



**RESPON TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* Merril)
TERHADAP PUPUK CAIR KOMBINASI LIMBAH
PABRIK KELAPA SAWIT (LPKS) DAN
LIMBAH TERNAK SAPI (LTS)**

SKRIPSI

OLEH :

**NAMA : HASANA BR SITEPU
NPM : 1723010248
PRODI : AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019**

**RESPON TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* Merrill) TERHADAP
PUPUK CAIR KOMBINASI LIMBAH PABRIK KELAPA
SAWIT (LPKS) DAN LIMBAH TERNAK SAPI (ETS)**


SKRIPSI

OLEH

HASANA BR SITEPU
1723010248

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pertanian Pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan
Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

**Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing**


Dr. Abdul Hadi Idris
Pembimbing I


Ir. Seri Kamila, MP
Pembimbing II




Ir. Marahadi Siregar, MP
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus: 4 Oktober 2019



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp. 061-30106067 Fax. 4514808 PO.BOX 1099 Medan

E-Mail : fakultas_pertanian@pancabudi.ac.id

SURAT PERMOHONAN KESEDIAAN MENJADI DOSEN PEMBIMBING

Saya mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi dengan data sebagai berikut,

Nama : HASANA BR SITEPU
 N I M : 1723010248
 Program Studi : AGROTEKNOLOGI
 Semester : 7 (TUJUH)
 Jumlah SKS/IPK : 111 / 2.60
 Bidang Minat : AGRONOMI
 No HP : _____

Memohon kesediaan Bapak / Ibu menjadi dosen Pembimbing Tugas akhir saya pada tahun ajaran 20..18...../20..19.....,

Nama : Dr. ABDUL HADI IDRIS
 NIP/NIDN : _____

Sebagai Dosen Pembimbing I, dan

Nama : Dr. SERI KAMILA PADINDURI, MP
 NIP/NIDN : _____

Sebagai Dosen Pembimbing II.

Medan, 18 FEBRUARI 2019

Pemohon

HASANA BR SITEPU
 Nama Mahasiswa
 NPM. 1723010248

Menyetujui,

Pembimbing I

NIDN. 0849840017

Pembimbing II

NIDN _____

Mengetahui,
 Ketua Program Studi

 NIDN. 0128068002



NB : jumlah mahasiswa bimbingan yang sama dosen pembimbing 1 dan 2 sebanyak maksimal 5 orang



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp. (061) 8471983 Fax. (061) 4514808 PO.BOX 1099
Medan-Indonesia. Email : fakultas_pertanian@unpab.pancabudi.org

LEMBAR KONSULTASI JUDUL PENELITIAN/TUGAS AKHIR

NAMA : HASANA BR SITEPU
N.P.M : 1723 01 02 48
PROGDI : AGROTEKNOLOGI
MINAT : AGRONOMI
KOMODITI/OBJEK : KEDELAI
DOSEN PEMBIMBING I : DR. ABDUL HADI IDRIS
DOSEN PEMBIMBING II : IR. SERI KAMILA PARINDURI, MP

NO	JUDUL PENELITIAN*	KETERANGAN	Paraf Dosen Pembimbing
1	Respon Tanaman kedelai (Glycine max Merrill) Terhadap pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah Ternak (LTS) sapi (LTS)		
2	Pengujian Dosis kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) cair dan limbah ternak (LTS) padat terhadap tanaman kedelai (Glycine max Merrill)		
3	Pengujian Dosis Pupuk organik (LPKS) dan LTS padat Terhadap tanaman kedelai (Glycine max Merrill)		

Judul Penelitian ini ditentukan berdasarkan hasil konsultasi mahasiswa dengan kedua Dosen Pembimbing

yang ditunjuk sesuai dengan kompetensi minat penelitian mahasiswa yang bersangkutan.

Dosen Pembimbing mengisi 3 calon judul penelitian kedalam kolom diatas.

* Untuk diketahui bahwasannya judul penelitian mengenai pengaruh pupuk dan hormon tidak lagi diperbolehkan dikarenakan untuk meningkatkan wawasan mahasiswa dan menghindari plagiarisme

Medan,

Diketahui,

Dosen Pembimbing I

Dr. ABDUL HADI IDRIS

Dosen Pembimbing II

IR. SERI KAMILA, MP



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*


Orang tua yang bertanda tangan di bawah ini :


Nama Lengkap	: HASANA BR SITEPU
Tempat/Tgl. Lahir	: Tanjung Keriahian / 28 Maret 1997
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1723010248
Program Studi	: Agroteknologi
Konsentrasi	:
Jumlah Kredit yang telah dicapai	: 122 SKS, IPK 2.70
Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :	:

	Judul
	Respon Tanaman Kedelai (<i>Glycine max merril</i>) Terhadap Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) Dan Limbah Ternak sapi (LTS)

Isian : Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu


 (Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.)

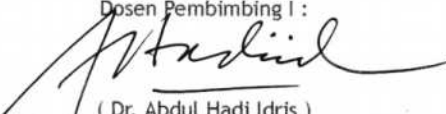
Medan, 18 Februari 2019
 Pemohon,

 (Hasana Br Sitepu)

Tanggal :

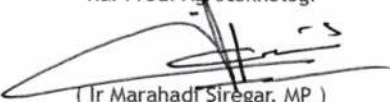
Disahkan oleh :
 Dekan

 (Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.)

Tanggal :

Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing I :

 (Dr. Abdul Hadi Idris)

Tanggal :

Disetujui oleh :
 Ka. Prodi Agroteknologi

 (Ir. Marahad Siregar, MP)

Tanggal :

Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing II :

 (IR SERI KAMILA, MP)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS PERTANIAN

Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp. 8471983 Fax. 8455571 PO.BOX

BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi/kunjungan praktek mahasiswa

Nama : HASANA BR SITEPU
N.P.M/Stambuk : 1723010248
Program Studi : AGROTEKNOLOGI
Judul Skripsi : Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max merrii*)
Terhadap Pupuk cair kombinasi limbah pabrik
kelapa sawit (LKS) dan limbah ternak sapi (LTS)

Lokasi Praktek : Dinas Balai Penyuluhan Pertanian, Kecamatan
Selesai, Kabupaten Langkat

Komentar : Tanaman bagian punggil pertumbuhan
kurang baik, diduga karena
gangguan insulasi dan bagian tanaman
lain lebih baik.


Dosen Pembimbing

Medan, 10 Juli 2019
Mahasiswa Ybs,

SURAT PERNYATAAN

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : HASANA BR SITEPU
N. P. M : 1723010248
Tempat/Tgl. Lahir : Tanjung Keriah 28 Maret 1997
Alamat : Dusun III Kwala Air Hitam
No. HP : 082277758948
Nama Orang Tua : DEDI SITEPU
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Agroteknologi
Judul : Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* Merrill) Terhadap Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik kelapa sawit (LPKS) dan Limbah Temak Sapi (LTS)

Bersama dengan surat ini menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa data yang tertera diatas adalah sudah benar sesuai dengan ijazah pada pendidikan terakhir yang saya jalani. Maka dengan ini saya tidak akan melakukan penuntutan kepada UNPAB. Apabila ada kesalahan data pada ijazah saya.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan dibuat dalam keadaan sadar. Jika terjadi kesalahan, Maka saya bersedia bertanggung jawab atas kelalaian saya.



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Hasana Br Sitepu
NPM : 1723010248
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max Merril*) Terhadap Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) dan Limbah Ternak Sapi (LTS)

Dengan ini menyatakan sesungguhnya skripsi saya ini asli (hasil karya sendiri) dan bukan hasil plagiat, dan skripsi ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik ahli madya/sarjana baik di universitas pembangunan panca budi medan maupun diperguruan tinggi lainnya. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan mencantumkan skripsi acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademik, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku.

Medan, 25 November 2019

Pembuat pernyataan

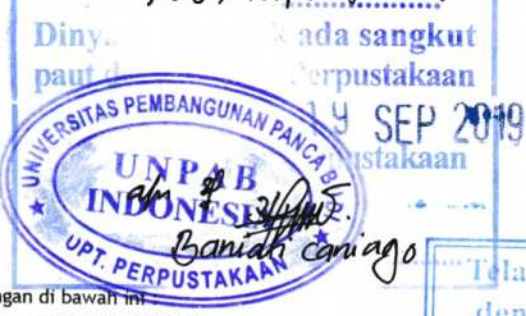


Hasana Br Sitepu

1723010248



Hal : Permohonan Meja Hijau



FM-BPAA-2012-041

Medan, 19 September 2019
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
UNPAB Medan
Di -
Tempat



Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini
Nama : HASANA BR SITEPU
Tempat/Tgl. Lahir : Tanjung Keriahhan / 28 MARET 1997
Nama Orang Tua : DEDI SITEPU
N. P. M : 1723010248
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Agroteknologi
No. HP : 082277758948
Alamat : Dusun III Air Hitam Desa Kwala Air Hitam

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Respon Tanaman Kedelai (Glycine max merril) Terhadap Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) Dan Limbah Ternak sapi (LTS), Selanjutnya saya menyatakan :

- Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
- Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
- Telah tercapai keterangan bebas pustaka
- Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
- Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
- Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
- Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
- Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangi dosen pembimbing, prodi dan dekan
- Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
- Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
- Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
- Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	0
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,500,000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100,000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5,000
Total Biaya	: Rp.	1,605,000
5. Ux-5 and 1	Rp	2.500.000
		<u>4.105.000</u>

Handwritten signature and date: 1/10/19

Ukuran Toga : M



Hormat saya
HASANA BR SITEPU
1723010248

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.



TEGUH WATYONO, S.T., MM.



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
LABORATORIUM DAN KEBUN PERCOBAAN
Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sei Sikambing Telp. 061-8455571
Medan - 20122

KARTU BEBAS PRAKTIKUM

Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium dan Kebun Percobaan dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : HASANA BR SITEPU
N.P.M. : 1723010248
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Agroteknologi

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium dan Kebun Percobaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 02 Oktober 2019
Ka. Laboratorium


Najla Lulus, S. I., M. Si



Plagiarism Detector v. 1092 - Originality Report:

Analyzed document: 26/08/2019 09:08:37

"HASANAH BR SITEPU_1725010248_AGROTEKNOLOGI.docx"

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License4



Relation chart:



Distribution graph:

Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Top sources of plagiarism:

% 36	wrds: 3536	https://docplayer.info/59631121-Respons-kedelai-glycine-max-l-merril-terhadap-penyiraman-d...
% 21	wrds: 2095	http://eprints.stiperdharmawacana.ac.id/133/1/skripsi%20Agus%20Rianto%20%2812110006%29%20p...
% 20	wrds: 1935	http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/12712/120301227.pdf?sequence=1&...

Show other Sources:]

Processed resources details:

242 - Ok / 72 - Failed

Show other Sources:]

Important notes:

Wikipedia:



[not detected]

Google Books:



[not detected]

Ghostwriting services:



[not detected]

Anti-cheating:



[not detected]



Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Dr. Abdul Hafid Idris
 Dosen Pembimbing II : Ir. Sri Kencana MP
 Nama Mahasiswa : HASANA BR SITEPU
 Jurusan/Program Studi : Agroteknologi
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1723010248
 Bidang Pendidikan : Strata satu (S1)
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Respon tanaman kedelai (Glycine max merrii) terhadap pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPTS) dan limbah ternak sapi (LTS)

TANGGAL	PEBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
Desember 2019	Permohonan kesediaan menjadi dosen Pembimbing	li	
Februari 2019	Pengajuan judul skripsi	li	
Februari 2019	Pengajuan outline	li	
Februari 2019	ACC outline	li	
Februari 2019	Pengajuan proposal	li	
Maret 2019	ACC Proposal	li	
September 2019	ACC seminar hasil	li	
September 2019	ACC sidang meja hijau	li	
Oktober 2019	ACC judul ILM	li	

Medan, 14 Januari 2019

Diketahui/Disetujui oleh :

Dekan



Sti Shindri Indira, S.T., M.Sc.



Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Dr. ABDUL HADI IDRIS
 Dosen Pembimbing II : Ir. SERI KAMILA MP
 Nama Mahasiswa : HASANA BR SITEPU
 Jurusan/Program Studi : Agroteknologi
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1723010248
 Bidang Pendidikan : Strata Satu (S1)
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Respon farmakologi kedelai (Glycine max merriis) terhadap pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LKS) dan limbah ternak sapi (LTS)

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
5 Desember 2018	Per pohonan kesediaan menjadi dosen Pembimbing	<u>Di</u>	
4 Februari 2019	Pengajuan judul Skripsi	<u>Di</u>	
Februari 2019	Pengajuan outline	<u>Di</u>	
Februari 2019	ACC outline	<u>Di</u>	
Februari 2019	Pengajuan proposal	<u>Di</u>	
Maret 2019	ACC proposal	<u>Di</u>	
September 2019	ACC seminar hasil	<u>Di</u>	
September	ACC sidang meja hijau	<u>Di</u>	
October 2019	ACC Jilid I & II	<u>Di</u>	

Medan, 14 Januari 2019

Diketahui/Disetujui oleh :

Dekan,



Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril.) merupakan komoditas pangan utama ketiga setelah padi dan jagung. Tujuan penelitian adalah Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine Max Merril*) beserta interaksinya. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dengan 12 kombinasi dan 3 ulangan. Sehingga di peroleh 36 plot dengan jumlah 576 tanaman penelitian. Faktor pertama adalah Pemberian pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dengan simbol “R” terdiri dari R0 (Kontrol), R1 (70% - 30%/Plot), R2 (50% - 50%/Plot), R3 (30% - 70%/Plot). Faktor kedua adalah limbah ternak sapi (LTS) dengan simbol “H” terdiri dari H1 (2,1 liter/plot), H2 (4,2 liter/plot) dan H3 (6,3 liter/plot).

Parameter yang diamati tinggi tanaman (cm), jumlah bunga, produksi per sampel (gram) dan produksi per plot (gram). Hasil Penelitian menunjukan pengaruh pemberian pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) terhadap semua parameter yang diamati tidak nyata. Perlakuan terbaik pada R3 (70% - 30%/Plot). Pemberian limbah ternak sapi (LTS) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai, pada tinggi tanaman (cm), jumlah bunga, produksi per sampel (gram) dan produksi per plot (gram) di semua parameter yang diamati menunjukan berpengaruh tidak nyata dan perlakuan terbaik pada H3 (6,3 liter/plot). Diantara kedua perlakuan tidak terlihat adanya interaksi.

Kata Kunci : Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit, Limbah Ternak Sapi, Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill.) Is the third major food commodity after rice and corn. The purpose of this study was to determine the effect of providing liquid fertilizer combined with palm oil mill effluent and cattle waste on the growth and production of soybean plants (*Glycine Max Merrill*) and their interactions. This study used a factorial randomized block design consisting of 2 treatment factors with 12 combinations and 3 replications. So that 36 plots were obtained with a total of 576 research plants. The first factor is the provision of liquid fertilizer combined with palm oil mill effluent with the symbol "R" consisting of R0 (Control), R1 (70% - 30% / Plot), R2 (50% - 50% / Plot), R3 (30% - 70% / plot). The second factor is cattle waste (LTS) with the symbol "H" consisting of H1 (2,1 liters / plot), H2 (4,2 liters / plot) and H3 (6,3 liters / plot).

The parameters observed were plant height (cm), number of flowers, production per sample (gram) and production per plot (gram). The results showed the effect of giving liquid fertilizer combined with palm oil mill effluent to all observed parameters was not real. The best treatment on R3 (70% - 30% / plot). Giving cattle waste to the growth and production of soybean plants, on plant height (cm), number of flowers, production per sample (gram) and production per plot (gram) in all parameters observed showed no significant effect and best treatment on H3 (6,3 liters / plot). The two treatments there was no interaction.

Keywords: *Liquid Fertilizer Combination Palm Oil Mill Waste, Cattle Waste, Growth and Production of Soybean Plants.*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesa Penelitian	4
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Botani Tanaman Kedelai.....	5
Morfologi Tanaman Kedelai.....	6
Akar.....	6
Batang	6
Daun.....	6
Bunga	7
Polong	8
Biji	8
Syarat Tumbuh.....	9
Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS)	9
Pupuk Limbah Ternak Sapi	13
BAHAN DAN METODA.....	15
Tempat dan Waktu Penelitian	15
Bahan dan Alat Penelitian.....	15
Metodologi Penelitian	15
Metoda Analisa Data.....	17
PELAKSANAAN PENELITIAN	18
Persiapan Lahan	18
Persiapan Benih	18
Permbuatan Plot	18
Penanaman	18
Penyisipan	19
Penentuan Sampel.....	19
Pemberian Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS)	19
Pemberian Limbah Ternak Sapi.....	19
Pemeliharaan Tanaman.....	19
Penyiraman	19
Penyiangan	20

Pengendalian Hama dan Penyakit.....	20
Parameter Pengamatan.....	20
Tinggi Tanaman (cm)	20
Jumlah Bunga.....	20
Produksi Per Sampel (g)	21
Produksi Per Plot (g).....	21
HASIL PENELITIAN	22
Tinggi Tanaman (cm).....	22
Jumlah Bunga.....	23
Produksi Per Sampel (g)	24
Produksi Per Plot (g).....	25
PEMBAHASAN	26
Respon Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> L.) Terhadap Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS).....	27
Respon Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> L.) Terhadap Limbah Ternak Sapi. Interaksi Pemberian Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) dan Limbah Ternak Sapi Terhadap Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> L.)	28
(<i>Glycine max</i> L.)	31
KESIMPULAN DAN SARAN	32
Kesimpulan	32
Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rataan Tinggi Tanaman (cm) Dengan Pemberian Pupuk Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Limbah Ternak Sapi pada umur 2, 4, 6, 8 MST	22
2.	Rataan Jumlah Bunga Dengan Pemberian Pupuk Limbah Pabrik Kelapa Sawit Dan Limbah Ternak Sapi Pada Umur 6 MST	23
3.	Rataan Produksi Per Sampel Dengan Pemberian Pupuk Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Limbah Ternak Sapi pada umur 12 MST	24
4.	Rataan Produksi Per Plot Dengan Pemberian Pupuk Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Limbah Ternak Sapi pada umur 12 MST	25

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Layout Pengacakan Dilapangan	36
2.	Jarak Plot Dilapangan.....	37
3.	Deskripsi Tanaman Kedelai	38
4.	Data pengamatan tinggi tanaman (cm) Pada Umur 2 MST	41
5.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 2 MST.....	41
6.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 4 MST	42
7.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 4 MST.....	42
8.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 6 MST	43
9.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 6 MST	43
10.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 8 MST.....	44
11.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 8 MST	44
12.	Data Pengamatan Jumlah Bunga Pada Umur 6 MST	45
13.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Bunga Pada Umur 6 MST	45
14.	Data Pengamatan Produksi Per Sampel (g) Pada Umur 12 MST.....	46
15.	Daftar Sidik Ragam Produksi Per Sampel (g) Pada Umur 12 MST.....	46
16.	Data Pengamatan Produksi Per Plot (g) Pada Umur 12 MST	47
17.	Daftar Sidik Ragam Produksi Per Plot (g) Pada Umur 12 MST.....	47

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul: **“Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* Merrill) Terhadap Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) dan Limbah Ternak Sapi (LTS)”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains & Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, SE., MM, Selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi.
2. Ibu Sri Shindi Indira, ST., M.Sc, Selaku Dekan Fakultas Sains & Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
3. Ir. Marahadi Siregar, MP, Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains & Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
4. Dr. Abdul Hadi Idris, Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahannya dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
5. Ir. Seri Kamila, MP, Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahannya dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
6. Seluruh Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains & Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi yang telah memberikan ilmu

pengetahuannya kepada penulis selama masih dalam proses perkuliahan sebagai bekal ilmu penulis dikemudian hari.

7. Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh staf Fakultas Sains & Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kedua orang tua penulis yang tercinta yaitu Ayahanda Dedi Sitepu dan Ibunda Rasmeli. Serta seluruh keluarga besar yang penulis sayangi, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
9. Kepada kekasih tersayang Muhammad Rayyan Susena, SST. Terima kasih atas bantuan doa dan dukungan kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.
10. Kepada teman-teman angkatan 2015, yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dan mendatangkan ridho bagi kita semua terutama bagi penulis sendiri

Medan, Agustus 2019

Penulis

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril.) merupakan komoditas pangan utama ketiga setelah padi dan jagung. Permintaan kebutuhan kedelai untuk konsumsi, makanan ternak (pakan) dan bahan baku industri dari tahun ke tahun terus meningkat (Septiatin, 2012). Kandungan gizi kedelai terdiri atas protein 34,90 gram, lemak 10,10 gram, kalsium 227,00 mg, fosfor 585,00 mg, besi 8,00 mg, vitamin A 110,00 SI, vitamin B 1,077 mg, air 7,50 gram dan kalori 331,00 kal (AAK, 2010).

Produktivitas kedelai di Indonesia yang dicapai saat ini 1,30 ton/ha atau masih sekitar 50% dari potensi hasil varietas kedelai unggul yang dianjurkan (2,00 – 3,50 ton/ha), disamping itu masih rendahnya tingkat produktivitas kedelai di setiap pertanaman (0,50 – 1,50 ton/ha) disebabkan oleh adanya perbedaan beberapa faktor yang mencakup waktu tanam, tingkat pemeliharaan tanaman, ketersediaan air irigasi dan kesuburan tanah (Adisarwanto, 2014).

Menurut Badan Pusat Statistik Sumatera Utara produksi kedelai tahun 2014 sebesar 955,00 ribu ton biji kering, meningkat sebanyak 175,01 ribu ton (22,44 persen) dibandingkan tahun 2013. Peningkatan produksi tersebut terjadi di Pulau Jawa sebesar 100,20 ribu ton dan di luar Pulau Jawa sebesar 74,80 ribu ton.

Untuk meningkatkan produksi perlu juga di lakukan pemupukan terutama pupuk P untuk meningkatkan hasil panen (AAK, 2010). Pemupukan merupakan salah satu teknik budidaya yang mutlak dilakukan untuk mendapatkan hasil yang berlipat ganda atau hasil yang optimal dan memperbaiki mutu hasil. Pupuk merupakan kunci dari kesuburan tanah karena berisi satu atau lebih unsur untuk

menggantikan unsur yang habis terserap oleh tanaman. Memupuk berarti menambah unsur hara ke dalam tanah (pupuk akar) dan tanaman (pupuk daun) (Lingga dan Marsono, 2010).

Tanaman memerlukan unsur hara untuk kelangsungan hidup. Hara diambil dari dalam tanah dalam bentuk yang sudah tersedia, sehingga hara tersebut dapat diambil dari tanaman. Namun, jika unsur hara tidak tersedia pertumbuhan tanaman akan merana dan hasil kurang memuaskan. Salah satu usaha untuk mengatasi permasalahan adalah dengan memberikan tambahan unsur hara yang diperlukan paling tidak dalam jumlah dengan yang dibutuhkan (Lingga dan Marsono, 2010).

Unsur hara P sangat dibutuhkan tanaman yang mempunyai fungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda. Selain itu, fosfat berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu, membantu asimilasi dan pernapasan, serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah (Lingga dan Marsono, 2010).

Salah satu pupuk organik cair adalah hasil fermentasi limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) yang mengandung unsur N, P, K, Ca, Mg dan mengandung berbagai jenis mikroba berguna sebagai penyedia hara dan pembenah tanah. Pemberian pupuk LCPKS pada tanah di areal perkebunan dapat meningkatkan pH tanah dari 5,39 menjadi 6,25, N total tanah meningkat sampai 46% , P tersedia dari 7,778 ppm menjadi 224,78 ppm, K dari 0,098 me menjadi 0,962 me , Mg dari 0,326 me menjadi 2,563 me (Nursanti dan Meilin, 2015).

Untuk mengatasi kekurangan pasokan kedelai maka diperlukan suatu usaha untuk meningkatkan produksi kedelai nasional dan khususnya produksi

kedelai yang ada di Sumatera Utara. Rendahnya produksi kedelai Indonesia salah satunya dikarenakan belum maksimalnya pengetahuan petani dalam penggunaan teknologi produksi yang mendukung pertanian berkelanjutan dan semakin berkurangnya sumber daya lahan yang subur karena penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus (Jumrawati, 2013).

Salah satu hal yang sangat mempengaruhi produksi kedelai adalah ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Banyak cara yang digunakan untuk memenuhi ketersediaan unsur hara dalam tanah. Salah satunya adalah melalui pemupukan. Pemupukan bertujuan untuk meningkatkan bahan organik dalam tanah, memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah. Pemupukan bisa diaplikasikan langsung kedalam tanah, dan bisa juga diaplikasikan melalui daun.

Pupuk cair urin sapi merupakan salah satu pupuk organik potensial sebagai sumber hara bagi tanaman seperti N, P dan K. Dari aspek haranya, cairan urin sapi memiliki kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran padatnya (Hani & Geraldine, 2016). Pemanfaatan urin sapi yang masih segar sebagai sumber hara tanaman jarang dilakukan karena baunya yang tidak sedap dan menimbulkan polusi udara sehingga harus terlebih dahulu dilakukan fermentasi selama satu atau dua minggu. Ternyata hasil fermentasi selain mengurangi bau menyengat yang tak sedap juga kualitasnya lebih baik dari urin sapi segar (Chaniago *dkk.*, 2017).

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui respon tanaman kedelai (*Glycine Max* Merrill) terhadap pemberian pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS).

2. Untuk mengetahui respon tanaman kedelai (*Glycine Max Merrill*) terhadap pemberian limbah ternak sapi (LTS).
3. Untuk mengetahui interaksi pemberian pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine Max Merrill*).

Hipotesis Penelitian

1. Ada respon pemberian pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine Max Merrill*).
2. Ada respon pemberian limbah ternak sapi (LTS) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine Max Merrill*).
3. Ada interaksi pemberian pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine Max Merrill*).

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai sumber data lapangan dalam penyusunan skripsi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Sebagai salah satu syarat untuk dapat menempuh ujian sarjana guna mendapatkan gelar Sarjana Pertanian (SP) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Sebagai bahan informasi khususnya bagi para petani dan pembaca pada umumnya dalam meningkatkan wawasan teknologi pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine Max Merrill*).

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman

Menurut Adisarwanto (2014), berdasarkan taksonomi tanaman kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	:Spermathophyta
Subdivisi	:Angiospermae
Klas	:Dicotyledoneae
Ordo	:Rosales
Genus	:Glycine
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.)

Merrill. Di Indonesia pada zaman Rumphius (abad ke 17), saat itu kedelai dibudidayakan sebagai tanaman makanan dan pupuk hijau. Sampai saat ini di Indonesia kedelai banyak ditanam di dataran rendah yang tidak mengandung air, misalnya di Pesisir Utara Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Gorontalo (Sulawaesi Utara), Sulawesi Utara, Lampung, dan Sumatera Selatan serta Bali. Menurut para ahli tanaman kedelai yang sudah disebarluaskan di Indonesia bukanlah tanaman asli, melainkan tanaman yang berasal dari daerah Manshukuo di China, kemudian menyebar ke daerah Mansyuria dan Jepang (Asia Timur). Demikian pula kedelai yang ditanam di benua lain seperti Amerika dan Afrika pun berasal dari Asia (AAK, 2010).

Tanaman kedelai mempunyai banyak varietas unggul seperti: Pangrango, Kawi, Leuser, Sinabung, Bromo, Argomulyo, Anjasmoro, Maheru, Gunitir, Argopuro, Grobogan, Meratus, Metani dan masih banyak lagi jenis varietasnya (Adisarwanto, 2014).

Morfologi Tanaman Kedelai

Akar dan bintil akar

Perakaran tanaman kedelai terdiri atas akar tunggang yang terbentuk dari bakal akar, empat baris akar sekunder yang tumbuh dari akar tunggang dan sejumlah cabang yang tumbuh dari akar sekunder, akar adventif tumbuh dari bagian bawah hipokotil (Suprpto, 1999). Sistem perakaran tanaman kedelai adalah adanya interaksi simbiosis antara bakteri nodul akar (*Rhizobium japonikum*) dengan akar tanaman kedelai yang menyebabkan terbentuknya bintil akar. Bintil akar ini sangat berperan dalam proses fiksasi N₂ yang sangat dibutuhkan oleh tanaman kedelai untuk melanjutkan pertumbuhannya khususnya dalam penyediaan unsur hara nitrogen (Adisarwanto, 2014).

Batang

Tanaman kedelai dikenal dua tipe pertumbuhan batang, yaitu determinit dan interdeminit. Ciri determinit apabila pada akhir fase generatif pada pucuk batang tanaman ditumbuhi polong, sedangkan tipe interdeminit pada pucuk batang tanaman masih terdapat daun yang tumbuh. Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai pertambahan umur tanaman, tetapi pada kondisi normal jumlah buku berkisar 15 – 20 buku dengan jarak antar buku berkisar 2 – 9 cm. Batang kedelai ada yang bercabang dan ada pula yang tidak bercabang, bergantung dari karakteristik varietas, akan tetapi umumnya cabang tanaman kedelai berjumlah antar 1 – 5 cabang (Adisarwanto, 2014).

Daun

Daun kedelai merupakan daun majemuk yang terdiri atas tiga helai anak daun dan umumnya berwarna hijau muda atau hijau kuning – kekuningan. Bentuk

daun ada yang oval, juga ada yang segi tiga. Warna dan bentuk daun, bergantung pada varietas masing – masing. Pada saat tanaman kedelai itu sudah tua, maka daunnya mulai rontok (AAK, 2010).

Di Indonesia, kedelai berdaun sempit lebih banyak ditanam petani dibanding tanaman kedelai berdaun lebar, padahal dari aspek penyinaran matahari, tanaman kedelai berdaun lebar menyerap sinar matahari lebih banyak dari pada yang berdaun sempit. Namun, keunggulan tanaman kedelai berdaun sempit adalah sinar matahari akan mudah menerobos di antara kanopi daun, sehingga memacu pembentukan bunga (Adisarwanto, 2014).

Bunga

Bunga pada tanaman kedelai umumnya muncul atau tumbuh pada ketiak daun, yakni setelah buku kedua, tetapi terkadang bunga dapat pula terbentuk pada cabang tanaman yang mempunyai daun. Hal ini karena sifat morfologi cabang tanaman kedelai serupa atau sama dengan morfologi batang utama. Pada kondisi lingkungan tumbuh dan populasi tanaman optimal, bunga akan terbentuk mulai dari tangkai daun yang paling bawah. Satu kelompok bunga, pada ketiak daunnya akan berisi 1 – 7 bunga, bergantung dari karakter dari varietas kedelai yang ditanam. Bunga kedelai termasuk sempurna karena pada setiap bunga memiliki alat reproduksi jantan dan betina. Penyerbukan bunga terjadi pada saat bunga masih tertutup sehingga kemungkinan penyerbukan silang sangat kecil, yaitu hanya 0,1% warna bunga kedelai ada yang ungu dan putih. Potensi jumlah bunga yang terbentuk bervariasi, bergantung dari varietas kedelai, tetapi umumnya berkisar antara 40 – 200 bunga pertanaman. Masa pertumbuhan tanaman kedelai

sering mengalami kerontokan bunga. Hal ini masih dikategorikan wajar bila kerontokan yang terjadi pada kisaran 20 – 40% (Adisarwanto, 2014).

Polong

Polong kedelai pertama kali muncul sekitar 10 – 14 hari setelah bunga pertama terbentuk. Warna polong yang baru tumbuh berwarna hijau dan selanjutnya akan berubah-ubah menjadi kuning atau kecoklatan pada saat panen. Pembentukan dan pembesaran polong akan meningkat sejalan dengan bertambahnya umur dan jumlah bunga yang terbentuk. Jumlah polong yang terbentuk beragam, yakni 2 – 10 polong pada setiap kelompok bunga diketiak daunnya. Sementara itu, jumlah polong yang dapat dipanen berkisar 20 – 200 polong atau tanaman bergantung pada varietas kedelai yang ditanam dan dukungan kondisi lingkungan tumbuh. Warna polong masak dan ukuran biji antara posisi polong paling bawah dengan paling atas akan sama selama periode pengisian dan pemasakan polong optimal, yaitu antara 50 – 75 hari. Periode waktu tersebut dianggap optimal untuk proses pengisian biji dalam polong yang terletak di sekitar pucuk tanaman (Adisarwanto, 2014).

Biji

Bentuk biji kedelai tidak sama tergantung varietas, ada yang berbentuk bulat, agak gepeng, atau bulat telur. Namun, sebagian besar biji kedelai berbentuk bulat telur. Ukuran dan warna biji kedelai juga tidak sama. Sebagian besar berwarna kuning dan sedikit berwarna hitam dengan ukuran biji kedelai yang dapat digolongkan dalam tiga kelompok, yaitu berbiji kecil (<10 g/100 biji) berbiji sedang (10 – 12 g/ 100 biji) dan berbiji besar (13 – 18 g/biji) (Adisarwanto,2014).

Syarat Tumbuh

Tanaman kedelai sebagian besar tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Sebagai barometer iklim yang cocok bagi kedelai adalah bila cocok bagi tanaman jagung. Tanaman kedelai dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai ketinggian 900 meter di atas permukaan laut. Meskipun demikian telah banyak dari varietas kedelai dalam negeri ataupun introduksi yang dapat beradaptasi dengan baik di dataran tinggi (pegunungan) \pm 1.200 meter di atas permukaan laut (Rukmana, 1996). Pertumbuhan tanaman kedelai pada musim kemarau dengan suhu udara berkisar 20 – 30 °C dianggap lebih optimal dengan kualitas biji yang lebih baik dengan panjang penyinaran umumnya berkisar 11 – 12 jam/hari dan kelembapan udara yang optimal berkisar 75-90% (Adisarwanto, 2014).

Iklim yang paling cocok untuk tumbuh dan berproduksi kedelai dengan baik adalah daerah-daerah yang mempunyai suhu antara 25 – 27 °C, kelembapan udara (RH) rata-rata 65%, dan curah hujan antara 100 – 200 mm/bulan (Rukmana, 1996). Tanaman kedelai biasanya akan tumbuh baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 m dpl, bergantung varietasnya. Varietas berbiji kecil sangat cocok ditanam pada lahan dengan ketinggian 0,5 – 300 m dpl, sedangkan varietas kedelai berbiji besar cocok ditanam pada lahan dengan ketinggian 300 – 500 m dpl (Septiatin, 2017)

Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS)

Pupuk cair merupakan salah satu jenis pupuk yang banyak beredar di pasaran. Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe,

Mn, dan bahan organik). Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun Menurut Hardjowigeno (2015) pupuk digolongkan menjadi dua yaitu, pupuk anorganik dan organik. Pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat di pabrik dengan jenis dan kadar unsur haranya sengaja ditambahkan dalam pupuk tersebut dalam jumlah tertentu. Kelebihan pupuk anorganik adalah pemberiannya mudah dilakukan, dapat di ukur dengan takaran yang tepat, dan unsur hara yang terkandung didalamnya cukup tinggi serta hasilnya lebih instan dengan kualitas yang bagus, namun tanpa disadari penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat menimbulkan dampak negatif yang merugikan.

Penggunaan pupuk anorganik dengan dosis yang tinggi tidak hanya berpengaruh menurunkan tingkat kesuburan tanah, tetapi berakibat pada merosotnya keragaman hayati dan meningkatnya serangan hama, penyakit dan gulma. Menyadari akan hal tersebut maka diperlukan usaha untuk meniadakan atau paling tidak mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan menggantinya dengan pupuk organik. Sejak zaman purba sampai saat ini, pupuk organik banyak dimanfaatkan sebagai pupuk dalam sistem usaha tani (Lestari, 2014).

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup. Keunggulan dari penggunaan pupuk organik yaitu dapat memperbaiki sifat kimia dan fisika tanah, meningkatkan daya serap tanah terhadap air, meningkatkan efektivitas mikroorganisme tanah, sumber makanan bagi tanaman, ramah lingkungan, dan meningkatkan kualitas produksi. Berdasarkan keadaan fisiknya, pupuk organik dibedakan menjadi dua yaitu, pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair adalah jenis pupuk organik yang bentuknya

berupa cairan, sementara itu pupuk organik padat adalah jenis pupuk yang bentuknya berupa padatan, seperti pupuk kandang, pupuk hijauan, kompos, dan humus (Parnata, 2014).

Industri kelapa sawit merupakan industri yang sangat seras dengan residu hasil pengolahan. Limbah yang dihasilkan dari industri pengolahan kelapa sawit dapat berupa limbah cair dan limbah padat. Limbah cair yang dihasilkan berupa Palm oil mill Effluent (POME) air buangan kondensat (8-12%) dan air hasil pengolahan (13-23%). Menurut Djajadiningrat dan Femiola (2014) dari 1 ton Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit dapat dihasilkan 600-700 kg limbah cair. Bahkan saat ini limbah cair hasil pengolahan kelapa sawit di Indonesia mencapai 28,7 juta ton limbah/tahun. Ketersediaan limbah itu merupakan potensi yang menimbulkan bencana bagi lingkungan manusia jika pengelolaannya tidak dilakukan dengan baik dan profesional. Akan tetapi dengan pengelolaan yang baik tidak saja menjadi ramah lingkungan akan tetapi menjadi nilai tambah untuk perusahaan karena dapat dijadikan sebagai nutrisi pengganti pupuk dengan cara *Land Aplikasi* ataupun dikombinasikan dengan janjangan kosong sehingga menjadi Enriched Mulch yang dapat menggantikan pupuk anorganik.

Menurut Siregar dan Liwang (2015) limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) yang masih segar (*raw effluent*) rata-rata mengandung BOD 20.000-60.000 mg/L akan menjadi bahan pencemar apabila dibuang ke perairan bebas. Keadaan tersebut dapat membahayakan kehidupan manusia dan sejumlah biota sungai. Limbah cair sebagai salah satu sumber bahan organik selain sumber hara dan air juga akan berperan dalam memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan

kelembapan tanah, dan diharapkan dapat meningkatkan hasil tanaman. Disamping itu juga akan mengurangi biaya dan waktu pengolahan limbah.

Limbah cair kelapa sawit mengandung konsentrasi bahan organik yang relatif tinggi dan secara alamiah dapat mengalami penguraian oleh mikro organisme menjadi senyawa yang lebih sederhana. Limbah cair kelapa sawit umumnya berwarna kecoklatan dan mengandung padatan terlarut dan tersuspensi berupa koloid serta residu minyak dengan kandungan biological oxygen demand (BOD) yang tinggi. Bila limbah cair ini dibuang ke perairan akan berpotensi mencemari lingkungan karena akan mengurangi biota dan mikroorganisme perairan dan dapat menyebabkan keracunan, sehingga harus diolah sebelum dibuang. Standar mutu lingkungan limbah yang dihasilkan pabrik CPO adalah pH 6-9, BOD 250 ppm, COD 500 ppm, TSS (total suspended solid) 300 ppm, NH₃-N 20 ppm, dan oil grease 30 ppm (Naiboho, 2016).

Hasil penelitian Muzar (2017) 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 per 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.

Pupuk Limbah Ternak Sapi

Dewasa ini urin ternak dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk tanaman bersamaan dengan kotoran ternak atau bahan lain. Untuk pemanfaatan limbah peternakan padat sudah banyak diterapkan di daerah pedesaan. Akan tetapi untuk pengelolaan limbah cair peternakan masih sangat kurang di tingkat daerah pedesaan. Padahal jika dikaji lebih dalam lagi kemungkinan kandungan unsur N, P, K di dalam kotoran cair sama atau bahkan lebih banyak dibandingkan dengan kotoran padat (Huda, 2013).

Beberapa keunggulan urin sapi diantaranya mempunyai kandungan unsur hara yang lengkap diantaranya N, P, K, Ca, Fe, Mn, Zn, dan Zu. Pemberian urin sapi dapat memberikan pengaruh pada pertumbuhan akar tanaman. Menurut Lingga dan Marsono (2010), dari segi kadar haranya, pupuk kandang cair dari urin sapi memiliki kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran padatnya.

Kandungan zat hara pada urin sapi, nitrogen 1,00%, fosfor 0,50%, kalium 1,50%, dan air sebanyak 95%. Selain itu banyak penelitian yang melaporkan bahwa urin sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh diantaranya adalah IAA. Karena baunya yang khas urinternak juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman dari serangan (Sudiro, 2011).

Berdasarkan hasil pengamatan pada urin yang belum difermentasi dan urin yang sudah difermentasi terdapat perbedaan kandungan diantara keduanya.

Kandungan urin pada saat sebelum difermentasi yang memiliki kandungan unsur hara N, P, K adalah 1,1; 0,5; 0,9 dan saat urin setelah difermentasi terjadi peningkatan kandungan jumlah unsur hara N, P, K, menjadi 2,7; 2,4; 3,8. Pada proses fermentasi urin terdapat kelebihan jika dibandingkan dengan urin yang tidak difermentasi, yaitu meningkatkan kandungan hara yang terdapat pada urin tersebut yang dapat menyuburkan tanaman. Selain itu, bau urin yang telah difermentasi menjadi kurang menyengat jika dibandingkan dengan bau urin yang belum difermentasi (Lingga, 1991).

BAHAN DAN METODA

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Dinas Pertanian Kabupaten Langkat Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat. Waktu penelitian dimulai bulan Maret 2019 sampai dengan Mei 2019.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai, pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS), tanah top soil dan bahan lain yang mendukung penelitian ini.

Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, gembor, timbangan, hand sprayer, alat tulis dan alat-alat lain yang mendukung pelaksanaan penelitian ini.

Metodelogi Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dengan 12 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan sehingga di peroleh jumlah plot seluruh nya 36 plot perlakuan penelitian.

- a. Faktor kombinasi LPKS+ LTS (cair dan cair) yang di simbolkan “R” terdiri dari 4 taraf yaitu:

R0= Tanpa Perlakuan

R1= 70 % - 30 %/Plot

R2= 50 % - 50 %/Plot

R3= 30 % - 70 %/Plot

B. Faktor II Penggunaan dosis (H) Terdiri Dari 3 Taraf Yaitu:

H1 = 7 ton/ha (2,1 Liter/plot)

H2 = 14 ton/ha (4,2 Liter /plot)

H3 = 21 ton/ha (6,3 Liter/plot)

C. Kombinasi perlakuan terdiri dari 12 kombinasi

R0H1	R1H1	R2H1	R3H1
R0H2	R1H2	R2H2	R3H2
R0H3	R1H3	R2H3	R3H3

Rumus ulangan

$$(t-1) (n-1) \geq 15$$

$$(12-1) (n-1) \geq 15$$

$$11 (n-1) \geq 15$$

$$11 n - 11 \geq 15$$

$$11n \geq 11+15$$

$$n > 26/11$$

$$n \geq 2,36 (3 \text{ Ulangan})$$

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan untuk menarik kesimpulan dalam penelitian ini adalah dengan metode linier untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$\gamma_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + e_{ijk}$$

Dimana :

- γ_{ijk} : Hasil pengamatan pada blok ke-I, factor kombinasi limbah kelapa sawit dan limbah ternak sapi taraf ke-j dan penggunaan dosis perlakuan taraf ke-k
- μ : Efek Nilai Tengah
- ρ_i : Efek dari blok ke-i
- α_j : Efek pupuk cair kombinasi limbah kelapa sawit dengan limbah ternak sapi pada taraf ke-j
- β_k : Efek dari penggunaan dosis perlakuan pada taraf ke – k
- $(\alpha\beta)_{jk}$: Interaksi antara pemberian pupuk cair kombinasi limbah kelapa sawit pada taraf ke-j dan pemberian limbah ternak sapi pada taraf ke – k
- e_{ijk} : Efek error pada blok ke-I, pemberian pupuk cair kombinasi limbah kelapa sawit pada taraf ke – j dan pemberian limbah ternak sapi pada taraf ke-k

Data-data yang di peroleh secara statistik berdasarkan analisis varian pada setiap perubah tamatan yang di ukur nyata dilanjutkan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Persiapan Lahan

Lahan yang akan digunakan untuk penelitian dipilih lahan yang bertopografi datar serta dekat dengan sumber air. Lahan dibersihkan dari gulma yang tumbuh di atasnya. Kemudian tanah dicangkul dan diratakan, setelah itu dibuat plot-plot penelitian dengan ukuran 1 m x 1 m dan jarak antar plot 50 cm dan jarak antara ulangan 50 cm dengan arah barat.

Persiapan Benih

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang kedelai varietas lokal, yang dimana varietas ini yang umum di tanam oleh petani, yang mudah di dapat serta produksinya yang cukup tinggi.

Pembuatan Plot

Pembuatan plot dilaksanakan pada saat lahan telah selesai dibersihkan seluruhnya. Plot dibuat dengan cara mencangkul lahan kemudian dibuat petak. Lahan yang telah dibersihkan kemudian dibuat masing-masing plot sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Plot dibuat dengan ukuran 1 m x 1 m dan jarak antar plot 50 cm dengan arah barat.

Penanaman

Penanaman benih dilakukan seminggu setelah pemberian limbah ternak sapi seiring pengolahan lahan selesai dilakukan, kemudian dibuat jarak tanam 30 cm x 20 cm, lubang tanam dengan kedalaman ± 3 cm, lalu benih dimasukkan kedalam lubang tanam yaitu 2 benih/lubang tanam.

Penyisipan

Penyisipan tanaman dilakukan dikarenakan tanaman tidak tumbuh, penyisipan ini dilakukan pada saat tanaman umur 7 hari sampai 14 hari setelah tanam, agar pertumbuhan tanaman kacang kedelai seragam.

Penentuan Tanaman Sampel

Penentuan tanaman sample dilakukan pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam di lapangan. Tanaman sampel dipilih dengan cara acak sebanyak 4 tanaman tiap masing-masing plot, setelah itu dipasang patok sebagai penanda tanaman sample dari permukaan tana dan beri nomor.

Pemberian Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (Lpks)

Pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (lpks) diberikan pada saat tanaman berumur 1 minggu, 3 minggu, dan 5 minggu setelah tanam sesuai taraf perlakuan yaitu S0= Tanpa Perlakuan, S1= 70 % - 30 %, S2= 50 % - 50 %, S3= 30 % - 70 % Pengaplikasian dilakukan pada saat pagi hari..

Pemberian Limbah Ternak Sapi (LTS)

Pupuk limbah ternak sapi diberikan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam sesuai taraf perlakuan yaitu H1 = 2,1 liter/plot, H2 = 4,2 liter/plot, H3 = 6,3 liter/plot. Pengaplikasian dilakukan pada saat pagi hari..

Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi hari dan sore hari dengan menggunakan gembor. Apabila terjadi hujan dengan intensitas yang cukup tinggi tidak perlu

dilakukan penyiraman, karena hujan yang turun dapat memenuhi kebutuhan tanaman.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut langsung gulma yang tumbuh didalam plot sekitar tanaman. Interval waktu penyiangan dilakukan seminggu sekali atau tergantung dengan keadaan pertumbuhan gulma di sekitar plot.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit pada tanaman dilakukan dengan cara penyemprotan insektisida organik daun pepaya 10 ml / liter air. Interval waktu penyemprotan 2 minggu sekali atau di sesuaikan dengan keadaan gejala serangan di lapangan.

Parameter yang Diamati

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari permukaan patok standar 5 cm sampai pada ujung daun yang tertinggi. Pengukuran tinggi tanaman di mulai 2 minggu setelah tanam sampai umur 8 minggu setelah tanam dengan interval waktu 2 minggu.

Jumlah Bunga

Pengamatan jumlah bunga tanaman sampel dilakukan dengan menghitung bunga yang kriterianya sudah berkembang sempurna. Pengamatan jumlah bunga ini dilakukan pada setiap 4 tanaman sampel dalam satu plot, jumlah sampel sudah ditentukan sebelumnya. Pengamatan jumlah bunga tanaman kacang kedelai dilakukan mulai 6 minggu setelah tanam.

Produksi Persampel (g)

Produksi persampel diambil dengan menimbang bobot biji pada tiap sampel, penimbangan dilakukan setelah dilakukan pengeringan.

Produksi Perplot (kg)

Produksi perplot diambil dengan menimbang bobot biji pada setiap plot, penimbangan dilakukan setelah dilakukan pengeringan polong kacang tanah.

HASIL PENELITIAN

Tinggi Tanaman (cm)

Data pengukuran rata-rata tinggi tanaman (cm) dengan pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi pada umur 2 sampai 8 minggu setelah tanam diperlihatkan pada Lampiran 4, 6, 8 dan 10, sedangkan analisa sidik ragam diperlihatkan pada Lampiran 5, 7, 9 dan 11.

Hasil analisa sidik ragam secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kedelai (*Glycine max* L.) pada umur 2 sampai 8 minggu setelah tanam.

Hasil rata-rata tinggi tanaman (cm) dengan perlakuan pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Dengan Pemberian Pupuk Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Limbah Ternak Sapi pada umur 2, 4, 6, 8 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
R : Limbah Pabrik Kelapa Sawit				
R0 : Kontrol	7,99 a	21,55 a	35,82 a	47,61 a
R1 : 70% - 30%/Plot	8,19 a	21,65 a	35,95 a	47,64 a
R2 : 50% - 50%/Plot	8,21 a	21,87 a	36,36 a	47,74 a
R3 : 30% - 70%/Plot	8,36 a	22,29 a	36,58 a	48,14 a
H : Limbah Ternak Sapi				
H1 : 2,1 L/Plot	7,96 a	21,68 a	36,01 a	47,54 a
H2 : 4,2 L/Plot	8,28 a	21,90 a	36,13 a	47,72 a
H3 : 6,3 L/Plot	8,32 a	21,94 a	36,40 a	48,08 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda (Duncan) pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar).

Jumlah Bunga

Data pengukuran rata-rata jumlah bunga dengan pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi diperlihatkan pada Lampiran 12, sedangkan analisa sidik ragam diperlihatkan pada Lampiran 13.

Hasil analisa sidik ragam secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bunga tanaman kedelai (*Glycine max L.*)

Hasil rata-rata jumlah bunga dengan perlakuan pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max L.*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Jumlah Bunga Dengan Pemberian Pupuk Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Limbah Ternak Sapi Pada Umur 6 MST

Perlakuan	Jumlah Bunga
R : Limbah Pabrik Kelapa Sawit	
R0 : Kontrol	27,83 a
R1 : 70% - 30%/Plot	27,97 a
R2 : 50% - 50%/Plot	28,19 a
R3 : 30% - 70%/Plot	28,50 a
H : Limbah Ternak Sapi	
H1 : 2,1 L/Plot	27,77 a
H2 : 4,2 L/Plot	28,23 a
H3 : 6,3 L/Plot	28,38 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda (Duncan) pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar).

Produksi Per Sampel (g)

Data pengukuran rata-rata produksi per sampel (g) dengan pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi pada umur 12 minggu

setelah tanam diperlihatkan pada Lampiran 14, sedangkan analisa sidik ragam diperlihatkan pada Lampiran 15.

Hasil analisa sidik ragam secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata produksi per sampel tanaman kedelai (*Glycine max L.*) pada 12 minggu setelah tanam.

Hasil rata-rata produksi per sampel (g) dengan perlakuan pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max L.*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Produksi Per Sampel Dengan Pemberian Pupuk Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Limbah Ternak Sapi pada umur 12 MST

Perlakuan	Produksi Per Sampel (g)
R : Limbah Pabrik Kelapa Sawit	
R0 : Kontrol	12,82 a
R1 : 70% - 30%/Plot	13,02 a
R2 : 50% - 50%/Plot	13,21 a
R3 : 30% - 70%/Plot	13,43 a
H : Limbah Ternak Sapi	
H1 : 2,1 L/Plot	12,92 a
H2 : 4,2 L/Plot	13,13 a
H3 : 6,3 L/Plot	13,30 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda (Duncan) pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar).

Produksi Per Plot (g)

Data pengukuran rata-rata produksi per plot (g) dengan pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi pada umur 12 minggu setelah tanam diperlihatkan pada Lampiran 16, sedangkan analisa sidik ragam diperlihatkan pada Lampiran 17.

Hasil analisa sidik ragam secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata produksi per plot tanaman kedelai (*Glycine max L.*) pada 12 minggu setelah tanam.

Hasil rata-rata produksi per plot (g) dengan perlakuan pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max L.*) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Produksi Per Plot Dengan Pemberian Pupuk Limbah Pabrik Kelapa Sawit dan Limbah Ternak Sapi pada umur 12 MST

Perlakuan	Produksi Per Plot (g)
R : Limbah Pabrik Kelapa Sawit	
R0 : Kontrol	139,28 a
R1 : 70% - 30%/Plot	139,52 a
R2 : 50% - 50%/Plot	139,58 a
R3 : 30% - 70%/Plot	140,08 a
H : Limbah Ternak Sapi	
H1 : 2,1 L/Plot	139,09 a
H2 : 4,2 L/Plot	139,63 a
H3 : 6,3 L/Plot	140,12 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda (Duncan) pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar).

PEMBAHASAN

Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS)

Dari hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pengaruh pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) terhadap tanaman kedelai (*Glycine max* L.) pada tinggi tanaman (cm), jumlah bunga, produksi per sampel (g), produksi per plot (g) pada setiap pengamatan dimana pada 2 MST sampai 8 MST yang diamati tidak berpengaruh nyata.

Pemberian pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, hal ini diduga karena unsur hara yang terkandung dalam limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) belum tersedia dengan optimal, sehingga penyerapan unsur hara oleh tanaman belum dapat terpenuhi oleh limbah cair kelapa sawit dan kemudian diduga dosis yang diberikan juga masih terlalu rendah, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Secara visual dapat dilihat bahwa semakin tinggi dosis pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) yang diberikan menunjukkan adanya kecenderungan semakin meningkatnya pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Yusrianti (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi unsur hara yang diberikan, maka dapat dimanfaatkan untuk proses fisiologis tanaman tersebut. Endah (2001) menjelaskan pemupukan yang tidak tepat, yaitu dari segi dosisnya dapat mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Menurut Wahyudi (2018) analisis limbah cair pabrik kelapa sawit menunjukkan hasil kandungan pH 7,81 tergolong netral , BOD₅ 362 tergolong sedang, N-total 110% tergolong sangat tinggi. P-tersedia 1.01 ppm tergolong sedang dan kalium K_{dd} 899 tergolong tinggi. Hasil penelitian secara umum memberikan pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter tanaman. Jika dilihat dari hasil analisis limbah cair kelapa sawit, terlihat bahwa unsur N, P, K dan BOD₅ serta kandungan pH mendukung pertumbuhan dan hasil kedelai, tetapi hal ini tidak dapat langsung mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kedelai. Hal ini diduga adanya ketidakefektifan pemberian pupuk akibat pengaruh curah hujan menyebabkan tercucinya unsur hara baik saat pengolahan tanah maupun memasuki vegetatif tanaman, sehingga belum efektif dalam waktu singkat untuk menjalankan fungsinya dalam perbaikan sifat kimia, fisika dan biologi tanah karena bahan organik membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses penguraiannya, menurut Pramono dan Joko (2004) dalam Rahma I. (2017) pengaruh bahan organik baru terlihat untuk jangka pemberian yang lama, tergantung sifat biofisik tanah dan jenis tanahnya.

Kemudian menurut Sutanto (2002) penyediaan hara yang berasal dari pupuk organik biasanya terbatas dan tidak cukup dalam menyediakan hara yang diperlukan tanaman. Unsur hara berperan penting dalam proses metabolisme selama pertumbuhan tanaman. Menurut Wijayanti dan Indra Dewa (2004) tanaman yang kekurangan hara akan mengalami gangguan pertumbuhan dan rentan serangan penyakit. Pertumbuhan suatu tanaman tergantung pada jumlah bahan makanan (unsur hara) yang disediakan baginya dalam jumlah seimbang sehingga pemberian unsur hara yang seimbang dan kelengkapan unsur hara makro

dan mikro sangat dibutuhkan oleh tanaman baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman tersebut sesuai dengan bunyi Hukum Minimum Liebig (Elisa, 2010).

Kemudian kondisi tanah yang digunakan kurang baik yaitu tidak gembur dan teksturnya keras. Tanaman membutuhkan tanah yang berkadar bahan organik tinggi. Kadar bahan organik yang tinggi akan memperbaiki struktur tanah, biologi tanah, kemampuan penyerapan (absorpsi) hara dan daya simpan lengas tanah. Selain itu, Syamsulbahri (1996) menyatakan bahwa kandungan bahan organik tanah dapat mencerminkan tingkat kesuburan tanah, baik kandungan hara makro maupun mikro, kesarangan tanah (aerasi) dan ketersediaan lengas tanah. Jika unsur hara dalam tanah tidak tersedia maka pertumbuhan tanaman akan terhambat dan produksinya menurun.

Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Limbah Ternak Sapi (LTS)

Dari hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pengaruh limbah ternak sapi terhadap pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) pada tinggi tanaman (cm), jumlah bunga, produksi per sampel (g), produksi per plot (g) pada setiap pengamatan dimana pada 2 MST sampai 8 MST yang diamati tidak berpengaruh nyata.

Pemupukan turut memiliki peran sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai (Hayati *dkk.*, 2010). Pemberian pupuk organik cair urin sapi dari masing - masing konsentrasi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor kandungan hara didalam pupuk.

Pupuk organik memiliki kandungan unsur hara yang lengkap tetapi jumlahnya relatif kecil, sehingga jumlah pupuk yang diberikan harus relatif banyak agar mampu mencukupi kebutuhan tanaman akan unsur hara. Urin sapi memiliki kandungan unsur hara yang rendah sedangkan pada saat pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat membutuhkan unsur hara, terutama unsur hara makro N, P dan K (Yunita, *dkk.* 2017)

Tanaman memerlukan nutrisi untuk mendukung pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif, pada fase ini tanaman membutuhkan protein untuk membangun bagannya yang diambil dari nitrogen. Unsur hara terutama N untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama sebagai unsur pembangun protoplasma dan sel hidup. Tersedianya unsur hara yang cukup pada saat pertumbuhan menyebabkan aktivitas metabolisme tanaman akan lebih aktif sehingga proses pemanjangan dan diferensiasi sel akan lebih baik (Lingga dan Marsono, 2006).

Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman (Pasaribu *dkk.*, 2011). Aplikasi pupuk tidak selamanya memberikan hasil yang efektif karena dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain takaran, cara dan waktu pemberian yang tepat (Syofia *dkk.*, 2014). Dosis pupuk urin sapi yang digunakan dalam penelitian ialah 2,1 liter/plot, 4,2 liter/plot dan 6,3 liter/plot, dosis tersebut perlu diperbesar karena dengan dosis sebesar itu pupuk urin sapi belum mempengaruhi secara nyata terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Kekurangan unsur hara menyebabkan terganggunya metabolisme tanaman sehingga tahapan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan menunjukkan gejala defisiensi unsur hara.

Oleh karena itu untuk memperoleh pertumbuhan yang baik, maka unsur hara yang tersedia dalam tanah harus cukup dan seimbang selama pertumbuhan tanaman (Ryan, 2002). Kekurangan lain dari pemberian pupuk organik cair melalui tanah adalah beberapa unsur hara telah larut lebih dahulu dan hilang bersama air perkolasi atau mengalami fiksasi oleh koloid tanah, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman.

Ada beberapa faktor menyebabkan pertumbuhan tanaman kedelai kurang optimal selain dosis unsur hara, yaitu faktor lingkungan, keberhasilan pertumbuhan tanaman terkait erat dengan lingkungan tumbuh tanaman, sehingga diperlukan kondisi lingkungan yang optimal agar mendukung perkembangan dan pertumbuhan tersebut. Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman antara lain adalah udara, air, cahaya, tanah, unsur hara dan iklim. Menurut Hakim (1985) yang menyatakan bahwa hasil tanaman yang baik dapat dicapai bila lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan berimbang dan menguntungkan. Bila satu faktor tersebut tidak seimbang dengan faktor yang lain, maka dapat menekan dan menghentikan pertumbuhan tanaman. Prinsip ini dapat disebut sebagai faktor pembatas dimana tingkat hasil produksi tidak akan lebih tinggi dari apa yang dapat dicapai oleh tanaman yang tumbuh dalam keadaan dengan faktor – faktor yang paling minimum. Konsep ini sangat penting selalu harus diperhitungkan dan dipertimbangkan, dimana tidak hanya penyediaan unsur hara saja yang dapat mempengaruhi pertumbuhan, lingkungan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai.

**Interaksi Pemberian Pupuk Cair Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit
(LPKS) dan Limbah Ternak Sapi (LTS) Terhadap Tanaman Kedelai
(*Glycine max* L.)**

Interaksi pemberian pupuk cair kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) tidak berpengaruh nyata untuk tinggi tanaman, jumlah bunga, produksi per sampel, produksi per plot.

Menurut Sutedjo dan Kartasapoetra (2002), menyatakan bahwa bila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya terhadap faktor lain, maka faktor lain tersebut akan tertutup dan masing–masing faktor mempunyai sifat atau cara kerjanya yang berbeda akan menghasilkan hubungan yang tidak berbeda nyata untuk mendukung suatu pertumbuhan tanaman.

Dwidjoseputro (2005) mengatakan bahwa apabila ada dua faktor yang diteliti dan salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dibanding dengan faktor lainnya, maka faktor yang lemah akan tertutupi dan masing–masing faktor mempunyai sifat dan kerja yang berbeda dalam mendukung pertumbuhan suatu tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis statistik terhadap pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dengan taraf 70% - 30%/Plot, 50% - 50%/Plot, 30% - 70%/Plot dan pemberian limbah ternak sapi (LTS) dengan taraf 2,1L/Plot, 4,2 L/Plot & 6,3 L/Plot tidak berbeda nyata pada semua parameter mulai dari tinggi tanaman, jumlah bunga, hasil produksi per sampel dan hasil produksi per plot.

Tidak terjadi interaksi antara pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) untuk tinggi tanaman, jumlah bunga, hasil produksi per sampel dan hasil produksi per plot

Saran

Dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk taraf pemberian pupuk limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) dengan taraf yang lebih besar/ tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

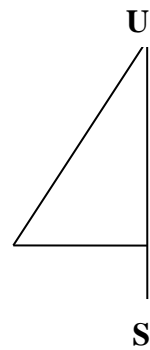
- AAK. 2010. Kedelai. Kanisius. Yogyakarta. Hal. 11-23.
- Armaniar, A., Saleh, A., & Wibowo, F. (2019). Penggunaan Semut Hitam dan Bokashi dalam Peningkatan Resistensi dan Produksi Tanaman Kakao. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(2), 111-115.
- Adisarwanto. 2014. Budidaya Kedelai Tropika. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 5-25.
- Chaniago, N., Safruddin, & Kurniawan, D. (2017). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap pemberian pupuk kandang sapi dan fermentasi urin sapi. *Bernas*, 13(2), 23-29.
- Djajadiningrat dan Famiola. 2014. Kawasan Industri Berawawasan Lingkungan. Bandung: Penerbit Rekayasa Sains.
- Dwijoseputro, D. 2005. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Penerbit PT.Gramedia Jakarta.
- Elisa. 2010. *Faktor Pembatas dan Hukum Minimum Liebig*. Universitas GajahMada. Yogyakarta. 162 hlm.
- Endah, J.H. 2001. *Membuat Tanaman Hias Rajin Berbunga*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Ginting, T. Y. (2017). DAYA PREDASI DAN RESPON FUNGSIONAL *Curinus coeruleus* MULSANT (COLEOPTERA; COCCINELIDE) TERHADAP *Paracoccus marginatus* WILLIAMS DAN *GRANARA DE WILLINK* (HEMIPTERA; PSEUDOCOCCIDAE) DI RUMAH KACA. *Jurnal Pertanian Tropik*, 4(3), 196-202.
- Girsang, R. (2019). PENINGKATAN PERKECAMBAHAN BENIH BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) AKIBAT INTERVAL PERENDAMAN H₂SO₄ DAN BEBERAPA MEDIA TANAM. *JASA PADI*, 4(1), 24-28.
- Hakim N, MA Pulung dan MY Nyakpa. 1985. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Lampung: Universitas Lampung.
- Hani, A. & Geraldine, L. P. (2016). Pengaruh jarak tanam dan pemberian pupuk cair urin kambing terhadap pertumbuhan awal manglid (*Magnolia champaca* (L.) Baill. Ex. Pierre). *Jurnal Wasian*, 3(2), 51-58.
- Hardjowigeno S. 2010. Ilmu Tanah. Akademik Pressindo, Jakarta. 2010.
- Hayati, E, A. H. Ahmad, dan C, T. Rahman. 2010. Respon Jagung Manis (*Zea mays saccharata* S.) Terhadap Penggunaan Mulsa Dan Pupuk Organik. *Jurnal Agrista*. 14 (1): 21 – 24.
- Huda, M. K. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Urine Sapi Dengan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Metode Fermentasi. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang. Hal.17-18.

- Jumrawati. 2013. Efektifitas Inokulasi Rhizobium sp. Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai pada Tanah Jenuh Air. Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah.
- Lingga, P. 1991. Jenis dan Kandungan Hara pada Beberapa Kotoran Ternak. Bogor.
- Lingga, P. dan Marsono. 2010. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lestari AP. 2014. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Melalui Substitusi Pupuk Anorganik dengan Pupuk Organik. Jurnal Agronomi 13 (1): 38-44.
- Lubis, A. R., Sembiring, M., & Outhor, C. (2019). The effect of the combination of palm oil waste factory (lpks) and cattle waste (lts) in solid-liquid and liquid-solid of sweet corn plants (*Zea mays Saccharata* L). Int. J. Educ. Res, 7(6), 237-246.
- Lubis, N., & Refnizuida, R. (2019, January). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Daun Kelor Dan Pupuk Kotoran Puyuh Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Cylindrica* L). In Talenta Conference Series: Science and Technology (ST) (Vol. 2, No. 1, pp. 108-117).
- Muzar A. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Tanaman Kedelai pada Ultisol di Polybag. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Naiboho, M Ponten. 2016. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit, Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Nursanti I. dan A. Meilin. 2015. Respon bibit kelapa sawit terhadap pemberian limbah cair pengolahan kelapa sawit (LCPKS) sebagai pupuk organik di pembibitan awal. Jurnal Ilmiah Batang Hari Jambi, volume 11: 70-74.
- Parnata AS. 2014. Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pasaribu, M., W. A. Barus, dan H. Kurnianto. 2011. Pengaruh Konsentrasi Dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Nasa Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Agrium*. 17 (1): 46 – 52.
- Rahma. I. 2017. Pengaruh Pemberian Trichokompos Alang-Alang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine Max*(L.) merril). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Rukmana, R. 1996. Kedelai Budidaya dan Pasca Panen. Konisius. Yogyakarta.
- Ryan, J. 2002. *Available soil nutrients and fertilizer use in relation to crop production in Mediterranean area*. In K.R. Krishna, (Ed). *Soil Fertility an Crop Production*. Science Publishers, Inc. Enfield, NH, USA. 503 pp.
- Sajar, S. (2017). Kisaran Inang *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt) Wei Pada Tanaman Di Sekitar Pertanaman Karet (*Hevea brassiliensis* Muell). *Jurnal Pertanian Tropik*, 4(1), 9-19.
- Sastrosupadi, A., 2012. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Penerbit Kanisus. Yogyakarta.

- Septiatin, A. 2017. Meningkatkan Produksi Kedelai di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. CV. Yrama Widya. Bandung.
- Siregar FA dan T Liwang. 2015. Aplikasi Limbah cair. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syahputra, B. S. A., & Tarigan, R. R. A. (2019). Efektivitas Waktu Aplikasi PBZ terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Padi dengan Sistem Integrasi Padi–Kelapa Sawit. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(2), 123-127.
- Sudiro, A. 2011. Demonstrasi Teknologi Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Urine Sapi di Kabupaten Sinjai. <http://www.sulsel.litbang.deptan.go.id>. Diunduh 20 Februari 2015. Hal.8-12.
- Sutanto, R., 2002. Penerapan Pertanian Organik Perumahan dan Pengembangannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M.M dan A.G. Kartasapoetra. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syamsulbahri. 1996. Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Syofia, I., A. Munar, dan M. Sofyan. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Dua Varietas Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Agrium*. 18 (3): 208 – 218.
- Tarigan, R. R. A., & Ismail, D. (2018). The Utilization of Yard With Longan Planting in Klambir Lima Kebun Village. *Journal of Saintech Transfer*, 1(1), 69-74.
- Wahyudi. 2018. Pengaruh Pemberian Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) Pada Tanah Ultisol. Artikel Ilmiah. Universitas Jambi. Jambi.
- Wibowo, F. (2019). PENGGUNAAN AMELIORANT TERHADAP BEBERAPA PRODUKSI VARIETAS TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) MERRIL. *JASA PADI*, 4(1), 51-55.
- Wijayani, A., dan Indradewa, D. 2004. Deteksi Kekurangan Hara N, P, K, Mg dan Ca pada tanaman Bunga Matahari dengan Sistem Hidroponik. *J. AGROSAINS*. 6(1): 1-4.
- Yunita, I., S. Heddy, dan Sudiarso. 2017. Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Urin Sapi Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (8): 1284 – 1293.
- Yusrianti. 2012. Pengaruh Pupuk Kandang dan Kadar Air Tanah Terhadap Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.). *J. Agroteknologi Universitas Riau*.
- Zamriyetti, Z., Siregar, M., & Refnizuida, R. (2019). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Aplikasi Beberapa Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Monosodium Glutamat pada Sistem Tanam Hidroponik Wick. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(1), 56-61.

Lampiran 1. Layout Pengacakan Dilapangan

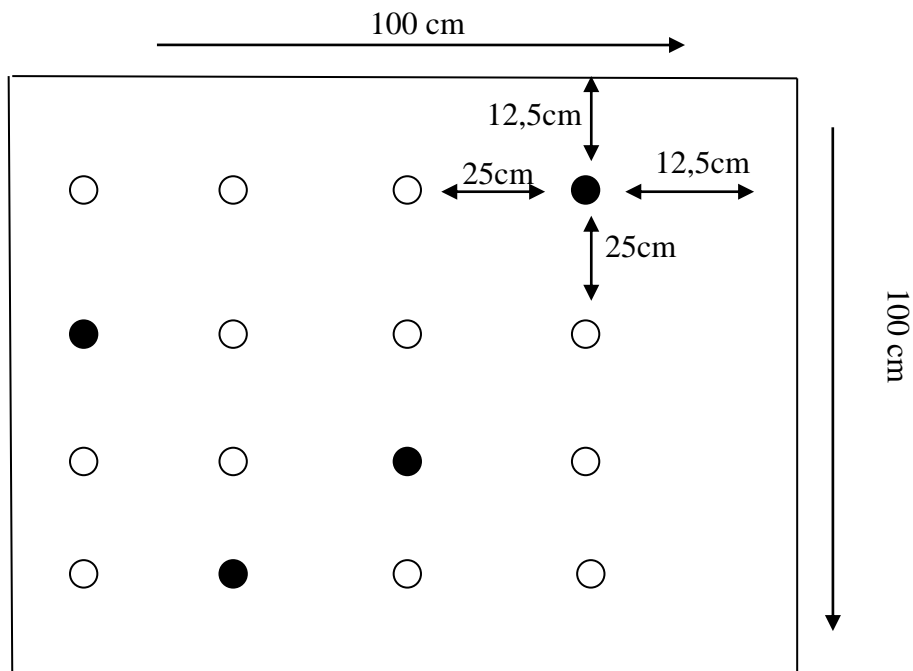
U I	U II	U III
R0HI	R3HI	R0H2
R1H2	R3H2	R1H3
R1H1	R3H3	R2H3
R2H3	R2HI	R1HI
R1H3	R0H3	R1H2
R0H2	R2H2	R0HI
R3HI	R0HI	R0H3
R2H2	R1H2	R2HI
R3H3	R1HI	R3H2
R3H2	R2H3	R3H3
R2H1	R1H3	R2H2
R0H3	R0H2	R3H1



KETERANGAN:

Ukuran Plot	: 1m x 1m
Jarak Antar Plot	: 50 cm
Jarak Antar Ulangan	: 50 cm
Jumlah Tanaman Per Plot	: 16
Jumlah Tanaman Sampel	: 4
Jumlah Tanaman Keseluruhan	: 576

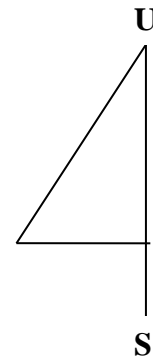
Lampiran 2. Jarak Plot Di Lapangan



Keterangan

○ = Bukan Tanaman Sampel

● = Tanaman Sampel



Lampiran 3. Deskripsi Tanaman Kedelai Varietas Agro Mulyo

Dilepas tahun	: 1998
Nomor galur	: -
Asal	: Introduksi dari Thailand, oleh PT Nestle Indonesia pada tahun 1988 dengan nama asal Nakhon Sawan 1
Daya hasil	: 1,5–2,0 t/ha
Warna hipokotil	: Ungu
Warna bulu	: Coklat
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit biji	: Kuning
Warna hilum	: Putih terang
Tipe tumbuh	: Determinit
Umur berbunga	: 35 hari
Umur saat panen	: 80–82 hari
Tinggi tanaman	: 40 cm
Percabangan	: 3–4 cabang dari batang utama
Bobot 100 biji	: 16,0 g
Kandungan protein	: 39,4%
Kandungan minyak	: 20,8%
Kerebahan	: Tahan rebah
Ketahanan terhadap penyakit	: Toleran karat daun
Keterangan	: Sesuai untuk bahan baku susu kedelai
Pemulia	: Rodiah S., C. Ismail, Gatot Sunyoto, dan Sumarno
Benih Penjenis (BS)	: Dirawat dan diperbanyak oleh BPTP Karangploso, Malang

Lampiran 4. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 2 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
R0H1	7,35	9,20	6,85	23,40	7,80
R0H2	7,93	8,50	7,95	24,38	8,13
R0H3	7,95	8,33	7,88	24,15	8,05
R1H1	7,95	8,13	8,00	24,08	8,03
R1H2	8,28	7,18	9,15	24,60	8,20
R1H3	8,35	8,45	8,25	25,05	8,35
R2H1	7,80	7,88	8,08	23,75	7,92
R2H2	8,20	9,13	7,88	25,20	8,40
R2H3	8,28	8,30	8,38	24,95	8,32
R3H1	7,83	8,00	8,50	24,33	8,11
R3H2	9,25	8,60	7,38	25,23	8,41
R3H3	8,93	8,50	8,25	25,68	8,56
TOTAL	98,08	100,18	96,53	294,78	
RATAAN	8,17	8,35	8,04		8,19

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Perlakuan	11	1,99	0,18	0,46 tn	2,26
Ulangan	2	0,72	0,36	0,92 tn	3,44
R	3	0,77	0,26	0,67 tn	3,05
H	2	0,92	0,46	1,18 tn	3,44
R X H	6	0,30	0,05	0,13 tn	2,55
Galat	22	8,65	0,39		
Total	35	11,36			

KK = 7,63%

Keterangan:

tn : Tidak nyata

Lampiran 6. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 4 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
R0H1	21,65	19,88	22,98	64,50	21,50
R0H2	21,75	21,50	21,05	64,30	21,43
R0H3	19,40	22,68	23,08	65,15	21,72
R1H1	21,28	18,83	24,65	64,75	21,58
R1H2	22,43	23,75	19,05	65,23	21,74
R1H3	23,20	22,05	19,63	64,88	21,63
R2H1	19,50	24,63	21,08	65,20	21,73
R2H2	22,13	23,68	20,00	65,80	21,93
R2H3	22,20	22,38	21,25	65,83	21,94
R3H1	23,75	20,63	21,35	65,73	21,91
R3H2	22,30	22,88	22,30	67,48	22,49
R3H3	22,63	20,50	24,30	67,43	22,48
TOTAL	262,20	263,35	260,70	786,25	
RATAAN	21,85	21,95	21,73		21,84

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Perlakuan	11	5,16	0,47	0,12 tn	2,26
Ulangan	2	0,29	0,15	0,04 tn	3,44
R	3	3,37	1,12	0,29 tn	3,05
H	2	0,90	0,45	0,12 tn	3,44
R X H	6	0,89	0,15	0,04 tn	2,55
Galat	22	84,78	3,85		
Total	35	90,23			

KK = 8,98%

Keterangan:

tn : Tidak nyata

Lampiran 8. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 6 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
R0H1	36,03	34,25	37,00	107,28	35,76
R0H2	36,50	37,00	34,13	107,63	35,88
R0H3	36,25	35,63	35,63	107,50	35,83
R1H1	35,88	37,50	34,50	107,88	35,96
R1H2	35,58	33,50	37,38	106,45	35,48
R1H3	34,55	38,00	36,75	109,30	36,43
R2H1	35,15	35,75	35,50	106,40	35,47
R2H2	38,60	34,88	36,75	110,23	36,74
R2H3	37,25	37,50	35,88	110,63	36,88
R3H1	34,60	39,20	36,75	110,55	36,85
R3H2	38,00	35,00	36,25	109,25	36,42
R3H3	36,38	38,00	35,00	109,38	36,46
TOTAL	434,75	436,20	431,50	1302,45	
RATAAN	36,23	36,35	35,96		36,18

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Perlakuan	11	10,81	0,98	0,39 tn	2,26
Ulangan	2	0,96	0,48	0,19 tn	3,44
R	3	4,01	1,34	0,53 tn	3,05
H	2	0,96	0,48	0,19 tn	3,44
R X H	6	5,84	0,97	0,38 tn	2,55
Galat	22	55,73	2,53		
Total	35	67,50			

KK = 4,39%

Keterangan:

tn : Tidak nyata

Lampiran 10. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 8 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
R0H1	44,60	47,65	50,38	142,63	47,54
R0H2	47,65	49,75	45,50	142,90	47,63
R0H3	47,50	48,25	47,25	143,00	47,67
R1H1	45,88	48,75	47,50	142,13	47,38
R1H2	47,88	47,40	46,63	141,90	47,30
R1H3	47,75	48,50	48,50	144,75	48,25
R2H1	48,50	45,40	47,25	141,15	47,05
R2H2	48,00	48,25	47,50	143,75	47,92
R2H3	48,50	48,50	47,75	144,75	48,25
R3H1	47,75	48,25	48,63	144,63	48,21
R3H2	51,25	47,25	45,63	144,13	48,04
R3H3	48,75	48,00	47,75	144,50	48,17
TOTAL	574	575,95	570,25	1720,20	
RATAAN	47,83	48,00	47,52		47,78

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Perlakuan	11	7,55	0,69	0,28 tn	2,26
Ulangan	2	1,39	0,70	0,28 tn	3,44
R	3	2,55	0,85	0,34 tn	3,05
H	2	2,77	1,39	0,56 tn	3,44
R X H	6	2,23	0,37	0,15 tn	2,55
Galat	22	54,37	2,47		
Total	35	63,31			

KK = 3,29%

Keterangan:

tn : Tidak nyata

Lampiran 12. Data Pengamatan Jumlah Bunga Pada Umur 6 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
R0H1	26,25	28,25	27,00	81,50	27,17
R0H2	26,50	29,00	27,25	82,75	27,58
R0H3	28,50	25,75	32,00	86,25	28,75
R1H1	27,25	28,00	27,50	82,75	27,58
R1H2	29,25	30,25	27,75	87,25	29,08
R1H3	26,75	26,75	28,25	81,75	27,25
R2H1	27,25	26,50	28,25	82,00	27,33
R2H2	28,75	26,50	31,00	86,25	28,75
R2H3	28,25	30,75	26,50	85,50	28,50
R3H1	29,25	28,25	29,50	87,00	29,00
R3H2	30,00	27,50	25,00	82,50	27,50
R3H3	30,00	31,00	26,00	87,00	29,00
TOTAL	338,00	338,50	336,00	1012,50	
RATAAN	28,17	28,21	28,00		28,13

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Jumlah Bunga Pada Umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Perlakuan	11	19,98	1,82	0,51 tn	2,26
Ulangan	2	0,29	0,15	0,04 tn	3,44
R	3	2,29	0,76	0,21 tn	3,05
H	2	2,39	1,19	0,05 tn	3,44
R X H	6	15,30	2,55	0,72 tn	2,55
Galat	22	77,80	3,54		
Total	35	98,70			

KK = 6,69%

Keterangan:

tn : Tidak nyata

Lampiran 14. Data Pengamatan Produksi Per Sampel (g) Pada Umur 12 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
R0H1	11,50	13,08	12,95	37,53	12,51
R0H2	11,75	14,18	12,25	38,18	12,73
R0H3	13,30	10,78	15,63	39,70	13,23
R1H1	12,38	13,80	13,63	39,80	13,27
R1H2	14,25	15,65	9,93	39,83	13,28
R1H3	12,08	11,48	14,00	37,55	12,52
R2H1	12,30	11,50	13,20	37,00	12,33
R2H2	14,03	11,35	15,73	41,10	13,70
R2H3	14,03	15,88	10,85	40,75	13,58
R3H1	14,38	13,48	12,88	40,73	13,58
R3H2	15,13	12,50	10,83	38,45	12,82
R3H3	14,83	16,73	10,10	41,65	13,88
TOTAL	159,93	160,38	151,95	472,25	
RATAAN	13,33	13,36	12,66		13,12

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Produksi Per Sampel (g) Pada Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Perlakuan	11	9,54	0,87	0,20 tn	2,26
Ulangan	2	4,01	2,00	0,46 tn	3,44
R	3	2,06	0,69	0,16 tn	3,05
H	2	0,88	0,44	0,10 tn	3,44
R X H	6	6,59	1,10	0,25	2,55
Galat	22	95,17	4,32		
Total	35	108,71			

KK = 15,84%

Keterangan:

tn : Tidak nyata

Lampiran 16. Data Pengamatan Produksi Per Plot (g) Pada Umur 12 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
R0H1	140,60	140,30	125,40	406,30	135,43
R0H2	130,70	157,30	149,30	437,30	145,77
R0H3	150,90	122,60	136,40	409,90	136,63
R1H1	150,80	132,90	149,00	432,70	144,23
R1H2	130,50	145,60	126,90	403,00	134,33
R1H3	145,30	134,70	140,00	420,00	140,00
R2H1	140,70	139,90	139,80	420,40	140,13
R2H2	135,00	150,00	126,40	411,40	137,13
R2H3	147,90	139,00	137,50	424,40	141,47
R3H1	133,90	130,00	145,80	409,70	136,57
R3H2	126,00	162,90	135,00	423,90	141,30
R3H3	143,40	120,90	162,80	427,10	142,37
TOTAL	1675,70	1676,10	1674,30	5026,10	
RATAAN	139,64	139,68	139,53		139,61

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Produksi Per Plot (g) Pada Umur 12 MST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Perlakuan	11	429,45	39,04	0,25 tn	2,26
Ulangan	2	0,15	0,08	0,05 tn	3,44
R	3	3,04	1,01	0,06 tn	3,05
H	2	6,31	3,16	0,02 tn	3,44
R X H	6	420,10	70,02	0,44 tn	2,55
Galat	22	3475,52	157,98		
Total	35	3905,12			

KK = 9,00%

Keterangan:

tn : Tidak nyata