Ikhsan, 2018)



Gambar 1. Akar Tanaman Kedelai
Sumber: (Adisarwanto, 2005)

2.2.2 Batang

Kedelai berbatang semak dengan tinggi batang antara 30-100 cm. Ciri-ciri tanaman berbatang semak adalah memiliki banyak cabang dan tinggi yang lebih rendah, batang bertekstur lembut dan hijau, tumbuh cepat. Hipokotil setiap batang dapat membentuk 3-6 cabang. Pertumbuhan batang dibedakan menjadi 2 tipe, yaitu tipe determinate dan indeterminate. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang tipe determinate ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Pertumbuhan batang tipe indeterminate dicirikan bila pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga. Selain itu, ada varietas hasil persilangan yang mempunyai tipe batang

mirip keduanya sehingga dikategorikan sebagai semi-determinate atau semi-indeterminate (Adisarwanto, 2008 *dalam* Ikhsan, 2018)

Jumlah buku pada batang tanaman dipengaruhi oleh tipe tumbuh batang dan periode panjang penyinaran pada siang hari. Buku tanaman kedelai pada kondisi normal berkisar 15-30 buah. Jumlah buku batang indeterminate umumnya lebih banyak dibandingkan dengan batang determinate (Adisarwanto, 2005 *dalam* Ikhsan, 2018).

Cabang akan muncul di batang tanaman dengan jumlah tergantung dengan varietas dan kondisi tanah, tetapi ada juga varietas kedelai yang tidak bercabang. Jumlah batang bisa menjadi sedikit bila penanaman dari 250.000 tanaman/ hektar menjadi 500.000 tanaman/hektar. Jumlah batang tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan jumlah biji yang diproduksi (Adisarwanto, 2005 *dalam* Ikhsan, 2018).



Gambar 2. Batang Tanaman Kedelai
Sumber: (Adisarwanto, 2005)

2.2.3 Daun

Daun kedelai ada dua bentuk, yaitu bulat (*oval*) dan lancip (*lanceolate*). Bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik. Daerah yang mempunyai tingkat kesuburan tanah yang tinggi sangat cocok untuk varietas kedelai yang

mempunyai bentuk daun yang lebar. Daun mempunyai stomata yang berjumlah antara 190-320 buah/m² (Adisarwanto, 2005 *dalam* Ikhsan, 2018).

Jarak daun kedelai selang-seling, memiliki 3 buah daun (*trifoliate*), jarang memiliki 5 lembar daun, petiola berbentuk panjang menyempit dan silinder, stipulanya terbentuk lanseolat kecil, dan stipel kecil, lembaran daun berbentuk oval menyirip, biasanya palea berwarna hijau dan pangkal berbentuk bulat. Ujung daun biasanya tajam atau tumpul, lembaran daun samping sering agak miring, dan sebagian besar kultivar menjatuhkan daunnya ketika buah polong mulai matang (Septiatin, 2012).

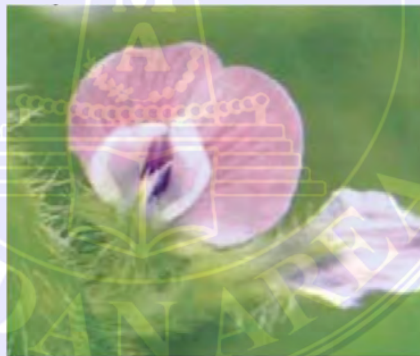
Daun kedelai mempunyai bulu dengan warna cerah dan jumlah yang bervariasi. Tebal tipisnya bulu pada daun kedelai berkaitan dengan tingkat toleransi varietas kedelai terhadap serangan jenis hama tertentu. Daun sebagai organ fotosintesis sangat berpengaruh pada fotosintat berupa gula reduksi. Fotosintat berupa gula diproduksi sebagai sumber energi untuk tanaman (akar, batang, daun) serta diakumulasikan dalam buah, biji atau organ penimbun lain (*sink*), hasil fotosintesis yang tertimbun dalam bagian vegetatif sebagian dimobilisasikan ke bagian generatif (polong). Hasil fotosintesis dibagian vegetatif tersimpan dalam berat kering biji tanaman (Budiastuti, 2000).



Gambar 3. Daun Kedelai
Sumber: (Budiastuti, 2000)

2.2.4 Bunga

Bunga kedelai umumnya muncul atau tumbuh pada bagian ketiak daun. Dalam kondisi lingkungan yang baik dan optimal, bunga dari tanaman kedelai akan terbentuk mulai dari tangkai daun dan biasanya berjumlah 1-7 bunga tergantung dari varietas kedelai yang di tanam. Bunga kedelai merupakan bunga sempurna karena setiap bunga memiliki alat reproduksi jantan dan betina. Penyerbukan terjadi pada saat bunga masih tertutup, ini yang menyebabkan terjadinya penyerbukan silang pada tanaman kedelai sangat kecil hanya 0,1 %, hal ini disebabkan karena alat reproduksi jantan dan betina tertutup oleh kelopak bunga. Ada dua warna bunga kedelai yaitu putih dan ungu. Potensi jumlah bunga yang terbentuk bervariasi tergantung dari varietas kedelai, tetapi umumnya berkisar 40—200 bunga per tanaman (Faradisa *dkk*, 2013).



Gambar 4. Bunga Kedelai Berwarna Ungu
Sumber: (AAK, 1989)

2.2.5 Polong

Polong kedelai pertama kali muncul sekitar 10-14 hari masa pertumbuhan yakni setelah bunga pertama muncul. Warna polong yang baru tumbuh berwarna hijau dan selanjutnya akan berubah menjadi kuning atau cokelat pada saat dipanen. Pembentukan dan pembesaran polong akan meningkat sejalan dengan bertambahnya umur dan jumlah bunga yang terbentuk. Jumlah polong yang

terbentuk beragam berkisar 2-10 polong pada setiap kelompok bunga di ketiak daun. Jumlah polong yang dapat dipanen berkisar 20-200 polong/tanaman, tergantung dari varietas kedelai yang ditanam dan dukungan kondisi lingkungan tumbuh. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal periode pemasakan biji. Periode waktu tersebut dianggap optimal untuk proses pengisian biji dalam polong yang terletak di sekitar pucuk tanaman (Adisarwanto, 2008 *dalam* Ikhsan, 2018).



Gambar 5. Polong Kedelai
Sumber: (Adisarwanto, 2008)

2.2.6 Biji

Bentuk biji bervariasi tergantung pada varietas tanaman yaitu bulat, agak pipih, dan bulat telur. Sebagian besar biji kedelai berbentuk bulat telur. Biji kedelai terbagi menjadi dua bagian utama yaitu kulit biji dan janin (*embrio*). Pada kulit biji terdapat bagian yang disebut pusar (*hilum*) yang berwarna coklat, hitam, atau putih. Pada ujung *hilum* terdapat mikrofil, berupa lubang kecil yang terbentuk pada proses pembentuk biji. Warna kulit biji bervariasi mulai dari kuning, hijau, coklat, hitam atau kombinasi campuran dari warna-warna tersebut. Biji kedelai tidak mengalami masa dormansi sehingga setelah proses pembijian selesai, biji

kedelai dapat langsung ditanam. Kadar air biji kedelai harus berkisar 12–13% (Pitojo, 2003).



Gambar 6. Warna Kulit Biji Kedelai Hitam
Sumber: (Susila, 2003)

2.3 Syarat Tumbuh

2.3.1 Tanah

Tanaman kedelai mampu tumbuh pada berbagai jenis tanah dengan syarat drainase dan aerasi tanah cukup baik serta ketersediaan air yang cukup selama masa pertumbuhan. Kedelai dapat tumbuh pada jenis tanah Alluvial, Regosol, Grumosol, Latosol, Andosol, Podsolik Merah Kuning (PMK), dan tanah yang mengandung pasir kuarsa. Tanah yang digunakan perlu diberi pupuk organik atau kompos, fosfat dan pengapuran dalam jumlah yang cukup. Pada dasarnya kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah tetapi air tetap tersedia. Toleransi keasaman tanah bagi kedelai adalah pH 5,8–7,0. Pada pH kurang dari 5,5 pertumbuhan tanaman terhambat karena terjadi keracunan aluminium (Adisarwanto, 2008).

2.3.2 Iklim

Tanaman kedelai sebagian besar tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Iklim kering lebih disukai tanaman kedelai dibandingkan iklim lembab. Tanaman kedelai dapat tumbuh baik di daerah yang memiliki curah hujan sekitar

100-400 mm/bulan. Sedangkan untuk mendapatkan hasil yang optimal tanaman kedelai membutuhkan curah hujan antara 100-200 mm/bulan. Suhu yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21°-340°C, akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai adalah 23°-270°C. Pada proses perkecambahan, benih kedelai memerlukan suhu sekitar 300°C (Suhaeni, 2007).

Kedelai menghendaki suhu lingkungan yang optimal untuk proses pembentukan bunga yaitu 25°-28°C. Kedelai dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada ketinggian tempat berkisar 20-300 mdpl. Umur berbunga tanaman kedelai yang ditanam pada dataran tinggi mundur 2-3 hari dibandingkan tanaman kedelai yang ditanam di dataran rendah. Lazimnya, kedelai ditanam pada musim kemarau, yakni setelah panen padi pada musim hujan. Pada saat itu, kelembaban tanah masih bisa dipertahankan. Kedelai memerlukan pengairan yang cukup, tetapi volume air yang terlalu banyak tidak menguntungkan bagi kedelai, karena akarnya bisa busuk (Suhaeni, 2007).

Kedelai adalah tanaman berhari pendek, yaitu tidak mampu berbunga bila penyinaran melebihi 16 jam, dan cepat berbunga bila kurang dari 12 jam. Lama penyinaran matahari di Indonesia umumnya sekitar 12 jam. Di Indonesia kedelai berbunga pada umur 25–40 hari dan panen pada umur 75–95 hari, sedangkan di wilayah subtropika dengan panjang hari 14–16 jam kedelai berbunga umur 50–70 hari dan panen pada umur 150–160 hari. Lama penyinaran optimal adalah 10–12 jam, penyinaran kurang dari 10 jam atau lebih dari 12 jam menyebabkan pembungaan lambat, penurunan jumlah bunga, polong, dan hasil, tetapi ukuran biji tidak terpengaruh dan menjadi lebih kecil bila penyinaran kurang dari 6 jam (Arifin, 2008).

2.4 Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit

2.4.1 Kriteria Umum Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) adalah salah satu produk samping dari pabrik minyak kelapa sawit yang berasal dari kondensat dari proses sterilisasi, air dari proses klarifikasi, air *hydrocyclone* (*claybath*), dan air pencucian pabrik. LCPKS mengandung berbagai senyawa terlarut termasuk, serat-serat pendek, hemiselulosa dan turunannya, protein, asam organik bebas dan campuran mineral-mineral (Suparmin dan Soeparman, 2009).

Limbah cair dari pabrik minyak kelapa sawit ini umumnya bersuhu tinggi 70°-80°C, berwarna kecoklatan, mengandung padatan terlarut dan tersuspensi berupa koloid dan residu minyak dengan BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang tinggi. Apabila limbah cair ini langsung dibuang ke perairan dapat mencemari lingkungan. Jika limbah tersebut langsung dibuang ke perairan, maka sebagian akan mengendap, terurai secara perlahan, mengkonsumsi oksigen terlarut, menimbulkan kekeruhan, mengeluarkan bau yang tajam dan dapat merusak ekosistem perairan (Suparmin dan Soeparman, 2009).

Sedangkan limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan industri pengolahan minyak sawit merupakan sisa dari proses pembuatan minyak sawit yang berbentuk cair. Limbah cair tersebut akan diolah di unit pengelolaan limbah selanjutnya dibuang ke badan air sungai (Naibaho, 2003). Biasanya limbah diolah dengan sistem *facultative* yaitu, *cooling pond* (kolam pendingin), *acidification pond*, *primary anaerob pond*, *secondary anaerob pond*, *facultative pond*, *aerob pond*, *filter pond* dan *fish pond*. Apabila diberdayakan limbah cair tersebut memiliki nilai yang cukup tinggi. Limbah yang dihasilkan tersebut sebenarnya

dapat dimanfaatkan sebagai pupuk karena kandungan nutriennya cukup tinggi, tidak beracun dan tidak berbahaya. Pemanfaatan limbah tersebut dapat dilakukan dengan memproses air limbah hanya sampai pada tingkat kolam primary anaerobik (Sahirman, 1994).

2.4.2 Baku Mutu Air Limbah Pabrik Kelapa Sawit

Baku mutu air limbah pabrik kelapa sawit yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 1995 tentang baku mutu limbah cair pabrik kelapa sawit bagi kegiatan industri.

Tabel 1. Baku Mutu Limbah Cair untuk Indusri Kelapa Sawit..

Parameter	Kadar Maksimum (mg/l)	Beban Pencemaran
BOD	100	0,25
COD	350	0,88
TSS	250	0,63
Minyak dan Lemak	25	0,063
Nitrogen Total	50	0,125
pH	6,0 - 9,0	
Debit Limbah Maksimum sebesar 2,5 m ³ per ton		

Sumber : Kep-51/Menlh/10/1995

Keterangan: BOD= Biological Oxygen Demand

COD = Chemical Oxygen Demand

TSS = Total suspended solid

Limbah cair kelapa sawit kaya akan senyawa organik dan karbon, dekomposisi dari senyawa-senyawa organik oleh bakteri anaerob dapat menghasilkan biogas. Jika gas-gas tersebut tidak dikelola dan dibiarkan lepas ke udara bebas maka dapat menjadi salah satu penyebab pemanasan global karena gas metan dan karbon dioksida yang dilepaskan adalah termasuk gas rumah kaca yang disebut-sebut sebagai sumber pemanasan global saat ini. Emisi gas metan 21 kali lebih berbahaya dari CO₂ dan metan merupakan salah satu penyumbang gas rumah kaca terbesar (Sahirman, 1994).

Parameter yang menggambarkan karakteristik limbah terdiri dari sifat fisik, kimia, dan biologi. Karakteristik limbah berdasarkan sifat fisik meliputi suhu, kekeruhan, bau, dan rasa, berdasarkan sifat kimia meliputi kandungan bahan organik, protein, BOD, COD, sedangkan berdasarkan sifat biologi meliputi kandungan bakteri patogen dalam air limbah. (Agnes dan Azizah, 2005).

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup N0 51 tahun 1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair, ada 6 parameter utama yang dijadikan acuan baku mutu limbah meliputi :

- a. Tingkat keasaman (pH), ditetapkannya parameter pH bertujuan agar mikroorganisme dan biota yang terdapat pada penerima tidak terganggu, bahkan diharapkan dengan pH yang alkalis dapat menaikkan pH badan penerima.
- b. *Biological Oxygen Demand* (BOD), kebutuhan oksigen hayati yang diperlukan untuk merombak bahan organik. Semakin tinggi nilai BOD air limbah, maka daya saingnya dengan mikroorganisme atau biota yang terdapat pada badan penerima akan semakin tinggi.
- c. *Chemical Oxygen Demand* (COD), kelarutan oksigen kimiawi adalah oksigen yang diperlukan untuk merombak bahan organik dan anorganik, oleh sebab itu nilai COD lebih besar dari BOD.
- d. *Total suspended solid* (TSS), menggambarkan padatan melayang dalam cairan limbah. Pengaruh TSS lebih nyata pada kehidupan biota dibandingkan dengan total solid. Semakin tinggi TSS, maka bahan organik membutuhkan oksigen untuk perombakan yang lebih tinggi.

- e. Kandungan total nitrogen (NH_3 , NH_2), semakin tinggi kandungan total nitrogen dalam cairan limbah, maka akan menyebabkan keracunan pada biota.
- f. Kandungan *oil and grease*, dapat mempengaruhi aktifitas mikroba dan merupakan pelapis permukaan cairan limbah sehingga menghambat proses oksidasi pada saat kondisi aerobik.

2.4.3 Karakteristik Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) Mentah (Raw Effluent)

Jumlah limbah cair yang dihasilkan dari beberapa unit pengolahan adalah 120 m³/hari berupa kondensat rebusan, 450 m³/hari dari stasiun klarifikasi, dan 30 m³/hari dari buangan hidrosiklon. Total volume limbah dari setiap pabrik kelapa sawit dengan kapasitas 30 ton tandan buah segar/hari adalah 600 m³/hari. Limbah cair pabrik kelapa sawit memiliki potensi sebagai pencemar lingkungan karena berbau, mengandung nilai COD dan BOD serta padatan tersuspensi yang tinggi. Untuk mengendalikan pencemaran maka diperlukan pengolahan LCPKS secara biologik, kimia, atau fisik. Penanganan limbah cair secara biologik lebih disukai karena dampak akhirnya terhadap pencemaran lingkungan minimal (Agnes dan Azizah, 2005)

Tabel 2. Karakteristik LCPKS Mentah (*Raw Effluent*)

No	Parameter	Satuan	Nilai
1	PH	-	4.0 – 6.0
2	Suhu	°C	60 – 80
3	Total Padatan	mg/l	30,000 – 70,000
4	Total Padatan Tersuspensi	mg/l	15,000 – 40,000
5	Total Padatan Terlarut	mg/l	15,000 – 30,000
6	BOD	mg/l	20,000 – 60,000
7	COD	mg/l	40,000 – 120,000
8	Minyak dan lemak	mg/l	6,500 – 15,000
9	Total N	mg/l	500 – 900
10	Total P	mg/l	90 – 140
11	Total K	mg/l	260 – 400
12	Total Ca	mg/l	1,000 – 2,000
13	Total Mg	mg/l	250 – 350

Sumber : PPKS, dalam IPB, 2000

Limbah cair pabrik kelapa sawit mengandung senyawa anorganik dan organik yang dapat dan tidak dapat dirombak oleh mikroorganisme. Limbah yang mengandung senyawa organik umumnya dapat dirombak oleh bakteri dan dapat dikendalikan secara biologis. Pengolahan limbah cair secara biologis dapat dilakukan dengan proses aerobik dan anaerobik. Pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit dimulai dengan proses anaerobik dan dilanjutkan dengan proses aerobik. Limbah cair pabrik pengolahan kelapa sawit mengandung unsur hara yang tinggi seperti N (nitrogen), P (phospat), K (kalium), Mg (magnesium), dan Ca (kalsium), sehingga limbah cair tersebut berpeluang untuk digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman kelapa sawit, di samping memberikan kelembaban tanah, juga dapat meningkatkan sifat fisik–kimia tanah, serta dapat meningkatkan status hara tanah (Mahida, 1996).

2.4.4 Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit

Pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit yang umum dilakukan adalah dengan menggunakan unit pengumpul (*fat-pit*) yang kemudian dialirkan ke

deoiling ponds (kolam pengutipan minyak) untuk diambil kembali minyaknya serta menurunkan suhunya, kemudian dialirkan ke kolam anaerobik atau aerobik dengan memanfaatkan mikroba sebagai perombak BOD dan menetralkan keasaman limbah. Teknik pengolahan ini dilakukan karena cukup sederhana dan dianggap murah. Namun teknik ini dirasakan tidak efektif karena memerlukan lahan pengolahan limbah yang luas dan selain itu emisi metan yang dihasilkan dari kolam-kolam tersebut merupakan masalah yang saat ini harus ditangani (Departemen Pertanian, 2006).

Seperti yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit dengan menggunakan reaktor anaerobik unggun tetap (RANUT). Prosesnya diawali dengan pemisahan lumpur atau padatan yang tersuspensi, kemudian limbah cair dipompakan ke dalam reaktor anaerobik untuk perombakan bahan organik menjadi biogas. Kemudian untuk memenuhi baku mutu lingkungan, limbah diolah lebih lanjut secara aerobik (*activated sludge system*) hingga memenuhi baku mutu lingkungan untuk dibuang ke sungai (Departemen Pertanian, 2006). Selain itu ada juga pengolahan LCPKS yang dikembangkan oleh Novaviro Tech Sdn Bhd, prosesnya adalah dengan mengendapkan limbah cair pada kolam pengendapan selama 2 hari lalu dimasukkan ke dalam tangki anaerobik berpengaruh untuk diolah dengan waktu retensi 18 hari (Said, 1996).

Beberapa hasil penelitian pada areal perkebunan sawit menunjukkan bahwa kelebihan dari aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) dengan *Biological Oxygen Demand* (BOD) dalam kisaran 3.500-5.000 mg/l dapat memperbaiki beberapa sifat kimia tanah mineral masam (Ultisol) di sekitar flatbed atau rorak (yang berada di antara dua gawangan pokok sawit), seperti peningkatan

pH, ketersediaan kation-kation K (kalium), Ca (kalsium), dan Mg (magnesium), Kapasitas Tukar Kation (KTK), bahan organik tanah, hara N, dan P dan peningkatan tersebut sejalan dengan waktu dan frekuensi pemberian LCPKS serta peningkatan pemberian dosis LCPKS (Ermadani dan Arsyad, 2007). Hasil penelitian Siregar dan Tony Liwang (2001), Ali Muzar (2006), dan Budianta (2005) menunjukkan bahwa aplikasi LCPKS memberikan respon yang relatif sama baiknya dengan aplikasi pupuk anorganik terhadap status hara pada daun. Hasil penelitian Budianta (2005) mengungkapkan bahwa limbah cair kelapa sawit mempunyai nilai nutrisi yang bermanfaat untuk pupuk tanaman, yang mampu memberikan hasil TBS yang sebanding dengan pupuk konvensional.

Hasil penelitian Muzar (2007) menunjukkan bahwa aplikasi dosis LCPKS 370 ml atau setara 100.000 l/ha (ditambah masukan rekomendasi 50%) mampu menghasilkan bobot kering tanaman, jumlah polong berisi dan bobot kering biji/tanaman kedelai yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa LCPKS. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik seperti limbah cair pabrik kelapa sawit membutuhkan waktu inkubasi untuk merombak bahan organik agar lebih mudah diserap tanaman. Hasil penelitian Nasution (2009) menunjukkan bahwa aplikasi LCKPS dengan dosis 150.000 l/ha merupakan dosis terbaik terhadap pertumbuhan kedelai.

2.5 *Mucuna bracteata*

2.5.1 Kriteria Umum *Mucuna bracteata*

Mucuna bracteata adalah salah satu tanaman *Leguminosae Cover Crop* (LCC), tanaman merambat ini ditemukan pertama di areal hutan Tri Pura, India Utara dan sudah meluas sebagai tanaman penutup tanah di perkebunan karet di

Kerala India Selatan. *Mucuna bracteata* ini juga banyak digunakan di perkebunan di Indonesia, tanaman ini memiliki biomassa yang tinggi di bandingkan dengan penutup tanah lainnya. Perkebunan kelapa sawit dan perkebunan karet selalu menggunakan tanaman ini pada areal peremajaan (Siagian, 2003).

Mucuna bracteata banyak direkomendasikan untuk dipakai dalam memperbaiki kualitas lahan terdegradasi. Sisa-sisa tanaman *Mucuna bracteata* yang dikembalikan lagi ke tanah sebagai sumber bahan organik. Bahan organik merupakan kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi berupa humus maupun anorganik hasil mineralisasi. Sumber bahan organik berupa daun, ranting dan cabang, batang, buah dan akar (Hanafiah, 2012).

2.5.2 Kandungan *Mucuna bracteata*

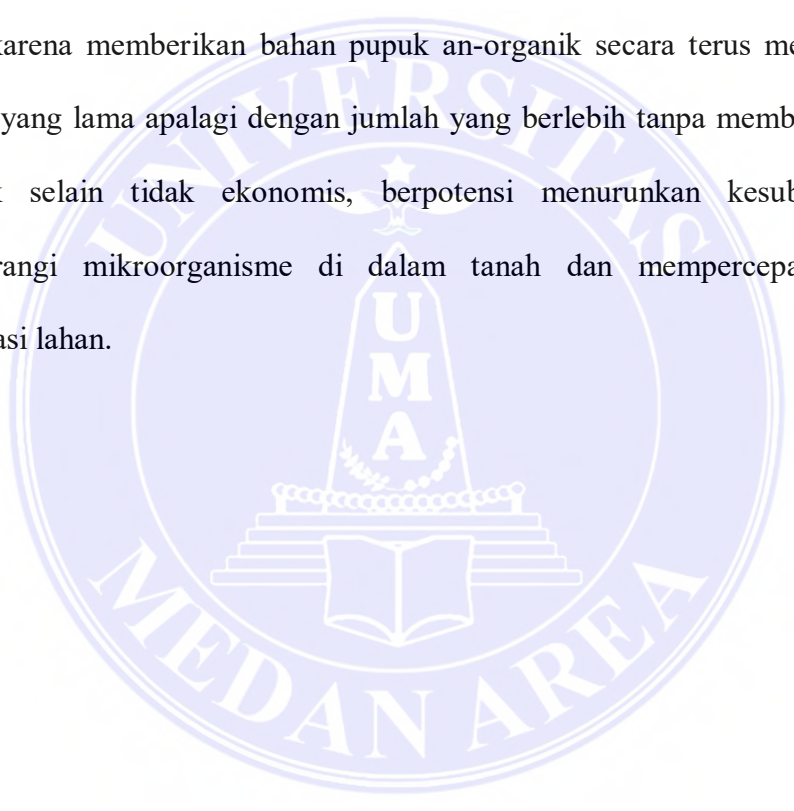
Hasil pangkasan tanaman penutup tanah dapat digunakan sebagai bahan mulsa dan terbukti bahwa mulsa sisa tanaman atau pupuk hijau dapat berfungsi sebagai penambah bahan/pupuk organik, yang dapat meningkatkan hasil panen tanaman pangan, Rahayu (2014) melaporkan bahwa setiap ton biomassa *Mucuna sp* mengandung 2,5 kg N; 1,1 kg P; dan 43,0 kg K (unsur makro), dan Ca, Mg sebagai unsur mikro. *Mucuna sp* sebagai pupuk organik mengandung N = 2,42%, P = 0,20% dan K = 1,97% atau dalam setiap satu ton biomas kering *Mucuna sp* terdapat hara setara 51,6 kg Urea; 10 kg TSP dan 39,4 kg KCl.

2.5.3 Peranan *Mucuna bracteata*

Tanaman *leguminosa* dapat digunakan sebagai pupuk hijau karena dapat mengikat nitrogen hasil simbiosis bakteri rhizobium. *Mucuna bracteata* atau yang lebih dikenal dengan *kokoro bengu*, merupakan salah satu *leguminosae* yang

banyak digunakan sebagai *Legume Cover Crop* (LCC) atau lebih dikenal dengan tanaman penutup tanah. *Mucuna bracteata* digunakan sebagai LCC persen penutupan tanahnya yang tinggi dibandingkan LCC jenis rumput-rumputan (Rahayu, 2014).

Menurut penelitian Hapsoh dan safitry (2017) Pemberian kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 10 ton/ha selain mampu menjaga kesuburan tanah dan meningkatkan produksi juga mampu mengurangi suplai yang masuk ke dalam tanah karena memberikan bahan pupuk an-organik secara terus menerus dalam jangka yang lama apalagi dengan jumlah yang berlebih tanpa memberikan bahan organik selain tidak ekonomis, berpotensi menurunkan kesuburan tanah, mengurangi mikroorganisme di dalam tanah dan mempercepat terjadinya degradasi lahan.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang berlokasi di jalan PBSI No.1 Medan Estate, Kecamatan Percut Sei Tuan dengan ketinggian tempat ± 22 m dari permukaan laut (mdpl), topografi datar dan jenis tanah alluvial. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan September sampai dengan bulan Januari 2021.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah benih kedelai hitam varietas Detam1, limbah cair PKS, gula merah, EM4, *Mucuna bracteata*, dan air secukupnya.

Alat yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah cangkul, parang, babat, gembor, meteran, handsprayer, timbangan, plastik, plat sampel dan plot, tali plastik, ember, jeregen, drum plastik, terpal, kayu pengaduk, alat pengukur pH, buku, dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) secara faktorial yaitu perlakuan pemberian pupuk organik cair kolam limbah pabrik kelapa sawit (L) dan perlakuan pemberian pupuk kompos *Mucuna bracteata* (M) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, dengan 2 faktor perlakuan, sebagaimana disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. Perlakuan yang Diuji Pada Penelitian

Symbol	Keterangan
L ₀	Tanpa pupuk organik cair limbah kelapa sawit
L ₁	Pemberian pupuk cair PKS dengan konsentrasi 5%
L ₂	Pemberian pupuk cair PKS dengan konsentrasi 10%
L ₃	Pemberian pupuk cair PKS dengan konsentrasi 15%
M ₀	Tanpa pupuk kompos <i>Mucuna bracteata</i>
M ₁	Pemberian pupuk kompos <i>Mucuna bracteata</i> dengan dosis 1kg/plot
M ₂	Pemberian pupuk kompos <i>Mucuna bracteata</i> dengan dosis 1,5kg/plot
M ₃	Pemberian pupuk kompos <i>Mucuna bracteata</i> dengan dosis 2kg/plot.

Dengan demikian terdapat 16 kombinasi perlakuan yaitu :

L0M0	L0M1	L0M2	L0M3
L1M0	L1M1	L1M2	L1M3
L2M0	L2M1	L2M2	L2M3
L3M0	L3M1	L3M2	L3M3

Berdasarkan kombinasi perlakuan yang didapat yaitu 16 kombinasi perlakuan, maka ulangan yang digunakan dalam percobaan ini menurut perhitungan ulangan minimum pada Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial sebagai berikut:

$$(tc-1)(r-1) \geq 15$$

$$(16-1)(r-1) \geq 15$$

$$15(r-1) \geq 15$$

$$15r-15 \geq 15$$

$$15r \geq 15 + 15$$

$$15r \geq 30$$

$$r \geq 30 / 15$$

$$r \geq 2$$

$$r = 2 \text{ ulangan}$$

Keterangan :

Jumlah ulangan	= 3 ulangan
Jumlah plot percobaan	= 48 plot
Ukuran tiap plot percobaan	= 120 cm x 120 cm
Jarak tanam kedelai hitam	= 40 cm x 40 cm
Jumlah tanaman per plot	= 9 tanaman
Jumlah tanaman sampel per plot	= 3 tanaman sampel
Jumlah tanaman keseluruhan	= 432 tanaman
Jumlah tanaman sampel keseluruhan	= 144 tanaman
Jarak antar plot	= 50 cm
Jarak antar ulangan	= 100 cm

3.4 Metode Analisa

Setelah data hasil penelitian diperoleh maka akan dianalisis data dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan rumus sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu_0 + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \sum_{ijk}$$

Keterangan :

- Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada ulangan ke- i yang mendapat perlakuan pupuk organik cair kolam limbah pabrik kelapa sawit pada taraf ke- j dan pupuk kompos *Mucuna bracteata* pada taraf ke- k
- μ_0 = Pengaruh nilai tengah (NT)/rata-rata umum
- ρ_i = Pengaruh ulangan ke- i

α_j = Pengaruh pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit taraf ke- j

β_k = Pengaruh pupuk kompos *Mucuna bracteata* taraf ke- k

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Pengaruh pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit pada taraf ke- j
dan pupuk kompos *Mucuna bracteata* taraf ke- k

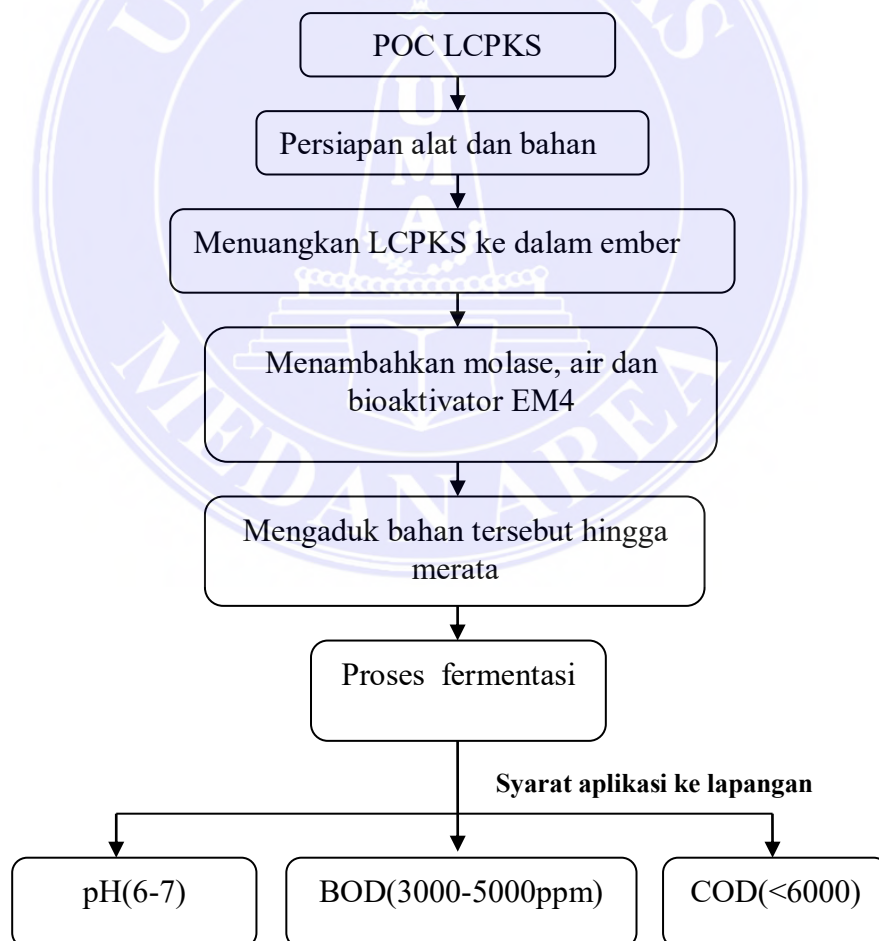
ϵ_{ijk} = Pengaruh dari sisa ulangan ke- i yang mendapat pupuk organik cair
limbah kelapa sawit pada taraf ke- j dan kompos *Mucuna bracteata* ke- k

Apabila hasil sidik ragam berbeda nyata hingga sangat nyata dilanjutkan

dengan uji jarak Duncan (Montgomery, D. C. 2009).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan dan Aplikasi Pupuk Cair Dari Limbah Kelapa Sawit

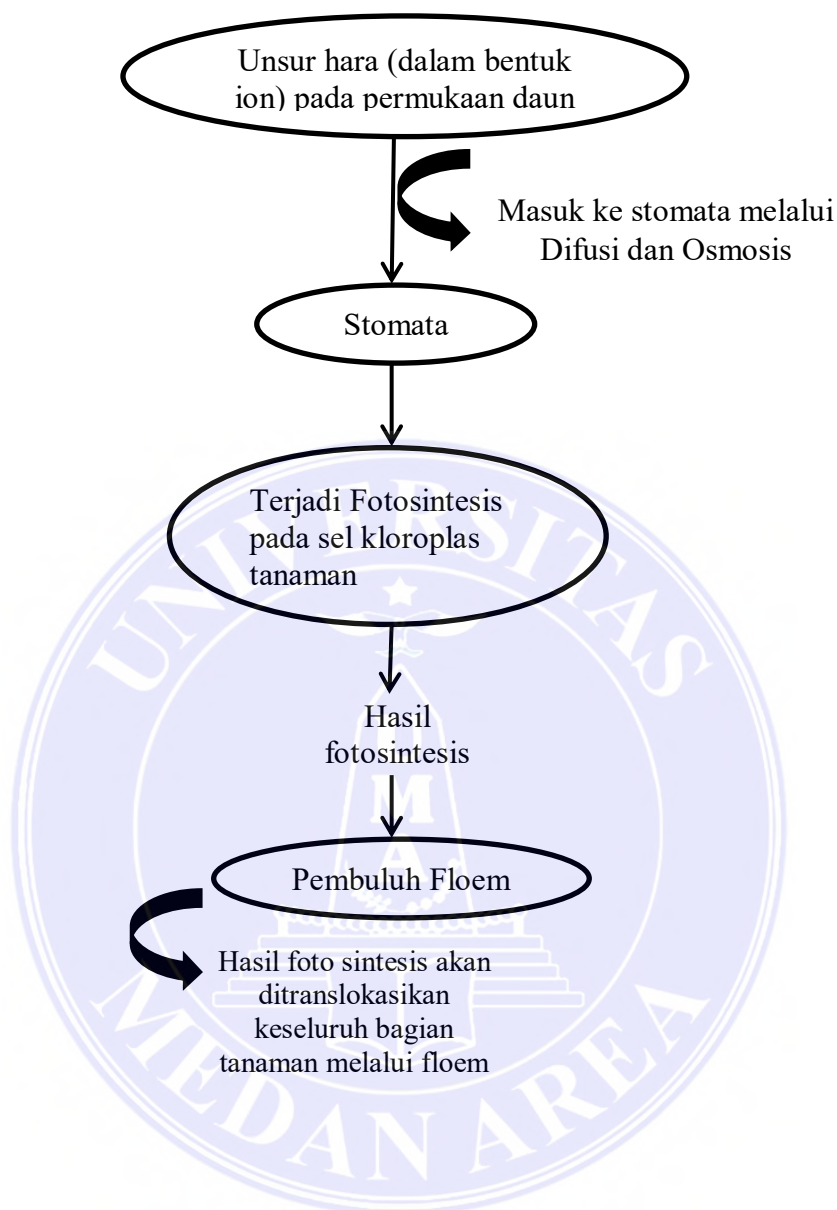


Gambar 7. Bagan alir pembuatan POC limbah cair pabrik kelapa sawit

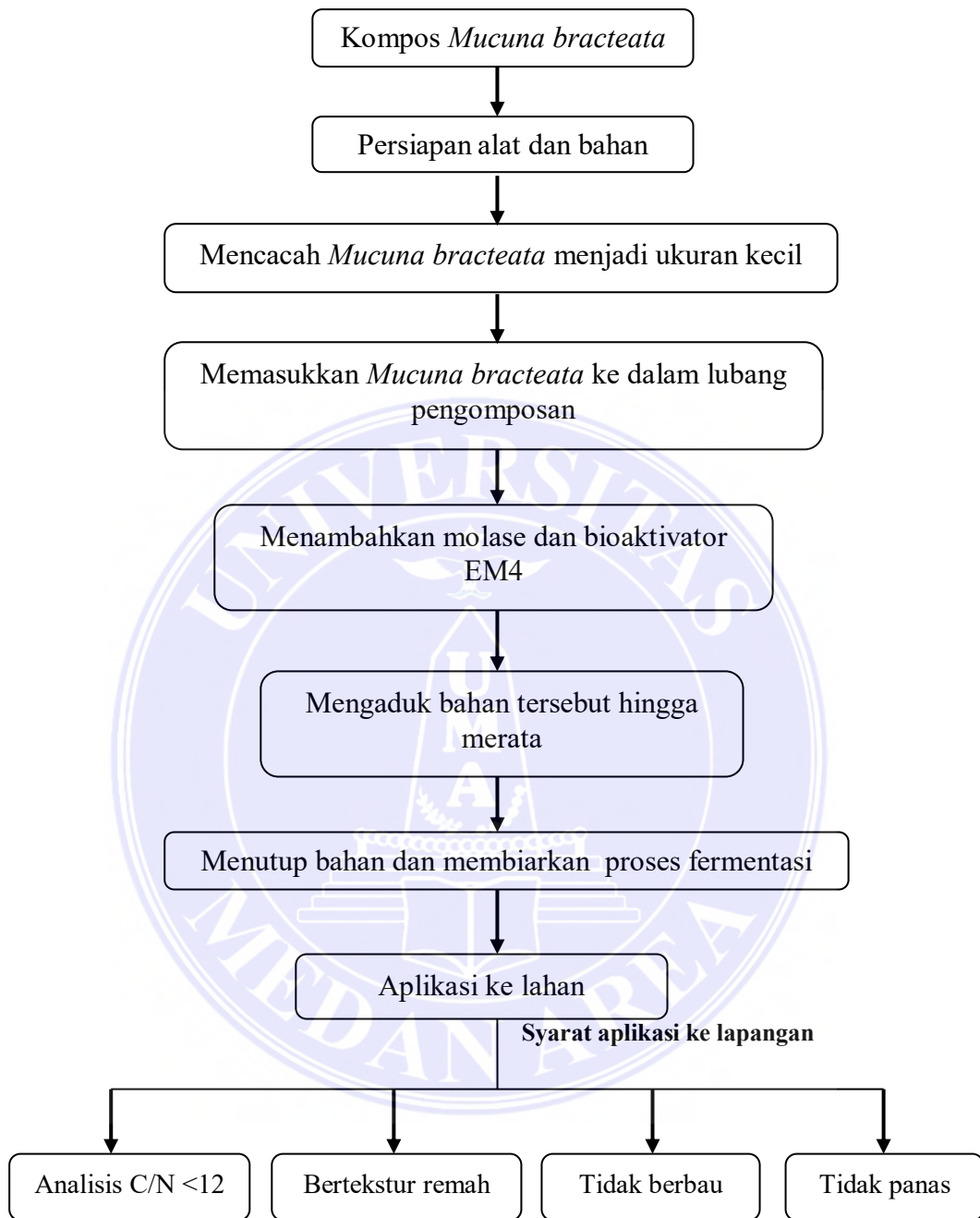
Proses perubahan limbah cair kelapa sawit menjadi pupuk cair kelapa sawit dibutuhkan beberapa bahan dan peralatan yang dibutuhkan diantaranya bahan; EM4, 500 g gula merah. Sedangkan peralatan yang diperlukan yaitu drum air, ember plastik, alat pengukur pH dan kayu pengaduk.

Prosedur kerja dalam pembuatan pupuk cair limbah kelapa sawit yaitu mempersiapkan rangkaian alat yang akan di gunakan. Langkah selanjutnya yaitu masukkan limbah cair pabrik kelapa sawit sebanyak 100-200 liter kedalam ember, lalu tambahkan EM4 500 ml ditambah gula merah 500 g, selanjutnya aduk sampai rata dan tercampur sempurna. Selanjutnya tutup ember dengan rapat kemudian meletakkannya ditempat yang terhindar dari curah hujan dan sinar matahari langsung. Pada setiap hari dilakukan pengadukan selama 5-10 menit (Kurniawan, 2019). Sebelumnya lakukan pengukuran pH, BOD dan COD pada LCKS sebelum dilakukan treatment. Setelah 7 hari LCKS di ukur kembali pH, BOD dan COD. Bila BOD dan COD di bawah 5000 ppm dan pH 6-7 maka siap diaplikasikan pada tananam sesuai dengan masing-masing perlakuan. Pengaplikasian pupuk organik cair kelapa sawit dilakukan pada umur 2 sampai 7 minggu setelah tanam (MST). Pengaplikasian dilakukan dengan interval satu kali dalam satu minggu yang dimana sesuai dengan konsentarsi perlakuan yang sudah ditentukan. Pengaplikasian dilakukan pagi hari pukul (06.00 – 10.00) WIB diaplikasikan dengan cara menyemprotkan ke daun tanaman kedelai dengan menggunakan handsprayer secara merata hingga basah.

Gambar 8. Mekanisme serapan hara tanaman melalui daun



3.5.2 Pembuatan dan Aplikasi Pupuk Kompos *Mucuna bracteata*



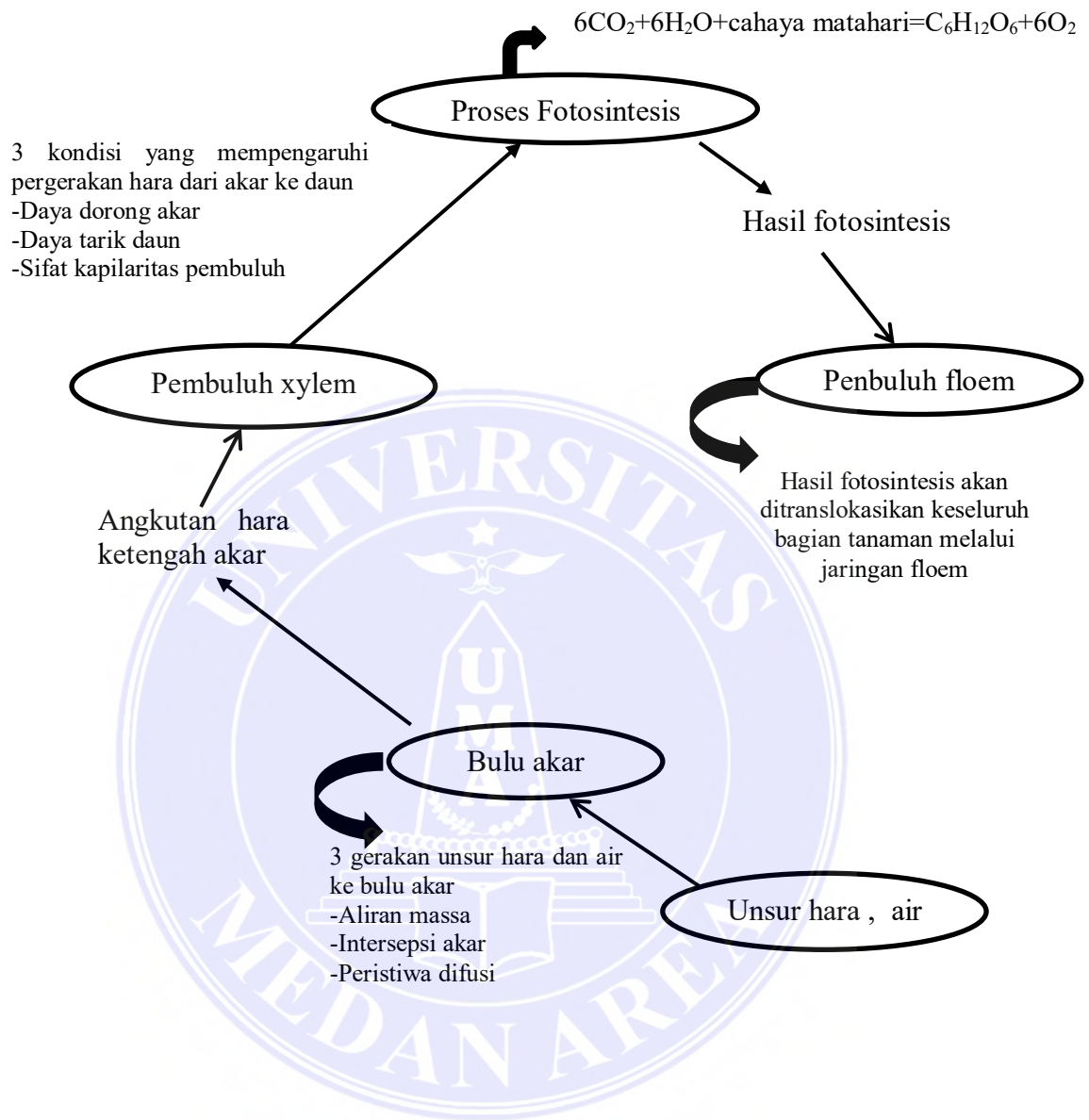
Gambar 9. Bagan alir pembuatan kompos *Mucuna bracteata*

Dalam pembuatan pupuk kompos *Mucuna bracteata* yang digunakan itu batang, daun maupun akar dari tanaman tersebut. Tanaman *Mucuna bracteata* yang akan dikomposkan terlebih dahulu dipotong-potong menjadi berukuran lebih kecil ($\pm 5\text{cm}$) untuk mempermudah pengomposan. Setelah semua bahan selesai

dipotong maka semua bahan dimasukkan kedalam lubang pengomposan yang telah tersedia dan sudah dilapisi dengan plastik/terpal. Selanjutnya disiram dengan larutan hasil campuran gula merah 500 g, air bersih 4 liter dan bioaktivator EM4 500 ml dan diaduk hingga merata. Setelah bahan baku dan bioaktivator tercampur dengan merata, tutup dengan menggunakan terpal atau karung goni dengan rapat. Setiap 2 hari sekali dilakukan pembalikan dengan tujuan agar tercampur rata, selain itu juga untuk menjaga suhu dan kelembapan. Pengadukan Kegiatan ini diulangi hingga kompos berwarna coklat kehitaman, berstruktur remah, berkonsistensi gembur, tidak panas, dan berbau daun lapuk. (Abidin, dkk, 2007).

Aplikasi pupuk kompos *Mucuna bracteata* dilakukan 1 kali pada saat 1 minggu sebelum penanaman dengan dosis yang berbeda yaitu M_0 = Kontrol/tanpa pemberian pupuk kompos, M_1 = 1kg/plot, M_2 = 1,5kg/plot, dan M_3 = 2kg/plot. Tujuan pemberian sebelum penanaman agar pupuk organik dapat cepat terdekomposisi kedalam tanah dan cepat dimanfaatkan tanaman kedelai setelah tumbuh. Teknik aplikasi pupuk kompos ini dilakukan di sekitar titik tanam yang sudah ditandai dengan pancak. Adapun tujuan diaplikasikan disekitar titik tanam yaitu agar semua titik tanam mendapatkan kompos *Mucuna bracteata* secara merata sesuai dengan dosis perlakuan.

Gambar 10. Mekanisme serapan hara tanaman melalui akar



3.5.3 Persiapan Lahan

Areal pertanaman diukur sesuai kebutuhan, kemudian lahan dibersihkan dengan menggunakan alat seperti mesin babat ataupun parang babat, kemudian dibersihkan dari rumput-rumput yang terdapat pada permukaan tanah. Pembersihan lahan bertujuan agar tidak terjadi persaingan antara tanaman utama dengan gulma dan menghindari serangan hama penyakit.

Kemudian dilakukan pengolahan tanah setelah lahan yang digunakan bersih dari rumput-rumput liar. Pengolahan tanah dilakukan dengan mencangkul tanah sedalam 30 cm yang kemudian digemburkan sehingga meningkatkan filtrasi serta aerasi dalam tanah.

3.5.4 Pembuatan Plot

Pembuatan plot percobaan dilakukan dengan meninggikan tanah ukuran 120 cm x 120 cm dan tinggi plot 25 cm. Jarak antar plot 50 cm dan jarak antar ulangan yaitu 100 cm. Pembuatan plot dengan ketinggian 25 cm bertujuan untuk menghindari terjadinya genangan air pada areal plot pertanaman yang dapat berdampak pada kerusakan pada bagian perakaran tanaman akibat jenuh air.

3.5.5 Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman benih kedelai hitam, terlebih dahulu dilakukan pembuatan lubang tanam sedalam ± 3 cm menggunakan tugal atau alat lainnya. Untuk jarak tanam penanaman yaitu 40 cm x 40 cm, setelah itu dilakukan penanaman benih kedelai dengan 2 benih per lubang tanam.

3.6 Pemeliharaan Tanaman

3.6.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi hari dari jam 08.00 s/d 10.00 wib, dan pada sore hari jam 16.00 s/d 18.00 wib dengan menggunakan alat gembor. Penyiraman disesuaikan dengan kondisi cuaca dilapangan, apabila turun hujan maka penyiraman pada tanaman tidak dilakukan.

3.6.2 Penyisipan

Penyisipan tanaman merupakan tindakan pemeliharaan untuk meningkatkan persentase tanaman hidup dengan cara menanam kembali pada lubang tanam yang tanamannya mati atau pada tanaman yang tumbuh tidak normal. Penyisipan dilakukan pada waktu 3-15 hari setelah tanam.

3.6.3 Penjarangan

Penjarangan dilakukan untuk mengurangi jumlah tanaman dengan memilih tanaman yang pertumbuhannya baik dan sehat untuk dipertahankan. Penjarangan ini bertujuan untuk mengurangi kompetisi antar tanaman. Penjarangan dilakukan pada umur tanaman 2 minggu setelah tanam, dengan meninggalkan 1 tanaman yang terbaik di setiap titik tanamnya.

3.6.4 Penyiangan

Penyiangan disesuaikan dengan kondisi dilapangan, apabila terdapat gulma maka penyiangan dilakukan secara manual, yaitu menggunakan tangan apabila gulma terdapat di areal plot tanaman dan menggunakan cangkol apabila di areal gawangan (jarak antar plot dan ulangan).

3.6.5 Pengendalian Hama Penyakit Tanaman

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila dijumpai gejala serangan pada tanaman dengan cara mekanik, fisik dan kimia. Pengendalian secara kimia menggunakan insektisida Tugard 25 EC dan Fungisida dithene M-45. Pada tanaman kedelai hama yang paling utama menyerang yaitu hama ulat penggulung daun (*Lamprosema indicata*), ulat polong (*Etiella zinccenella*), dan kepik hijau (*Nezera viridula*).

3.7 Panen

Panen kedelai hitam dilakukan apabila sebagian besar daun sudah menguning dan rontok, tetapi bukan karena serangan hama atau penyakit, umur panen berkisar 84-92 hari. Polong mulai berubah warna menjadi coklat, atau polong sudah kelihatan tua, biji kedelai sudah berwarna hitam, dan batang tanaman berwarna kuning agak kecoklatan.

3.8 Parameter Pengamatan

3.8.1 Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam sampai 6 minggu setelah tanam dengan interval pengamatan 1 minggu sekali. Pengukuran dimulai dari pangkal batang hingga titik tumbuh tertinggi tanaman, (Ikhsan N, 2018).

3.8.2 Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam sampai 6 minggu setelah tanam dengan interval pengamatan 1 minggu sekali, (Ikhsan N, 2018).

3.8.3 Jumlah Cabang (cabang)

Pengamatan jumlah cabang dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam sampai 6 minggu setelah tanam dengan interval pengamatan 1 minggu sekali. Cabang yang dihitung adalah cabang primer, (Ikhsan N, 2018).

3.8.4 Umur Mulai Berbunga (HST)

Pengamatan umur berbunga dilakukan pada masing-masing plot yang mengeluarkan bunga. Tanaman mulai berbunga pada umur 35-40 hari setelah tanam, (Ikhsan N, 2018).

3.8.5 Jumlah Polong Per Sampel (polong)

Jumlah polong per tanaman sampel dihitung setelah panen, dengan cara menghitung jumlah polong yang berisi untuk setiap tanaman kemudian dijumlahkan dan ditentukan semua rata-ratanya, (Wahyudi, 2018).

3.8.6 Jumlah Polong Per Plot (polong)

Jumlah polong per plot, dihitung setelah panen, dengan cara menghitung jumlah polong yang berisi untuk setiap tanaman per plot dan kemudian dijumlahkan dan ditentukan rata-ratanya, (Wahyudi, 2018).

3.8.7 Pengamatan Polong Per Tanaman Sampel (g)

Penimbangan berat polong per tanaman sampel dilakukan setelah panen, di tentukan dengan cara menimbang seluruh polong dari semua tanaman sampel dan kemudian di tentukan rata-ratanya, (Ikhsan N, 2018).

3.8.8 Berat Polong Per Plot (g)

Penimbangan berat polong per plot dilakukan setelah panen, ditentukan dengan cara menimbang seluruh polong dari semua tanaman per plot dan kemudian di tentukan rata-ratanya, (Ikhsan N, 2018).

3.8.9 Berat Biji Per Tanaman Sampel (g)

Penimbangan berat biji per tanaman sampel dilakukan setelah panen, dengan cara menimbang seluruh biji dari tanaman sampel yang dikeringkan dan kemudian di tentukan rata-ratanya, (Ikhsan N, 2018).

3.8.10 Berat Biji Per Plot (g)

Penimbangan berat biji per plot dilakukan setelah panen, dengan cara menimbang seluruh biji untuk semua tanaman dari plot yang dan kemudian di tentukan rata-ratanya, (Ikhsan N, 2018).

3.8.11 Bobot 100 Biji Kering (g)

Pengamatan bobot 100 biji ditentukan dengan mengambil 100 biji kedelai secara acak dari hasil biji setelah dikeringkan pada setiap plot, kemudian ditimbang beratnya dengan timbangan analitis, (Hanifah A, 2019).

3.8.12 Berat Brangkas Basah Tanaman (g)

Pengukuran berat brangkas basah tanaman dilakukan pada saat panen sebelum tanaman tersebut layu dan kehilangan air dengan cara menimbang bagian tanaman kecuali polong dan akar, (Hanifah A, 2019).

3.8.13 Berat Brangkas Kering (g)

Pengukuran berat brangkas kering yaitu dengan menimbang bagian tanaman kecuali polong dan akar dengan mengalami pengeringan terlebih dahulu, (Hanifah A, 2019).

3.8.14 Panjang Akar (cm)

Akar dibersihkan dari media tanam dengan cara merendam bagian akar tanah ke dalam ember yang telah diisi oleh air kemudian diangkat dan ditiriskan

dan diukur panjang akar mulai dari ujung akar sampai pangkal akar dengan menggunakan penggaris berukuran 30 cm, (Herdiawan et al, 2012).

3.8.15 Berat Akar Segar (g)

Pengamatan berat akar segar dilakukan setelah panen. Tiap tanaman sampel dicabut kemudian potong bagian pangkal batang dan menimbang bagian akar yang telah dibersihkan, (Wulan P, 2017).



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Pemberian pupuk organik cair limbah cair pabrik kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar dan berat akar segar, berpengaruh nyata terhadap berat polong per sampel tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah polong per sampel, jumlah polong per plot, berat polong per plot, berat biji per sampel, berat biji per plot, bobot 100 biji kering, berat brangkasan basah tanaman, dan berat brangkasan kering tanaman.
2. Pemberian kompos *Mucuna bracteata* berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah polong per sampel, berat polong per sampel, berat polong per plot, berat biji per sampel, brangkasan basah tanaman, berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per plot, berat biji per plot, brangkasan kering, panjang akar dan berat akar segar tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap umur berbunga dan bobot 100 biji. Perlakuan M3 merupakan perlakuan terbaik dengan pemberian kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 2kg/plot.
3. Pemberian kombinasi antara pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit dengan kompos *Mucuna bracteata* berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per sampel, berat polong per plot, dan berat biji tanaman per plot.

5.2 Saran

1. Dalam budidaya tanaman kedelai disarankan untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia. Petani bisa menggunakan kompos *Mucuna bracteata* dengan dosis 20ton/ha.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan konsentrasi pemberian pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit dan dosis kompos *Mucuna bracteata* terhadap tanaman kedelai dan di tempat yang berbeda



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Sri Manu Rochmiyati dan, Herry Wirianata. 2017. Pengaruh Macam dan Dosis Bahan Organik Pada Tanah Pasir Pantai Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nursery Jurnal Agromast, Vol.2, No. 1
- Adisarwanto. T. 2005. Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar Kedelai. Penebar Swadaya. Bogor.
- Adisarwanto, T dan Wudianto, R., 2008. Meningkatkan Hasil Panen Kedelai. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Agnes A.R, dan R. Azizah. 2005. Perbedaan Kadar BOD, COD, TSS. Jurnal Kesehatan Lingkungan, Vol. 2, No.1, 110 Juli 2005 : 97 – 110.
- Aida Risqanna Khasanah. 2015. Aplikasi Urin Ternak Sebagai Sumber Nutrisi Pada Budidaya Selada (*Lactuca sativa* L) Dengan Sistem Hidroponik Sumbu. Program Studi Agroteknologi Fak. Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Ambarita Y, Hariyono D, dan Aini N, 2017. Aplikasi Pupuk NPK dan Urea pada Padi (*Oriza sativa* L) Sistem Ratun. Jurnal Produksi Tanaman. Vol 5(7) 1228-1234.
- Anonymous. 2010. Buahku: Tanaman Buah dan Manfaatnya. [http ://buahku.wordpress.com/2010/09/20/tanaman-pala/](http://buahku.wordpress.com/2010/09/20/tanaman-pala/), 28 Oktober 2012
- Ariffin. 2008. Respons tanaman kedelai terhadap lama penyinaran. Agrivita 30(1): 61–66
- Anhar, R., E. Haryati, dan Efendi. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Plasma Nutfah Padi Lokal Asal Aceh. Jurnal Kawista. 1 (1): 30-36.
- Azis,T.D.U. 2003. Tingkat Efektivitas Pemanfaatan Limbah Cair Mie Instan Sebagai Unsur Hara Tanaman [skripsi]. Bogor: Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Data Produksi Tanaman Kedelai Menurut Provinsi 2014-2018. Jakarta
- Baharsjah, J,S., D. Suardi dan I. Las, 1985 dalam Somaatmadja, S., M. Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung dan Yuswadi, 1985. Kedelai : Hubungan Iklim dengan Pertumbuhan Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Benjamin, L., 2000. Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo.

- Budianta, D. 2005. Potensi limbah cair pabrik kelapa sawit sebagai sumber hara untuk tanaman perkebunan. *Jurnal Dinamika Pertanian* 20(3):273-282.
- Budi, D.S. 2000. Toleransi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) terhadap Genangan Air Statis pada Berbagai Fase Pertumbuhan.. Dalam V.W. Gunawan, N. Sunarlin, T. Handayani, B. Soegiarto, W. Adil, B. Priyanto, dan Suwarno (Ed.). *Prosiding Lokakarya Penelitian dan Pengembangan Produksi Kedelai di Indonesia*. Jakarta : Direktorat Teknologi Lingkungan hlm. 207–212
- Departemen Pertanian. 2006. *Pedoman Pengolahan Limbah Industri Kelapa Sawit*, Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian, Jakarta
- Dwiyana, S.R., Sampoerno, Aldian 2015. *Time And Volume Of Water Supply In Seedling Palm Oil (Elaeis guineensis Jacq.) In Main Nursery*, *Jurnal Jom Faperta* Vol. 2 No. 63
- Ermadani, dan A.R Arsyad. 2007. Perbaikan Beberapa Sifat Kimia Tanah Mineral Masam dengan Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *J. Lembaga Penelitian Universitas Jambi Seri Science* 09(2): 99 - 105.
- Fahrudin, F., 2009. Budidaya Caisim (*Brassica Juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Faradisa, I.F., Sukowardjo, dan B. Subroto. 2013. Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Hasil dan Mutu Fisiologis Dua Varietas Benih 44 Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Jurnal Agritrop Ilmu-ilmu Pertanian*.
- Gardner, F. P. B. Pearce, dan R .L. Mitchell. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. (Diterjemahkan oleh: Herawati Susilo). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gani, J. A., 2000. *Kedelai Varietas Unggul Baru*. Instansi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Mataram. Mataram
- Ghildyal, B. P. dan V. S. Tomar. 1982. *Soil Physical that Effect Rice Root System Under Droughtin Drought Resistance on Crops*. IRRI Manila.
- Hall. G. Howard. L Jones. 1976. *Competency-Based Education: A Process. For the Improvement of Education*. Englewood Cliffs. N. J.: Prentice-Hall 1976
- Hanibal. 1995. Pengaruh Pemberian Abu Janjang Kelapa Sawit dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Kedelai pada Ultisol. [Tesis]. PPS Unand. Padang. 156 hal.
- Hanifah Amini. 2019. Efektivitas Pupuk Nano Fosfat Abu Tulang Ayam Melalui Aplikasi Foliar Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai

(*Glycine max* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

Hanafiah, K, A. 2012. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta. PT. Raja Grafindo Persada

Harjadi, M.S. 2009. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia, Jakarta.

Hardjowigeno, H. 2010. Ilmu Tanah. Jakarta: akademik Presindo.

Hardjoloekito, A. J. H.S. 2009. Pengaruh Pengapuran Dan Pemupukan P Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max*, L.) Pada Tanah Latosol. Universitas Soerjo Ngawi. 5(2)

Herawati, Susilo. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan. *Physiology of Crop Plant* (Gardner, F.P. 1986). UI Press. Jakarta. Diunduh 3 Februari 2017.

Herdjawan, I. Abdullah, L., Sopandie, D. Karti, P.D.M.H, dan Hidayati, N. 2012. Karakteristik Morfologi Tanaman Pakan *Indigofera zollingeriana* pada Berbagai Taraf Stres Kekeringan dan Interval Pemangkasan. JTV. Vol. 17 No. 4: 276-283.

Heru K. 2019. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Kelapa Sawit dan Pupuk Hayati M-bio Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pada Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) . Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Medan Area. Medan

Ikhsan N. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* (L) Merrill) Terhadap Pemberian Debu Vulkanik Hasil Erupsi Gunung Sinabung dan Kompos *Mucuna bracteata*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.

Irwan, A.W. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.

Ispandi, A. dan Munip. 2004. Efektifitas Pupuk PK dan Frekuensi Pemberian Pupuk K Dalam Meningkatkan Hara dan Produksi Kacang Tanah Di Lahan Kering Alfisol. J. Ilmu Pertanian. 11 (2): 11-24. Diunduh 20 Agustus 2012.

Isniani, R.S dan J.G. Kartini. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris*) pada Beberapa Kombinasi Media Tanam Organik dan Pupuk Organik Cair. Bul.Agrohorti 1 (1) : 93 – 103 (2014).

- Ivers, D.R. and W.R.Fehr.1978. *Evaluation of the pure line family method for cultivar development. Crop Science*, volume 18 : 541-544.
- Jumin, H. B. 2008. Dasar - dasar Agronomi. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 250 hal
- Jumrawati. 2010. Efektifitas Inokulasi Rhizobium sp. terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai pada Tanah Jenuh Air. Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah
- Junita, F., S. Muhartini dan D. Kastono.2002. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi. Ilmu Pertanian. IX (1) : 37 –45
- Jusniati, 2013. Pertumbuhan Dan Hasil Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) Di Lahan Gambut Pada Berbagai Tingkat Naungan. Fakultas Pertanian, Universitas Tamansiswa, Pasaman.
- Khairul Ikasan Mamang, Iskandar Umarie, dan Hudaini Hasbi. 2017. Pengaplikasian Berbagai Macam Pupuk Azolla (*Azolla microphylla*) dan Interval Waktu Aplikasi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) Jurnal Unmuh Jember, Volume 15 (1) [http ://jurnal .unmuhjember.ac. id/ index.php/AGRITROP](http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/AGRITROP).
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-51/Menlh/10/1995. Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri. 23 Oktober 1995.
- Kurniasih, B. dan F. Wulandhany. 2009. Pertumbuhan Tajuk dan Akar. Jurnal Bios Logos, Agustus 2013, Vol. 3 No 2.
- Lakitan, B. 2002. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Larcher, W. 1975. *Physiological Plant Ecology : Ecophysiology and Stress*
- Lingga, P dan Marsono. 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 2,47 – 52.
- Lumbantobing E, Harso Kardhinata, Rosmayati, 2013. Respons Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) Berdasarkan Ukuran Biji. Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.1, No.3, Juni 2013. ISSN No. 2337- 6597.
- Mahida.U.N.1996. Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri. Penerbit Manajemen PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Mazidah U, Toga Simanungkalit, Irsal, 2014. Uji keefektifan perendaman benih dan pemberian kompos pangkasan mucuna terhadap pertumbuhan *Mucuna bracteata*. Jurnal Online Agroekoteknologi. ISSN No. 2337.
- Montgomery, Douglas C. 2009. *Design and Analysis Of Experiment*. John Willey and Sons: USA.
- Mimbar. 2004. Mekanisme Fisiologi dan Pewarisan Sifat Toleransi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap Intensitas Cahaya Rendah. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor. 103hal.
- Muhsanati, Syarif, dan Rahayu. 2006. Pengaruh Beberapa Takaran Kompos *Tithonia* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis(*Zea mays Saccharata*). Jurnal Jerami Volume I (2) : 87-91
- Munawar, Ali. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Muzar A. 2007. Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Tanaman Kedelai pada Ultisol di Polybag. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Naibaho, P, 2003. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. 165 hal.
- Nasution A. 2009. Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Untuk Perbaikan Status Beberapa Hara Makro Ultisol dan Hasil Kedelai. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Nathania, B., I.M. Sukewijaya, dan N. W. S. Sutari. 2012. Pengaruh Aplikasi Biourin Gajah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). E-Jurnal Agroekoteknologi, No. 1 Vol. 1
- Neliyati. 2005. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Pada Beberapa Dosis Kompos Sampah Kota. Jurnal Agronomi 10(2): 93-97. Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Kampus Pinang Masak, Mendalo Darat, Jambi 36361.
- Nine Yusnita Sipayung, Gusmeizal, Sumihar Hutapea. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Tanggamus Terhadap Pemberian Pupuk Kompos Limbah *Brassica* dan Pupuk Hayati Riyansigow.
- Nurdin. 2011. Antisipasi Perubahan Iklim Untuk Keberlanjutan Ketahanan Pangan. Jurnal Dialog Kebijakan Publik Edisi 4 November 2011. Gorontalo. *Physiology of Functional Groups. Third Edition. Springer. New York.*

- Pangaribuan, Darwin H. 2012. Pegaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sayuran Kangkung, Bayam, dan Caisim. Prosiding Seminar Nasional PERHORTI 2012.
- Parman. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA UNDIP. Semarang.
- Pitojo, S. 2003. Benih Kedelai. Kanisius. Jakarta.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2000. Laporan Hasil Penelitian Limbah Cair Untuk Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan. Laporan Intern. Bogor. 21- 44 ha
- Purwadi, E. 2011. Batas Krisis Suatu Unsur N dan Pengukuran Kandungan pada Tanaman. URL://masbied.com.Diakses pada 31 Juli 201
- Prawiranata, W. S. Harran dan P. Tjondronegoro. 1988. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. IPB Press. Bogor.
- Rahayu, M.S dan E.W. Andriani.2014. Peran Pupuk Hijau Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor*) Secara Hidroponik. Prosiding Seminar Nasional Perhorti 2014, Malang 5-7 November 2014 Isbn 978-979-508-017-6. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rahman, F. H.,Sumardi dan A. Nuraini. 2014. Pengaruh Pupuk P Dan Bokashi Terhadap Pertumbuhan, Komponen Hasil, Dan Kualitas Hasil Benih Kedelai (*Glycine Max* L. (Merr.)0. J.Agric. Sci. I (4) : 254-261.
- Rambe, T. R., Sampoerna and Manurung. G. ME. 2012. Compost LCC *Mucuna bracteata* and NPK Tablet Fertilizer Aplication Of The Growht Of Oil Palm Seedlings (*Elais guinensis* Jacq) In The Main Nursery. Jurnal penelitian, 1(1) : 1-13
- Rochman, H.F dan Sugiyanta. 2007. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.). Jurnal. Bogor. IPB.
- Safitry, R dan Hapsoh, 2017. Aplikasi Hijauan Dan Kompos *Mucuna Bracteata* Pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Jom Faperta Vol. 4 No. 1 Februari 2017. Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Sahirman, S. 1994. Kajian Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit untuk Memproduksi Gas Bio.[Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana IPB.

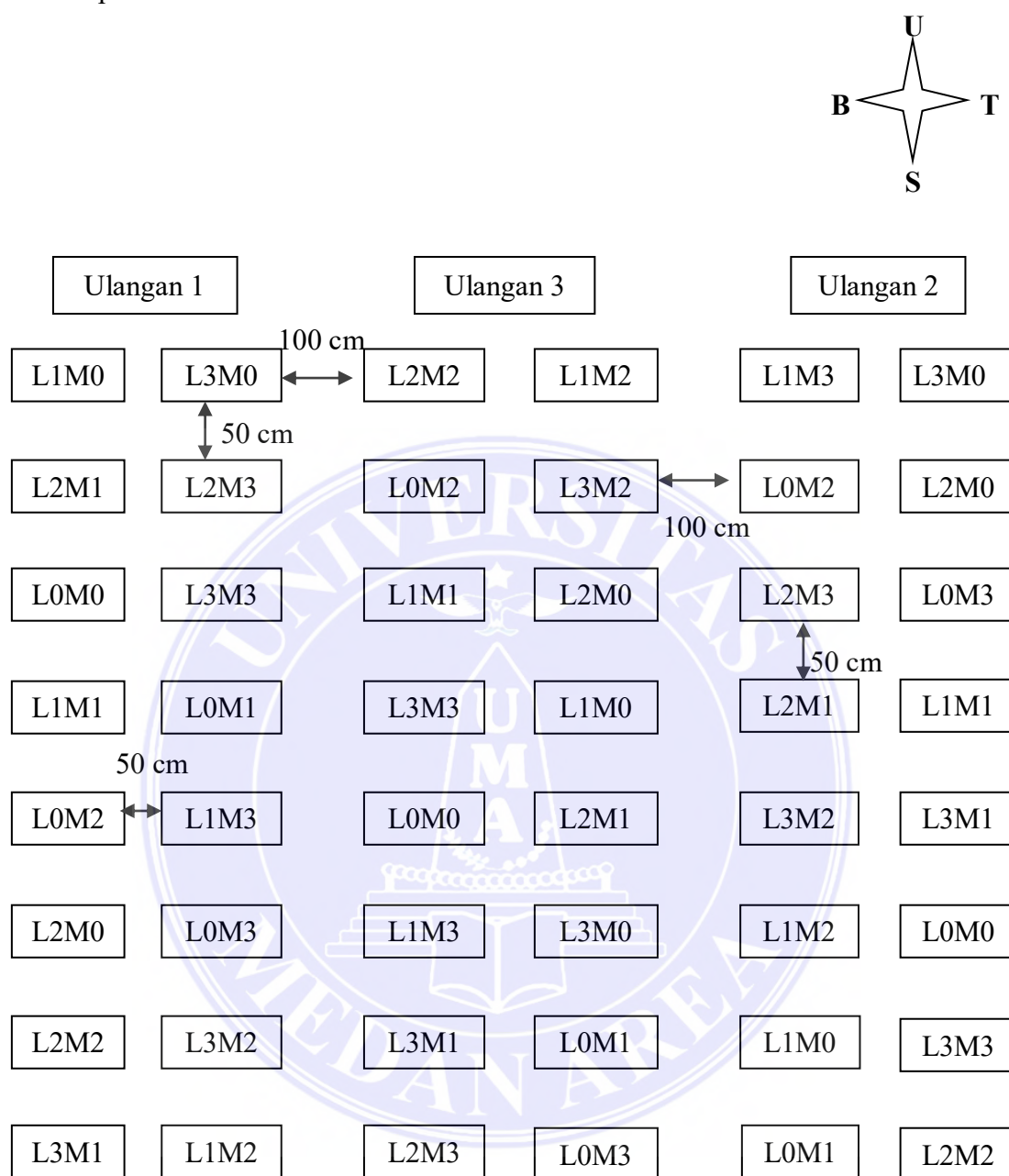
- Sajjo. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. <http://www.smarttien.com/2013/02/pertumbuhan-dan-hasil-tanamanpada.html>. Diunduh 2 Juli 2016
- Salisbury, F. B dan C. W. Ross. 1997. Fisiologi Tumbuhan. Terjemahan Dian Rukmana dan Sumaryono. ITB. Bandung.
- Sari, A. I. K. 2000. Status Unsur Hara Utama N, P, K, dan Bahan Organik Di Daerah Sentra Pertanaman Padi Di Das Ulu Selo Kabupaten Tanah Datar. [Skripsi]. Padang: Fakultas Pertanian Universitas Andalas
- Sarief, ES., 1986, Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian, Pustaka Buana, Bandung.
- Said Gumbira. E. 1996. Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit. Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Septiatin, A. 2012. Meningkatkan Produksi Kedelai di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. Yrama Widya, Bandung.
- Siagian, N. 2003. Potensi dan Pemanfaatan *Mucuna bracteata* Sebagai Penutup Tanah di Perkebunan Karet. Balai Penelitian Karet Sungai Putih. Medan.
- Siregar, F. A., dan T. Liwang. 2001. Aplikasi Lahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. PT. SMART Tbk.
- Siti Sutarmi, Tjitrosomo, (1986). Botani Umum 4. Bandung : Penerbit Angkasa
- Sitompul. S.M. dan Guritno. B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suhaeni, N. 2007. Petunjuk Praktis Menanam Kedelai. Nuansa. Bandung.
- Sukmawati. 2013. Respon Tanaman Kedelai Terhadap Pemberian Pupuk Organik, Inokulasi FMA dan Varietas Kedelai di Tanah Pasiran. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Nahdlatul Wathan. Mataram.
- Suparmin dan Soeparman. 2009. Pembuangan tinja & limbah cair. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Sutedjo, M.M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Susila, S.D. dan Susanto. 2003. Kedelai, Deskripsi, Budidaya dan Sertifikasi Benih. Surabaya: Expert JICA-SSP.
- Syam, N., Suriyanti, dan L. H Killian. 2017. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolus* L.). Jurnal Agrotek 1 (1): 47-57

- Syarief., E.A Nugroho dan D. Subekti. 1989. Teknik Pengolahan Hasil Pertanian. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Insitut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syarif, E.S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Per-tanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Syekhfani. 2002. Arti penting bahan organik bagi kesuburan tanah. Jurnal Penelitian Pupuk Organik
- Tirta, I.G., 2006, Pengaruh Beberapa Jenis Media Tanam dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Anggrek Jamrud (*Dendrobium macrophyllum* A. Rich.), Jurnal Biodiversitas, 7 (1) : 81-84.
- Wahyudi, 2018. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pert umbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L) Merrill) Pada Tanah Ultisol. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Wahyudin A, 2017. Respons tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas Wilis akibat pemberian berbagai dosis pupuk N, P, K, dan pupuk guano pada tanah Inceptisol Jatinangor. Jurnal Kultivasi Vol. 16 (2) Agustus 2017.
- Wulan Prastyo. 2017. Efektivitas Penyemprotan Metanol Melalui Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L) Merill. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

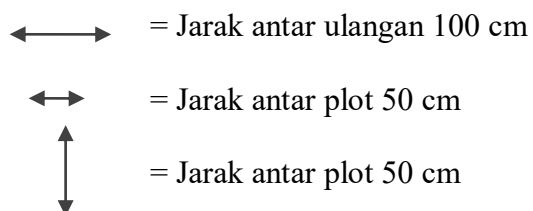
Lampiran 1. Deskripsi Benih Kedelai Hitam Varietas Detam-1

Dilepas tahun	: 2008
Nomor galur	: 9837/K-D-8-185
Asal	: Seleksi persilangan galur introduksi 9837 dengan Kawin
Sifat kualitatif	
Tipe tumbuh	: Determinit
Warna hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Hijau
Warna bunga	: Ungu
Warna daun	: Hijau tua
Warna bulu	: Coklat muda
Warna kulit polong	: Coklat tua
Warna kulit biji	: Hitam
Warna hilum	: Putih
Warna kotiledon	: Kuning
Bentuk daun	: Agak bulat
Bentuk biji	: Agak bulat
Kecerahan kulit biji	: Mengkilap
Sifat kuantitatif	
Umur bunga (hari)	: 35
Umur masak (hari)	: 84
Tinggi tanaman (cm)	: 58
Berat 100 biji (g)	: 14,84
Potensi hasil (t/ha)	: 3,45
Hasil biji (t/ha)	: 2,51
Kandungan nutrisi	
Protein (% bk)	: 45,36
Lemak (% bk)	: 33,06
Ketahanan terhadap	
Ulat grayak	: Peka
Pengisap polong	: Agak tahan

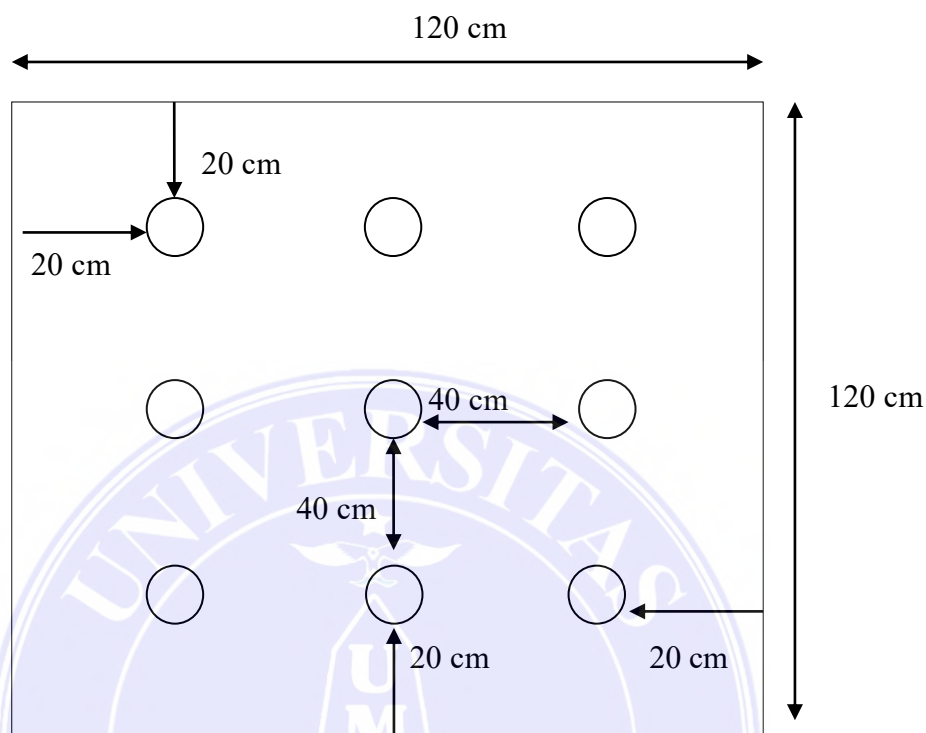
Lampiran 2. Denah Plot Tanaman Kedelai Hitam



Keterangan :



Lampiran 3. Denah Titik Tanaman Plot



Keterangan :

Panjang plot = 120 cm
 Lebar plot = 120 cm
 Jarak tanam = 40 cm x 40 cm
 Jarak tanaman dari pinggir plot = 20 cm

Lampiran 4. Jadwal Kegiatan Penelitian

Nama Kegiatan	Bulan																			
	Agustus				September				Oktober				November				Desember			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Persiapan Alat dan Bahan																				
Pembuatan Pupuk Kompos <i>Mucuna bracteata</i>																				
Pembuatan pupuk organik cair LPKS																				
Pembukaan lahan, pengolahan lahan																				
Aplikasi pupuk kompos <i>Mucuna bracteata</i>																				
Penanaman																				
Parameter Pengamatan Vegetatif tanaman																				
Aplikasi Pupuk Organik cair LPKS																				
Pemeliharaan tanaman																				
Panen																				
Parameter pengamatan generatif tanaman																				

Lampiran 5. Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	14,67	15,67	15,67	46,01	15,34
L0M1	17,00	16,00	17,33	50,33	16,78
L0M2	17,50	16,50	16,83	50,83	16,94
L0M3	15,67	16,00	16,17	47,83	15,94
L1M0	19,33	15,17	14,67	49,17	16,39
L1M1	16,00	15,33	17,50	48,83	16,28
L1M2	17,33	14,83	17,67	49,83	16,61
L1M3	15,83	15,83	17,67	49,33	16,44
L2M0	17,50	14,17	15,50	47,17	15,72
L2M1	14,33	15,50	18,83	48,67	16,22
L2M2	16,17	14,50	15,17	45,83	15,28
L2M3	18,00	18,17	17,17	53,33	17,78
L3M0	16,00	16,83	18,00	50,83	16,94
L3M1	16,83	15,67	16,50	49,00	16,33
L3M2	19,17	14,50	18,00	51,67	17,22
L3M3	15,00	14,00	17,83	46,83	15,61
Total	266,34	248,67	270,50	785,51	
Rataan	16,65	15,54	16,91		16,36

Lampiran 6. Tabel Dwikasta Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 2 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	46,01	50,33	50,83	47,83	195,01	16,25
L1	49,17	48,83	49,83	49,33	197,17	16,43
L2	47,17	48,67	45,83	53,33	195,00	16,25
L3	50,83	49,00	51,67	46,83	198,33	16,53
Total	193,17	196,83	198,17	197,33	785,51	
Rataan	16,10	16,40	16,51	16,44		16,36

Lampiran 7. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	12854,60				
Kelompok	2,00	16,80	8,40	5,14	*	3,32
Faktor L	3,00	0,69	0,23	0,14	tn	2,92
Faktor M	3,00	1,22	0,41	0,25	tn	2,92
Perlakuan LM	9,00	19,31	2,15	1,31	tn	3,07
Galat	30,00	49,07	1,64			
Total	48,00	12941,67				
KK	7,81%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 8. Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	20,33	20,33	21,00	61,66	20,55
L0M1	20,50	20,33	21,50	62,33	20,78
L0M2	21,67	20,50	21,67	63,84	21,28
L0M3	22,67	21,50	22,83	67,00	22,33
L1M0	21,33	21,17	20,33	62,83	20,94
L1M1	22,17	20,33	21,00	63,50	21,17
L1M2	21,17	21,33	22,50	65,00	21,67
L1M3	22,83	23,17	22,17	68,17	22,72
L2M0	22,50	18,83	21,33	62,66	20,89
L2M1	20,67	20,33	24,67	65,67	21,89
L2M2	21,33	20,67	20,17	62,17	20,72
L2M3	22,67	21,67	21,67	66,00	22,00
L3M0	22,83	22,33	21,67	66,83	22,28
L3M1	22,00	22,17	20,17	64,33	21,44
L3M2	23,33	21,50	21,17	66,00	22,00
L3M3	23,83	20,83	23,50	68,16	22,72
Total	351,82	336,99	347,34	1036,15	
Rataan	21,99	21,06	21,71		21,59

Lampiran 9. Tabel Dwikasta Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 3 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	61,66	62,33	63,84	67,00	254,83	21,24
L1	62,83	63,50	65,00	68,17	259,50	21,63
L2	62,66	65,67	62,17	66,00	256,50	21,38
L3	66,83	64,33	66,00	68,16	265,32	22,11
Total	253,98	255,83	257,01	269,33	1036,15	
Rataan	21,17	21,32	21,42	22,44		21,59

Lampiran 10. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	22366,81				
Kelompok	2,00	7,24	3,62	3,50	*	3,32
Faktor L	3,00	5,32	1,77	1,72	tn	2,92
Faktor M	3,00	12,16	4,05	3,92	*	2,92
Perlakuan LM	9,00	5,66	0,63	0,61	tn	2,21
Galat	30,00	30,99	1,03			3,07
Total	48,00	22428,18				
KK	4,71%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 11. Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	31,50	31,67	30,17	93,34	31,11
L0M1	35,83	31,67	27,00	94,50	31,50
L0M2	35,67	30,83	33,00	99,50	33,17
L0M3	35,50	34,00	31,67	101,17	33,72
L1M0	33,00	29,67	31,83	94,50	31,50
L1M1	33,33	30,33	33,00	96,67	32,22
L1M2	29,00	30,83	37,17	97,00	32,33
L1M3	35,33	30,33	33,17	98,84	32,95
L2M0	30,50	29,83	31,83	92,17	30,72
L2M1	35,33	28,17	33,50	97,00	32,33
L2M2	31,00	30,67	33,50	95,17	31,72
L2M3	36,17	35,17	33,83	105,17	35,06
L3M0	33,50	33,00	30,00	96,50	32,17
L3M1	29,67	29,50	30,67	89,83	29,94
L3M2	34,00	33,00	34,17	101,17	33,72
L3M3	35,67	34,17	36,50	106,34	35,45
Total	535,00	502,84	521,01	1558,84	
Rataan	33,44	31,43	32,56		32,48

Lampiran 12. Tabel Dwikasta Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 4 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	93,34	94,50	99,50	101,17	388,50	32,38
L1	94,50	96,67	97,00	98,84	387,00	32,25
L2	92,17	97,00	95,17	105,17	389,50	32,46
L3	96,50	89,83	101,17	106,34	393,84	32,82
Total	376,50	378,00	392,83	411,51	1558,84	
Rataan	31,38	31,50	32,74	34,29		32,48

Lampiran 13. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	50624,84				
Kelompok	2,00	32,51	16,25	3,58	*	3,32
Faktor L	3,00	2,16	0,72	0,16	tn	2,92
Faktor M	3,00	66,38	22,13	4,87	**	2,92
Perlakuan LM	9,00	31,36	3,48	0,77	tn	2,21
Galat	30,00	136,40	4,55			3,07
Total	48,00	50893,65				
KK	6,57%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 14. Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	39,67	38,33	41,17	119,17	39,72
L0M1	48,17	39,33	40,83	128,33	42,78
L0M2	47,00	40,00	47,00	134,00	44,67
L0M3	46,50	48,50	45,33	140,33	46,78
L1M0	45,83	42,67	40,33	128,83	42,94
L1M1	46,67	44,50	47,83	139,00	46,33
L1M2	40,67	42,67	53,00	136,34	45,45
L1M3	49,67	44,00	42,33	136,00	45,33
L2M0	41,00	44,17	42,00	127,17	42,39
L2M1	49,50	45,67	45,17	140,33	46,78
L2M2	42,33	42,50	45,50	130,33	43,44
L2M3	48,83	43,50	47,00	139,33	46,44
L3M0	42,83	40,33	41,83	125,00	41,67
L3M1	40,67	40,33	47,17	128,16	42,72
L3M2	45,50	44,17	47,50	137,17	45,72
L3M3	49,83	46,50	50,83	147,16	49,05
Total	724,68	687,16	724,83	2136,66	
Rataan	45,29	42,95	45,30		44,51

Lampiran 15. Tabel Dwikasta Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 5 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	119,17	128,33	134,00	140,33	521,83	43,49
L1	128,83	139,00	136,34	136,00	540,17	45,01
L2	127,17	140,33	130,33	139,33	537,17	44,76
L3	125,00	128,16	137,17	147,16	537,49	44,79
Total	500,17	535,83	537,84	562,83	2136,66	
Rataan	41,68	44,65	44,82	46,90		44,51

Lampiran 16. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	95110,75				
Kelompok	2,00	58,89	29,45	3,50	*	3,32
Faktor L	3,00	17,35	5,78	0,69	tn	4,51
Faktor M	3,00	166,14	55,38	6,59	**	4,51
Perlakuan LM	9,00	75,52	8,39	1,00	tn	3,07
Galat	30,00	252,15	8,41			
Total	48,00	95680,80				
KK	6,51%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 17. Tabel Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	60,33	59,50	60,83	180,66	60,22
L0M1	72,83	59,00	58,83	190,66	63,55
L0M2	65,17	62,67	68,00	195,84	65,28
L0M3	68,67	68,33	68,33	205,33	68,44
L1M0	69,83	65,67	62,33	197,83	65,94
L1M1	63,50	63,83	71,17	198,50	66,17
L1M2	64,50	64,00	70,00	198,50	66,17
L1M3	72,17	63,50	69,00	204,67	68,22
L2M0	63,83	63,00	64,00	190,83	63,61
L2M1	69,00	62,17	64,17	195,33	65,11
L2M2	62,83	63,18	68,33	194,34	64,78
L2M3	71,83	64,00	64,17	200,00	66,67
L3M0	66,50	69,17	62,67	198,34	66,11
L3M1	62,33	60,83	66,83	190,00	63,33
L3M2	66,00	60,50	66,83	193,33	64,44
L3M3	74,33	68,17	71,83	214,33	71,44
Total	1073,65	1017,51	1057,33	3148,49	
Rataan	67,10	63,59	66,08		65,59

Lampiran 18. Tabel Dwikasta Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 6 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	180,66	190,66	195,84	205,33	772,49	64,37
L1	197,83	198,50	198,50	204,67	799,50	66,62
L2	190,83	195,33	194,34	200,00	780,51	65,04
L3	198,34	190,00	193,33	214,33	795,99	66,33
Total	767,66	774,49	782,01	824,33	3148,49	
Rataan	63,97	64,54	65,17	68,69		65,59

Lampiran 19. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	206520,65				
Kelompok	2,00	104,23	52,11	4,67	*	3,32
Faktor L	3,00	40,80	13,60	1,22	tn	4,51
Faktor M	3,00	162,41	54,14	4,86	**	2,92
Perlakuan LM	9,00	84,34	9,37	0,84	tn	3,07
Galat	30,00	334,51	11,15			
Total	48,00	207246,94				
KK	1,70%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 20. Tabel Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	5,33	5,33	5,67	16,33	5,44
L0M1	5,00	5,00	5,67	15,67	5,22
L0M2	6,00	5,33	5,33	16,66	5,55
L0M3	6,00	5,67	6,00	17,67	5,89
L1M0	5,00	4,67	5,33	15,00	5,00
L1M1	6,00	5,00	6,33	17,33	5,78
L1M2	7,00	4,33	6,00	17,33	5,78
L1M3	6,00	6,00	6,33	18,33	6,11
L2M0	5,00	5,67	5,00	15,67	5,22
L2M1	5,00	4,67	7,00	16,67	5,56
L2M2	5,00	6,67	5,00	16,67	5,56
L2M3	6,00	5,33	5,33	16,67	5,56
L3M0	5,67	5,00	5,67	16,33	5,44
L3M1	6,00	5,67	5,33	17,00	5,67
L3M2	6,00	5,00	6,00	17,00	5,67
L3M3	7,00	5,00	6,67	18,67	6,22
Total	92,00	84,34	92,67	269,01	
Rataan	5,75	5,27	5,79		5,60

Lampiran 21. Tabel Dwikasta Jumlah Daun (helai) Pada Umur 2 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	16,33	15,67	16,66	17,67	66,33	5,53
L1	15,00	17,33	17,33	18,33	68,00	5,67
L2	15,67	16,67	16,67	16,67	65,67	5,47
L3	16,33	17,00	17,00	18,67	69,00	5,75
Total	63,33	66,67	67,66	71,34	269,01	
Rataan	5,28	5,56	5,64	5,95		5,60

Lampiran 22. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit		F.05	F.01
NT	1	1507,63					
Kelompok	2	2,68	1,34	3,33	*	3,32	5,39
Faktor L	3	0,58	0,19	0,48	tn	2,92	4,51
Faktor M	3	2,71	0,90	2,25	tn	2,92	4,51
Perlakuan LM	9	1,23	0,14	0,34	tn	2,21	3,07
Galat	30	12,07	0,40				
Total	48,00	1526,90					
KK	11,03%						

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 23. Tabel Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	10,00	9,33	10,00	29,33	9,78
L0M1	10,00	9,33	9,67	29,00	9,67
L0M2	11,00	9,33	10,00	30,33	10,11
L0M3	10,00	10,67	10,67	31,34	10,45
L1M0	10,00	10,67	10,00	30,67	10,22
L1M1	10,67	10,00	10,33	31,00	10,33
L1M2	10,67	9,67	10,00	30,34	10,11
L1M3	11,00	10,00	11,00	32,00	10,67
L2M0	10,00	9,00	10,67	29,67	9,89
L2M1	10,67	10,33	10,00	31,00	10,33
L2M2	10,00	9,67	11,00	30,67	10,22
L2M3	10,67	10,67	11,67	33,00	11,00
L3M0	11,00	9,00	10,00	30,00	10,00
L3M1	10,00	11,33	9,33	30,66	10,22
L3M2	11,00	10,00	11,33	32,33	10,78
L3M3	12,00	11,33	11,00	34,33	11,44
Total	168,68	160,33	166,66	495,67	
Rataan	10,54	10,02	10,42		10,33

Lampiran 24. Tabel Dwikasta Jumlah Daun (helai) Pada Umur 3 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	29,33	29,00	30,33	31,34	120,00	10,00
L1	30,67	31,00	30,34	32,00	124,01	10,33
L2	29,67	31,00	30,67	33,00	124,34	10,36
L3	30,00	30,66	32,33	34,33	127,33	10,61
Total	119,66	121,67	123,67	130,67	495,67	
Rataan	9,97	10,14	10,31	10,89		10,33

Lampiran 25. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit		F.05	F.01
NT	1,00	5118,58					
Kelompok	2,00	2,37	1,18	3,42	*	3,32	5,39
Faktor L	3,00	2,26	0,75	2,18	tn	2,92	4,51
Faktor M	3,00	5,74	1,91	5,52	**	2,92	4,51
Perlakuan LM	9,00	1,59	0,18	0,51	tn	2,21	3,07
Galat	30,00	10,38	0,35				
Total	48,00	5140,92					
KK	5,54%						

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 26. Tabel Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	18,00	18,33	21,00	57,33	19,11
L0M1	24,00	15,67	21,33	61,00	20,33
L0M2	32,00	22,33	25,00	79,33	26,44
L0M3	27,00	20,33	24,00	71,33	23,78
L1M0	22,00	20,00	23,00	65,00	21,67
L1M1	27,33	22,67	21,33	71,33	23,78
L1M2	18,67	20,33	26,00	65,00	21,67
L1M3	33,00	23,00	21,00	77,00	25,67
L2M0	21,00	18,33	20,00	59,33	19,78
L2M1	26,00	15,33	20,67	62,00	20,67
L2M2	23,00	18,00	22,00	63,00	21,00
L2M3	28,00	14,00	22,00	64,00	21,33
L3M0	20,00	18,00	19,67	57,67	19,22
L3M1	22,00	22,67	24,00	68,67	22,89
L3M2	27,33	19,33	24,00	70,67	23,56
L3M3	29,67	26,67	31,67	88,00	29,33
Total	399,00	315,00	366,66	1080,67	
Rataan	24,94	19,69	22,92		22,51

Lampiran 27. Tabel Dwikasta Jumlah Daun (helai) Pada Umur 4 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	57,33	61,00	79,33	71,33	269,00	22,42
L1	65,00	71,33	65,00	77,00	278,33	23,19
L2	59,33	62,00	63,00	64,00	248,33	20,69
L3	57,67	68,67	70,67	88,00	285,00	23,75
Total	239,33	263,00	278,00	300,34	1080,67	
Rataan	19,94	21,92	23,17	25,03		22,51

Lampiran 28. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	24330,01				
Kelompok	2,00	224,37	112,19	13,54	**	3,32
Faktor L	3,00	63,74	21,25	2,56	tn	2,92
Faktor M	3,00	164,47	54,82	6,61	**	2,92
Perlakuan LM	9,00	130,32	14,48	1,75	tn	2,21
Galat	30,00	248,64	8,29			3,07
Total	48,00	25161,55				
KK	12,12%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 29. Tabel Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	50,00	43,00	47,33	140,33	46,78
L0M1	52,00	42,00	42,00	136,00	45,33
L0M2	62,00	47,67	50,33	160,00	53,33
L0M3	60,00	58,33	60,00	178,33	59,44
L1M0	48,00	38,33	49,67	136,00	45,33
L1M1	50,00	50,67	47,33	148,00	49,33
L1M2	40,00	44,67	59,33	144,00	48,00
L1M3	67,00	57,00	46,67	170,67	56,89
L2M0	43,33	47,00	45,33	135,66	45,22
L2M1	50,00	47,67	49,00	146,67	48,89
L2M2	51,33	42,00	53,67	147,00	49,00
L2M3	55,33	43,67	50,67	149,67	49,89
L3M0	49,00	49,67	47,67	146,34	48,78
L3M1	50,33	43,33	50,67	144,33	48,11
L3M2	59,00	48,33	59,00	166,33	55,44
L3M3	70,00	60,33	60,67	191,00	63,67
Total	857,33	763,68	819,33	2440,33	
Rataan	53,58	47,73	51,21		50,84

Lampiran 30. Tabel Dwikasta Jumlah Daun (helai) Pada Umur 5 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	140,33	136,00	160,00	178,33	614,66	51,22
L1	136,00	148,00	144,00	170,67	598,67	49,89
L2	135,66	146,67	147,00	149,67	579,00	48,25
L3	146,34	144,33	166,33	191,00	648,00	54,00
Total	558,33	575,00	617,33	689,67	2440,33	
Rataan	46,53	47,92	51,44	57,47		50,84

Lampiran 31. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	124067,22				
Kelompok	2,00	277,32	138,66	5,54	**	3,32
Faktor L	3,00	212,95	70,98	2,84	tn	2,92
Faktor M	3,00	857,99	286,00	11,43	**	2,92
Perlakuan LM	9,00	253,33	28,15	1,12	tn	2,21
Galat	30,00	750,88	25,03			3,07
Total	48,00	126419,69				
KK	9,26%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 32. Tabel Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	56,33	51,33	54,67	162,33	54,11
L0M1	68,33	50,67	49,00	168,00	56,00
L0M2	83,33	54,67	55,67	193,67	64,56
L0M3	66,33	67,33	65,33	199,00	66,33
L1M0	56,33	46,67	56,67	159,67	53,22
L1M1	62,67	61,67	57,33	181,67	60,56
L1M2	49,00	51,00	65,00	165,00	55,00
L1M3	69,67	62,00	54,00	185,67	61,89
L2M0	60,67	55,33	52,67	168,67	56,22
L2M1	69,33	53,33	55,00	177,67	59,22
L2M2	59,33	51,33	61,00	171,67	57,22
L2M3	62,00	60,00	60,00	182,00	60,67
L3M0	57,33	62,00	54,67	174,00	58,00
L3M1	60,33	52,00	64,67	177,00	59,00
L3M2	68,67	56,00	62,33	187,00	62,33
L3M3	77,00	68,33	71,67	217,00	72,33
Total	1026,66	903,67	939,67	2869,99	
Rataan	64,17	56,48	58,73		59,79

Lampiran 33. Tabel Dwikasta Jumlah Daun (helai) Pada Umur 6 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	162,33	168,00	193,67	199,00	723,00	60,25
L1	159,67	181,67	165,00	185,67	692,00	57,67
L2	168,67	177,67	171,67	182,00	700,00	58,33
L3	174,00	177,00	187,00	217,00	755,00	62,92
Total	664,66	704,33	717,34	783,66	2869,99	
Rataan	55,39	58,69	59,78	65,31		59,79

Lampiran 34. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	171601,29				
Kelompok	2,00	499,78	249,89	6,80	**	3,32
Faktor L	3,00	199,39	66,46	1,81	tn	4,51
Faktor M	3,00	611,85	203,95	5,55	**	2,92
Perlakuan LM	9,00	302,46	33,61	0,91	tn	3,07
Galat	30,00	1102,04	36,73			
Total	48,00	174316,82				
KK	9,63%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 35. Tabel Data Pengamatan Jumlah Cabang Pada Umur 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L0M1	0,67	0,33	0,33	1,33	0,44
L0M2	0,33	0,33	0,33	1,00	0,33
L0M3	0,33	0,33	0,00	0,67	0,22
L1M0	0,33	0,00	0,00	0,33	0,11
L1M1	0,67	0,00	0,67	1,33	0,44
L1M2	0,33	0,00	1,00	1,33	0,44
L1M3	0,33	0,67	0,00	1,00	0,33
L2M0	0,33	0,00	0,33	0,67	0,22
L2M1	0,33	0,33	0,33	1,00	0,33
L2M2	0,00	0,33	1,00	1,33	0,44
L2M3	0,33	0,33	0,67	1,33	0,44
L3M0	0,67	0,33	0,00	1,00	0,33
L3M1	0,33	0,67	0,67	1,67	0,56
L3M2	0,33	0,33	0,33	1,00	0,33
L3M3	0,67	0,33	0,67	1,66	0,55
Total	6,00	4,33	6,33	16,66	
Rataan	0,38	0,27	0,40		0,35

Lampiran 36. Tabel Dwikasta Jumlah Cabang Pada Umur 2 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	0,00	1,33	1,00	0,67	3,00	0,25
L1	0,33	1,33	1,33	1,00	4,00	0,33
L2	0,67	1,00	1,33	1,33	4,33	0,36
L3	1,00	1,67	1,00	1,66	5,33	0,44
Total	2,00	5,33	4,67	4,66	16,66	
Rataan	0,17	0,44	0,39	0,39		0,35

Lampiran 37. Tabel Sidik Ragam Jumlah Cabang K Pada Umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	5,78				
Kelompok	2,00	0,14	0,07	1,00	tn	3,32
Faktor L	3,00	0,23	0,08	1,07	tn	2,92
Faktor M	3,00	0,55	0,18	2,54	tn	2,92
Perlakuan LM	9,00	0,25	0,03	0,39	tn	2,21
Galat	30,00	2,15	0,07			3,07
Total	48,00	9,11				

KK 77,18%

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 38. Tabel Data Pengamatan Jumlah Cabang Pada Umur 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	1,00	0,67	1,00	2,67	0,89
L0M1	1,67	1,00	0,67	3,33	1,11
L0M2	1,67	1,00	1,00	3,67	1,22
L0M3	1,67	1,67	0,67	4,00	1,33
L1M0	1,33	0,67	1,00	3,00	1,00
L1M1	1,00	0,67	1,67	3,34	1,11
L1M2	1,67	1,00	2,33	5,00	1,67
L1M3	1,67	1,33	0,67	3,67	1,22
L2M0	1,00	0,67	1,00	2,67	0,89
L2M1	2,00	1,33	1,67	5,00	1,67
L2M2	1,00	1,33	2,00	4,33	1,44
L2M3	2,00	0,67	1,33	4,00	1,33
L3M0	1,67	1,00	0,67	3,33	1,11
L3M1	1,33	1,67	1,33	4,33	1,44
L3M2	1,67	1,67	1,00	4,33	1,44
L3M3	2,00	1,67	2,67	6,34	2,11
Total	24,34	18,01	20,67	63,01	
Rataan	1,52	1,13	1,29		1,31

Lampiran 39. Tabel Dwikasta Jumlah Cabang Pada Umur 3 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	2,67	3,33	3,67	4,00	13,67	1,14
L1	3,00	3,34	5,00	3,67	15,01	1,25
L2	2,67	5,00	4,33	4,00	16,00	1,33
L3	3,33	4,33	4,33	6,34	18,33	1,53
Total	11,67	16,00	17,34	18,00	63,01	
Rataan	0,97	1,33	1,45	1,50		1,31

Lampiran 40. Tabel Sidik Ragam Jumlah Cabang Pada Umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	82,71				
Kelompok	2,00	1,26	0,63	3,41	*	3,32
Faktor L	3,00	0,97	0,32	1,74	tn	2,92
Faktor M	3,00	2,03	0,68	3,66	*	2,92
Perlakuan LM	9,00	1,62	0,18	0,97	tn	2,21
Galat	30,00	5,55	0,18			3,07
Total	48,00	94,14				
KK	32,77%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 41. Tabel Data Pengamatan Jumlah Cabang Pada Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	2,67	2,67	3,00	8,33	2,78
L0M1	4,33	3,00	2,67	10,00	3,33
L0M2	3,33	2,67	3,00	9,00	3,00
L0M3	3,33	3,67	4,00	11,00	3,67
L1M0	3,00	2,67	3,00	8,67	2,89
L1M1	2,33	2,33	3,67	8,33	2,78
L1M2	3,33	3,67	4,33	11,33	3,78
L1M3	3,67	3,33	3,67	10,67	3,56
L2M0	3,00	2,67	3,00	8,67	2,89
L2M1	4,00	3,33	3,67	11,00	3,67
L2M2	2,67	3,33	4,00	10,00	3,33
L2M3	4,00	2,33	3,33	9,67	3,22
L3M0	3,67	3,00	2,67	9,33	3,11
L3M1	2,67	3,67	3,33	9,67	3,22
L3M2	3,67	3,33	3,67	10,67	3,56
L3M3	4,33	3,00	4,67	12,00	4,00
Total	53,99	48,67	55,67	158,33	
Rataan	3,37	3,04	3,48		3,30

Lampiran 42. Tabel Dwikasta Jumlah Cabang Pada Umur 4 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	8,33	10,00	9,00	11,00	38,33	3,19
L1	8,67	8,33	11,33	10,67	39,00	3,25
L2	8,67	11,00	10,00	9,67	39,33	3,28
L3	9,33	9,67	10,67	12,00	41,67	3,47
Total	35,00	38,99	41,00	43,34	158,33	
Rataan	2,92	3,25	3,42	3,61		3,30

Lampiran 43. Tabel Sidik Ragam Jumlah Cabang Pada Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	522,28				
Kelompok	2,00	1,67	0,84	3,33	*	3,32
Faktor L	3,00	0,53	0,18	0,70	tn	2,92
Faktor M	3,00	3,12	1,04	4,15	*	2,92
Perlakuan LM	9,00	2,79	0,31	1,23	tn	2,21
Galat	30,00	7,53	0,25			3,07
Total	48,00	537,92				

KK 14,42%

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 44. Tabel Data Pengamatan Jumlah Cabang Pada Umur 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	6,33	3,67	5,33	15,33	5,11
L0M1	7,67	4,67	4,33	16,67	5,56
L0M2	7,00	4,00	6,33	17,33	5,78
L0M3	6,33	5,67	7,00	19,00	6,33
L1M0	6,67	4,67	5,67	17,00	5,67
L1M1	6,67	4,00	6,00	16,67	5,56
L1M2	5,00	4,67	6,67	16,33	5,44
L1M3	7,67	5,00	5,33	18,00	6,00
L2M0	5,33	4,33	5,00	14,67	4,89
L2M1	6,00	5,00	6,00	17,00	5,67
L2M2	7,00	4,33	6,00	17,33	5,78
L2M3	7,33	4,67	5,00	17,00	5,67
L3M0	6,33	4,00	5,33	15,67	5,22
L3M1	6,00	4,67	5,67	16,34	5,45
L3M2	6,33	5,33	7,00	18,67	6,22
L3M3	8,00	6,00	7,33	21,33	7,11
Total	105,67	74,67	94,00	274,34	
Rataan	6,60	4,67	5,88		5,72

Lampiran 45. Tabel Dwikasta Jumlah Cabang Pada Umur 5 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	15,33	16,67	17,33	19,00	68,33	5,69
L1	17,00	16,67	16,33	18,00	68,00	5,67
L2	14,67	17,00	17,33	17,00	66,00	5,50
L3	15,67	16,34	18,67	21,33	72,00	6,00
Total	62,67	66,67	69,67	75,33	274,34	
Rataan	5,22	5,56	5,81	6,28		5,72

Lampiran 46. Tabel Sidik Ragam Jumlah Cabang Pada Umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	1567,93				
Kelompok	2,00	30,64	15,32	32,44	**	3,32
Faktor L	3,00	1,56	0,52	1,10	tn	2,92
Faktor M	3,00	7,12	2,37	5,02	**	2,92
Perlakuan LM	9,00	3,83	0,43	0,90	tn	2,21
Galat	30,00	14,17	0,47			3,07
Total	48,00	1625,26				
KK	11,45%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 47. Tabel Data Pengamatan Jumlah Cabang Pada Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	7,00	4,67	6,67	18,33	6,11
L0M1	7,67	5,67	5,33	18,67	6,22
L0M2	7,33	5,00	7,00	19,33	6,44
L0M3	7,33	6,67	8,00	22,00	7,33
L1M0	7,33	6,67	6,00	20,00	6,67
L1M1	7,33	5,67	6,67	19,67	6,56
L1M2	6,33	6,00	7,00	19,33	6,44
L1M3	7,67	6,33	6,33	20,33	6,78
L2M0	6,00	5,33	6,00	17,33	5,78
L2M1	7,33	6,00	6,33	19,67	6,56
L2M2	7,00	5,67	6,33	19,00	6,33
L2M3	8,00	5,67	5,67	19,33	6,44
L3M0	7,00	5,33	6,33	18,67	6,22
L3M1	7,00	5,33	7,00	19,33	6,44
L3M2	7,00	6,67	7,67	21,34	7,11
L3M3	8,00	7,33	8,00	23,33	7,78
Total	115,33	94,00	106,34	315,67	
Rataan	7,21	5,87	6,65		6,58

Lampiran 48. Tabel Dwikasta Jumlah Cabang Pada Umur 6 MST

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	18,33	18,67	19,33	22,00	78,33	6,53
L1	20,00	19,67	19,33	20,33	79,33	6,61
L2	17,33	19,67	19,00	19,33	75,33	6,28
L3	18,67	19,33	21,34	23,33	82,67	6,89
Total	74,33	77,33	79,00	85,00	315,67	
Rataan	6,19	6,44	6,58	7,08		6,58

Lampiran 49. Tabel Sidik Ragam Jumlah Cabang Pada Umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	2075,95				
Kelompok	2,00	14,34	7,17	21,60	**	3,32
Faktor L	3,00	2,28	0,76	2,29	tn	4,51
Faktor M	3,00	5,04	1,68	5,06	**	2,92
Perlakuan LM	9,00	3,43	0,38	1,15	tn	3,07
Galat	30,00	9,96	0,33			
Total	48,00	2111,00				
KK	8,36%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 50. Tabel Data Pengamatan Umur Berbunga (hari)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	37,00	36,00	35,00	108,00	36,00
L0M1	36,00	36,00	36,00	108,00	36,00
L0M2	35,00	36,00	35,00	106,00	35,33
L0M3	35,00	35,00	36,00	106,00	35,33
L1M0	35,00	36,00	35,00	106,00	35,33
L1M1	36,00	35,00	35,00	106,00	35,33
L1M2	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
L1M3	35,00	36,00	36,00	107,00	35,67
L2M0	36,00	35,00	35,00	106,00	35,33
L2M1	36,00	35,00	35,00	106,00	35,33
L2M2	35,00	35,00	36,00	106,00	35,33
L2M3	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
L3M0	35,00	36,00	35,00	106,00	35,33
L3M1	36,00	35,00	35,00	106,00	35,33
L3M2	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
L3M3	35,00	35,00	35,00	105,00	35,00
Total	567,00	566,00	564,00	1697,00	
Rataan	35,44	35,38	35,25		35,35

Lampiran 51. Tabel Dwikasta Umur Berbunga (hari)

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	108,00	108,00	106,00	106,00	428,00	35,67
L1	106,00	106,00	105,00	107,00	424,00	35,33
L2	106,00	106,00	106,00	105,00	423,00	35,25
L3	106,00	106,00	105,00	105,00	422,00	35,17
Total	426,00	426,00	422,00	423,00	1697,00	
Rataan	35,50	35,50	35,17	35,25		35,35

Lampiran 52. Tabel Sidik Ragam Umur Berbunga (hari)

SK	DB	JK	KT	F.Hit		F.05	F.01
NT	1,00	59996,02					
Kelompok	2,00	0,29	0,15	0,52	tn	3,32	5,39
Faktor L	3,00	1,73	0,58	2,06	tn	2,92	4,51
Faktor M	3,00	1,06	0,35	1,27	tn	2,92	4,51
Perlakuan LM	9,00	1,52	0,17	0,61	tn	2,21	3,07
Galat	30,00	8,38	0,28				
Total	48,00	60009,00					
KK	1,49%						

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 53. Tabel Pengamatan Jumlah Polong Per Sampel

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	199,33	200,33	200,00	599,66	199,89
L0M1	227,00	229,00	230,00	686,00	228,67
L0M2	225,00	214,00	204,00	643,00	214,33
L0M3	191,67	287,33	250,67	729,67	243,22
L1M0	200,00	204,00	201,67	605,67	201,89
L1M1	228,67	230,67	232,67	692,01	230,67
L1M2	209,67	194,67	250,00	654,34	218,11
L1M3	240,67	270,00	212,00	722,67	240,89
L2M0	225,67	205,33	215,67	646,67	215,56
L2M1	221,00	203,67	186,67	611,33	203,78
L2M2	220,00	232,00	279,67	731,67	243,89
L2M3	255,00	252,00	249,00	756,00	252,00
L3M0	203,00	200,67	200,67	604,34	201,45
L3M1	206,33	243,00	206,33	655,66	218,55
L3M2	238,00	201,00	249,67	688,67	229,56
L3M3	340,00	300,00	315,00	955,00	318,33
Total	3631,01	3667,67	3683,68	10982,36	
Rataan	226,94	229,23	230,23		228,80

Lampiran 54. Tabel Dwikasta Jumlah Polong Per Sampel

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	599,66	686,00	643,00	729,67	2658,33	221,53
L1	605,67	692,01	654,34	722,67	2674,69	222,89
L2	646,67	611,33	731,67	756,00	2745,67	228,81
L3	604,34	655,66	688,67	955,00	2903,67	241,97
Total	2456,34	2645,01	2717,67	3163,34	10982,36	
Rataan	204,70	220,42	226,47	263,61		228,80

Lampiran 55. Tabel Sidik Ragam Jumlah Polong Per Sampel

SK	DB	JK	KT	F.Hit		F.05	F.01
NT	1,00	2512753,29					
Kelompok	2,00	91,12	45,56	0,10	tn	3,32	5,39
Faktor L	3,00	3135,91	1045,30	2,25	tn	2,92	4,51
Faktor M	3,00	22423,10	7474,37	16,08	**	2,92	4,51
Perlakuan LM	9,00	12477,20	1386,36	2,98	*	2,21	3,07
Galat	30,00	13943,62	464,79				
Total	48,00	2564824,24					
KK	8,91%						

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 56. Tabel Pengamatan Jumlah Polong Per Plot

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	1448,00	1767,00	1698,00	4913,00	1637,67
L0M1	1912,00	1520,00	1709,00	5141,00	1713,67
L0M2	1724,00	1953,00	1924,00	5601,00	1867,00
L0M3	1703,00	1715,00	1867,00	5285,00	1761,67
L1M0	1893,00	1702,00	1698,00	5293,00	1764,33
L1M1	2122,00	1837,00	1567,00	5526,00	1842,00
L1M2	1723,00	1418,00	1696,00	4837,00	1612,33
L1M3	2145,00	1920,00	1922,00	5987,00	1995,67
L2M0	1783,00	1680,00	1329,00	4792,00	1597,33
L2M1	1555,00	1650,00	1580,00	4785,00	1595,00
L2M2	1580,00	1821,00	1780,00	5181,00	1727,00
L2M3	1816,00	1509,00	1533,00	4858,00	1619,33
L3M0	1570,00	1710,00	1634,00	4914,00	1638,00
L3M1	1614,00	1502,00	1496,00	4612,00	1537,33
L3M2	1876,00	1480,00	1809,00	5165,00	1721,67
L3M3	1960,00	1985,00	1942,00	5887,00	1962,33
Total	28424,00	27169,00	27184,00	82777,00	
Rataan	1776,50	1698,06	1699,00		1724,52

Lampiran 57. Tabel Dwikasta Jumlah Polong Per Plot

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	4913,00	5141,00	5601,00	5285,00	20940,00	1745,00
L1	5293,00	5526,00	4837,00	5987,00	21643,00	1803,58
L2	4792,00	4785,00	5181,00	4858,00	19616,00	1634,67
L3	4914,00	4612,00	5165,00	5887,00	20578,00	1714,83
Total	19912,00	20064,00	20784,00	22017,00	82777,00	
Rataan	1659,33	1672,00	1732,00	1834,75		1724,52

Lampiran 58. Tabel Sidik Ragam Jumlah Polong Per Plot

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	142750661,02				
Kelompok	2,00	64851,04	32425,52	1,38	tn	3,32
Faktor L	3,00	178054,73	59351,58	2,53	tn	2,92
Faktor M	3,00	230571,06	76857,02	3,27	*	2,92
Perlakuan LM	9,00	413208,85	45912,09	1,95	tn	2,21
Galat	30,00	704676,29	23489,21			3,07
Total	48,00	144342023,00				
KK	8,89%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 59. Tabel Pengamatan Berat Polong Per Sampel (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	120,00	94,00	90,00	304,00	101,33
L0M1	134,00	100,00	121,00	355,00	118,33
L0M2	130,00	120,33	133,33	383,66	127,89
L0M3	133,33	130,00	140,00	403,33	134,44
L1M0	120,00	114,33	119,00	353,33	117,78
L1M1	144,44	126,00	110,00	380,44	126,81
L1M2	140,00	128,00	126,00	394,00	131,33
L1M3	176,00	140,00	124,00	440,00	146,67
L2M0	120,00	110,00	122,22	352,22	117,41
L2M1	131,00	106,00	109,00	346,00	115,33
L2M2	134,00	122,22	100,00	356,22	118,74
L2M3	155,56	120,00	120,00	395,56	131,85
L3M0	133,33	110,00	125,00	368,33	122,78
L3M1	156,00	130,00	100,00	386,00	128,67
L3M2	133,33	134,00	110,00	377,33	125,78
L3M3	155,56	150,00	150,44	456,00	152,00
Total	2216,56	1934,88	1900,00	6051,43	
Rataan	138,53	120,93	118,75		126,07

Lampiran 60. Tabel Dwikasta Berat Polong Per Sampel (g)

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	304,00	355,00	383,66	403,33	1446,00	120,50
L1	353,33	380,44	394,00	440,00	1567,77	130,65
L2	352,22	346,00	356,22	395,56	1450,00	120,83
L3	368,33	386,00	377,33	456,00	1587,66	132,31
Total	1377,89	1467,44	1511,22	1694,88	6051,43	
Rataan	114,82	122,29	125,93	141,24		126,07

Lampiran 61. Tabel Sidik Ragam Berat Polong Per Sampel (g)

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	762913,45				
Kelompok	2,00	3765,98	1882,99	14,94	**	3,32
Faktor L	3,00	1419,42	473,14	3,75	*	2,92
Faktor M	3,00	4451,36	1483,79	11,77	**	2,92
Perlakuan LM	9,00	830,84	92,32	0,73	tn	2,21
Galat	30,00	3781,72	126,06			3,07
Total	48,00	777162,76				
KK	8,49%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 62. Tabel Pengamatan Berat Polong Per Pot (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	1200,00	1100,00	1000,00	3300,00	1100,00
L0M1	1300,00	900,00	1000,00	3200,00	1066,67
L0M2	1300,00	1100,00	1200,00	3600,00	1200,00
L0M3	1200,00	1100,00	1100,00	3400,00	1133,33
L1M0	1000,00	900,00	1000,00	2900,00	966,67
L1M1	1300,00	1100,00	1000,00	3400,00	1133,33
L1M2	1500,00	1000,00	1000,00	3500,00	1166,67
L1M3	1600,00	1200,00	1200,00	4000,00	1333,33
L2M0	1000,00	1000,00	1100,00	3100,00	1033,33
L2M1	1300,00	1200,00	1000,00	3500,00	1166,67
L2M2	1300,00	1100,00	900,00	3300,00	1100,00
L2M3	1400,00	1000,00	1000,00	3400,00	1133,33
L3M0	1200,00	1000,00	1100,00	3300,00	1100,00
L3M1	900,00	1000,00	900,00	2800,00	933,33
L3M2	1200,00	1200,00	1000,00	3400,00	1133,33
L3M3	1400,00	1200,00	1300,00	3900,00	1300,00
Total	20100,00	17100,00	16800,00	54000,00	
Rataan	1256,25	1068,75	1050,00		1125,00

Lampiran 63. Tabel Dwikasta Berat Polong Per Plot (g)

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	3300,00	3200,00	3600,00	3400,00	13500,00	1125,00
L1	2900,00	3400,00	3500,00	4000,00	13800,00	1150,00
L2	3100,00	3500,00	3300,00	3400,00	13300,00	1108,33
L3	3300,00	2800,00	3400,00	3900,00	13400,00	1116,67
Total	12600,00	12900,00	13800,00	14700,00	54000,00	
Rataan	1050,00	1075,00	1150,00	1225,00		1125,00

Lampiran 64. Tabel Sidik Ragam Berat Polong Per Plot (g)

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	60750000,00				
Kelompok	2,00	416250,00	208125,00	17,49	**	3,32 5,39
Faktor L	3,00	11666,67	3888,89	0,33	tn	2,92 4,51
Faktor M	3,00	225000,00	75000,00	6,30	**	2,92 4,51
Perlakuan LM	9,00	240000,00	26666,67	2,24	*	2,21 3,07
Galat	30,00	357083,33	11902,78			
Total	48,00	62000000,00				
KK	9,70%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 65. Tabel Pengamatan Berat Biji Per Sampel (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	93,33	81,11	83,33	257,77	85,92
L0M1	101,11	70,00	77,78	248,89	82,96
L0M2	100,00	85,56	88,89	274,44	91,48
L0M3	97,33	95,56	102,56	295,45	98,48
L1M0	77,78	70,00	77,78	225,56	75,19
L1M1	101,11	85,56	77,78	264,44	88,15
L1M2	116,67	77,78	77,78	272,22	90,74
L1M3	124,44	93,33	93,33	311,11	103,70
L2M0	77,78	77,78	85,56	241,11	80,37
L2M1	101,11	93,33	77,78	272,22	90,74
L2M2	101,11	85,56	70,00	256,67	85,56
L2M3	108,89	101,78	97,78	308,45	102,82
L3M0	93,33	77,78	85,56	256,67	85,56
L3M1	70,00	77,78	70,00	217,78	72,59
L3M2	93,33	93,33	77,78	264,44	88,15
L3M3	108,89	103,33	105,11	317,33	105,78
Total	1566,22	1369,56	1348,78	4284,56	
Rataan	97,89	85,60	84,30		89,26

Lampiran 66. Tabel Dwikasta Berat Biji Per Sampel (g)

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	257,77	248,89	274,44	295,45	1076,56	89,71
L1	225,56	264,44	272,22	311,11	1073,33	89,44
L2	241,11	272,22	256,67	308,45	1078,45	89,87
L3	256,67	217,78	264,44	317,33	1056,22	88,02
Total	981,11	1003,33	1067,78	1232,34	4284,56	
Rataan	81,76	83,61	88,98	102,69		89,26

Lampiran 67. Tabel Sidik Ragam Berat Biji Per Sampel (g)

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	382446,37				
Kelompok	2,00	1799,73	899,86	12,64	**	3,32 5,39
Faktor L	3,00	25,85	8,62	0,12	tn	2,92 4,51
Faktor M	3,00	3225,01	1075,00	15,11	**	2,92 4,51
Perlakuan LM	9,00	934,73	103,86	1,46	tn	2,21 3,07
Galat	30,00	2135,03	71,17			
Total	48,00	390566,72				
KK	9,45%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 68. Tabel Pengamatan Berat Biji Per Plot (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	840,00	910,00	840,00	2590,00	863,33
L0M1	910,00	630,00	700,00	2240,00	746,67
L0M2	900,00	770,00	800,00	2470,00	823,33
L0M3	840,00	770,00	770,00	2380,00	793,33
L1M0	700,00	630,00	700,00	2030,00	676,67
L1M1	910,00	770,00	700,00	2380,00	793,33
L1M2	1050,00	700,00	700,00	2450,00	816,67
L1M3	1120,00	840,00	840,00	2800,00	933,33
L2M0	700,00	700,00	770,00	2170,00	723,33
L2M1	910,00	840,00	700,00	2450,00	816,67
L2M2	910,00	770,00	630,00	2310,00	770,00
L2M3	980,00	700,00	700,00	2380,00	793,33
L3M0	840,00	700,00	770,00	2310,00	770,00
L3M1	630,00	700,00	630,00	1960,00	653,33
L3M2	840,00	840,00	700,00	2380,00	793,33
L3M3	980,00	840,00	910,00	2730,00	910,00
Total	14060,00	12110,00	11860,00	38030,00	
Rataan	878,75	756,88	741,25		792,29

Lampiran 69. Tabel Dwikasta Berat Biji Per Plot (g)

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	2590,00	2240,00	2470,00	2380,00	9680,00	806,67
L1	2030,00	2380,00	2450,00	2800,00	9660,00	805,00
L2	2170,00	2450,00	2310,00	2380,00	9310,00	775,83
L3	2310,00	1960,00	2380,00	2730,00	9380,00	781,67
Total	9100,00	9030,00	9610,00	10290,00	38030,00	
Rataan	758,33	752,50	800,83	857,50		792,29

Lampiran 70. Tabel Sidik Ragam Berat Biji Per Plot (g)

SK	DB	JK	KT	F.Hit		F.05	F.01
NT	1,00	30130852,08					
Kelompok	2,00	181354,17	90677,08	14,28	**	3,32	5,39
Faktor L	3,00	9022,92	3007,64	0,47	tn	2,92	4,51
Faktor M	3,00	84739,58	28246,53	4,45	*	2,92	4,51
Perlakuan LM	9,00	150618,75	16735,42	2,64	*	2,21	3,07
Galat	30,00	190512,50	6350,42				
Total	48,00	30747100,00					
KK	10,06%						

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 71. Tabel Pengamatan Bobot 100 Biji Kering (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	17,36	16,00	15,00	48,36	16,12
L0M1	17,98	17,00	16,50	51,48	17,16
L0M2	16,32	18,07	19,32	53,71	17,90
L0M3	21,64	19,11	17,54	58,29	19,43
L1M0	22,71	18,39	15,85	56,95	18,98
L1M1	20,62	16,76	15,12	52,50	17,50
L1M2	18,86	16,27	18,06	53,19	17,73
L1M3	17,23	18,26	16,47	51,96	17,32
L2M0	16,13	17,65	16,20	49,98	16,66
L2M1	19,68	15,02	17,42	52,12	17,37
L2M2	15,73	17,03	18,50	51,26	17,09
L2M3	17,69	16,87	15,00	49,56	16,52
L3M0	18,65	17,00	16,01	51,66	17,22
L3M1	20,04	17,46	15,26	52,76	17,59
L3M2	19,62	17,42	16,10	53,14	17,71
L3M3	20,61	17,88	18,00	56,49	18,83
Total	300,87	276,19	266,35	843,41	
Rataan	18,80	17,26	16,65		17,57

Lampiran 72. Tabel Dwikasta Bobot 100 Biji Kering (g)

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	48,36	51,48	53,71	58,29	211,84	17,65
L1	56,95	52,50	53,19	51,96	214,60	17,88
L2	49,98	52,12	51,26	49,56	202,92	16,91
L3	51,66	52,76	53,14	56,49	214,05	17,84
Total	206,95	208,86	211,30	216,30	843,41	
Rataan	17,25	17,41	17,61	18,03		17,57

Lampiran 73. Tabel Sidik Ragam Bobot 100 Biji Kering (g)

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	14819,59				
Kelompok	2,00	39,53	19,77	8,63	**	3,32 5,39
Faktor L	3,00	7,35	2,45	1,07	tn	2,92 4,51
Faktor M	3,00	4,09	1,36	0,60	tn	2,92 4,51
Perlakuan LM	9,00	24,16	2,68	1,17	tn	2,21 3,07
Galat	30,00	68,71	2,29			
Total	48,00	14963,43				
KK	8,61%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 74. Tabel Pengamatan Berat Brangkasan Basah Tanaman (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	500,00	450,00	500,00	1450,00	483,33
L0M1	700,00	700,00	800,00	2200,00	733,33
L0M2	700,00	1200,00	700,00	2600,00	866,67
L0M3	800,00	1100,00	700,00	2600,00	866,67
L1M0	400,00	600,00	600,00	1600,00	533,33
L1M1	600,00	650,00	1000,00	2250,00	750,00
L1M2	900,00	1000,00	700,00	2600,00	866,67
L1M3	600,00	1200,00	700,00	2500,00	833,33
L2M0	550,00	700,00	550,00	1800,00	600,00
L2M1	700,00	650,00	800,00	2150,00	716,67
L2M2	550,00	700,00	550,00	1800,00	600,00
L2M3	600,00	1200,00	700,00	2500,00	833,33
L3M0	650,00	850,00	650,00	2150,00	716,67
L3M1	450,00	600,00	650,00	1700,00	566,67
L3M2	700,00	750,00	800,00	2250,00	750,00
L3M3	1000,00	1000,00	650,00	2650,00	883,33
Total	10400,00	13350,00	11050,00	34800,00	
Rataan	650,00	834,38	690,63		725,00

Lampiran 75. Tabel Dwikasta Berat Brangkasan Basah Tanaman (g)

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	1450,00	2200,00	2600,00	2600,00	8850,00	737,50
L1	1600,00	2250,00	2600,00	2500,00	8950,00	745,83
L2	1800,00	2150,00	1800,00	2500,00	8250,00	687,50
L3	2150,00	1700,00	2250,00	2650,00	8750,00	729,17
Total	7000,00	8300,00	9250,00	10250,00	34800,00	
Rataan	583,33	691,67	770,83	854,17		725,00

Lampiran 76. Tabel Sidik Ragam Berat Brangkasan Basah Tanaman (g)

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	25230000,00				
Kelompok	2,00	300312,50	150156,25	6,26	**	3,32
Faktor L	3,00	24166,67	8055,56	0,34	tn	2,92
Faktor M	3,00	479583,33	159861,11	6,66	**	2,92
Perlakuan LM	9,00	281250,00	31250,00	1,30	tn	2,21
Galat	30,00	719687,50	23989,58			3,07
Total	48,00	27035000,00				
KK	21,36%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 77. Tabel Pengamatan Berat Brangkasan Kering Tanaman (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	250,00	250,00	300,00	800,00	266,67
L0M1	450,00	400,00	450,00	1300,00	433,33
L0M2	400,00	750,00	400,00	1550,00	516,67
L0M3	400,00	650,00	400,00	1450,00	483,33
L1M0	200,00	350,00	350,00	900,00	300,00
L1M1	300,00	300,00	650,00	1250,00	416,67
L1M2	550,00	600,00	400,00	1550,00	516,67
L1M3	300,00	700,00	400,00	1400,00	466,67
L2M0	250,00	450,00	250,00	950,00	316,67
L2M1	450,00	350,00	400,00	1200,00	400,00
L2M2	250,00	400,00	250,00	900,00	300,00
L2M3	300,00	700,00	350,00	1350,00	450,00
L3M0	350,00	550,00	350,00	1250,00	416,67
L3M1	250,00	300,00	300,00	850,00	283,33
L3M2	400,00	400,00	450,00	1250,00	416,67
L3M3	600,00	700,00	350,00	1650,00	550,00
Total	5700,00	7850,00	6050,00	19600,00	
Rataan	356,25	490,63	378,13		408,33

Lampiran 78. Tabel Dwikasta Berat Brangkasan Kering Tanaman (g)

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	800,00	1300,00	1550,00	1450,00	5100,00	425,00
L1	900,00	1250,00	1550,00	1400,00	5100,00	425,00
L2	950,00	1200,00	900,00	1350,00	4400,00	366,67
L3	1250,00	850,00	1250,00	1650,00	5000,00	416,67
Total	3900,00	4600,00	5250,00	5850,00	19600,00	
Rataan	325,00	383,33	437,50	487,50		408,33

Lampiran 79. Tabel Sidik Ragam Berat Brangkasan Kering Tanaman (g)

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01
NT	1,00	8003333,33				
Kelompok	2,00	166354,17	83177,08	6,21	**	3,32
Faktor L	3,00	28333,33	9444,44	0,70	tn	2,92
Faktor M	3,00	176250,00	58750,00	4,38	*	2,92
Perlakuan LM	9,00	163750,00	18194,44	1,36	tn	2,21
Galat	30,00	401979,17	13399,31			3,07
Total	48,00	8940000,00				
KK	28,35%					

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 80. Tabel Pengamatan Panjang Akar Tanaman (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	26,50	29,50	28,33	84,33	28,11
L0M1	30,38	29,67	28,33	88,39	29,46
L0M2	29,33	30,00	30,33	89,66	29,89
L0M3	31,33	30,00	30,67	92,00	30,67
L1M0	29,33	30,00	30,33	89,66	29,89
L1M1	29,67	30,33	31,17	91,17	30,39
L1M2	29,17	29,50	31,50	90,17	30,06
L1M3	29,50	30,17	32,17	91,83	30,61
L2M0	30,33	30,33	29,00	89,67	29,89
L2M1	29,67	30,00	32,00	91,67	30,56
L2M2	29,33	29,67	32,00	91,00	30,33
L2M3	31,00	31,00	31,00	93,00	31,00
L3M0	30,33	31,67	32,33	94,33	31,44
L3M1	29,33	30,33	29,33	88,99	29,66
L3M2	30,67	31,00	31,83	93,50	31,17
L3M3	30,33	31,00	33,00	94,33	31,44
Total	476,21	484,17	493,32	1453,70	
Rataan	29,76	30,26	30,83		30,29

Lampiran 81. Tabel Dwikasta Panjang Akar Tanaman (cm)

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	84,33	88,39	89,66	92,00	354,38	29,53
L1	89,66	91,17	90,17	91,83	362,83	30,24
L2	89,67	91,67	91,00	93,00	365,33	30,44
L3	94,33	88,99	93,50	94,33	371,15	30,93
Total	357,99	360,21	364,33	371,16	1453,70	
Rataan	29,83	30,02	30,36	30,93		30,29

Lampiran 82. Tabel Sidik Ragam Pajang Akar Tanaman (cm)

SK	DB	JK	KT	F.Hit		F.05	F.01
NT	1,00	44025,71					
Kelompok	2,00	9,17	4,58	5,83	**	3,32	5,39
Faktor L	3,00	12,13	4,04	5,15	**	2,92	4,51
Faktor M	3,00	8,38	2,79	3,55	*	2,92	4,51
Perlakuan LM	9,00	11,37	1,26	1,61	tn	2,21	3,07
Galat	30,00	23,57	0,79				
Total	48,00	44090,31					
KK	7,01%						

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)

Lampiran 83. Tabel Pengamatan Berat Akar Segar Tanaman (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L0M0	9,93	9,06	9,57	28,56	9,52
L0M1	10,47	10,65	9,39	30,51	10,17
L0M2	9,76	10,81	10,90	31,47	10,49
L0M3	10,92	10,86	11,50	33,29	11,10
L1M0	10,04	9,30	8,90	28,24	9,41
L1M1	10,37	12,26	10,88	33,51	11,17
L1M2	12,16	11,60	13,84	37,59	12,53
L1M3	11,23	10,38	13,81	35,42	11,81
L2M0	12,09	10,18	8,95	31,21	10,40
L2M1	11,63	10,55	10,18	32,36	10,79
L2M2	10,40	11,65	10,33	32,38	10,79
L2M3	10,58	11,41	11,65	33,64	11,21
L3M0	11,37	12,94	11,85	36,16	12,05
L3M1	12,63	10,43	11,18	34,24	11,41
L3M2	12,19	12,26	11,20	35,65	11,88
L3M3	14,54	10,51	12,34	37,39	12,46
Total	180,30	174,85	176,47	531,62	
Rataan	11,27	10,93	11,03		11,08

Lampiran 84. Tabel Dwikasta Berat Akar Segar Tanaman (g)

Perlakuan	M0	M1	M2	M3	Total	Rataan
L0	28,56	30,51	31,47	33,29	123,83	10,32
L1	28,24	33,51	37,59	35,42	134,76	11,23
L2	31,21	32,36	32,38	33,64	129,59	10,80
L3	36,16	34,24	35,65	37,39	143,44	11,95
Total	124,18	130,61	137,09	139,74	531,62	
Rataan	10,35	10,88	11,42	11,64		11,08

Lampiran 85. Tabel Sidik Ragam Berat Akar Segar Tanaman (g)

SK	DB	JK	KT	F.Hit		F.05	F.01
NT	1,00	5887,84					
Kelompok	2,00	0,98	0,49	0,44	tn	3,32	5,39
Faktor L	3,00	17,32	5,77	5,16	**	2,92	4,51
Faktor M	3,00	12,13	4,04	3,62	*	2,92	4,51
Perlakuan LM	9,00	10,40	1,16	1,03	tn	2,21	3,07
Galat	30,00	33,55	1,12				
Total	48,00	5962,22					
KK	9,55%						

Keterangan: tn = (Tidak Nyata), * = (Nyata), ** = (Sangat Nyata)



Gambar 11. Pengambilan bahan baku kompos LCC *Mucuna bracteata*



Gambar 12. Pencacahan LCC *Mucuna bracteata*



Gambar 13. Penambahan bio aktivator EM4



Gambar 14. Penutupan bahan baku yang sudah dicampur dengan EM4



Gambar 15. Pengomposan setelah 2 minggu



Gambar 16. Kompos yang sudah siap diaplikasikan ke lapangan



Gambar 17. Pembukaan lahan tahap pertama



Gambar 18. Pembersihan lahan



Gambar 19. Pengolahan lahan (penjetoran) tahap pertama



Gambar 20. Pengolahan lahan kedua



Gambar 21. Pembuatan bedengan



Gambar 22. Pengemburan bedengan



Gambar 23. Pengambilan bahan baku pembuatan POC LCPKS



Gambar 24. Memasukkan LCPKS kedalam ember



Gambar 25. Penambahan bioaktifator dan EM4 dan gula merah



Gambar 26. POC LCPKS 1 minggu setelah pembuatan



Gambar 27. Pengukuran Ph POC menggunakan kertas lakmus



Gambar 28. Kondisi Ph POC LCPKS



Gambar 29. Penimbangan kompos sebelum diaplikasikan sesuai perlakuan



Gambar 30. Teknik pengaplikasian kompos di bedengan



Gambar 31. Benih kedelai hitam varietas Detam 1



Gambar 32. Perendaman benih sebelum penanaman



Gambar 33. Penanaman benih kedelai hitam



Gambar 34. Parameter pengamatan tanaman pada umur 2 MST



Gambar 35. Pengamatan tinggi tanaman pada umur 4 MST



Gambar 36. Pengamatan tinggi tanaman pada umur 5 MST



Gambar 37. Tanama kedelai pada umur 6 MST



Gambar 38. Tanaman kedelai pada umur 8 MST



Gambar 39. Suver visi pembimbing 1 ke lapangan



Gambar 40. Suver visi pembimbing 2 ke lapangan



Gambar 41. Polong tanaman kedelai hitam



Gambar 42. Hama belalang pada tanaman kedelai hitam



Gambar 43. Hama walang sangit pada tanaman kedelai hitam



Gambar 44. Hama ulat penggulung daun pada tanaman kedelai hitam



Gambar 46. Pengambilan polong pada tanaman kedelai



Gambar 45. Pemanenan pada tanaman kedelai



Gambar 47. Penimbangan berat brangkasan basah tanaman



Gambar 48. Pengukuran panjang akar tanaman



Gambar 49. Penimbangan berat akar segar tanaman



Gambar 50. Penimbangan berat polong tanaman sampel



Gambar 51. Penimbangan berat biji pada tanaman sampel



Gambar 52. Penimbangan berat brangkasan kering tanaman



LABORATORIUM PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT (PPKS)

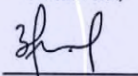
LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Jenis Sampel : Tanah UMA
Nama Pengirim Sampel : Cantri Hotnalzu Purba

Tanggal : 28 September 2020
No. Lab : Kode B

Parameter uji	Satuan	Hasil Uji			Metode Uji
		No. Lab/Kode Sampel			
Nitrogen (N)	%	0,27			VOLUMETRI
P Bray II	ppm	13,65			SPEKTROFOTOMETRI
K	mc / 100 gr	0,71			AAS
Mg	mc / 100 gr	0,31			AAS
PH H ₂ O	-	6,32			POTENSIMETRI

Diketahui Oleh,


Penjab. Lab

CS Dipindai dengan CamScanner



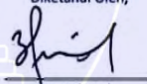
LABORATORIUM PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT (PPKS)
LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Jenis Sampel : POC Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit
Nama Pengirim Sampel : Cantri Hotnalzu Purba

Tanggal : 12 Oktober 2020
No. Lab : Kode C

Parameter uji	Satuan	Hasil Uji			Metode Uji
		No. Lab/Kode Sampel			
Nitrogen (N)	%	0,39			VOLUMETRI
P ₂ O ₅ total	%	0,39			SPEKTROFOTOMETRI
K ₂ O	%	0,72			AAS
PH	-	6,84			POTENSIMETRI
C-organik	%	7,86			SPEKTROFOTOMETRI
C/N	-	20,03			-
COD	mg/L	3.244,80			SNI 6989 72 2009
BOD	mg/L	1.667,20			SNI 6989 72 2009

Diketahui Oleh,


Penjab. Lab



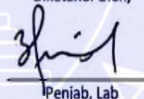
LABORATORIUM PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT (PPKS)
LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Jenis Sampel : POC Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit
Nama Pengirim Sampel : Cantri Hotnalzu Purba

Tanggal : 12 Oktober 2020
No. Lab : Kode C

Parameter uji	Satuan	Hasil Uji			Metode Uji
		No. Lab/Kode Sampel			
Nitrogen (N)	%	0,39			VOLUMETRI
P ₂ O ₅ total	%	0,39			SPEKTROFOTOMETRI
K ₂ O	%	0,72			AAS
PH	-	6,84			POTENSIMETRI
C-organik	%	7,86			SPEKTROFOTOMETRI
C/N	-	20,03			-
COD	mg/L	3.244,80			SNI 6989 72 2009
BOD	mg/L	1.667,20			SNI 6989 72 2009

Diketahui Oleh,


Penjab. Lab