



**PEMANFAATAN KOTORAN KAMBING DAN KOTORAN SAPI
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
JAHE MERAH (*Zingiber officinale var. rubrum*)**

SKRIPSI

OLEH

**NAMA : MUJI BURAHMAN
NPM : 161010165
PRODI : AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2020**

**PEMANFAATAN KOTORAN KAMBING DAN KOTORAN SAPI
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAHE
MERAH (*Zingiber officinale var. rubrum*)**

SKRIPSI

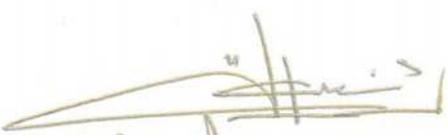
OLEH :

MUJI BURAHMAN
161010165

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sjana
Pertanian Pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas
Pembangunan Panca Budi

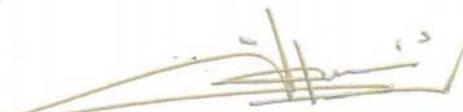
Disetujui oleh :

Komisi Pembimbing


Ir. Marahadi Siregar, MP
Pembimbing I


Muhammad Wasito SP, M.P
Pembimbing II


Hamdan ST, MT
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi


Ir. Marahadi Siregar, MP
Ka. Prodi Agroteknologi

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2020**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muji Burahman

NPM : 1613010165

Program Studi : Agroteknologi

Judul Skripsi : Pemanfaatan Kotoran Kambing Dan Kotoran Sapi Terhadap
Pertumbuhan Dan Produksi Tannaman Jahe Merah (*Zingiber
Officinale Var. Rubrum*)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan hasil dari plagiat.
2. Memberi izin hak bebas royalty Non-Eksekutif kepada Universitas Pembangunan Panca Budi untuk menyimpan, menggalih-media/formatkan, mengelola, mendistribusikan dan mempublikasikan karya skripsi saya melalui internet atau media lain bagi kepentingan akademis.

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



Hormat Saya

Muji Burahman



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

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

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI 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*

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap	: MUJI BURAHMAN
Tempat/Tgl. Lahir	: KUALA BARU / 08 November 1998
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1613010165
Program Studi	: Agroteknologi
Konsentrasi	: Agronomi
Jumlah Kredit yang telah dicapai	: 12,5 SKS, IPK 2,99
Nomor Hp	: 081361771825
Mohon ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :	

Judul

PEMANFAATAN KOTORAN KAMBING DAN KOTORAN SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. rubrum)

Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu

Rektor I,

(Ir. Bha'kti Alamsyah, M.T., Ph.D.)

Medan, 08 November 2019

Pemohon,

(Muji Burahman)

Tanggal :
Disahkan oleh :
Dekan

(Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.)
Tanggal : 20 November 2019
Disetujui oleh:
Ka. Prodi Agroteknologi

(If Marahadi Siregar, MP)

Tanggal : 12 November 2019
Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing I :

(If Marahadi Siregar, MP)
Tanggal : 12 November 2019
Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing II :

(Muhammad Wasito, SP., MP)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018

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

Dicetak pada: Jumat, 08 November 2019 15:21:24



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS PERTANIAN

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

BERITA ACARA SUPERVISI

lah dilaksanakan supervisi/kunjungan praktek mahasiswa

ma : MUJI BURAHMAN

M/Stambuk : 1613 010165

gram Studi : Agroteknologi

ul Skripsi : Pemanfaatan Kotoran Kambing dan Kotoran Sapi
Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jaka
merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)

esi Praktek : Jln. Purwo. desa Sei mencin kabupaten deli serdang

- entar :
- Penelitian berjalan sesuai dengan proposal.
 - Tingkatkan perawatan tanaman.
 - Lanjutkan pengukuran parameter berikutnya.

Pembimbing

ladi Siregar, M.F

Medan,
Mahasiswa Ybs,

MUJI BURAHMAN



UNIVERSITÁS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS PERTANIAN

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

BERTAKARIBERACARA SUPERVISI

laksanakan supervisi/kunjungan praktek mahasiswa

: MUJI BURAHMAN

ambuk : 1613010165

Studi : Agroteknologi

psi : Pemanfaatan kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. rubrum).

ktek : Jln. Purwo desa Sei mencirim Kabupaten Deli Serdang

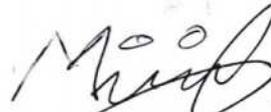
- Kebersihan lahan agar ditingkatkan.

- Data pengamatan dirapikan.

imbing

Medan,
Mahasiswa Ybs,


M. Wasito


MUJI BURAHMAN



**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

rsitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 tas : SAINS & TEKNOLOGI
 n Pembimbing I : *Is. Marahadi Siregar, M.P*
 n Pembimbing II : *M. Wasito, S.P, M.P*
 i Mahasiswa : MUJI BURAHMAN
 an/Program Studi : Agroteknologi
 r Pokok Mahasiswa : 1613010165
 ng Pendidikan : *S.I.*
 Tugas Akhir/Skripsi : *PEMANFAATAN KOTORAN KAMBING DAN KOTORAN SAPI
 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAHE
 MERAH (Zingiber officinale Karuburun)*

ANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
17-10-2019	1. Pengajuan Judul	<i>[Signature]</i>	
21-10-2019	2. ACC Judul	<i>[Signature]</i>	
01-11-2019	3. Pengajuan PROPOSAL	<i>[Signature]</i>	
27-11-2019	4. ACC PROPOSAL	<i>[Signature]</i>	
13-12-2019	5. Seminar PROPOSAL	<i>[Signature]</i>	
13-01-2020	6. Pelaksanaan Penelitian lapangan	<i>[Signature]</i>	
15-07-2020	7. Pengajuan Seminar hasil	<i>[Signature]</i>	
05-08-2020	8. ACC seminar hasil	<i>[Signature]</i>	
12-08-2020	9. Seminar hasil	<i>[Signature]</i>	
13-08-2020	10. Skripsi	<i>[Signature]</i>	
20-08-2020	11. Pengajuan Sidang meja hijau	<i>[Signature]</i>	
27-08-2020	12. ACC Sidang Meja hijau	<i>[Signature]</i>	
08-09-2020	13. Sidang Meja hijau	<i>[Signature]</i>	
16-09-2020	14. Pengajuan Jilid Skripsi	<i>[Signature]</i>	
22-09-2020	15. ACC Jilid Skripsi	<i>[Signature]</i>	

Medan, 24 September 2020

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. Marahadi Singar, M.P.
 Dosen Pembimbing II : M. Wasito, S.P., M.P.
 Nama Mahasiswa : MUJI BURAHMAN
 Jurusan/Program Studi : Agroteknologi
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1613010165
 Bidang Pendidikan : SI
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : PEMANFAATAN KOTORAN KAMBING DAN KOTORAN SAPI
 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
 JAHE MERAH (Zingiber OFFICINALE Var rubrum)

TANGGAL	PEBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
17-10-2019	1. Pengajuan Judul		
21-10-2019	2. ACC Judul		
01-11-2019	3. Pengajuan Proposal		
27-11-2019	4. ACC Proposal		
13-12-2019	5. Seminar Proposal		
13-01-2020	6. Pelaksanaan Penelitian Lapangan		
15-07-2020	7. Pengajuan Seminar hasil		
05-08-2020	8. ACC Seminar hasil		
12-08-2020	9. Seminar hasil		
13-08-2020	10. Skripsi		
20-08-2020	11. Pengajuan Sidang Meja hijau		
27-08-2020	12. ACC Sidang meja hijau		
08-09-2020	13. Sidang meja hijau		
16-09-2020	14. Pengajuan Jilid Skripsi		
22-09-2020	15. ACC Jilid Skripsi		

Medan, 24 September 2020

Diketahui/Disetujui oleh :

Dekan,



Hamdani, ST., MT



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: 2893/PERP/BP/2020

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

: MUJI BURAHMAN
: 1613010165
t/Semester : Akhir
es : SAINS & TEKNOLOGI
n/Prodi : Agroteknologi

sannya terhitung sejak tanggal 25 Agustus 2020, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku
us tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 25 Agustus 2020
Diketahui oleh,
Kepala Perpustakaan,



Sugiarjo, S.Sos., S.Pd.I



KARTU BEBAS PRAKTIKUM
Nomor. 109/KBP/LKPP/2020

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

Nama : MUJI BURAHMAN
NIM : 1613010165
Tahap/Semester : Akhir
Jurusan : SAINS & TEKNOLOGI
Kelas/Prodi : Agroteknologi

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

Medan, 31 Agustus 2020
Ka. Laboratorium



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi jahe merah serta interaksinya. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 16 kombinasi perlakuan dan 2 ulangan. Faktor-faktor yang diteliti merupakan faktor pertama, yaitu pemberian kotoran kambing (R) terdiri dari 4 taraf $R_0 = 0$ minggu, $R_1 = 0,5$ kg/plot, $R_2 = 1$ kg/plot dan $R_3 = 1,5$ kg/plot. Faktor yang kedua, pemberian kotoran sapi (C) terdiri dari 4 taraf yaitu $C_0 =$ kontrol, $C_1 = 1$ kg/plot, $C_2 = 2$ kg/plot dan $C_3 = 3$ kg/plot. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, berat produksi per sampel serta berat produksi per plot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengaruh pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, berat produksi per sampel serta berat produksi per plot. Interaksi antara pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter.

Kata Kunci : Kotoran Kambing, Kotoran Sapi, Jahe Merah

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of giving goat manure and cow dung to the growth and production of red ginger and its interactions. This research method uses factorial randomized block design (RBD) consisting of 2 factors with 16 treatment combinations and 2 replications. The factors studied were the first factor, namely the administration of goat manure (R) consisting of 4 levels R0 = 0 weeks, R1 = 0.5 kg / plot, R2 = 1 kg / plot and R3 = 1.5 kg / plot. The second factor, giving cow dung (C) consists of 4 levels, namely C0 = control, C1 = 1 kg / plot, C2 = 2 kg / plot and C3 = 3 kg / plot. The parameters observed in this study were plant height, number of leaves, leaf area, stem diameter, production weight per sample and production weight per plot. The results showed that the effect of giving goat manure and cow dung had a significant effect on the parameters of plant height, number of leaves, leaf area, stem diameter, production weight per sample and production weight per plot. The interaction between giving goat manure and cow manure gives no significant effect on all parameters.

Keywords: Goat Manure, Cow Manure, Red Ginger

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	4
Hipotesis Penelitian	4
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	8
Botani Tanaman	8
Morfologi Tanaman.....	9
Syarat Tumbuh Tanaman.....	11
Jahe Muda	13
Kotoran Kambing	14
Kotoran Sapi	16
BAHAN DAN METODA	18
Tempat dan Waktu Penelitian	18
Bahan dan Alat	18
Metoda Penelitian	18
Metoda Analisis Data	19
PELAKSANAAN PENELITIAN	21
Persiapan Lahan	21
Pembuatan Plot	21
Pemberian Pupuk Kotoran Ayam.....	21
Penanaman	21
Pemeliharaan Tanaman.....	22
Parameter yang diamati	22

HASIL PENELITIAN	24
Jumlah Daun (helai)	26
Luas Daun (mm ²)	29
Diameter Batang (mm)	31
Berat Produksi per Sampel (g)	34
Berat Produksi per Plot (g)	36
PEMBAHASAN	39
Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jahe Merah (<i>Zingiber officinale var.rubrum</i>)	39
Pengaruh Pemberian Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jahe Merah (<i>Zingiber officinale var.rubrum</i>)	40
Interaksi Pemberian Kotoran Kambing dan Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jahe Merah (<i>Zingiber officinale var.rubrum</i>)	42
KESIMPULAN DAN SARAN	43
Kesimpulan	43
Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Rata-rata Pengukuran Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C) Pada Umur 4, 8, 12 dan 16 Minggu Setelah Pindah Tanam ...	25
2.	Data Rata-rata Pengukuran Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C) Pada Umur 4, 8, 12 dan 16 Minggu Setelah Pindah Tanam ...	27
3.	Data Rata-rata Pengukuran Luas Daun (mm ²) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C) Pada Umur 16 Minggu Setelah Pindah Tanam	20
4.	Data Rata-rata Pengukuran Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C) Pada Umur 4, 8, 12 dan 16 Minggu Setelah Pindah Tanam ...	32
5.	Data Rata-rata Pengukuran Berat Produksi per Sampel (g) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C)	34
6.	Data Rata-rata Pengukuran Berat Produksi per Plot (g) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C)	37

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Grafik Hubungan Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing Umur 16 Minggu Setelah Pindah Tanam	25
2.	Grafik Hubungan Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Sapi	26
3.	Grafik Hubungan Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing 16 Minggu Setelah Pindah Tanam	28
4.	Grafik Hubungan Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Sapi 16 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	28
5.	Grafik Hubungan Luas Daun (mm ²) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing 16 Minggu Setelah Pindah Tanam	30
6.	Grafik Hubungan Luas Daun (mm ²) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Sapi 16 Minggu Setelah Pindah Tanam	31
7.	Grafik Hubungan Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing 16 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	33
8.	Grafik Hubungan Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Sapi 16 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	33
9.	Grafik Hubungan Berat Produksi per Sampel (g) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing.....	35
10.	Grafik Hubungan Berat Produksi per Sampel (g) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Sapi	36
11.	Grafik Hubungan Berat Produksi per Plot (g) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing.....	37
12.	Grafik Hubungan Berat Produksi per Plot (g) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Sapi	38

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Penelitian	48
2.	Denah Plot.....	49
3.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Jahe Merah Umur 4 Minggu Setelah Pindah Tanam	50
4.	Daftar Analisis Tinggi Tanaman (cm) Jahe Merah Umur 4 Minggu Setelah Pindah Tanam	50
5.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Jahe Merah Umur 8 Minggu Setelah Pindah Tanam	51
6.	Daftar Analisis Tinggi Tanaman (cm) Jahe Merah Umur 8 Minggu Setelah Pindah Tanam	51
7.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Jahe Merah Umur 12 Minggu Setelah Pindah Tanam	52
8.	Daftar Analisis Tinggi Tanaman (cm) Jahe Merah Umur 12 Minggu Setelah Pindah Tanam	52
9.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Jahe Merah Umur 16 Minggu setelah pindah tanam.....	53
10.	Daftar Analisis Tinggi Tanaman (cm) Jahe Merah Umur 16 Minggu Setelah Pindah Tanam	53
11.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Umur 4 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	54
12.	Daftar Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Umur 4 Minggu Setelah Pindah Tanam	54
13.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Umur 8 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	55
14.	Daftar Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Umur 8 Minggu Setelah Pindah Tanam	55
15.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Umur 12 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	56

16.	Daftar Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Umur 12 Minggu Setelah Pindah Tanam	56
17.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Umur 16 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	57
18.	Daftar Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Umur 16 Minggu Setelah Pindah Tanam	57
19.	Data Pengamatan Luas Daun (mm ²) Tanaman Jahe Merah Umur 16 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	58
20.	Daftar Analisis Sidik Ragam Luas Daun (mm ²) Tanaman Jahe Merah Umur 16 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	58
21.	Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Umur 4 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	59
22.	Daftar Analisis Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Umur 4 Minggu Setelah Pindah Tanam	59
23.	Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Umur 8 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	60
24.	Daftar Analisis Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Umur 8 Minggu Setelah Pindah Tanam	60
25.	Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Umur 12 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	61
26.	Daftar Analisis Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Umur 12 Minggu Setelah Pindah Tanam	61
27.	Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Umur 16 Minggu Setelah Pindah Tanam.....	62
28.	Daftar Analisis Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Umur 16 Minggu Setelah Pindah Tanam	62
29.	Data Pengamatan Berat Produksi per Sampel (g) Tanaman Jahe Merah	63
30.	Daftar Analisis Sidik Ragam Berat Produksi per Sampel (g) Tanaman Jahe Merah.....	63
31.	Data Pengamatan Berat Produksi per Plot (g) Tanaman Jahe Merah.....	64
32.	Daftar Analisis Sidik Ragam Berat Produksi per Plot (g) Tanaman Jahe Merah.....	64

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. adapun judul dari skripsi ini adalah **“Pemanfaatan Kotoran Kambing dan Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*)”** yang merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian di Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. H.M. Isa Indrawan, SE.,MM selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan
2. Bapak Hamdani ST., M.T selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan
3. Bapak Ir. Marahadi Siregar, MP selaku Ketua Program Studi Agroteknologi sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak M. Wasito, SP., MP selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini
5. Seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Agroteknologi yang telah memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis selama masih dalam proses perkuliahan
6. Bapak/Ibu Pegawai dan Asisten Praktikum Laboratorium Ilmu-Ilmu dasar yang telah membantu

7. Kedua orang tua tercinta yaitu Ayahanda, Ibunda yang menjadi motivator dalam hidup penulis, serta seluruh keluarga besar penulis yang memberikan dukukungan baik moril maupun materil
8. Teman-teman seperjuangan stambuk 2016 khususnya kelas Pagi C.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Medan, Juli 2020

Penulis

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jahe merupakan rempah – rempah yang paling banyak digunakan dalam berbagai resep makanan dan minuman. Jahe yang merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia, volume permintaannya terus meningkat seiring dengan permintaan produk jahe di dunia serta makin berkembangnya industri makanan dan minuman di dalam negeri yang menggunakan bahan baku jahe. Data tahun 2003 menunjukkan volume ekspor jahe mencapai 7.470 ton, dan mengalami peningkatan setiap tahunnya. (Rostiana *et al.*, 2005).

Tanaman jahe (*Zingiber officinale* *Rosc.*) termasuk dalam keluargatumbuhan berbunga (temu-temuan). Diantara jenis rimpang jahe, ada 2 jenis jahe yang telah dikenal secara umum, yaitu jahe merah (*Zingiber officinale* *var. rubrum*) dan jahe putih (*Zingiber officinale* *var. amarum*) (Gholib, 2008). Rimpang jahe termasuk kelas Monocotyledonae, bangsa Zingiberales, suku Zingiberaceae, marga Zingiber. Tanaman ini sudah lama dikenal baik sebagai bumbu masak maupun untuk pengobatan. Rimpang dan batang tanaman jahe sejak tahun 1500 telah digunakan di dalam dunia pengobatan di beberapa negara di Asia (Gholib, 2008).

Pupuk Kotoran kambing mengandung nilai rasio C/N sebesar 21,12% (Cahaya dan Nugroho, 2008). Selain itu, kadar hara kotoran kambing mengandung N sebesar 1,41%, kandungan P sebesar 0,54%, dan kandungan K sebesar 0,75%. Pengomposan membutuhkan rasio C/N dan kadar hara untuk aktivitas mikroorganisme. Kandungan pada kotoran kambing menunjukkan bahwa bahan

tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kompos. Penambahan kotoran kambing merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam pembuatan kompos. Proses pengomposan juga membutuhkan bantuan mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan dan mempercepat proses pengomposan. Proses pengomposan juga membutuhkan bantuan mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan dan mempercepat proses pengomposan. Mikroorganisme yang digunakan untuk mempercepat proses pengomposan adalah Effective Microorganism (EM4) sebagai salah satu faktor pengomposan. EM4 berfungsi untuk mempercepat penguraian bahan organik, menghilangkan bau yang timbul selama proses penguraian, menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen, dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang menguntungkan (Darmasetiawan, 2004).

Kotoran kambing dapat memperbaiki tingkat kesuburan tanah seperti sifat kimia, fisika, dan biologi tanah. Proses khelasi asam organik pada Al dan Fe tanah akibat pengaruh kotoran kambing dapat menaikkan pH tanah, khususnya tanah masam. Selain itu, kotoran kambing juga dapat meningkatkan kadar C-organik tanah sehingga tanaman akan memperoleh unsur hara lebih banyak dan bervariasi melalui kotoran kambing (Putra *et al.* 2015).

Pupuk kandang kambing mengandung Kalium yang relatif lebih tinggi serta kandungan air lebih sedikit dibandingkan dengan pupuk kandang lain sementara kadar N dan P relatif sama. Nilai rasio C/N kotoran kambing umumnya masih diatas 30, pupuk kandang yang baik harus mempunyai rasio C/N dibawah 20, sehingga pupuk kandang kambing harus difermentasi (Hartatik *et.al.*, 2005).

Pupuk kandang sapi sangat baik digunakan dalam budidaya tanaman, karena pupuk kandang sapi selain dapat memenuhi kebutuhan unsur hara juga dapat

memperbaiki sifat fisik tanah. Kompos kotoran ternak sapi merupakan kunci keberhasilan bagi petani lahan kering. Selain mudah didapat kotoran sapi juga relatif lebih murah apabila dibandingkan dengan harga pupuk an-organik yang beredar di pasaran. Hal ini mendorong para petani yang biasa menggunakan pupuk buatan beralih menggunakan pupuk organik (Wiskandar, 2002).

Di antara jenis pupuk kandang, kotoran sapilah yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Disamping itu pupuk ini juga mengandung unsur hara makro seperti 0,5 N, 0,25 P₂O₅, 0,5 % K₂O dengan kadar air 0,5%, dan juga mengandung unsur mikro esensial lainnya (Parnata, 2010).

Pada penelitian Sahera, Laode Sabaruddin dan La Ode Safuan (2012), disimpulkan bahwa bokashi kotoran sapi berpengaruh baik terhadap: luas daun, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, berat tanaman segar dan produksi (t ha⁻¹). Bokashi kotoran sapi dengan dosis 10 t ha⁻¹ memberikan produksi rata-rata berat segar masing-masing sebesar 2212,83 g tanaman⁻¹ atau 49,11 t ha⁻¹ dan 2196,11 g tanaman⁻¹ atau 39,53 t ha⁻¹ .

Penambahan pupuk kandang sapi memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang sapi juga meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air yang nantinya berfungsi untuk mineralisasi bahan organik menjadi hara yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman selama masa pertumbuhannya. Air berfungsi sebagai media gerak akar untuk menyerap unsur hara serta mendistribusikan ke seluruh organ tanaman (Sudarto *et al.*, 2003).

Kotoran sapi menurut Harapan (2000:20) Sapi merupakan jenis ternak ruminansia yang relatif lebih digemari oleh masyarakat umum. Tumpukan kotoran

sapi yang membusuk adalah sebuah titik perubahan dalam daur nitrogen. Kotoran sapi mengandung sejumlah besar nitrogen yang terkait dalam protein yang ada dalam bagian-bagian tumbuhan yang dimakan sapi. Berbagai bakteri melepaskan nitrogen ini dengan menguraikan protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dan akhirnya menjadi nitrat yang dapat diserap tumbuhan melalui akar.

Berdasarkan latar belakang yang tersebut di atas, untuk itu penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Pemanfaatan Kotoran Kambing Dan Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*)”**

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi jahe merah.

Untruk mengetahui pengaruh pemanfaat kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi jahe merah.

Untuk mengetahui interaksi pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi jahe merah.

Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh pemberian pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*).

Ada pengaruh pemberian pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*).

Ada interaksi pemberian kotoran sapi dan kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*).

Kegunaan Penelitian

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

Sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian SP pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Sebagai sumber informasi tentang jahe merah bagi pembaca dan terutama petani jahe agar dapat meneliti dan membudidayakann jahe merah dengan lebih baik lagi agar mendapat produksi yang tinggi.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman

Jahe (*Zingiber officinale rosc*) merupakan salah satu jenis tanaman yang termasuk kedalam suku *Zingiberaceae*. Nama “*Zingiber*” berasal dari bahasa Sansekerta “*Singabera*” dan Yunani “*Zingiberi*” yang berarti tanduk, karena bentuk rimpang jahe mirip dengan tanduk rusa. *Officinale* merupakan bahasa latin dari “*Officina*” yang berarti digunakan dalam farmasi atau pengobatan (Bermawie dan Purwiyanti dalam Sya’ban 2013).

Tanaman Jahe (*Zingiber officinale rosc*) dalam dunia tanaman memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta*

Sub-divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Zingiberales*

Famili : *Zingiberaceae*

Genus : *Zingiber*

Species : *Zingiber officinale Rosc.*

Famili *Zingiberaceae* terdapat disepanjang daerah tropis dan sub tropis terdiri atas 47 genus dan 1.400 species. Genus *Zingiber* meliputi 80 species yang salah satu diantaranya adalah jahe yang merupakan species paling penting dan paling banyak manfaatnya (Hapsoh, 2008 dan Putri, 2014).

Morfologi Tanaman

Akar/Rimpang

Akar merupakan bagian terpenting dari tanaman jahe. Pada bagian ini tumbuh tunas-tunas baru yang kelak akan menjadi tanaman. Akar tunggal (rimpang) tertanam kuat didalam tanah dan makin membesar dengan pertambahan usia serta membentuk rhizoma-rhizoma baru (Rukmana, 2000).

Rimpang yang akan digunakan untuk bibit harus sudah tua minimal berumur 10 bulan. Ciri-ciri rimpang tua antara lain kandungan serat tinggi dan kasar, kulit licin dan keras tidak mudah mengelupas, warna kulit mengkilat menampakkan tanda bernas. Rimpang yang terpilih untuk dijadikan benih, sebaiknya mempunyai 2 - 3 bakal mata tunas yang baik dengan bobot sekitar 25 - 60 g untuk jahe putih besar, 20 - 40 g untuk jahe putih kecil dan jahe merah. Kebutuhan bibit per ha untuk jahe merah dan jahe emprit 1-1,5 ton, sedangkan 11 jahe putih besar yang dipanen tua membutuhkan bibit 2-3 ton/ha dan 5 ton/ha untuk jahe putih besar yang dipanen muda (Rostiana *et al.*, 2005).

Batang

Jahe tumbuh merumpun, berupa tanaman tahunan berbatang semu. Tanaman tumbuh tegak setinggi 30-75 cm. Batang semu jahe merah berbentuk bulat kecil, berwarna hijau kemerahan dan agak keras karena diselubungi oleh pelepah daun. Batang semu jahe merah berbentuk bulat kecil, berwarna hijau kemerahan, dan agak keras karena diselubungi oleh pelepah daun. Tinggi tanaman mencapai 34,18 – 62,28 cm (Lanterana, 2002).

Daun

Daun jahe berbentuk lonjong dan lancip menyerupai daun rumput-rumputan besar. Daun itu sebelah-menyebelah berselingan dengan tulang daun. Pada bagian atas, daun lebar dengan ujung agak lancip, bertangkai pendek, berwarna hijau tua agak mengkilap. Sementara bagian bawah berwarna hijau muda dan berambut halus. Panjang daun sekitar 5 - 25 cm dan lebar 0,8 - 2,5 cm. Tangkainya berambut atau gundul dengan panjang 5 - 25 cm dan lebar 1 - 3 cm. Ujung daun agak tumpul dengan panjang lidah 0,3 - 0,6 cm, pangkal daun akan tetap hidup dalam tanah apabila daun telah mati dan menjadi rimpang baru (Syukur dan Hernani, 2002).

Panjang daunnya 15-23 cm dan lebar 0,8-2,5 cm. Tangkainya berbulu atau gundul. Ketika daun mengering dan mati, pangkal tangkainya (rim pang) tetap hidup dalam tanah. Rimpang tersebut akan bertunas dan tumbuh menjadi tanaman baru setelah terkena hujan. Rimpang jahe berbuku-buku, gemuk, agak pipih, membentuk akar serabut. Rimpang tersebut tertanam dalam tanah dan semakin membesar sesuai dengan bertambahnya usia dengan membentuk rimpang-rimpang baru. Di dalam sel-sel rimpang tersimpan minyak atsiri yang aromatis dan oleoresin khas jahe (Harmono dan Andoko, 2005).

Bunga

Bunga jahe terangkai dalam spika yang muncul secara langsung dari rhizome. Spika terdiri atas braktea yang saling tersusun, braktea tersebut menghasilkan bunga tunggal yang muncul melalui sebuah axil. Setiap bunga memiliki petal 7 berbentuk tabung kecil yang melebar ke atas menjadi tiga ceping.

Pembungaan tidak sering terjadi, pembungaan mungkin terjadi karena faktor iklim dan panjang hari (Ravindran dan Babu, 2005).

Bunga jahe berupa bulir yang berbentuk kincir, tidak berbulu, dengan panjang 5-7 cm dan bergaris tengah 2-2,5 cm. Bulir itu menempel pada tangkai bulir yang keluar dari akar rimpang dengan panjang 15-25 cm. Tangkai bulir dikelilingi daun pelindung yang berbentuk lonjong, runcing, dengan tepi berwarna merah, ungu, atau hijau kekuningan. Bunga terletak pada ketiak daun pelindung dengan beberapa bentuk, yakni panjang, bulat telur, runcing. Kelopak dan daun bunga masing-masing tiga buah yang sebagian bertautan (Paimin *et al*, 2002).

Syarat Tumbuh

Iklim

Lingkungan tumbuh tanaman jahe mempengaruhi produktivitas dan mutu rimpang/umbi, karena pembentukan rimpang ditentukan terutama oleh kandungan air, oksigen tanah dan intensitas cahaya. Tipe iklim (curah hujan), tinggi tempat dan jenis tanah merupakan faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam memilih daerah/lahan yang cocok untuk menanam jahe. Pembentukan rimpang akan terhambat pada tanah dengan kadar liat tinggi dan drainase (pengairan) kurang baik, demikian juga pada intensitas cahaya rendah dan curah hujan rendah. Peranan air dalam perkembangan umbi/rimpang sangat besar, sehingga apabila kekurangan air sangat menghambat perkembangan umbi. (BPTP SUMUT 2012).

Tanaman jahe akan tumbuh dengan baik pada daerah yang tingkat curah hujannya antara 2.500-4.000 mm/tahun dengan 7-9 bulan basah, dan pH tanah 6,8-7,4. Pada lahan dengan pH rendah bisa juga untuk menanam jahe, namun perlu

diberikan kapur pertanian (kaptan) 1-3 ton/ha atau dolomit 0,5 - 2 ton/ha. Tanaman jahe dapat dibudidayakan pada daerah yang memiliki ketinggian 0-1.500 Mdpl, namun ketinggian optimum (terbaik) 300 - 900 Mdpl. Di dataran rendah (<300 Mdpl), tanaman peka terhadap serangan penyakit, terutama alayu bakteri. Sedangkan di dataran tinggi, diatas 1.000 mdpl pertumbuhan rimpang terhambat atau kurang terbentuk. (BPTP SUMUT, 2012).

Jahe terutama dibudidayakan di daerah tropika dengan ketinggian tempat antara 0-1.700 mdpl. Tanaman jahe memerlukan suhu tinggi serta curah hujan yang cukup selama masa pertumbuhannya. Suhu tanah yang diinginkan antara 25- 30°C. Curah hujan yang dibutuhkan antara 2.500-4.000 mm dalam setahun. Untuk mendapatkan hasil rimpang yang baik, tanah harus dalam keadaan remah dan ringan sehingga memberi kesempatan akar tersebut berkembang dengan normal. Tanaman ini tidak tahan genangan air sehingga drainasenya harus selalu diperhatikan (Tim Lentera, 2004).

Tanah

Tanah yang dikehendaki memiliki kedalaman tanah minimum 30 cm dengan tekstur agak kasar sampai halus, struktur tanah berbutir (granular), konsistensi gembur (lembab), permiabilitas sedang, drainase sedang sampai baik, tingkat kesuburan cukup, kandungan humus xxii sedang tinggi. Reaksi tanah (pH) berkisar antara 4,0 – 7,5 dengan pH optimum antara 5,0 – 7,0, tanaman Jahe menghendaki tanah yang subur, gembur, banyak mengandung humus dan berdrainase baik. Tanah Latosol merah coklat dan Andosol umumnya lebih lebih

tepat. Tanaman Jahe merupakan tanaman yang menghendaki cahaya matahari karena selama pertumbuhannya membentuk rumpun (Rahmat, H. 2001).

Jahe Muda

Jahe yang dipanen muda, berusia 3–4 bulan, umumnya digunakan untuk konsumsi rumah tangga, jahe segar, atau jahe awet. Jahe yang dipanen muda umumnya adalah jahe gajah. Jahe yang dipanen tua pada umumnya dipanen setelah berumur 8–12 bulan. Bagi tanaman jahe yang dipanen tua, ciri siap panen adalah berupa layu atau matinya batang semu. Selain itu, pemanenan juga dapat dilakukan saat daun-daun hijau telah berubah menjadi kuning sebagai tanda berhentinya pertumbuhan vegetatif (Paimin dan Murhananto 2007).

Jahe asinan adalah produk makanan olahan setengah jadi yang dibuat dari rimpang jahe berumur 3-4 bulan dengan merendamnya dalam larutan campuran garam dan asam sitrat. Karakteristik jahe asinan yang dibeli tergantung permintaan masing-masing pembeli. Perusahaan Nissin Sugar Mfg., Co., Ltd. di Jepang menghendaki jahe asinan yang diproses dengan merendam jahe di dalam larutan yang terdiri dari garam dan asam sitrat selama 10-14 hari. Selama perendaman tersebut, konsentrasi larutan diatur minimal 180" Be (bobot jenis 1,142) dengan rimpang bemama pink dan pH larutan minimal 2,8. Hal tersebut dapat dicapai dengan merendam jahe di dalam larutan garam 25% dan asam sitrat 1% (Purdjannah et al., 1994). Pembeli lain ada yang menginginkan jahe diasinkan dengan merendam dalam larutan garam 15% dan asam sitrat 2%

Kotoran Kambing

Tekstur feses kambing adalah sangat khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agar sukar dipecah secara fisik sehingga berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Hasil analisis yang dilakukan oleh (Hidayati *et al* 2010) menyatakan bahwa total jumlah bakteri yang terdapat pada kotoran kambing adalah 52×10^6 cfu/gr, sedangkan total koliform mencapai $27,8 \times 10^6$ cfu/gr. Umumnya kotoran kambing mempunyai C/N rasio diatas 30 (Widowati *et al*, 2005). Tiap satu ekor kambing akan menghasilkan ± 4 kg feses per harinya. Dilihat dari jumlah feses yang dihasilkan serta tingginya rasio C/N kotoran kambing, pengomposan merupakan salah satu alternatif untuk menurunkan C/N rasio mendekati C/N rasio tanah sehingga aman untuk digunakan sebagai pupuk serta menambah nilai ekonomis dari kotoran ternak kambing yang bernilai ekonomis rendah.

Jumlah nitrogen yang dapat diperoleh dari kotoran kambing dan domba dengan total bobot badan ± 120 kg dan dengan periode pengumpulan kotoran selama tiga bulan sekali mencapai 7,4 kg. Jumlah ini dapat disetarakan dengan 16,2 kg urea (46% nitrogen) (Ditjen Peternakan 1992). Tekstur dari kotoran kambing sangatlah khas, karena berbentuk butiran-butiran yang sukar dipecah secara fisik sehingga berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Kandungan hara dari pupuk kandang kambing mengandung rasio yaitu C/N $\pm 20-50$ (Hartatik dan Widowati, 2009).

Dari hasil uji kandungan nutrisi kompos berbasis kotoran kambing dan kompos berbasis kotoran sapi yang dilakukan oleh Noviani (2009), diperoleh hasil bahwa kompos berbasis kotoran kambing memiliki kandungan nutrisi berupa

karbon organik yang jumlahnya hampir dua kali lebih besar daripada yang dimiliki oleh kompos berbasis kotoran sapi (30,17:15,39). Hal ini tentunya merupakan pertanda baik karena karbon (bersama-sama dengan nitrogen) merupakan komponen yang digunakan mikroorganisme untuk metabolisme. Mikroorganisme memerlukan sekitar 30 bagian karbon terhadap setiap bagian nitrogen untuk metabolisme, dimana sekitar 20 bagian dari karbon tersebut dioksidasi menjadi CO₂ (ATP) dan 10 bagian lagi digunakan untuk mensintesis protoplasma untuk berkembang biak (Noviani, 2009).

Limbah peternakan seperti feces, urine, dan sisa pakan yang dibiarkan tanpa penanganan lebih lanjut dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan pada masyarakat di sekitar peternakan. Pengolahan kotoran ternak perlu dilakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Pengolahan kotoran ternak dapat dilakukan dengan cara menggunakan kotoran ternak sebagai pupuk kandang. Kotoran ternak dimanfaatkan sebagai pupuk kandang karena kandungan unsur haranya seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) serta unsur hara mikro diantaranya kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, dan tembaga yang dibutuhkan tanaman dan kesuburan tanah (Hapsari, 2013). Kotoran kambing dapat digunakan sebagai bahan organik pada pembuatan pupuk kandang karena kandungan unsur haranya relatif tinggi dimana kotoran kambing bercampur dengan air seninya (urine) yang juga mengandung unsur hara (Surya, 2013).

Kotoran Sapi

Sapi mempunyai potensi yang besar untuk menghasilkan kotoran ternak yang dapat diproses menjadi pupuk organik. Pada pemeliharaan sapi secara tradisional, kotoran sapi pada umumnya tidak dimanfaatkan sebagai pupuk meskipun pada beberapa daerah pemanfaatan kotoran sapi sebagai pupuk sudah dilakukan. Proses pembuatan pupuk organik dari kotoran sapi belum banyak dilakukan petani sehingga hal ini merupakan peluang yang baik bagi petani/peternak pemelihara sapi untuk mendapat tambahan pendapatan. Proses dekomposisi kotoran sapi hingga menjadi pupuk organik memerlukan waktu yang lama (3-4 bulan) bila dilakukan secara tradisional (Bahar dan Haryanto, 2000).

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi yang baik untuk memperbaiki kesuburan, sifat fisika, kimia dan biologi tanah, meningkatkan unsur hara makro dan mikro, meningkatkan daya pegang air dan meningkatkan kapasitas tukar kation (Hadisumitro, 2002).

Satu ekor sapi dewasa menghasilkan ± 4.000 kg kotoran/tahun. Pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak dapat menghasilkan beberapa unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman. Disamping menghasilkan unsur hara makro, limbah ternak juga menghasilkan sejumlah unsur hara mikro, seperti Fe, Zn, Bo, Mn, Cu, dan Mo. Jadi dapat dikatakan bahwa, limbah ternak ini dapat dianggap sebagai pupuk alternatif untuk mempertahankan produksi tanaman. Kotoran sapi merupakan salah satu bahan potensial untuk membuat pupuk 16uspens (Budiayanto, 2011). Menurut Prawoto (2007), hal ini disebabkan karena produk 16uspens rasanya lebih enak, lebih sehat, dan baik bagi lingkungan.

Pengolahan kotoran sapi yang mempunyai kandungan N, P dan K yang tinggi sebagai pupuk kompos dapat mensuplai unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik (Setiawan, 2002). Menurut Berova (2009) kebutuhan unsur hara makro pada proses budidaya tanaman cabai keriting dapat di penuhi dengan penggunaan kompos sapi yang memiliki kandungan 0,40-2% N, 0,20-0,50% P dan 0,10-1,5% K.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jl.Purwo, desa Sei Mencirim Dusun IV Kab. Deli serdang Sumatra Utara. Penelitian ini dimulai pada bulan November 2019 Sampai Januari. Dengan ketinggian tempat \pm 40 m dpl.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, bibit jahe merah sebagai objek pengamatan, polybag hitam berukuran 15 x 23 cm, topsoil, kotoran kambing, kotoran sapi kertas label perlakuan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, penggaris, bambu, ayakan, gembor, sprayer, timbangan analitik, jangka sorong digital, alat tulis untuk mencatat data pengamatan.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor dengan 16 kombinasi perlakuan dan 2 ulangan sehingga diperoleh jumlah plot seluruhnya 32 plot perlakuan penelitian

Perlakuan (t)

Kotoran Kambing (R)

R₀ : Kontrol (Top soil)

R₁ : 0.5 kg/plot

R₂ :1kg/plot

R₃: 1.5 kg/plot

Kotoran Sapi (C)

C₀ : 0 kg/plot

C₁ : 1 kg/plot

C₂ : 2 kg/plot

C₃ : 3 kg/plot

Sehingga didapatkan 16 Kombinasi Perlakuan

$R_0 C_0$	$R_1 C_0$	$R_2 C_0$	$R_3 C_0$
$R_0 C_1$	$R_1 C_1$	$R_2 C_1$	$R_3 C_1$
$R_0 C_2$	$R_1 C_2$	$R_2 C_2$	$R_3 C_2$
$R_0 C_3$	$R_1 C_3$	$R_2 C_3$	$R_3 C_3$

Ulangan (n)

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

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

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

$$15n - 15 \geq 15$$

$$15n \geq 15 + 15$$

$$15n \geq 30$$

$$n \geq 30/15$$

$$n \geq 2 \text{ Ulangan}$$

Metode Analisa Data

Analisa data yang dilakukan untuk menarik kesimpulan bersumber dari analisa data dengan menggunakan model linier sebagai berikut ;

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

Dimana ;

Y_{ijk} : Hasil pengamatan pada blok ke-i, penggunaan dosis Kotoran Kambing + Kotoran Sapi ke-j dan kombinasi Kotoran Kambing + Kotoran Sapi (padat dan padat) padataraf ke-k

α_j = Efek penggunaan dosis Kotoran Kambing + Kotoran Sapi pada taraf ke-j

β_k = Efek kombinasi Kotoran Kambing + Kotoran Sapi (padat dan padat) taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$: Interaksi antara faktor dari penggunaan dosis Kotoran Kambing + Kotoran Sapi pada taraf ke-j dan kombinasi Kotoran Kambing + Kotoran Sapi (padat dan padat) pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} : Efek error pada blok ke-i, faktor penggunaan dosis Kotoran Kambing + Kotoran Sapi dari pada taraf ke-j dan faktor kombinasi Kotoran Kambing + Kotoran Sapi (padat dan padat) pada taraf ke k

PELAKSANAAN PENELITIAN

Persiapan Lahan

Seperti dengan tanaman lainnya, lahan perlu dibersihkan dan diolah terlebih dahulu sehingga cocok untuk budidaya tanaman jahe merah. Pengolahan tanah untuk budidaya tanaman jahe merah harus diarahkan untuk mencapai kondisi yang dipersyaratkan seperti ; pengemburan tanah, masukkan tanah kepolibeg, membuat bendengan dan parit.

Pembuatan Plot

Sebelum polybag disusun diatas plot, perlu dilakukan pembuatan plot dengan ukuran panjang 100 cm, dan lebar 100 cm yang jarak antar plot 30 cm, dan jarak antar bedengan 50 cm. Plot disesuaikan dengan bagan penelitian.

Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan Kotoran Sapi

Pemberian pupuk kotoran kambing dan kotoran sapi di lakukan pada saat pengisian top soil ke dalam polibag.

Penyemaian

Memnggunakan rimpang jahe merah yang sudah tua, kemudian rimpang di potong menjadi beberapa bagian, lalu ambil arang sekam, setelah itu masukan arang sekam kedalam kotak/kardus dan siram arang sekan secara merata kemudian susun rimpang jahe yang sudah di potong ke dalam kotak/kardus yg berisi arang sekam dengan kedalaman 10 cm kemudian tutup dengan kain atau karung basah agar arang sekam tetap lembab, setelah 2 minggu maka rimpang jahe akan mengeluarkan tunas dan siap menjadi bibit.

Penanaman

Polybag yang sudah di atas disusun di atas plot, kemudian bibit jahe merah yang sudah disemaikan ditanam kedalam polibeg dan memberi plang pada plot (papan perlakuan) sesuai dengan perlakuan.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada waktu pagi hari pukul 06.30 WIB dan pada waktu sore hari pukul 17.30 WIB, dengan menggunakan gembor.

Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan agar tidak adanya persaingan gulma dengan tanaman jahe merah. Penyiangan dilakukan saat 2 MSPT secara manual dengan mencabut gulma langsung dari plot

Pengendalian Hama Penyakit

Jika ada tanaman yang terserang hama bisa dilakukan pengendalian dengan menggunakan pestisida nabati daun sirsak, bawang putih, dan tembakau agar tanaman tidak di serang hama penyakit.

Parameter yang Diamati

Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan setelah dari permukaan tanah. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada umur 4, 8, 12 dan 16 MSPT. Pengukuran dilakukan pada setiap tanaman sampel, diukur mulai dari patok standard sampai dengan titik tumbuh.

Diameter Batang

Diameter batang diukur menggunakan jangka sorong dengan cara menjepit pada bagian batang (2 cm di atas pangkal batang). Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 4, 8, 12 dan 16 MSPT.

Luas Daun

Pengukuran luas daun dilakukan dengan menghitung semua daun yang telah membuka sempurna pada setiap tanaman. Ukur luas daun dengan menggunakan kertas mm. Pengukuran dilakukan pada umur 16 MSPT.

Produksi/Sampel

Hasil produksi rimpang per plot diukur dengan cara menimbang seluruh hasil tanaman jahe sampel dari setiap plot percobaan. Penimbangan dilakukan dengan alat ukur berat (timbangan) dalam satuan kilogram. dilakukan saat setelah panen.

Produksi Per Plot

Hasil produksi Rimpang per plot ditimbang dengan cara menimbang seluruh hasil tanaman jahe sampel maupun non sampel per plot dari setiap plot percobaan. Penimbangan dilakukan dengan alat ukur berat (timbangan) dalam satuan kilogram. dilakukan saat setelah panen.

HASIL PENELITIAN

Tinggi Tanaman (cm)

Data rata-rata pengukuran tinggi tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah tanam disajikan pada Lampiran 3, 5, 7 dan Lampiran 9. Sedangkan daftar analisis sidik ragam tinggi tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah pindah tanam disajikan pada Lampiran 4, 6, 8 dan Lampiran 10.

Dari daftar analisis sidik ragam setelah diuji statistik bahwa pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap tinggi tanaman jahe merah memberikan pengaruh nyata pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah pindah tanam.

Interaksi antara pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap tinggi tanaman jahe merah memberikan pengaruh tidak nyata pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah pindah tanam.

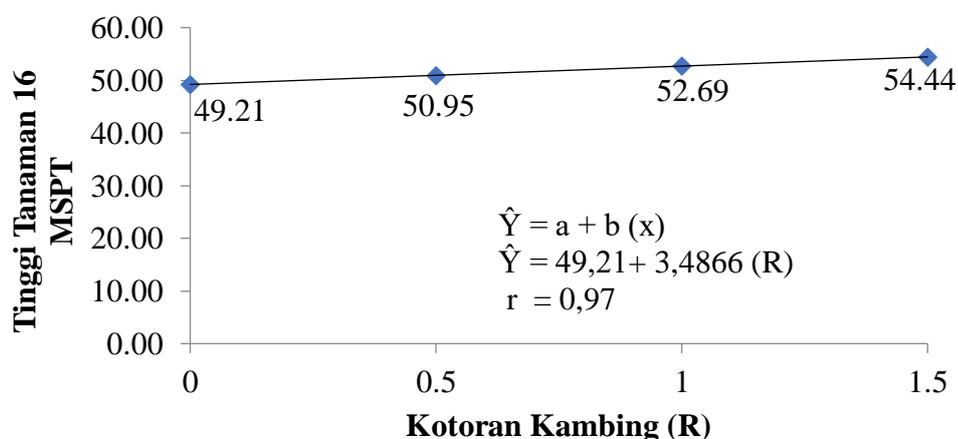
Untuk lebih jelasnya pengaruh pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap tinggi tanaman jahe merah pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah tanam, setelah dilakukan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Rata-rata Pengukuran Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C) Pada Umur 4, 8, 12 dan 16 Minggu Setelah Pindah Tanam

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	4 MSPT	8 MSPT	12 MSPT	16 MSPT
R0 (Kontrol)	16,29 bB	24,80 bB	31,34 bB	49,21 bB
R1 (0,5 kg/plot)	17,79 bA	27,22 bA	33,39 bA	51,62 bA
R2 (1 kg/plot)	18,00 aA	28,05 aA	34,22 aA	52,45 aA
R3 (1,5 kg/plot)	19,87 aA	30,22 aA	36,51 aA	54,74 aA
C0 (0 g/plot)	16,08 bA	24,86 bB	31,41 bA	49,27 bB
C1 (1 kg/plot)	17,38 bA	26,58 bA	32,75 bA	50,98 bB
C2 (2 kg/plot)	18,46 aA	28,37 aA	34,54 aA	52,77 bA
C3 (3 kg/plot)	20,04 aA	30,47 aA	36,77 aA	55,00 aA

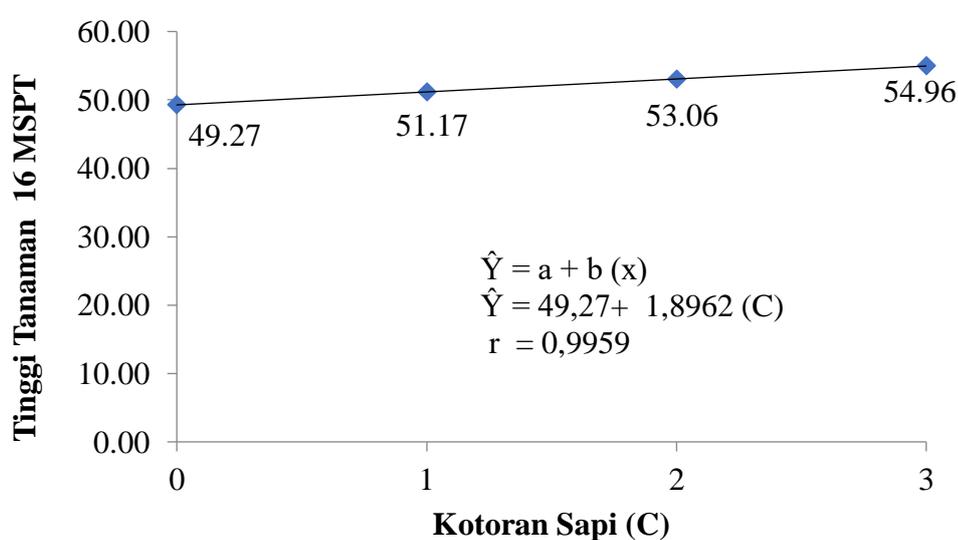
Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Dari Tabel 1 tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa pada umur 16 minggu setelah pindah tanam perlakuan kotoran kambing memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jahe merah. Dimana tinggi tanaman tertinggi dijumpai pada perlakuan R₃ (1,5 kg/plot) yaitu 54,74 cm, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan R₂ (1 kg/plot) yaitu 52,45 cm, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan R₁ (0,5 kg/plot) yaitu 51,62 cm dan perlakuan R₀ (kontrol) yaitu 49,21 cm.



Gambar 1. Grafik Hubungan Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing pada Umur 16 Minggu setelah pindah tanam.

Dari Tabel 1 tersebut dapat dijelaskan bahwa pada umur 16 minggu setelah pindah tanam perlakuan kotoran sapi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman jahe merah. Dimana tinggi tanaman tertinggi dijumpai pada perlakuan C₃ (3 kg/plot) yaitu 55,00 cm, yang berbeda nyata dengan perlakuan C₂ (2 kg/plot) yaitu 52,77 cm, perlakuan C₁ (1 kg/plot) yaitu 50,98 cm, perlakuan C₀ (0 g/plot) yaitu 49,27 cm.



Gambar 2. Grafik Hubungan Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Sapi Bibit pada Umur 16 Minggu setelah pindah tanam.

Jumlah Daun (helai)

Data rata-rata perhitungan jumlah daun tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah pindah tanam disajikan pada Lampiran 11, 13, 15 dan 17. Sedangkan daftar analisis sidik ragam jumlah daun tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah pindah tanam disajikan pada Lampiran 12, 14, 16 dan 18.

Dari daftar analisis sidik ragam setelah diuji statistik bahwa pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap jumlah daun tanaman jahe merah memberikan pengaruh nyata pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah pindah tanam.

Interaksi antara pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap jumlah daun tanaman jahe merah memberikan pengaruh nyata pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah tanam.

Untuk lebih jelasnya pengaruh pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap jumlah daun tanaman jahe merah pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah tanam, setelah dilakukan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 2.

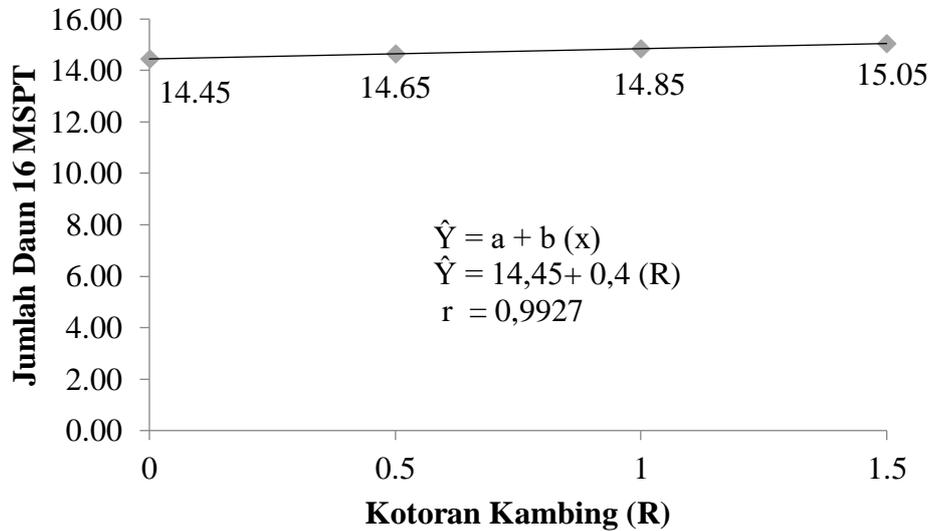
Tabel 2. Data Rata-rata Perhitungan Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C) Pada Umur 4, 8, 12 dan 16 Minggu Setelah Pindah Tanam

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)			
	4 MSPT	8 MSPT	12 MSPT	16 MSPT
R0 (Kontrol)	5.25 bA	7.88 bA	10.90 bA	14.45 bB
R1 (0,5 kg/plot)	5.29 bA	7.96 bA	10.96 bA	14.62 bB
R2 (1 kg/plot)	5.54 aA	8.21 aA	11.21 aA	14.87 bA
R3 (1,5 kg/plot)	5.71 aA	8.42 aA	11.37 aA	15.03 aA
C0 (0 g/plot)	5.17 bA	7.84 bB	10.86 bA	14.41 bB
C1 (1 kg/plot)	5.38 bA	8.05 bA	11.04 bA	14.74 bB
C2 (2 kg/plot)	5.54 aA	8.17 aA	11.12 aA	14.78 bB
C3 (3 kg/plot)	5.71 aA	8.42 aA	11.42 aA	15.04 aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

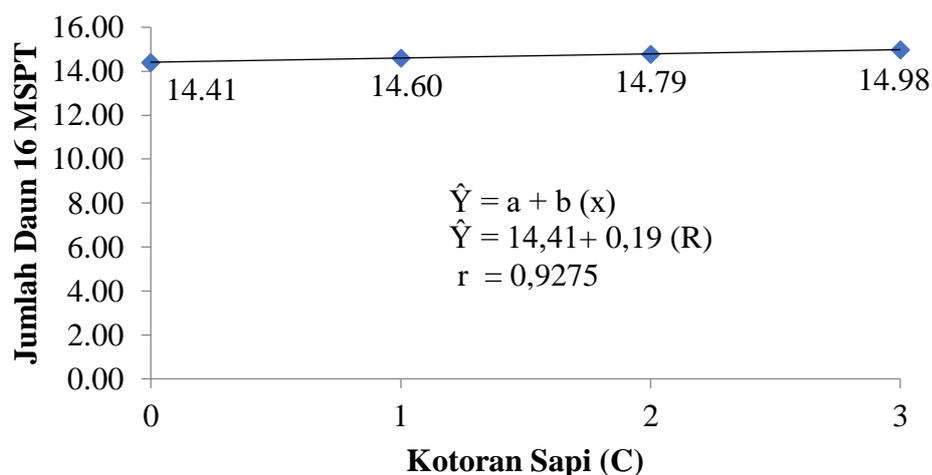
Dari Tabel 2 tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa pada umur 16 minggu setelah pindah tanam perlakuan kotoran kambing memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman jahe merah. Dimana jumlah daun terbanyak dijumpai pada perlakuan R₃ (1,5 kg/plot) yaitu 15,03 helai, yang berbeda sangat

nyata dengan perlakuan R₂ (1 kg/plot) yaitu 14,87 helai, perlakuan R₁ (0,5 kg/plot) yaitu 14,62 helai dan perlakuan R₀ (kontrol) yaitu 14,45 helai.



Gambar 3. Grafik Hubungan Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemebrian Kotoran Kambing pada Umur 16 Minggu setelah pindah tanam.

Dari Tabel 2 tersebut dapat dijelaskan bahwa pada umur 16 minggu setelah pindah tanam perlakuan kotoran sapi memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jahe merah. Dimana jumlah daun terbanyak dijumpai pada perlakuan C₃ (3 kg/plot) yaitu 15,04 helai, yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan C₂ (2 kg/plot) yaitu 14,78 helai, perlakuan C₁ (1 kg/plot) yaitu 14,74 helai, perlakuan C₀ (0 g/plot) yaitu 14,41 helai.



Gambar 4. Grafik Hubungan Jumlah Daun (helai) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Perlakuan Kotoran Sapi pada Umur 8 Minggu setelah pindah tanam.

Luas Daun (mm^2)

Data rata-rata perhitungan luas daun tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran ayam pada umur 16 minggu setelah tanam disajikan pada Lampiran 19. Sedangkan daftar analisis sidik ragam luas daun tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran ayam pada umur 16 minggu setelah tanam disajikan pada Lampiran 20.

Dari daftar analisis sidik ragam setelah diuji statistik bahwa pemberian kotoran kambing dan kotoran ayam terhadap luas daun tanaman jahe merah memberikan pengaruh nyata pada umur 16 minggu setelah pindah tanam.

Interaksi antara pemberian kotoran kambing dan kotoran ayam terhadap luas daun tanaman jahe merah memberikan pengaruh tidak nyata pada umur 16 minggu setelah pindah tanam.

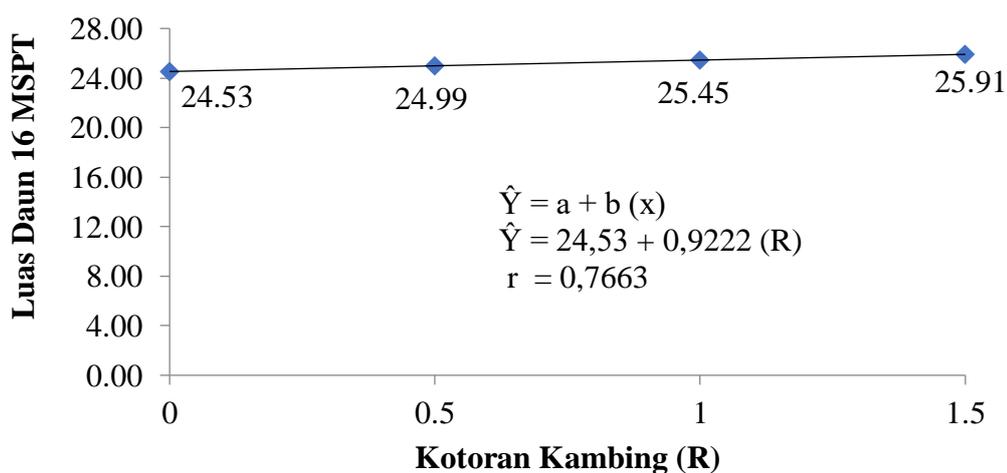
Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan pemberian kotoran kambing dan kotoran ayam terhadap luas daun tanaman jahe merah pada umur 16 minggu setelah pindah tanam, setelah dilakukan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Rata-rata Perhitungan Luas Daun (mm^2) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C) Pada Umur 16 Minggu Setelah Pindah Tanam

Perlakuan	Luas Daun 16 MSPT
R0 (Kontrol)	24.53 bA
R1 (0,5 kg/plot)	24.70 bA
R2 (1 kg/plot)	24.83 bA
R3 (1,5 kg/plot)	26.02 aA
C0 (0 g/plot)	24.22 bA
C1 (1 kg/plot)	24.73 bA
C2 (2 kg/plot)	25.06 aA
C3 (3 kg/plot)	26.07 aA

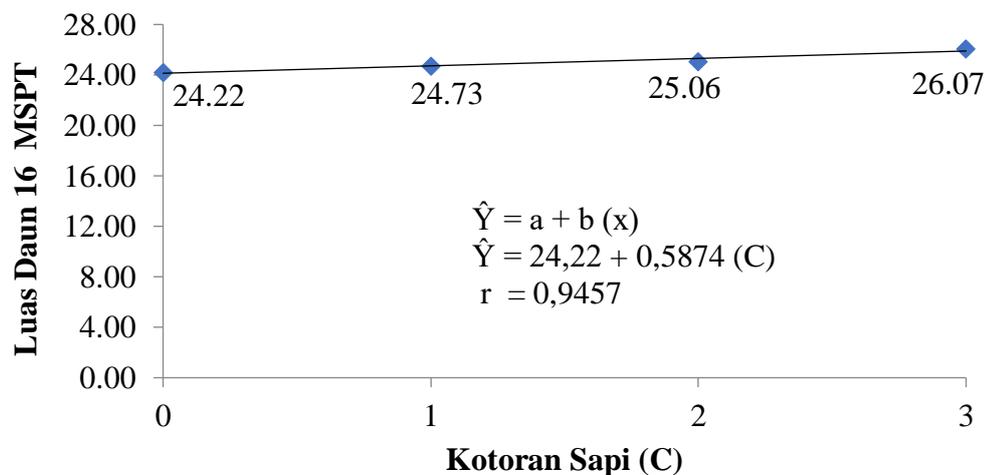
Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Dari Tabel 3 tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa pada umur 16 minggu setelah pindah tanam perlakuan kotoran kambing memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun tanaman jahe merah. Dimana luas daun terlebar dijumpai pada perlakuan R₃ (1,5 kg/plot) yaitu 26,02 mm^2 , yang berbeda nyata dengan perlakuan R₂ (1 kg/plot) yaitu 24,83 mm^2 , perlakuan R₁ (0,5 kg/plot) yaitu 24,70 mm^2 dan perlakuan R₀ (kontrol) yaitu 24,53 mm^2 .



Gambar 5. Grafik Hubungan Luas Daun (mm^2) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing pada Umur 16 Minggu setelah pindah tanam.

Dari Tabel 3 tersebut dapat dijelaskan bahwa pada umur 16 minggu setelah pindah tanam perlakuan kotoran sapi memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun tanaman jahe merah. Dimana luas daun terlebar dijumpai pada perlakuan C₃ (3 kg/plot) yaitu 26,07 mm², yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan C₂ (2 kg/plot) yaitu 25,06 mm², namun berbeda nyata dengan perlakuan C₁ (1 kg/plot) yaitu 24,73 mm² dan perlakuan C₀ (0 g/plot) yaitu 24,22 mm².



Gambar 6. Grafik Hubungan Luas Daun (mm²) Tanaman Jahe Merah Akibat Pengaruh Perlakuan Kotoran Sapi pada Umur 16 Minggu setelah pindah tanam.

Diameter Batang (mm)

Data rata-rata perhitungan diameter batang tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah pindah tanam disajikan pada Lampiran 21, 23, 25 dan 27. Sedangkan daftar analisis sidik ragam diameter batang tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah tanam disajikan pada Lampiran 22, 24, 26 dan 28.

Dari daftar analisis sidik ragam setelah diuji statistik bahwa pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap diameter batang tanaman jahe merah

memberikan pengaruh nyata pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah pindah tanam.

Interaksi antara pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap diameter batang tanaman jahe merah memberikan pengaruh tidak nyata pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah tanam.

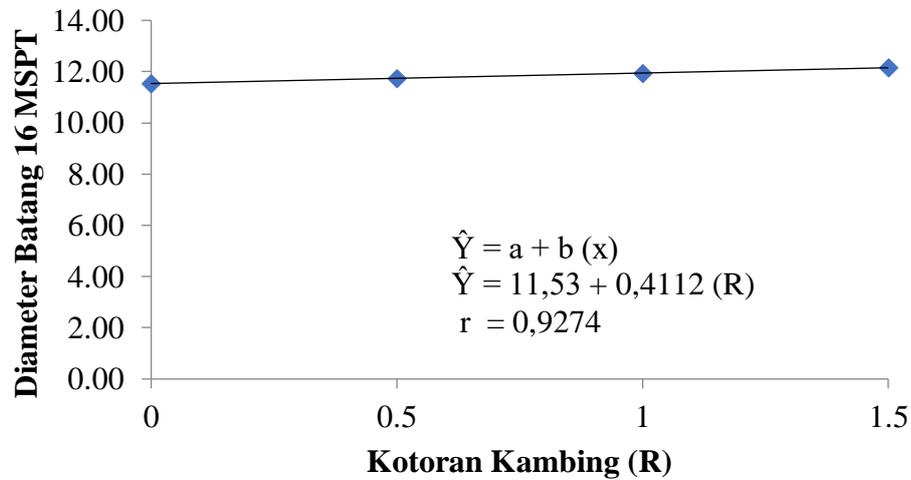
Untuk lebih jelasnya pengaruh pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap diameter batang tanaman jahe merah pada umur 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah pindah tanam setelah dilakukan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Rata-rata Perhitungan Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C) Pada Umur 4, 8, 12 dan 16 Minggu Setelah Pindah Tanam

Perlakuan	Diameter Batang (mm)			
	4 MSPT	8 MSPT	12 MSPT	16 MSPT
R0 (Kontrol)	4.30 bA	6.77 bB	9.00 bA	11.53 bA
R1 (0,5 kg/plot)	4.67 bA	7.14 bA	9.27 bA	11.79 bA
R2 (1 kg/plot)	4.72 aA	7.19 bA	9.32 aA	11.84 bA
R3 (1,5 kg/plot)	4.82 aA	7.52 aA	9.68 aA	12.20 aA
C0 (0 g/plot)	4.47 bA	6.94 bA	9.07 bA	11.59 bA
C1 (1 kg/plot)	4.50 bA	6.97 bA	9.14 bA	11.66 bA
C2 (2 kg/plot)	4.64 aA	7.11 bA	9.26 bA	11.79 bA
C3 (3 kg/plot)	4.89 aA	7.59 aA	9.80 aA	12.32 aA

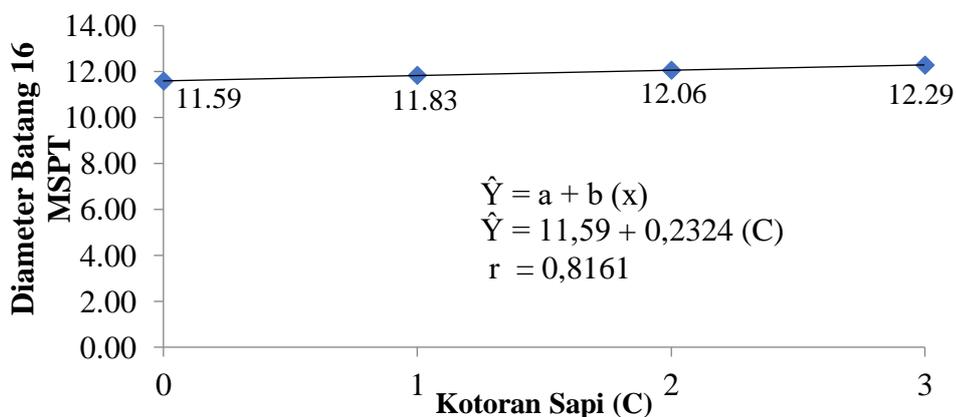
Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Dari Tabel 4 tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa pada umur 16 minggu setelah pindah tanam perlakuan kotoran kambing memberikan pengaruh sangat nyata terhadap diameter batang tanaman jahe merah. Dimana diameter batang terlebar dijumpai pada perlakuan R₃ (1,5 kg/plot) yaitu 12,20 mm berbeda nyata dengan perlakuan R₂ (1 kg/plot) yaitu 11,84 mm, perlakuan R₁ (0,5 kg/plot) yaitu 11,79 mm dan perlakuan R₀ (kontrol) yaitu 11,53 mm.



Gambar 7. Grafik Hubungan Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing pada Umur 8 Minggu Setelah Pindah Tanam.

Dari Tabel 4 tersebut dapat dijelaskan bahwa pada umur 16 minggu setelah pindah tanam perlakuan kotoran sapi memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman jahe merah. Dimana diameter batang terlebar dijumpai pada perlakuan C_3 (3 kg/plot) yaitu 12,32 mm, yang berbeda nyata dengan perlakuan C_2 (2 kg/plot) yaitu 11,79 mm, perlakuan C_1 (1 kg/plot) yaitu 11,66 mm, perlakuan C_0 (0 g/plot) yaitu 11,59 mm.



Gambar 8. Grafik Hubungan Diameter Batang (mm) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Sapi pada Umur 16 Minggu Setelah Pindah Tanam.

Berat Produksi Per Sampel (g)

Data rata-rata perhitungan berat produksi per sampel tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi disajikan pada Lampiran 35. Sedangkan daftar analisis sidik ragam berat produksi per sampel tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi pada disajikan pada Lampiran 36.

Dari daftar analisis sidik ragam setelah diuji statistik bahwa pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap berat produksi per sampel tanaman jahe merah memberikan pengaruh nyata.

Interaksi antara pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap berat produksi per sampel tanaman jahe merah memberikan pengaruh tidak nyata.

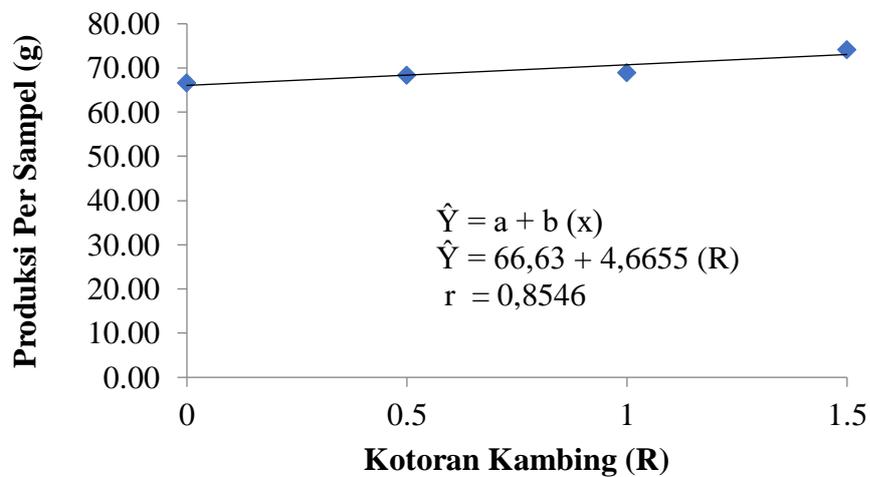
Untuk lebih jelasnya pengaruh pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap berat produksi per sampel tanaman jahe merah setelah dilakukan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Rata-rata Perhitungan Berat Per Produksi Sampel (g) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C).

Perlakuan	Berat Produksi per Sampel (g)
R0 (Kontrol)	66.63 Ba
R1 (0,5 kg/plot)	68.42 bA
R2 (1 kg/plot)	69.00 bA
R3 (1,5 kg/plot)	74.21 aA
C0 (0 g/plot)	66.08 bB
C1 (1 kg/plot)	67.92 bA
C2 (2 kg/plot)	69.25 bA
C3 (3 kg/plot)	75.00 aA

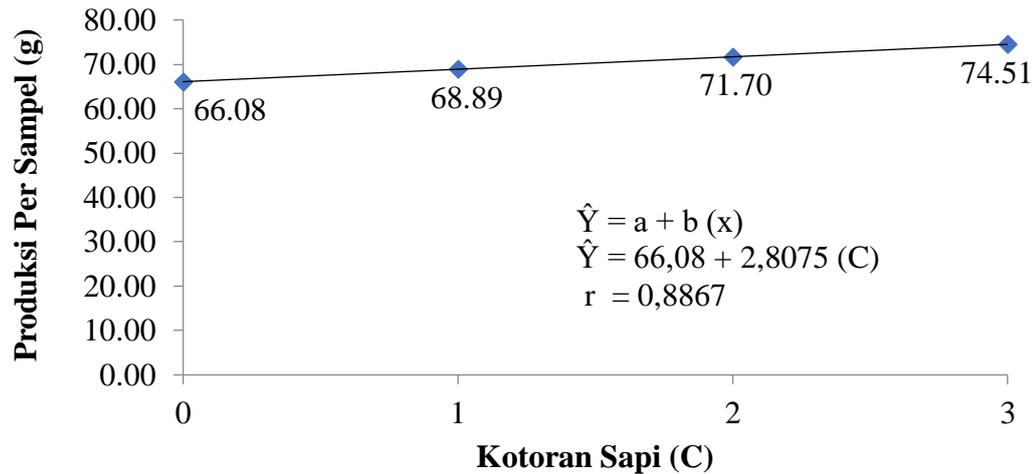
Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Dari Tabel 5 tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa perlakuan kotoran kambing memberikan pengaruh nyata terhadap berat produksi per sampel tanaman jahe merah. Berat produksi per sampel terbanyak dijumpai pada perlakuan R₃ (1,5 kg/plot) yaitu 74,21 gram, yang berbeda nyata dengan perlakuan R₂ (1 kg/plot) yaitu 69,00 gram dan perlakuan R₁ (0,5 kg/plot) yaitu 68,42 gram namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan R₀ (kontrol) yaitu 66,63 gram.



Gambar 9. Grafik Hubungan Berat Produksi per Sampel (g) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing.

Dari Tabel 5 tersebut dapat dijelaskan bahwa perlakuan kotoran sapi memberikan pengaruh nyata terhadap berat produksi per sampel tanaman jahe merah. Dimana berat produksi per sampel terbanyak dijumpai pada perlakuan C₃ (3 kg/plot) yaitu 75,00 gram, yang berbeda nyata dengan perlakuan C₂ (2 kg/plot) yaitu 69,25 gram dan perlakuan C₁ (1 kg/plot) yaitu 67,92 gram, namun berbeda sangat nyata perlakuan C₀ (0 g/plot) yaitu 66,08 gram.



Gambar 10. Grafik Hubungan Berat Produksi per Sampel (g) Tanaman Jahe Merah Pemberian Kotoran Sapi.

Berat Produksi Per Plot (g)

Data rata-rata perhitungan berat produksi per plot tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi disajikan pada Lampiran 37 Sedangkan daftar analisis sidik ragam berat produksi per plot tanaman jahe merah akibat pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi pada disajikan pada Lampiran 38.

Dari daftar analisis sidik ragam setelah diuji statistik bahwa pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap berat produksi per plot tanaman jahe merah memberikan pengaruh nyata.

Interaksi antara pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap berat produksi per plot tanaman jahe merah memberikan pengaruh tidak nyata.

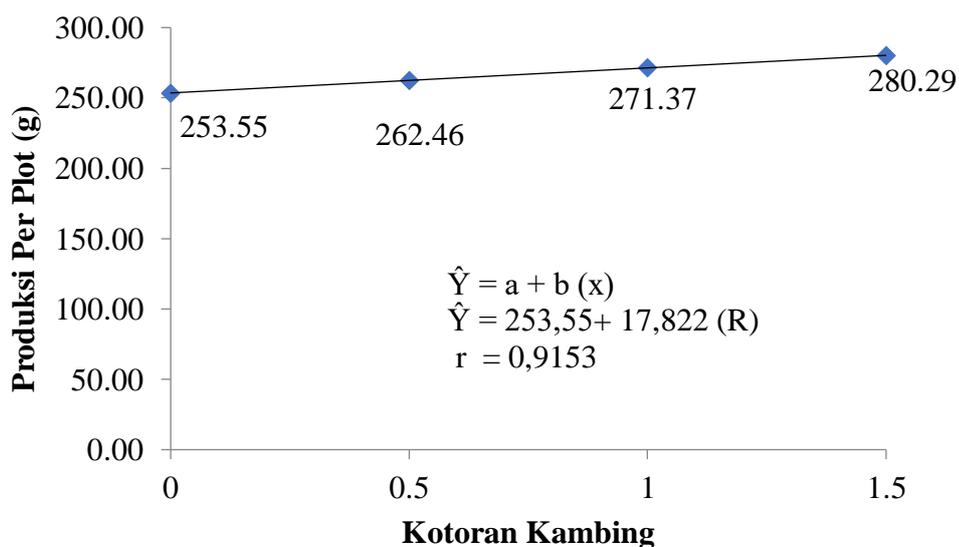
Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap berat produksi per plot tanaman jahe merah setelah dilakukan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Rata-rata Perhitungan Berat Produksi Per Plot (g) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing (R) dan Kotoran Sapi (C).

Perlakuan	Berat Produksi per Plot (gram)
R0 (Kontrol)	253.55 Bb
R1 (0,5 kg/plot)	261.35 Ba
R2 (1 kg/plot)	265.00 bA
R3 (1,5 kg/plot)	282.04 Aa
C0 (0 g/plot)	251.48 bB
C1 (1 kg/plot)	260.87 bA
C2 (2 kg/plot)	264.54 bA
C3 (3 kg/plot)	285.05 aA

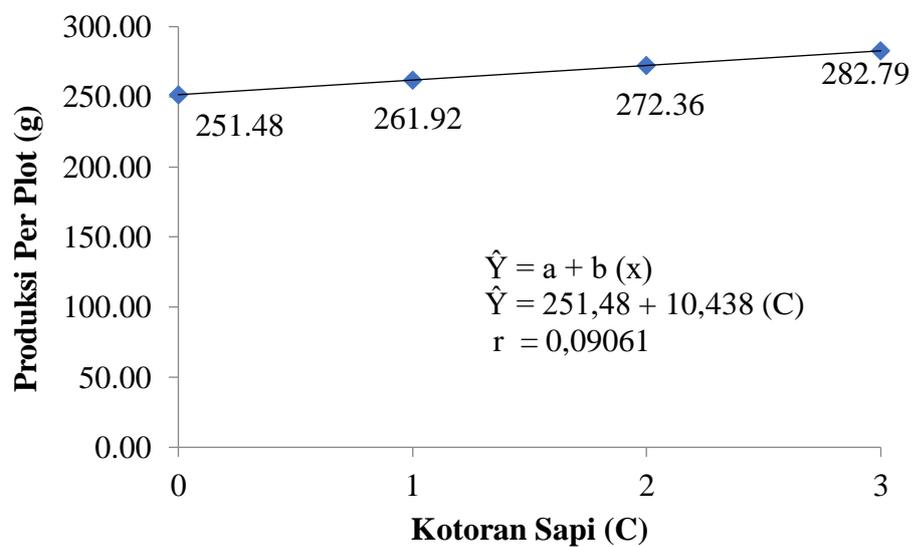
Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar).

Dari Tabel 6 tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa perlakuan kotoran kambing memberikan pengaruh nyata terhadap berat produksi per plot tanaman jahe merah. Berat produksi per sampel terbanyak dijumpai pada perlakuan R₃ (1,5 kg/plot) yaitu 282,04 gram, yang berbeda nyata dengan perlakuan R₂ (1 kg/plot) yaitu 265,00 gram dan perlakuan R₁ (0,5 kg/plot) yaitu 261,35 gram, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan R₀ (kontrol) yaitu 253,55 gram.



Gambar 11. Grafik Hubungan Berat Produksi per Plot (g) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Kambing.

Dari Tabel 6 tersebut dapat dijelaskan bahwa perlakuan kotoran sapi memberikan pengaruh nyata terhadap berat produksi per plot tanaman jahe merah. Dimana berat produksi per plot terbanyak dijumpai pada perlakuan C₃ (3 kg/plot) yaitu 285,05 gram, yang berbeda nyata dengan perlakuan C₂ (2 kg/plot) yaitu 264,54 gram dan perlakuan C₁ (1 kg/plot) yaitu 260,87 gram, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan C₀ (0 g/plot) yaitu 251,48 gram.



Gambar 12. Grafik Hubungan Berat Produksi per Plot (g) Tanaman Jahe Merah Akibat Pemberian Kotoran Sapi.

PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale var.rubrum*)

Berdasarkan hasil analisis data secara statistik menunjukkan bahwa pemberian kotoran kambing memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah pindah tanam, luas daun, berat produksi per sampel serta berat produksi per plot.

Pemberian kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jahe merah. Hal ini disebabkan bahwa kandungan unsur hara yang cukup tersedia bagi tanaman merupakan kandungan hara yang dibutuhkan dan dapat diserap oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan Sarief (2010), menyatakan bahwa tersedianya unsur hara yang cukup pada saat pertumbuhan aktivitas metabolisme tanaman akan lebih aktif sehingga proses pemanjangan dan diferensiasi sel akan lebih baik yang akhirnya dapat mendorong pertumbuhan tanaman.

Pemberian kotoran kambing secara nyata meningkatkan berat produksi per sampel dan per plot jahe merah dibandingkan dengan kontrol. Dosis terbaik adalah perlakuan 1,5 kg/plot (R_3). Hal ini dikarenakan kotoran kambing merupakan salah satu pupuk kandang yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman untuk proses pertumbuhannya. Sesuai dengan pernyataan Abdul (2016) menyatakan bahwa pupuk organik yang dicampurkan dengan tanah semakin lama akan mengalami dekomposisi dan mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman. Pemberian unsur hara yang cukup akan meningkatkan jumlah anakan sehingga diharapkan dapat meningkatkan jumlah anakan rimpang yang pada akhirnya dapat meningkatkan produksi rimpang.

Pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman jahe merah secara keseluruhan dipengaruhi oleh pemberian kotoran kambing, dimana terjadi peningkatan pertumbuhan dan produksi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudiarto dan Gusmaini (2014) yang menyatakan bahwa, untuk menghasilkan produktivitas yang tinggi tanaman jahe banyak menguras unsur hara, terutama nitrogen dan kalium. Ketersediaan unsur hara nitrogen dan kalium yang cukup diharapkan dapat memacu pertambahan bobot rimpang basah jahe.

Pengaruh Pemberian Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*)

Hasil analisis data secara statistik menunjukkan bahwa efektivitas pemberian kotoran ayam memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang 4, 8, 12 dan 16 minggu setelah pindah tanam, luas daun, berat produksi per sampel serta berat produksi per plot.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman jahe merah tertinggi dijumpai pada perlakuan kotoran sapi 3 kg/plot (R_3), dan yang terendah dijumpai pada perlakuan kontrol (R_0). Hal ini diduga bahwa media tumbuh yang dicampur dengan pupuk kandang dapat memberikan unsur nitrogen yang optimum untuk pertumbuhan tanaman jahe. Dalam pupuk kandang sapi yang digunakan mengandung unsur hara N, P, K dan unsur hara lain yang cukup untuk pertumbuhan tanaman, terutama unsur hara N yang sangat berguna untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Bagi tanaman N berfungsi sebagai pembelahan sel. Dengan tersedianya N yang cukup didalam tanah pembelahan sel juga semakin besar, hal ini sesuai dengan pendapat Lingga dan Marsono (2010) bahwa pupuk kandang memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga jika kadar bahan organik tanah

menurun, kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman juga menurun.

Pemberian kotoran sapi dapat meningkatkan produksi per sampel dan per plot jahe merah. Hal ini diduga karena media tanam yang di tambahkan pupuk kandang, selain dapat meningkatkan hara N juga dapat meningkatkan hara posfor dan kalium dalam tanah sehingga tanaman jahe akan tumbuh dan berproduksi dengan baik. Menurut Marlina (2015), fosfor yang terkandung dalam pupuk kandang berfungsi di dalam perkembangan akar yang sehat. Akar yang sehat mampu menyerap nutrisi lain di dalam tanah, juga berfungsi untuk merangsang pertumbuhan rimpang. Kekurangan kalium akan menghasilkan rimpang yang kecil dan sebaliknya, kalium yang cukup untuk pertumbuhan tanaman jahe akan menghasilkan produksi rimpang yang besar.

Pengaruh pemberian kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi jahe merah berhubungan dengan keleluasaan pertumbuhan dan perkembangan rimpang. Pemberian kotoran sapi berkaitan dengan efeknya terhadap perbaikan struktur tanah. Semakin banyak pupuk kandang kotoran sapi yang diberikan menyebabkan tanahnya semakin gembur (strukturnya lebih baik) yang akan mempermudah pertumbuhan rimpang. Alasan ini sesuai dengan Yuwono *et al* (2012), bahwa semakin baik struktur tanah maka semakin mudah umbi berkembang.

**Interaksi Pemberian Kotoran Kambing dan Kotoran Ayam Terhadap
Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale*
var.rubrum)**

Data penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa interaksi pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jahe merah memberikan pengaruh tidak nyata. Hal ini diduga

karena kedua perlakuan sama-sama berperan sebagai bahan organik bagi tanaman, dimana keduanya masing-masing mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup tinggi. Kelebihan unsur hara menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal. Hal ini sesuai dengan Sutedjo (2009), bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman selain ditentukan oleh ketersediaan unsur hara yang tersedia dalam tanah, kebutuhan akan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman harus tersedia dalam keadaan berimbang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian kotoran kambing berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun berat produksi per sampel serta berat produksi per plot.

Pemberian kotoran sapi berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun berat produksi per sampel serta berat produksi per plot.

Interaksi pemberian kotoran kambing dan kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jahe merah memberikan pengaruh tidak nyata.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan agar memperoleh pertumbuhan serta produksi jahe merah yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, S. 2016. Kajian Pengaruh Pemberian Macam Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan hasil tanaman jahe di Inceptisol Karangayar. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 6(2) : 124-131.
- Bahar, S dan B. Haryanto. 2000. Pembuatan kompos berbahan baku limbah ternak. Laporan Bagian Proyek Rekayasa Teknologi Peternakan AR.MP-11. Halaman 200-202.
- Bermawie N. Dan Purwiyanti S., (2013). Botani, Sistematika Dan Keragaman Kultivar Jahe. <http://balittro.litbang.pertanian.go.id/ind/images/publikasi/monograph/jahe/botani,%20sistematika%20dan%20keragaman%20kultivar%20jahe.pdf>. Diakses 15 Agustus 2019.
- Berova M. 2009. Effect of Organic Fertilization on Growth and Yield of Pepper Plants (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Folia Horticulturae*. Bulgaria.
- BPTP., 2012. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Jahe. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara, Medan.
- Budiyanto, Krisno. 2011. “Tipologi Pendayagunaan Kotoran Sapi dalam Upaya Mendukung Pertanian Organik di Desa Sumpersari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal GAMMA* 7 (1) 42-49
- Darmasetiawan, Martin Ir. 2004. *Daur Ulang Sampah dan Pembuatan Kompos*. Jakarta : Ekamitra Engineering.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 1992. Pedoman Identifikasi Faktor Penentu Teknis Peternakan. Proyek Peningkatan Produksi Peternakan. Diklat. Direktur Jenderal Peternakan Departemen Pertanian: Jakarta.
- Gholib. 2008. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan Jahe Putih (*Zingiber officinale* var. *amarum*) Terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Cryptococcus neoformans*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor.
- Ginting, T. Y. (2017). Daya Predasi Dan Respon Fungsional *Curinus Coeruleus* Mulsant (Coleoptera; Coccinellidae) Terhadap *Paracoccus Marginatus* Williams Dan *Granara De Willink* (Hemiptera; Pseudococcidae) Di Rumah Kaca. *Jurnal Pertanian Tropik*, 4(3), 196-202.
- Hadisumitro, L. M. 2002. *Membuat Kompos*. Jakarta : Penebar Swadaya, 54 hal
- Hakim, T., & Anandari, S. (2019). Responsif Bokashi Kotoran Sapi Dan Poc Bonggol Pisang Terhadap Pertumbuhan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(2), 102-106.
- Hapsari, A.Y. 2013. Kualitas dan kuantitas kandungan pupuk organik limbah serasah dengan inokulum kotoran sapi secara semianaerob. skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Hapsoh, H.Y., Julianti, E., 2008, *Budidaya dan Teknologi Pascapanen Jahe*, USU Press Art Design, Publishing & Printing.
- Harahap, A. S. (2018). Uji Kualitas Dan Kuantitas Dna Beberapa Populasi Pohon Kapur Sumatera. *Jasa Padi*, 2(02), 1-6.
- Harapan, Hari Anggari.2000.*Ekologi*. Inggris: Penerbit Balai Pustaka Jakarta.
- Harmono dan Andoko. 2005. *Budi daya dan peluang bisnis jahe*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Hartatik. W dan L. R.Widowati, 2009. Pupuk kandang. <http://indocom/article/5341/ringkasan.html>. Diakses 12 Januari 2010.
- Hidayati, Y. A., Ellin H., dan Eulis T. M. 2010. Pengaruh Imbangan Feses Sapi Potong dan Sampah Organik pada Proses Pengomposan terhadap Kualitas Kompos. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains Vol 12, No 3 Bulan Agustus*.
- Lantera, T. 2002. *Khasiat dan Manfaat Jahe Merah: Si Rimpang Ajaib*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Lingga, P dan Marsono. 2010. Pemanfaatan Sampah Organik Kota Untuk Perbaikan Sifat Fisik Tanah Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. Skripsi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Lubis, A. R. (2018). Keterkaitan Kandungan Unsur Hara Kombinasi Limbah Terhadap Pertumbuhan Jagung Manis. *Jasa Padi*, 3(1), 37-46.
- Lubis, N., & Refnizuida, R. (2019). 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).
- Lubis, A. R., & Sembiring, M. (2019). Berbagai Dosis Kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) dengan Limbah Ternak Sapi (LTS) terhadap Pertumbuhan Vegetatif Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Struth). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(2), 116-122.
- Marlina. 2015. Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Abu Sekam Terhadap Pertumbuhan Bibit Jahe Kuning (*Zingiber officinale* rosc). *Lentera* 15(14). 79-84.
- Maulana, YN, 2010, *Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Jenis Pupuk N Terhadap Kadar N Tanah, Serapan N dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) pada Tanah Litosol Gemolong*, Skripsi, Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Noviani Ratna, 2009, *Jalan Tengah Memahami Iklan Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Jalan Tengah Memahami Iklan: Antara Realitas*.
- Nurdjannah, N. dan L. Yanti 1994. *Majian proses pengolahan jahe asin yang memenuhi syarat mutu*. Laporan Penelitian Balitro, Bogor.
- Paimin F.B, Murhananto. 2007. *Budidaya, Pengolahan, Perdagangan Jahe*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Paimin, F.B., dan Murhananto. (2002). *Budidaya, Pengolahan, dan Perdagangan Jahe*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya
- Pranata, S. A. 2010. *Meningkat Hasil Panen Dengan Pupuk Organik*. AgroMedia Pustaka. Jakarta, 46 hal.
- Prawoto, Agung. 2007. "Produk Pangan Organik : Potensi yang Blum Tergarap Optimal.". Diakses pada tanggal 22 Agustus 2013
- Putra AD, Damanik MMB, Hanum H. 2015. Aplikasi pupuk urea dan pupuk kandang kambing untuk meningkatkan N-total tanah Inceptisol Kwala Bekala dan kaitannya terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3(1):128-135.
- Putri, D.A., 2014, Pengaruh Metode Ekstraksi Dan Konsentrasi Terhadap Aktivitas Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var Rubrum*) Sebagai Antibakteri *Escherichia coli*, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu.
- Rahmat, H. 2001. Kajian Teknologi Usahatani Jahe (*Zingiber Officinale, Rosc*) di Wilayah Agroekosistem Lahan Kering Dataran Rendah Propinsi Jambi Makalah dipresentasikan dalam Seminar di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Propinsi Jambi, 8 Oktober 2001. [http://www.info\[at\]junud.ac.id](http://www.info[at]junud.ac.id). Diakses tanggal 25 Mei 2011.
- Ravindran, P.N., Babu, K. N. 2005. *Ginger The Genus Zingiber*. CRC Press. New York
- Rostiana, O., N. Bermawie, dan M. Rahardjo, 2009. *Budidaya Jahe, Kencur, Kunyit dan Temu lawak. Standar Prosedur Operasional Budidaya Jahe*. Badan Litbang Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Rostiana, O. Nurliani B dan R. Mono. 2005. *Budidaya Tanaman Jahe*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika. Sirkuler No. 11.
- Rukmana R, 2000. *USAHA TANI JAHE Dilengkapi dengan pengolahan jahe segar, Seri Budi Daya*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sahera, W.O , Laode Sabaruddin, La Ode Safuan. 2012. *Pertumbuhan dan Produksi Tomat (Lycopersicum Esculentum Mill) pada Berbagai Dosis Bokashi Kotoran Sapi dan Jarak Tanam*. *Jurnal Berkala Penelitian Agronomi* Oktober 2012 Vol. 1 No. 2 Hal. 102-106 ISSN: 2089-9858 © PS Agronomi PPs Unhalu. Palu.
- 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
- Sarief, E. S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Setiawan A 1. 2002. *Memanfaatkan Kotoran Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Siregar, M. (2018). Potensi Pemanfaatan Jenis Media Tanam Terhadap Perkecambahan Beberapa Varietas Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *Jasa Padi*, 3(1), 11-14.

- Siregar, M. (2018). Uji Pemangkasan Dan Pemberian Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Salebu. *Jurnal Abdi Ilmu*, 11(1), 42-49.
- Siregar, M. (2018). Respon Pemberian Nutrisi Abmix Pada Sistem Tanam Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *Jasa Padi*, 2(02), 18-24.
- Sitepu, S. M. B. (2016). Strategi Pengembangan Agribisnis Sirsak Di Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus Desa Durin Simbelang Kecamatan Pancur Batu).
- Syahputra, B. S. A., Sinniah, U. R., Ismail, M. R., & Swamy, M. K. (2016). Optimization Of Paclobutrazol Concentration And Application Time For Increased Lodging Resistance And Yield In Field-Grown Rice. *Philippine Agricultural Scientist*, 99(3), 221-228.
- Sudarto, M. Zairin, Awaludin Hipidan Ari Surahman, 2003. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis(*Zea mays saccharata*Sturt). *Pastura*(1):2.
- Sudiarto dan Gusmaini. 2004. Pemanfaatan bahan organik in situ untuk efisiensi budidaya jahe yang berkelanjutan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23(2). 37-45.
- Surya, R.E., Suryono. 2013. Pengaruh pengomposan terhadap rasio C/N kotoran ayam dan kadar hara NPK tersedia serta kapasitas tukar kation tanah. *UNESA Journal of Chemistry* 2(1): 137-144.
- Sya'ban, M.F. 2013. Jahe, Kandungan dan Manfaatnya. Makalah Kimia. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sutedjo, M.M. 2009. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syukur, C. 2002. Agar Jahe Berproduksi Tinggi, Cegah Layu Bakteri, Pelihara Secara Intensif. Penebar Swadaya. Jakarta. 62 hlm.
- Tarigan, R. R. A. (2018). Penanaman Tanaman Sirsak Dengan Memanfaatkan Lahan Pekarangan Rumah. *Jasa Padi*, 2(02), 25-27.
- Tim Lentera. 2004. Khasiat dan manfaat jahe merah si Rimpang Ajaib. Agromedia. Jakarta. Gromedia Pustaka.
- Widowati, L.R., Sri Widati, U. Jaenudin, dan W. Hartatik. 2005. Pengaruh Kompos Pupuk Organik yang Diperkaya dengan Bahan Mineral dan Pupuk Hayati terhadap Sifat-sifat Tanah, Serapan Hara dan Produksi Sayuran Organik. Laporan Proyek Penelitian Program Pengembangan Agribisnis, Balai Penelitian Tanah, TA 2005 (Tidak dipublikasikan).
- Wibowo, F. (2019). Penggunaan Ameliorant Terhadap Beberapa Produksi Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril. *Jasa Padi*, 4(1), 51-55.
- Wiskandar. 2002. Pemanfaatan pupuk kandang untuk memperbaiki sifat fisik tanah dilahan kritis yang telah dteras. Konggres Nasional VII.
- Yuwono, M, N., Basuki, L, Agustin. 2012. Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L) Lamb) pada Macam dan Dosis Pupuk Organik yang Berbeda terhadap Pupuk An Organik.