



**EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK KOTORAN KAMBING DAN
PUPUK ORGANIK CAIR CANGKANG TELUR TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KACANG KEDELAI
(*Glycine max* (L.) Merrill)**

SKRIPSI

OLEH :

**NAMA : WULANDARI
NPM : 1713010072
PRODI : AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2022**

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK KOTORAN KAMBING DAN
PUPUK ORGANIK CAIR CANGKANG TELUR TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
KACANG KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

SKRIPSI

OLEH :

WULANDARI

1713010072

**Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Pertanian pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas
Pembangunan Panca Budi**

**Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing :**

(Ir. Refnizuida, M.MA)

Pembimbing I

(Devi Andriani Luta, S.P., M.Agr)

Pembimbing II

(Hanifah Mutia Z.N.A S.Si, M.Si)

Ketua Program Studi



(Hamdani, S.T, M.T)

Dekan

Tanggal Lulus : 12 Januari 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : WULANDARI

NPM : 1713010072

Fakultas/ Program Studi : SAINS DAN TEKNOLOGI/AGROTEKNOLOGI

Judul Skripsi : EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK KOTORAN
KAMBING ,DAN PUPUK ORGANIK CAIR
CANGKANG TELUR TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
KACANG KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain
2. Memberi izin hak bebas royalti Non-Efektif kepada UNPAB untuk mempublikasikan karya skripsinya melalui internet atau media lain bagi kepentingan akademik

Pernyataan ini saya perbuat dengan tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan aturan yang berlaku apabila kemudian hari diketahui bahwa pernyataan ini tidak benar.

Medan, 24 Januari 2022



(Wulandari)



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI

Jln. Jend.Gatot Subroto Km.4,5 ☎ 061-50200508 Medan – 20122
Email : fastek@pancabudi.ac.id <http://www.pancabudi.ac.id>

BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi/kunjungan praktek mahasiswa

Nama : Wulandari
N.P.M/Stambuk : 1713010072
Program Studi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill)
Lokasi Praktek : Jalan Tomat, Kelurahan Paya Roba, Kecamatan Binjai Barat, Kota Binjai, Sumatera Utara

Komentar :
- Tanaman ada yang terserang hama.
- lakukan penyemprotan insektisida
- lanjutkan pengamatan terakhir

Dosen Pembimbing

(Ir. Refnizuida, M.MA)

Medan

Mahasiswa Ybs,

(Wulandari)



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI

Jln. Jend.Gatot Subroto Km.4,5 ☎ 061-50200508 Medan – 20122
Email : fastek@pancabudi.ac.id <http://www.pancabudi.ac.id>

BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi/kunjungan praktek mahasiswa

Nama : Wulandari
N.P.M/Stambuk : 1713010072
Program Studi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill)
Lokasi Praktek : Jalan Tomat, Kelurahan Paya Roba, Kecamatan Binjai Barat, Kota Binjai, Sumatera Utara

Komentar : Lanjutkan ke parameter yang diamati sampai produksi .
tetap dilakukan pemeliharaan tanaman .
Kegiatan supervisi berjalan dgn baik

Dosen Pembimbing

 18/4²¹

(Devi Andriani Iuta, S.P., M.Agr)

Medan

Mahasiswa Ybs,



(Wulandari)



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpub@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Ir. Kesni Zaida, M.MA
 Dosen Pembimbing II : Devi Andriani Luba, S.P., M.Agr
 Nama Mahasiswa : WULANDARI
 Jurusan/Program Studi : Agroteknologi
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1713010072
 Jenjang Pendidikan : S1
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPE KOTORAN KAMBING DAN PUPE ORGANIK CAIR CANGKANG TELUK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merril)

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
06 Desember 2020	1. Pengajuan Judul Skripsi		
10 Desember 2020	2. Pembuatan Proposal		
15 Desember 2020	3. Pemeriksaan Proposal		
17 Januari 2021	4. Perbaikan Proposal		
22 Februari 2021	5. ACC Proposal		
18 Maret 2021	6. Seminar Proposal		
20 Maret 2021	7. Penelitian		
18 April 2021	8. Supervisi Doping II		
14 Juni 2021	9. Supervisi Doping I		
17 November 2021	10. Seminar Hasil		
22 November 2021	11. Perbaikan Skripsi		
11 Januari 2022	12. Sidang Meja Hijau		
18 Januari 2022	13. Perbaikan skripsi		
22 Januari 2022	14. ACC jilid skripsi		

Medan, 24 Januari 2022

Diketahui/Disetujui oleh :

Dekan,



Hamdani, ST., MT.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Ir. Refnizuida, M.MA
 Dosen Pembimbing II : Devi Andriani Luta, S.P., M. Agr
 Nama Mahasiswa : WULANDARI
 Jurusan/Program Studi : Agroteknologi
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1713010072
 Jenjang Pendidikan : S1
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK KOTORAN KAMBING DAN PUPUK ORGANIK CAIR CANGKAG TELUK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG BEPELAI (*Glycine max* (L.) Merril.)

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
15 Desember 2020	1. Pengajuan Judul Skripsi		
1 Desember 2020	2. Pembuatan Proposal		
13 Desember 2020	3. Pemeriksaan Proposal		
1 Januari 2021	4. Perbaikan Proposal		
12 Februari 2021	5. ACC Proposal		
13 Maret 2021	6. Seminar Proposal		
12 Maret 2021	7. Penelitian		
13 April 2021	8. Supervisi Doping II		
14 Juni 2021	9. Supervisi Doping I		
11 November 2021	10. Seminar Hasil		
12 November 2021	11. Perbaikan Skripsi		
12 Januari 2022	12. Sidang Meja Hijau		
13 Januari 2022	13. Perbaikan skripsi		
12 Januari 2022	14. ACC jilid Skripsi		

Medan, 04 Februari 2022

Diketahui/Disetujui oleh :

Dekan,



Hamdani, ST., MT.

SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi/Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Demikian disampaikan.

NB: Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.



Muharran Ritonga, BA., MSc

No. Dokumen : PM-UJMA-06-02	Revisi : 00	Tgl Eff : 23 Jan 2019
-----------------------------	-------------	-----------------------

Plagiarism Detector v. 1921 - Originality Report 12/6/2021 3:43:15 PM

Analyzed document: Wulandari_1713010072_Agroteknologi.docx Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License03

Comparison Preset: Rewrite Detected language: Id

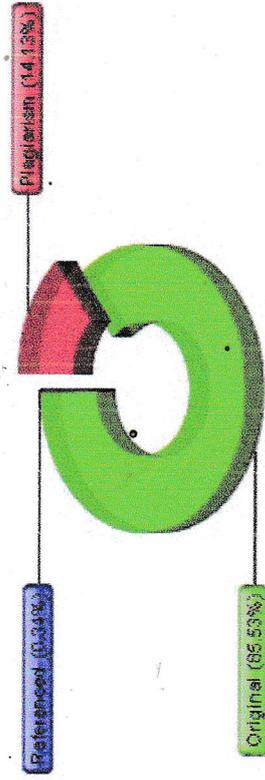
Check type: Internet Check

[tee_and_enc_string] [tee_and_enc_value]

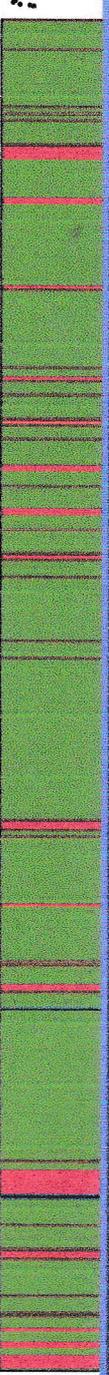


Detailed document body analysis:

Relation chart:



Distribution graph:



KARTU BEBAS PRAKTIKUM
Nomor. 308/KBP/LKPP/2021

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

Semester : Wulandari
: 1713010072
: Akhir
Prodi : SAINS & TEKNOLOGI
: Agroteknologi

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

Medan, 08 Desember 2021
Ka. Laboratorium


M. Wasito, S.P., M.P.



men : FM-LABO-06-01

Revisi : 01

Tgl. Efektif : 04 Juni 2015



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

SURAT BEBAS PUSTAKA
NOMOR: 1050/PERP/BP/2021

Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan
saudara/i:

: wulandari
: 1713010072
Semester : Akhir
: SAINS & TEKNOLOGI
Prodi : Agroteknologi

nya terhitung sejak tanggal 07 Desember 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku
tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 07 Desember 2021
Diketahui oleh,
Kepala Perpustakaan



Rahmad Budi Utomo, ST.,M.Kom

Dokumen : FM-PERPUS-06-01
: 01
Efektif : 04 Juni 2015

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK KOTORAN KAMBING DAN
PUPUK ORGANIK CAIR CANGKANG TELUR TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
KACANG KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)**

SKRIPSI

OLEH :

WULANDARI
1713010072

**Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Pertanian pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas
Pembangunan Panca Budi**

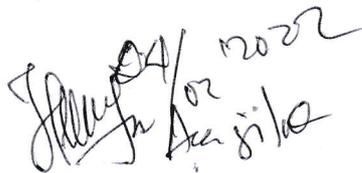
**Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing :**



(Ir. Refnizuida, M.MA)
Pembimbing I



(Devi Andriani Luta, S.P., M.Agr)
Pembimbing II



(Hanifah Mutia Z.N.A S.Si., M.Si)
Ketua Program Studi

(Hamdani, S.T, M.T)
Dekan

Tanggal Lulus : 12 Januari 2022

Medan, 24 Januari 2022
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
UNPAB Medan
Di -
Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : WULANDARI
Tempat/Tgl. Lahir : Binjai / 16 Juni 1999
Nama Orang Tua : AMRAN
N. P. M : 1713010072
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Agroteknologi
No. HP : 081360023721
Alamat : Jl. Danau Baratan 1

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril)., Selanjutnya saya menyatakan :

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

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	1,000,000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,750,000
Total Biaya	: Rp.	2,750,000

Ukuran Toga :

M

Diketahui/Dijetujui oleh :



Hamdani, ST., MT.
Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

Hormat saya



WULANDARI
1713010072

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 (asti) - Mhs.ybs.



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
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
PROGRAM STUDI PETERNAKAN

(TERAKREDITASI)
(TERAKREDITASI)
(TERAKREDITASI)
(TERAKREDITASI)
(TERAKREDITASI)
(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap

: wulandari

Tgl. Lahir

: BINJAI / 16 Juni 1999

Pokok Mahasiswa

: 1713010072

Program Studi

: Agroteknologi

Konsentrasi

: Agronomi

Nilai Kredit yang telah dicapai

: 134 SKS, IPK 3.40

Nomor Hp

: 081360023721

ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut

Judul

Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Tidak Perlu

Rektor I,

(Cahyo Pramono, S.E., M.M.)

Medan, 19 Februari 2021

Pemohon,

(Wulandari)

Tanggal :
Disahkan oleh
Rekan

(Hamdani, ST., MT.)

Tanggal : 19 Februari 2021

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing I :

(Ir Refnizuida, M.M.)

Tanggal : 2-3-2021

Disetujui oleh:
Ka. Prodi Agroteknologi

(Hanifah Mutia Z.N.A, S.Si., M.Si)

Tanggal : 26 Februari 2021

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing II :

(Devi Andriani Luta, SP., M.Agr)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018

Sumber dokumen: <http://mahasiswa.pancabudi.ac.id>

Dicetak pada: Jumat, 19 Februari 2021 14:07:34

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 16 kombinasi perlakuan dan 2 blok. Faktor-faktor yang diteliti merupakan faktor perlakuan pupuk kotoran Kambing (**K**) terdiri dari 4 taraf $K_0 = 0$ kg/plot, $K_1 = 1$ kg/plot, $K_2 = 2$ kg/plot dan $K_3 = 3$ kg/plot. Faktor pemberian pupuk organik cair cangkang telur (**C**) terdiri dari 4 taraf yaitu $C_0 = 0$ ml/l.air/plot, $C_1 : 200$ ml/l.air/Plot, $C_2 : 400$ ml/l.air/Plot dan $C_3 : 600$ ml/l.air/Plot. Parameter yang diamati yaitu jumlah daun, jumlah cabang produktif, berat polong per sampel, berat polong per plot, dan berat 100 biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur memberikan pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan penelitian. Dimana hasil terbaik penelitian ini terdapat pada perlakuan $K_3 =$ Pupuk Kotoran Kambing (3 kg/plot) dan $C_2 =$ Pupuk Organik Cair Cangkang Telur (400 ml/l.air/Plot).

Kata kunci : *Cangkang Telur, Kacang Kedelai, Kotoran Kambing*

ABSTRACT

*This study aims to determine the effectiveness of goat manure and eggshell liquid organic fertilizer on the growth and production of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). This study used the Factorial Randomized Block Design (RBD) which consisted of 2 factors with 16 treatment combinations and 2 blocks. The factors studied were Goat Manure (K) treatment factors consisting of 4 levels K0 = 0 kg/plot, K1 = 1 kg/plot, K2 = 2 kg/plot and K3 = 3 kg/plot. The factor of giving eggshell liquid organic fertilizer (C) consists of 4 levels, namely C0 = 0 ml/l.air/plot, C1: 200 ml/l.air/Plot, C2: 400 ml/l.air/Plot and C3: 600 ml/l.water/Plot. Parameters observed were number of leaves, number of productive branches, weight of pods per sample, weight of pods per plot, and weight of 100 seeds. The results showed that the application of goat manure and eggshell liquid organic fertilizer had no significant effect on all parameters of the research observations. Where the best results of this study were in the treatment of K3 = goat manure (3 kg/plot) and C2 = liquid organic fertilizer egg shells (400 ml/l.water/plot).*

Keywords :Egg Shell, Soybean, Goat Manure

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, atas segala rahmat dan karuniaya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Gycine max (L.) Merrill*)”**.

Penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, SE, MM Selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Bapak Hamdani, S.T, M.T Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Hanifah Mutia Z.N.A S.Si., M.Si Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi.
4. Ibu Ir. Refnizuida, M.MA Selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Devi Andriani Luta, S.P., M. Agr Selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Agroteknologi yang telah memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis selama masih dalam proses perkuliahan
7. Kedua orang tua saya Alm. Bapak Amran dan Almh. Ibu Sri Rahayu yang memberikan semangat, doa, motivasi dan membantu penulis dari segi moril maupun materil sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Kakak saya Umi Latifa Sari sebagai pengganti kedua orang tua saya yang memberikan semangat, doa, dan motivasi dan membantu penulis dari segi moril maupun materil sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

9. Rekan-rekan mahasiswa/i yang telah membantu didalam penyusunan skripsi ini
9. Rekan-rekan mahasiswa/i yang telah membantu didalam penyusunan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih memerlukan kesempurnaan, untuk itu penulis menerima kritik dan saran agar skripsi ini menjadi lebih baik dan semoga skripsi ini bermanfaat.

Medan, Januari 2022

Penulis

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	3
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Botani Tanaman Kedelai	5
Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai	8
Pupuk Kotoran Kambing	10
Pupuk Organik Cair Cangkang Telur	11
Pestisida Nabati Daun Sirsak	12
BAHAN DAN METODE	14
Tempat dan Waktu Penelitian	14
Alat dan Bahan Penelitian	14
Metode Penelitian	14
Metode Analisis Data	16
PELAKSANAAN PENELITIAN	17
Pembuatan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur	17
Pembuatan Pestisida Nabati Daun Sirsak	17
Persiapan Lahan	18
Pembuatan Plot	18
Pemberian Pupuk Kotoran Kambing	18
Penanaman	18
Penentuan Tanaman Sampel	19
Pemberian Pupuk Organik Cair CangkangTelur	19
Pemeliharaan Tanaman	19
Panen	20
Parameter Yang Diamati	21
HASIL PENELITIAN	22

Jumlah Daun (Helai)	22
Jumlah Cabang Produktif (cabang).....	23
Berat Polong Per Sampel (g).....	24
Berat Polong Per Plot (g)	25
Bobot 100 Biji Kering (g)	27
PEMBAHASAN	29
Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (<i>Glycine Max L Merrill</i>).....	29
Efektivitas Pemberian Pupuk Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (<i>Glycine Max L Merrill</i>)	31
Interaksi Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (<i>Glycine Max L Merrill</i>).....	32
KESIMPULAN DAN SARAN	34
Kesimpulan	34
Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rataan Jumlah Daun (helai) Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur pada umur 3, 4 dan 5 MST.....	23
2.	Rataan Jumlah Cabang Produktif (cabang) Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur.....	24
3.	Rataan Berat Polong Per plot (g) Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur	25
4.	Rataan Berat Polong Per Sampel (g) Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur	26
5.	Rataan Bobot 100 Biji Kering (g) Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur	27

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Penelitian.....	38
2.	Skema Plot Penelitian	39
3.	Deskripsi Kedelai Varietas Anjasmoro	40
4.	Anggaran Biaya	42
5.	Jadwal Kegiatan	43
6.	Data Pengamatan Jumlah Daun 3 MST	44
7.	Data Pengamatan Jumlah Daun 4 MST	45
8.	Data Pengamatan Jumlah Daun 5 MST	46
9.	Data Pengamatan Jumlah Cabang Produktif.....	47
10.	Data Pengamatan Berat Polong Per Sampel (g).....	48
11.	Data Pengamatan Berat Polong Per Plot (g)	49
12.	Data Pengamatan Bobot 100 Biji Kering (g).....	50
13.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	51

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Selama lima tahun terakhir produksi kedelai mengalami peningkatan dari 851.286 ton (2011) menjadi 998.870 ton per tahun (2015) (BPS, 2015). Peningkatan produksi tersebut tidak seimbangan dengan kebutuhan konsumsi kedelai dalam negeri yang mencapai 2,200.000 – 2.500.000 ton per tahun. Untuk memenuhi kekurangan kebutuhan kedelai tersebut, maka Pemerintah Indonesia harus mengimpor kedelai sekitar 1.200.000 - 1.500.000 ton per tahun dari luar negeri (Dirjend Perdagangan, 2015).

Salah satu penyebab lambatnya laju peningkatan produksi kedelai di Indonesia adalah rendahnya peningkatan produktivitas secara nasional yang hanya mencapai 1,30 ton/ha, sementara potensi peningkatan produktivitas kedelai secara nasional dapat mencapai 2,2 ton/ha (Badan Litbang Pertanian, 2015).

Hastarini et. al ., (2010) mengatakan 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.

Pupuk organik adalah pupuk yang berperan meningkatkan aktifitas biologi, kimia, dan fisik tanah sehingga tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman. Sebagian besar petani masih tergantung pada pupuk anorganik karena mengandung beberapa unsur hara dalam jumlah yang banyak, padahal jika pupuk anorganik digunakan secara terus-menerus akan menimbulkan dampak negatif terhadap kondisi tanah. Pemupukan merupakan salah satu teknik

budidaya yang harus diterapkan untuk mendapatkan produksi tanaman yang tinggi. Pemupukan berfungsi sebagai perangsang tanaman agar lebih cepat berbuah. Selain dilakukan melalui akar, pemberiannya dapat juga melalui daun dengan cara disemprotkan (Maryani *et. al.*, 2013).

Salah satu yang termasuk pupuk organik adalah pupuk kotoran. Pupuk kotoran menyediakan unsur makro dan unsur hara mikro. Penggunaan pupuk kotoran kambing secara berkelanjutan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Tanah yang subur dapat mempermudah pergerakan akar tanaman untuk proses penyerapan hara, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal (Dinariani, 2014). Pemberian pupuk organik akan meningkatkan hasil dan kualitas panen serta memperbaiki sifat fisik tanah. Pemberian pupuk N dan pupuk kotoran kambing dengan dosis yang sesuai, diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Shofi (2017) pemberian pupuk kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong, luas area daun, berat 100 biji dan berat total biji tanaman kedelai dengan dosis pemberian pupuk 30 ton/ha. Penelitian ini menggunakan konsentrasi pupuk kandang kambing dengan 4 taraf yaitu, 0 ton/ha, 10 ton/ha, 20 ton/ha, dan 30 ton/ha.

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kulit telur juga termasuk sampah organik yang belum dikelola dengan baik. Kandungan kulit telur terdiri dari kalium sebesar 0,121%; kalsium sebesar 8,977%; fosfor sebesar 0,394% dan

magnesium sebesar 10,541%. Kandungan kalsium pada kulit telur yang cukup besar inilah yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik bagi tanaman kedelai (Aditya, 2014).

Dari uraian diatas maka penulis ingin melaksanakan penelitian dengan judul “**Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)**”.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efektivitas pemberian pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*G. max* (L.) Merrill).

Untuk mengetahui efektivitas pemberian pupuk organik cair cangkang telur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*G. max* (L.) Merrill).

Untuk mengetahui efektivitas interaksi antara kombinasi pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*G. max* (L.) Merrill).

Hipotesa Penelitian

Ada efektivitas pemberian pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*G. max* (L.) Merrill).

Ada efektivitas pemberian pupuk organik cair cangkang telur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*G max* (L.) Merrill).

Ada efektivitas interaksi antara pemberian pupuk kotoran Kambing dan pupuk organik cair cangkang telur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*G. max* (L.) Merrill).

Kegunaan Penelitian

Sebagai bahan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan dalam teknis budidaya tanaman kedelai (*G. max* (L.) Merrill) dengan pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur.

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Sebagai sumber data lapangan dalam penyusunan skripsi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Kedelai

Klasifikasi tanaman kedelai adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermathophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Polypetales

Famili : Leguminosae

Sub Famili : Papilionidae

Genus : Glycine

Spesies : *Glycine max* (L.) Merrill (Tulus, 2011).

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. 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 terdapat 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 sampai 20 buku dengan jarak antar buku berkisar 2 sampai 9 cm. Batang 10 kedelai ada yang bercabang dan ada pula yang tidak bercabang, bergantung dari karakteristik varietas, akan tetapi umumnya cabang tanaman kedelai berjumlah antar 1 sampai 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. Saat tanaman kedelai itu sudah tua, maka daun-daunnya mulai rontok. 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 biasanya 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 11 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 pertama pada tanaman kedelai 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 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 berbeda-beda tergantung dari varietas kedelai tersebut. 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 (<10g/100 biji), berbiji sedang (10-12 g/100 biji) dan berbiji besar (13-18 g/biji) (Adisarwanto, 2014).

Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Iklm

Tanaman kedelai memerlukan kondisi lingkungan tumbuh yang optimal agar mencapai pertumbuhan tanaman yang optimal. Tanaman kedelai sangat peka terhadap perubahan faktor lingkungan tumbuh, khususnya tanah dan iklim. Kebutuhan air sangat tergantung pada pola curah hujan yang turun selama pertumbuhan kedelai, pengelolaan tanaman, serta umur varietas yang ditanam.

Tanaman kedelai dapat tumbuh pada kondisi suhu yang beragam. Suhu tanah yang optimal dalam proses perkecambahan yaitu 30 °C. Bila suhu lingkungan sekitar 40 °C pada masa tanaman berbunga, bunga tersebut akan rontok sehingga jumlah polong dan biji kedelai yang terbentuk juga menjadi berkurang. Tanaman kedelai sangat peka terhadap perubahan panjang hari atau lama penyinaran sinar matahari karena kedelai termasuk tanaman “hari pendek”.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa naungan yang tidak melebihi 30% tidak banyak berpengaruh negatif terhadap penerimaan sinar matahari oleh tanaman kedelai. Namun demikian, pada umumnya kebutuhan air pada tanaman kedelai berkisar 350-450 ml selama masa pertumbuhan kedelai. Kondisi kekeringan menjadi sangat kritis pada saat tanaman kedelai berada pada stadia perkecambahan dan pembentukan polong (Hasya, 2013).

Tanah

Kedelai dapat tumbuh dalam kondisi tanah yang lembab, sejak benih ditanam hingga pengisian polong. Kekurangan air pada masa pertumbuhan akan menyebabkan tanaman kerdil, layu bahkan mati. Kedelai dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang subur, gembur, kaya akan unsur hara dan bahan organik. Kedelai memerlukan unsur hara makro seperti N, P, K, serta unsur hara mikro. Nitrogen, posfor, dan kalium merupakan suatu unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, yang berfungsi sebagai penyusun protein dan penyusun enzim. Apabila unsur hara yang dibutuhkan kedelai dalam keadaan kurang maka pertumbuhan kedelai akan terganggu, unsur hara makro dan mikro pada tanah masih belum memenuhi pertumbuhan kedelai karena jumlahnya yang tergolong rendah, sehingga diperlukan bahan organik untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai (Jumroh *et. al.*, 2014).

Menurut Hasya (2013) upaya program pengembangan kedelai bisa dilakukan dengan penanaman di lahan kering masam dengan pH tanah 4,5-5,5 yang sebenarnya termasuk kondisi lahan kategori kurang sesuai. Mengatasi berbagai kendala, khususnya kekurangan unsur hara di tanah tersebut, tentunya

akan menaikkan biaya 10 produksi sehingga harus dikompensasi dengan pencapaian produktivitas yang tinggi (> 2,0 ton/ha).

Pupuk Kotoran Kambing

Kotoran kambing ialah kotoran yang dihasilkan oleh kambing yang memiliki bentuk dan bau yang khas, biasanya berbentuk lonjong dan berwarna hijau kehitaman. Pupuk kotoran kambing mempunyai sifat memperbaiki aerasi tanah, menambah kemampuan tanah menahan unsur hara, meningkatkan kapasitas menahan air, meningkatkan daya sangga tanah, sumber energi bagi mikroorganisme tanah dan sebagai sumber unsur hara. Pupuk kotoran kambing mengandung unsur N yang dapat mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Kalium berperan sebagai aktivator berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Menurut Munawar (2011) Unsur P yang tinggi yang dapat menyusun adenosin triphosphate (ATP) yang secara langsung berperan dalam proses penyimpanan dan transfer energi yang terkait dalam proses metabolisme tanaman serta berperan dalam peningkatan komponen hasil.

Pupuk kotoran kambing berasal dari hasil pembusukan kotoran kambing yang berbentuk padat (kotoran) sehingga warna, rupa tekstur, bau dan kadar airnya tidak lagi seperti aslinya. Pupuk kotoran kambing mengandung 0,97 % N, 0,69 P, dan 1,66 % K. Rahayu *et. al.*, (2014) mengatakan pemberian kotoran kambing dapat meningkatkan kualitas tanah. Hal ini disebabkan bentuk kotoran kambing berupa granul sehingga menjadikan tanah memiliki ruang pori yang meningkat. Pemberian kotoran kambing memiliki sejumlah mikroba seperti

Bacillus sp, *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces*, *Aspergillus*, serta *Aktinomyces*. Aktivitas mikroba dengan sekresi *lender* mampu meningkatkan butiran halus tanah menjadi granul sehingga kualitas meningkat.

Pemberian pupuk kotoran kambing bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah dan komposisi hara tanah. Tekstur dari kotoran kambing sangat khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Menurut Rahmawati (2014) pupuk kandang kambing memiliki kandungan C-organik yang lebih tinggi dibandingkan C-organik pupuk kandang ayam, dengan adanya C-organik yang cukup maka dapat menggemburkan tanah sehingga penyerapan unsur hara dalam tanah akan maksimal.

Pupuk Organik Cair Cangkang Telur

Pupuk organik cair adalah pupuk yang tersedia dalam bentuk cair, pupuk organik cair dapat diartikan sebagai pupuk yang dibuat secara alami melalui proses fermentasi sehingga menghasilkan larutan hasil pembusukan dari sisa tanaman ataupun kotoran hewan. Pupuk organik cair dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk cair organik yang dapat berasal dari limbah rumah tangga, limbah pasar, dan limbah industri. Salah satu limbah rumah tangga yang dijadikan sebagai pupuk organik cair adalah cangkang telur. Komposisi cangkang telur secara umum terdiri atas : air 1,6% dan bahan kering 98,4%. Dari total bahan kering yang ada terkandung unsur mineral 95,1% dan protein 3,3%. Berdasarkan komposisi mineral yang ada, maka cangkang telur tersusun atas kristal CaCO_3 98,43%; MgCO_3 0,84% dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 0,75% (Yuwanta, 2010).

Febrianti dan Arisya (2017) menyatakan bahwa kulit telur merupakan bagian yang sangat penting sebagai pelindung dari isi telur. Kulit telur tersusun oleh bahan organik 95,1%, protein 3,3% dan air 16%. Cangkang telur mengandung kalsium (Ca) sebanyak 98%, karena itu cangkang telur bisa digunakan untuk meningkatkan kandungan Kalsium kompos atau pupuk. Kandungan Kalsium yang cukup besar berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik bagi tanaman. Kalsium (Ca) pada tanaman berperan untuk merangsang pembentukan bulu akar, mengeraskan batang tanaman, dan merangsang pembentukan biji.

Pestisida Nabati Daun Sirsak

Indonesia memiliki beragam jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai pestisida nabati dan aman bagi lingkungan. Pestisida nabati itu sendiri berbahan aktif dari tumbuhan yang mempunyai metabolit sekunder yang mengandung beribu-ribu senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolik, dan zat-zat kimia sekunder lainnya. Daun sirsak (*Annona muricata*) memiliki kandungan senyawa acetoginin, antara lain asimin, bulatacin dan squamosin. Senyawa acetoginin berfungsi sebagai anti *feedent* apabila dalam konsentrasi tinggi. Pada keadaan ini, hama tidak lagi bergairah melahap makanan yang disukainya. Tetapi pada suhu rendah, senyawa acetoginin dapat bersifat racun bagi hama sehingga menyebabkan kematian. Astuti dan Rodi (2010) menyebutkan bahwa ekstrak daun sirsak dapat dijadikan alternatif untuk mengendalikan beberapa serangan hama.

Menurut penelitian yang dilakukan Jannah (2010), acetoginin merupakan senyawa polyketides dengan struktur 30-32 rantai tidak bercabang yang terikat

pada gugus 5-methyl-2-furanose. Rantai *furanose* dalam gugus *hydrofuranose* pada C_{23} memiliki aktivitas sitotoksik, dan derivet acetoginin yang berfungsi sitotoksik adalah *asimicin*, *bulatacin*, dan *squamocin*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Tomat, Kelurahan Paya Roba, Kecamatan Binjai Barat, Kota Binjai, Sumatera Utara. Dengan ketinggian tempat ± 30 meter diatas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2021 sampai bulan Juni 2021.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah triplek, kayu, spidol, sprayer, buku, penggaris, cangkul, parang, meteran, tali, tong/ember, karung, timbangan, selang, gelas ukur, bambu dan gembor.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotoran kambing, cangkang telur, EM4, air, pestisida nabati daun sirsak, dan benih kedelai varietas anjasmoro.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, terdiri dari dua faktor perlakuan dengan 16 kombinasi perlakuan dan 2 blok sehingga terdapat 32 plot penelitian, yaitu :

- a. Faktor pertama adalah pemberian pupuk kotoran kambing (K) terdiri dari 4

taraf yaitu :

$K_0 = 0$ kg/plot

$K_1 = 1$ kg/plot

$K_2 = 2$ kg/plot

$K_3 = 3$ kg/plot

- b. Faktor kedua adalah pemberian pupuk organik cair cangkang telur (C) terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$C_0 = 0 \text{ ml/l.air/Plot}$$

$$C_1 = 200 \text{ ml/l.air/Plot}$$

$$C_2 = 300 \text{ ml/l.air/plot}$$

$$C_3 = 400 \text{ ml/l.air/Plot}$$

- c. Sehingga di dapat 16 kombinasi yang diperoleh yaitu :

$$K_0C_0 \quad K_0C_1 \quad K_0C_2 \quad K_0C_3$$

$$K_1C_0 \quad K_1C_1 \quad K_1C_2 \quad K_1C_3$$

$$K_2C_0 \quad K_2C_1 \quad K_2C_2 \quad K_2C_3$$

$$K_3C_0 \quad K_3C_1 \quad K_3C_2 \quad K_3C_3$$

- d. Jumlah blok (n)

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

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

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

$$15n \geq 15 + 15$$

$$n \geq \frac{30}{15}$$

$$n \geq 2$$

$$n \geq 2 \text{ blok} \dots \dots \dots n = 2 \text{ blok}$$

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengambil kesimpulan menggunakan model linier yaitu model analisis yang digunakan dalam analisis data penelitian, yaitu:

$$Y_{ijk} = \mu + p_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada blok ke-i, pemberian pupuk kotoran kambing taraf ke-j dan pemberian pupuk organik cair cangkang telur pada taraf ke-k.

μ = Efek nilai tengah.

p_i = Efek blok ke-i

α_j = Efek dari pemberian pupuk kotoran kambing pemberian pada taraf ke-j

β_k = Efek dari pemberian pupuk organik cair cangkang telur pada taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Efek interaksi antara faktor dari pemberian pupuk kotoran kambing pada taraf ke-j dan pemberian pupuk organik cair cangkang telur pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} = Efek error pada blok ke-i, faktor dari pemberian pupuk kotoran kambing pada taraf ke-j dan faktor pemberian pupuk organik cair cangkang telur pada taraf ke-k (Hanafiah, 2011).

PELAKSANAAN PENELITIAN

Pembuatan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur

Alat yang dibutuhkan untuk pembuatan pupuk organik cair cangkang telur adalah ember, pisau, timbangan, selang dan pengaduk. Bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan pupuk organik cair cangkang telur ini adalah cangkang telur yang sudah dihaluskan sebanyak 15 kg, EM4 500 ml, air 30 liter dan gula merah 1,5 kg.

Cara pembuatannya yaitu letakkan cangkang telur yang sudah dihancurkan kedalam ember. Masukkan air sebanyak 30 liter, kemudian masukkan gula merah yang sudah dilarutkan kedalam ember. Tambahkan EM4 sebanyak 500 ml, aduk hingga semua bahan tercampur rata. Lalu ditutup rapat dan diamkan selama 2 minggu. Ciri pupuk organik cair yang sudah jadi dan siap diaplikasikan yaitu pupuk yang beraroma seperti tape dan tidak berbau busuk.

Pembuatan Pestisida Nabati Daun Sirsak

Alat yang dibutuhkan dalam pembuatan pestisida nabati daun sirsak yaitu ember, gilingan, dan saringan. Bahan yang digunakan untuk pembuatan pestisida nabati daun sirsak yaitu daun sirsak 500 g, lidah buaya 500 g dan 15 liter air.

Cara pembuatannya adalah dengan menumbuk daun sirsak dan lidah buaya yang sudah dikupas kulitnya. Setelah halus, rendam dengan air selama lebih kurang 12 jam, kemudian saring dengan menggunakan kain halus. Untuk setiap 1 liter larutan hasil saringan, dicairkan dengan 10 liter air.

Persiapan Lahan

Salah satu faktor terpenting dalam melakukan penelitian yaitu persiapan lahan. Lahan yang akan digunakan harus dibersihkan terlebih dahulu agar tidak ada gulma yang akan mengganggu proses pertumbuhan tanaman. Selanjutnya dilakukan pengemburan tanah yang bertujuan untuk mengembalikan kesuburan tanah.

Pembuatan Plot

Plot dibuat sebagai tempat tanaman ditanam agar tanaman terhindar dari genangan air yang dapat membuat akar menjadi busuk. Plot dibuat dengan ukuran 100 cm x 100 cm dengan tinggi plot 30 cm. Jarak tanam antar plot 50 cm antar blok 50 cm.

Pemberian Pupuk Kotoran Kambing

Pemberian pupuk kotoran kambing dilakukan dengan cara menebar pupuk di atas plot kemudian membolak-balikan dengan cangkul agar pupuk tercampur dengan tanah. Pupuk kotoran kambing diberikan pada waktu seminggu sebelum tanam, sesuai dengan masing-masing taraf perlakuan yaitu : $K_0 = 0$ kg/plot, $K_1 = 1$ kg/plot, $K_2 = 2$ kg/plot dan $K_3 = 3$ kg/plot. Pemberian pupuk kotoran kambing dilakukan hanya sekali dalam penelitian.

Penanaman

Penanaman benih dilakukan seminggu setelah diberikan pupuk kotoran kambing, dengan cara merendam benih terlebih dahulu di dalam air selama 15 menit. Bila terdapat benih yang mengapung di air maka benih tidak digunakan. Benih yang sudah direndam dimasukkan ke dalam lubang tanam. Jarak lubang

antar tanaman adalah 30 cm x 30 cm dengan kedalaman lubang 3 cm. Setiap lubang tanam diisi sebanyak 2 benih, hal ini dilakukan untuk meminimalisir benih yang tidak tumbuh.

Penentuan Tanaman Sampel

Tanaman sampel dipilih sebanyak 5 tanaman dari 9 tanaman yang terdapat pada setiap plot penelitian dengan cara di acak. Tanaman sampel diberi nomor dan dipasang patok standar dengan ketinggian 5 cm dari permukaan tanah dan 5 cm dibawah permukaan tanah. Pemasangan patok standar ini sangat perlu di lakukan untuk menghindari lebih besar kesalahan dalam pengukuran tanaman sampel yang nantinya akan di ukur.

Pemberian Pupuk Organik Cair Cangkang Telur

Pupuk organik cair cangkang telur diberikan pada tanaman berumur 1 minggu setelah tanam minggu setelah tanam sesuai taraf perlakuan yaitu $N_0 = 0$ ml/l.air/Plot $C_1 = 200$ ml/l.air/Plot, $C_2 = 400$ ml/l.air/Plot, $C_3 = 600$ ml/l.air/Plot. Pemberian dilakukan pada saat pagi hari dengan cara menyiram pupuk organik cair cangkang telur pada setiap tanaman masing-masing perlakuan. Interval waktu pemberian pupuk organik cair cangkang telur adalah 1 minggu sekali sampai tanaman berumur 5 minggu setelah tanam.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi hari dan sore hari dengan menggunakan gembor. Jika penyiraman dilakukan secara berlebihan, akan terjadi pembusukan pada akar tanaman.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara manual pada gulma yang tumbuh didalam plot sekitar tanaman dan antar plot. Interval waktu penyiangan dilakukan seminggu dua kali atau tergantung dengan keadaan pertumbuhan gulma di sekitar plot.

Penyisipan

Penyisipan tanaman dilakukan jika ada tanaman tidak tumbuh. Penyisipan dilakukan pada umur 1 minggu setelah tanam. Penyisipan dilakukan dengan tujuan mengganti tanaman yang telah mati dengan tanaman yang baru agar pertumbuhan tanaman kedelai seragam.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit pada tanaman dilakukan dengan cara penyemprotkan insektisida organik daun sirsak ke tanaman yang terserang hama. Penyemprotan dilakukan mulai dari awal penanaman hingga produksi. Interval waktu penyemprotan 1 minggu sekali atau disesuaikan dengan keadaan gejala serangan.

Panen

Pemanenan kedelai dilakukan pada saat tanaman berumur 90 Hari Setelah Tanam (HST) dan keadaan polong berwarna kecoklatan yang nampak pada tanaman kedelai. Pemanenan dilakukan di pagi hari agar keadaan polong tidak pecah – pecah. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong 5cm diatas pangkal batang utama dengan menggunakan gunting.

Parameter Yang Diamati

Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah helai daun yang telah terbuka sempurna. Pengamatan jumlah daun dilakukan pada saat tanaman kedelai sudah berumur 3 Minggu Setelah Tanam dengan interval waktu 1 minggu sekali sampai tanaman berumur 5 Minggu Setelah Tanam.

Jumlah Cabang Produktif (cabang)

Jumlah cabang produktif dilakukan pada umur 7 minggu setelah tanam (MST). Pengamatan jumlah cabang produktif ini dengan cara menghitung jumlah cabang yang berasal dari cabang utama yang berproduktif..

Berat Polong PerSampel (g)

Penimbangan berat polong persampel dilakukan pada saat tanaman kedelai dipanen, dengan cara menimbang polong kedelai persampel pada masing-masing perlakuan.

Berat Polong Perplot (g)

Pengamatan berat polong perplot dilakukan pada saat tanaman kedelai dipanen, dengan cara menimbang polong kedelai perplot tiap- tiap perlakuan.

Berat 100 biji (g)

Penimbangan dilakukan pada saat kedelai sudah dikeringkan dengan cara dijemur atau di oven, lalu ditimbang 100 biji dari tiap-tiap plot.

HASIL PENELITIAN

Jumlah Daun (Helai)

Data pengamatan dan uji sidik ragam rata-rata jumlah daun (helai) tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur pada umur 3,4,dan 5 minggu setelah tanam (MST) di uji beda rataaan dengan menggunakan uji jarak berganda (Duncan) dilihat pada Lampiran 6,7 dan 8.

Hasil analisis sidik ragam secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada umur 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam (MST).

Hasil rataaan jumlah daun (helai) tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur pada umur 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam (MST) terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan jumlah daun (helai) Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur pada umur 3, 4 dan 5 Minggu Setelah Tanam.

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)		
	3 MST	4 MST	5 MST
Pupuk Kotoran Kambing			
K0 = 0 kg/plot	10,45 aA	17,60 aA	24,83 Aa
K1 = 1 kg/plot	10,55 aA	17,65 aA	25,20 aA
K2 = 2 kg/plot	10,90 aA	18,53 aA	26,28 aA
K3 = 3 kg/plot	11,13 aA	18,73 aA	27,33 aA
POC Cangkang Telur			
C0 = 0 ml/l.Air/plot	10,33 aA	17,93 aA	24,45 aA
C1 = 200 ml/l.Air/plot	10,55 aA	18,00 aA	25,50 aA
C2 = 400 ml/l.Air/plot	11,33 aA	18,45 aA	26,38 aA
C3 = 600 ml/l.Air/plot	10,80 aA	18,13 aA	26,30 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama Menunjukkan tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan taraf 1 % (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan (DMRT)

Jumlah daun terbanyak terdapat pada pemberian pupuk kotoran kambing k₃ (3 kg/plot) yaitu 27,33 helai dan terendah terdapat pada k₀ (0 kg/plot) yaitu 24,83 helai. Sedangkan pada pemberian pupuk organik cair cangkang telur jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan C₂ (400 ml/l.air/Plot) 26,38 helai dan terendah terdapat pada perlakuan C₀ (0 ml/l.air/Plot) yaitu 24,45 helai.

Jumlah Cabang Produktif (Cabang)

Data pengamatan dan uji sidik ragam rata-rata jumlah cabang produktif (cabang) tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) akibat pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur di uji beda rataan dengan menggunakan uji jarak berganda (Duncan) dilihat pada Lampiran 9.

Hasil analisis sidik ragam secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang produktif tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merril).

Hasil rata-rata jumlah cabang produktif (cabang) tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Jumlah cabang produktif (cabang) Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur

Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif (cabang)
Pupuk Kotoran Kambing	
K0 = 0 kg/plot	4,35 aA
K1 = 1 kg/Plot	4,38 aA
K2 = 2 kg/Plot	4,43 aA
K3 = 3 kg/Plot	4,50 aA
POC Cangkang Telur	
C0 = 0 ml/l.Air/plot	4,15 aA
C1 = 200 ml/l.Air/plot	4,30 aA
C2 = 400 ml/l.Air/plot	4,88 aA
C3 = 600 ml/l.Air/plot	4,33 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan (DMRT).

Jumlah cabang produktif terbanyak terdapat pada pemberian pupuk kotoran kambing k₃ (3 kg/plot) yaitu 4,50 cabang dan terendah terdapat pada k₀ (0 kg/plot) yaitu 4,35 helai. Sedangkan pada pemberian pupuk organik cair cangkang telur jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan C₂ (400 ml/l.air/Plot) 4,88 cabang dan terendah terdapat pada perlakuan C₀ (0 ml/l.air/Plot) yaitu 4,15 cabang.

Berat Polong Per Sampel (g)

Data pengamatan dan uji sidik ragam rata-rata jumlah berat polong per sampel (g) tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur, di uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak berganda (Duncan) dilihat pada Lampiran 10.

Hasil analisis sidik ragam secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat polong per sampel tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merril).

Hasil rata-rata berat polong per sampel (g) tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) akibat pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Berat polong per sampel (g) Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur

Perlakuan	Berat Polong Per Sampel (g)
Pupuk Kotoran Kambing	
K0 = 0 kg/plot	51,87 aA
K1 = 1 kg/plot	56,04 aA
K2 = 2 kg/plot	57,17 aA
K3 = 3 kg/plot	64,10 aA
POC Cangkang Telur	
C0 = 0 ml/l.Air/plot	51,15 aA
C1 = 200 ml/l.Air/plot	58,44 aA
C2 = 400 ml/l.Air/plot	61,04 aA
C3 = 600 ml/l.Air/plot	58,54 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan (DMRT).

Berat polong per sampel terbanyak terdapat pada pemberian pupuk kotoran kambing k₃ (3 kg/plot) yaitu 64,10 g dan terendah terdapat pada k₀ (0 kg/plot) yaitu 51,87 g. Sedangkan pada pemberian pupuk organik cair cangkang telur jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan C₂ (400 ml/l.air/Plot) 61,04 g dan terendah terdapat pada perlakuan C₀ (0 ml/l.air/Plot) yaitu 51,15 g.

Berat Polong Per Plot (g)

Data pengamatan dan uji sidik ragam rata-rata jumlah berat polong per plot (g) tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur, di uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak berganda (Duncan) dilihat pada Lampiran 11.

Hasil analisis sidik ragam secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat polong per plot tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

Hasil rata-rata berat polong per plot (g) tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Berat polong per plot (g) Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur

Perlakuan	Berat Polong Per Plot (g)
Pupuk Kotoran Kambing	
K0 = 0 kg/plot	361,25 aA
K1 = 1 kg/Plot	389,75 aA
K2 = 2 kg/Plot	392,16 aA
K3 = 3 kg/Plot	403,29 aA
POC cangkang Telur	
C0 = 0 ml/l.Air/plot	365,95 aA
C1 = 200 ml/l.Air/plot	385,98 aA
C2 = 400 ml/l.Air/plot	398,85 aA
C3 = 600 ml/l.Air/plot	395,68 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan (DMRT).

Berat polong per plot terbanyak terdapat pada pemberian pupuk kotoran kambing k₃ (3 kg/plot) yaitu 403,29 g dan terendah terdapat pada k₀ (0 kg/plot) yaitu 361,25 g. Sedangkan pada pemberian pupuk organik cair cangkang telur

jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan C₂ (400 ml/l.air/Plot) 398,85 g dan terendah terdapat pada perlakuan C₀ (0 ml/l.air/Plot) yaitu 365,95 g.

Berat 100 Biji (g)

Data pengamatan dan uji sidik ragam rata-rata jumlah berat 100 biji kering (g) tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur, di uji beda rataaan dengan menggunakan uji jarak berganda (Duncan) dilihat pada Lampiran 12.

Hasil analisis sidik ragam secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat 100 biji kering tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

Hasil rataaan berat 100 biji (g) tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Berat 100 biji (g) Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur

Perlakuan	Berat 100 biji (g)
Pupuk Kotoran Kambing	
K0 = 0 kg/plot	17,34 aA
K1 = 1 kg/Plot	17,36 aA
K2 = 2 kg/Plot	17,39 aA
K3 = 3 kg/Plot	17,46 aA
POC Cangkang Telur	
C0 = 0 ml/l.Air/plot	17,28 aA
C1 = 200 ml/l.Air/plot	17,29 aA
C2 = 400 ml/l.Air/plot	17,50 aA
C3 = 600 ml/l.Air/plot	17,49 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama

menunjukkan tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan (DMRT).

Berat polong per sampel terbanyak terdapat pada pemberian pupuk kotoran kambing k₃ (3 kg/plot) yaitu 17,46 g dan terendah terdapat pada k₀ (0 kg/plot) yaitu 17,34 g. Sedangkan pada pemberian pupuk organik cair cangkang telur jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan C₂ (400 ml/l.air/Plot) 17,50 g dan terendah terdapat pada perlakuan C₀ (0 ml/l.air/Plot) yaitu 17,28 g.

PEMBAHASAN

Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)

Hasil analisis data secara statistika menunjukkan bahwa efektivitas pemberian pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* L. Merrill) berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan yaitu jumlah daun, jumlah cabang produktif, berat polong per plot, berat polong per sampel, dan berat 100 biji.

Pemberian pupuk kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif diduga karena pupuk kotoran kambing berbentuk padat sehingga memungkinkan terjadi keterlambatan penyerapan unsur hara pada tanaman. Kotoran kambing memiliki tekstur yang khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecahkan secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses persediaan haranya (Supardi dan Agus (2011).

Selain itu, sebelum penelitian ini, lahan digunakan untuk menanam tanaman kacang tanah dimana pada akar kacang tanah terdapat bakteri rhizobium. Akibatnya tanaman tidak dapat merespon pemberian pupuk kotoran kambing karena unsur hara nitrogen telah terpenuhi. Bakteri rhizobium bersimbiosis dengan tanaman legum, kelompok bakteri ini akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar di dalamnya. Bakteri Rhizobium hanya dapat memfiksasi nitrogen atmosfer bila berada di dalam bintil akar dari mitra legumnya. Bentuk bakteri (rhizobia) dalam satu sel akar yang mengandung nodul aktif (bila dibelah melintang akan terlihat warna merah muda hingga kecoklatan dibagian tengahnya) disebut bakteroid (Novriani, 2011).

Pemberian pupuk kotoran kambing berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan generatif. Hal ini diduga karena tanaman tidak merespon pupuk kotoran kambing. Diketahui bahwa lahan yang digunakan sebelumnya ditanami tanaman kacang tanah. Tanaman kacang tanah merupakan salah satu tanaman leguminosae yang mempunyai kemampuan mengikat nitrogen di udara dengan bantuan mikroba pengikat nitrogen yaitu bakteri rhizobium. Bakteri rhizobium memiliki peran penting bagi tanaman leguminosae yaitu mampu menambat N₂ bebas di udara menjadi bentuk yang dapat diserap tanaman. Sesuai dengan pendapat Wicaksono (2017) bakteri rhizobium mampu menambat N₂ ke dalam perakaran sehingga bakteri ini bersimbiosis dan membentuk bintil akar.

Hubungan antara bakteri bintil akar dengan tanaman leguminosae ini adalah simbiosis mutualisme dimana bakteri rhizobium memperoleh makanan berupa mineral, gula/karbohidrat dan air dari tanaman inangnya, sedangkan bakteri memberi imbalan berupa nitrogen yang ditambatnya dari atmosfer. Hal terpenting dalam penambatan nitrogen di akar kacang tanah oleh bakteri rhizobium adalah bagaimana akar tanaman kacang tanah tersebut dapat diinfeksi oleh rhizobium. Dari beberapa penelitian keuntungan menggunakan bakteri Rhizobium adalah mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, tidak mempunyai bahaya atau efek samping, efisiensi penggunaan yang dapat ditingkatkan sehingga bahaya pencemaran lingkungan dapat dihindari, harga relatif murah dan teknologi penerapan relatif murah dan mudah (Novriani, 2011).

Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)

Hasil analisis data secara statistika menunjukkan bahwa efektivitas pemberian pupuk organik cair cangkang telur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) berpengaruh tidak nyata pada seluruh parameter pengamatan yaitu jumlah daun, jumlah cabang produktif, berat polong per plot, berat polong per sampel, dan berat 100 biji.

Pemberian pupuk organik cair cangkang telur berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini diduga karena faktor lingkungan dan fisiologi yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai. Curah hujan merupakan salah satu faktor iklim yang sangat berpengaruh dalam proses pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai, dimana curah hujan berperan dalam mendukung ketersediaan air dalam tanah. curah hujan yang berlebihan juga diduga membuat pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai tidak optimal, Hafsah (2012).

Tarigan (2012) menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh dan menghasilkan secara optimal apabila ditanam di tempat yang memenuhi syarat tumbuhnya seperti faktor lingkungan yaitu faktor iklim seperti sifat tanah dan ketersediaan unsur hara.

Pemberian pupuk organik cair cangkang telur berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan generatif tanaman kacang kedelai. Hal ini diduga karena sebelum penelitian ini, lahan digunakan untuk menanam tanaman kacang tanah. Dimana pada akar tanaman kacang tanah terdapat bakteri rhizobium. Bakteri

Rhizobium dikenal sebagai bakteri bintil akar karena bakteri ini hidup di akar tanaman leguminosae dan menyebabkan bintil-bintil pada akar tanaman. Menurut Sari (2010) bakteri Rhizobium adalah sekelompok bakteri yang bersimbiosis dengan tanaman leguminosa dan hanya dapat memfiksasi nitrogen atmosfer bila berada di dalam bintil akar tanaman leguminosa. Peran Rhizobium terhadap pertumbuhan tanaman berkaitan dengan ketersediaan hara bagi tanaman inangnya. Simbiosis ini menyebabkan bakteri Rhizobium dapat menambat nitrogen dari atmosfer, dan selanjutnya digunakan oleh tanaman inangnya. Hubungan antara bakteri Rhizobium dengan akar Leguminosae merupakan simbiosis mutualisme. Artinya, kedua belah pihak mendapat keuntungan. Tumbuhan tidak dapat memanfaatkan Nitrogen bebas di udara. Oleh bakteri Rhizobium, Nitrogen diikat sebagai senyawa zat lemas sehingga dapat dimanfaatkan oleh akar Leguminosae. Rhizobium mendapatkan makanan berupa karbohidrat sebagai sumber energi.

Interaksi Efektivitas Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Dan Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merril)

Berdasarkan hasil analisis secara statistik diketahui bahwa interaksi antara efektivitas pemberian pupuk kotoran kambing dan pemberian pupuk organik cair cangkang telur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter yaitu jumlah daun, jumlah cabang produktif, berat polong per plot, berat polong per sampel, dan berat 100 biji.

Interaksi antar pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif

tanaman. Hal ini diduga karena dosis yang diberikan pada tanaman kurang mencukupi kebutuhan unsur hara pada tanaman kedelai. Selain itu, diduga karena faktor lingkungan yang bisa mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Faktor ini merupakan faktor dari luar yang erat sekali hubungannya dengan perkembangan tumbuhan, seperti iklim, tanah, suhu, dan panjang pendeknya hari. Sesuai dengan pendapat Styaningrum (2013) Respon tanaman terhadap pupuk yang diberikan sangat ditentukan oleh berbagai faktor antara lain sifat genetis dari tanaman, iklim, tanah, dimana faktor-faktor tersebut tidak berdiri sendiri melainkan saling berkaitan dengan faktor yang lainnya.

Menurut Khairunnisa (2015), apabila salah satu faktor memiliki pengaruh yang lebih kuat terhadap faktor lain, maka faktor lain tersebut akan tertutup. Walaupun secara statistik berpengaruh tidak nyata namun kombinasi dari masing-masing perlakuan memberikan dampak positif pada komponen pertumbuhan dan hasil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Efektivitas pemberian pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan $K_3 = (3 \text{ kg/plot})$.

Efektivitas pemberian pupuk organik cair cangkang telur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan $C_2 = (400 \text{ ml/l.air/plot})$.

Interaksi antara efektivitas pemberian pupuk kotoran kambing dan pupuk organik cair cangkang telur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter yang diamati.

Saran

Sebelum penelitian dilakukan seharusnya melakukan analisis tanah terlebih dahulu agar mengetahui unsur hara apa saja yang terkandung pada tanah yang akan digunakan untuk penelian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto. 2014. Kedelai Tropika Produktivitas 3 ton/ha, Penebar swadaya :Jakarta
- Aditya, AR. 2014. Peranan Ekstrak Kulit Telur, Daun Gamal dan Bonggol Pisang Sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai dan Populasi *Aphis craccivora* Pada Fase Vegetatif.
- Astuti, Rodi. (2010). Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L) Terhadap Mortalitas Kecoa Amerika (*Periplaneta Americana*) Dewasa. *Jurnal Respiratory Universitas Lampung*.
- Badan Litbang Pertanian. 2015. Laporan Hasil Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. Data Produksi Tanaman Kedelai 2013-2015. BPS Sumatera Utara. Medan.
- Dinariyani, Y.B. 2014. Kajian Penambahan Pupuk Kandang Kambing dan Kerapatan Tanaman yang Berbeda pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(2): 128–136.
- Dirjend Perdagangan. 2015. Produksi dan impor kedelai. Kementerian Perdagang.
- Febrianti, Arisya. 2017. Pemanfaatan cangkang telur ayam sebagai penambah nutrisi kalsium pada tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.) dengan budidaya hidroponik. Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hafsah, S. 2012. Efek Alelopati *Ageratum conyzoides* Terhadap Pertumbuhan Sawi. *Jurnal Pertanian*. 8 (1), 18-24.
- Hanafiah, K. A. 2011. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Jakarta: Rajawali Pers.
- Hastarini, Dwi Atmanti. 2010. Kajian Ketahanan Pangan Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Manajemen*. Vol 21. No 1. Januari 2010. 51 – 60 hal.
- Hasya, Budi K, Muhammad, B.Y, dan Wahyu W. 2013. Budidaya Tanaman Kedelai. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Jannah R. N. 2010. Uji Efektifitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Pengendalian Hama Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Skripsi. Program Studi Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Jumroh, Yuliani, dan Novita, K.I. 2014. Penggunaan Gracilariagigas sebagai Bahan Organik pada Media Tanam dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kedelai Varietas Anjasmoro. *Jurnal Lentera Bio*, 3 (3): 248-254.
- Khairunnisa. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Moench terhadap Pemberian Mulsa dan Berbagai Metode Olah Tanah. *Jurnal Online Agroekoteknologi* . ISSN No. 2337-6597 Vol.3, No.1 : 359 -366 Desember 2015.
- Luta, D. A., & Armaniar, A. (2021). *The Effect of City Waste Giving With Various Concentrations on Growth and Results Red Lettuce Plants*. Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences, 4(3), 6733-6740.
- Marisa, J., & Sitepu, S. A. (2019, July). *Profit analysis of broiler chicken business in Beringin Village, STM Hilir District, Deli Serdang Regency*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 287, No. 1, p. 012037). IOP Publishing.
- Maryani., P. Astuti., dan Napitupulu, M. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Nasa Dan Asal Bahan Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp). *Jurnal Agrifor Volume XII* (2) Hal: 160-175. Oktober 2013.
- Miftahul. 2013. Model-model Pengajaran dan Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah Dan Nutris Tanaman. IPB press. Bogor. 1-6 hal.
- Novriani. 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Agronobis*, 3(5):35-42.
- Rahayu, T. B, Simanjuntak, B. H. dan Suprihati. 2014. Pemberian Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Wortel (*Daucus carota*) dan Bawang Daun (*Allium fisyulosum* L.) dengan budidaya Tumpang Sari, Laporan Penelitian, Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- Rahmawati, D. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk NPK dan Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Kultivar Tymoti. *Jurnal Agropanthera* 3 (1): 1-13.
- Sajar, S. (2018). Karakteristik Kultur *Corynespora cassiicola* (Berk. &Curt) Wei dari Berbagai Tanaman Inang yang Ditumbuhkan di Media PDA. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(3), 210-217.

Santoso, A. B. 2016. Pengaruh perubahan iklim terhadap produksi tanaman pangan di Provinsi Maluku. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Vol. 35, No. 1. Pp: 29-38

Sari, P. 2010. Efektivitas Beberapa Formula Pupuk Hayati Rhizobium Toleran Masam pada Tanaman Kedelai di Tanah Masam Ultisol. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. 107 hal.

Setiawan, S., & Ibnu, Y. (2020). *Principal Fairness and Equity within Healthcare Services based on BPJS Kesehatan*. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(2).

Shofi, A, M. 2017. Pengaruh Dosis pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Malang : Skripsi.

Styaningrum, L. 2013. Respons Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Terhadap Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Daun yang Berbeda. Jurnal Produksi Tanaman Volume 1 No.1.

Supardi, Agus. 2011. Aplikasi Pupuk Cair Hasil Fermentasi Kotoran Padat Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*) Sebagai Pengembangan Materi Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. Skripsi : Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Tarigan, K. 2012. Pengaruh pupuk terhadap Optimasi Produksi Tanaman. Skripsi. Universitas Sumatra Utara. Medan.

Tulus, S. 2011. Uji Daya Hasil Beberapa Varitas Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merill) Berdaya Hasil Tinggi Pada Lahan Kering Di Manggoapi Manokwari. Fakultas Pertanian Dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Papua. Manokwari. 83 hlm.

Wicaksono, K.P. 2017. Inokulasi Rhizobium dan perimbangan nitrogen pada tanaman kedelai varietas Wilis. *Plantropical: Journal of Sgricultural Science* 2(1):55-63.

Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.