



**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG DAN PEMUPUKAN
UREA (N) TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH DI TANAH PASIR
PANTAI DENGAN PARAMETER TANAMAN KANGKUNG
DARAT (*Ipomea reptans* Poir)**

SKRIPSI

Oleh:

**Sunarto
151510501113**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2020



**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG DAN PEMUPUKAN
UREA (N) TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH DI TANAH PASIR
PANTAI DENGAN PARAMETER TANAMAN KANGKUNG
DARAT (*Ipomea reptans* Poir)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana (S1) pada Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh

Sunarto

NIM.151510501113

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITASJEMBER**

2020

PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua yang paling saya cintai Ayahanda Bari dan Ibunda Lembok Sukarni. Terimakasih telah memberikan dukungan yang sangat luar biasa baik secara moril maupun materiil, serta tak pernah lelah dan selalu berada disisi saya untuk menasehati, menyemangati, dan memberikan doa, merupakan kekuatan saya untuk tetap berjuang menyelesaikan pendidikan Sarjana Pertanian;
2. Kakak saya Junaidi Hadi, Sudarmono dan Sunarsih, yang menjadi motivasi saya untuk berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
3. Guru-guru saya yang telah bersedia memberikan ilmu, waktu dan bimbingan dengan penuh kesabaran selama saya berada di TK hingga sampai Perguruan Tinggi;
4. Civitas Akademika dan Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Dengan nama Allah Maha Pengasih Maha Penyayang”
(Al – Qura’an)

*“Barang siapa yang tidak mensyukuri yang sedikit, maka ia tidak mampu
mensyukuri sesuatu yang banyak”*

(HR. Ahmad)

*“Hakikat hidup bukanlah apa yang kita ketahui, bukan buku – buku yang kita
baca atau kalimat – kalimat yang kita pidatikan melainkan apa yang kita
kerjakan, apa yang paling mengakar di hati, jiwa dan inti kehidupan kita”*
(Emha Ainun Najib)

“Sabar, Ikhas, Jujur kunci kita untuk mendapatkan keberkahan ilmu”

(KH. Anwar Mubarak)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sunarto

NIM : 151510501113

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea (N) terhadap Sifat Kimia Tanah di Tanah Pasir Pantai dengan Parameter Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir)**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 5 Oktober 2020
yang menyatakan,

Sunarto
NIM. 151510501113

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG DAN PEMUPUKAN
UREA (N) TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH DI TANAH PASIR
PANTAI DENGAN PARAMETER TANAMAN KANGKUNG
DARAT (*Ipomea reptans Poir*)**

Oleh :

Sunarto

NIM. 151510501113

Dosen Pembimbing
Skripsi

:

Pembimbing :

Dr. Josi Ali Arifandi MS

NIP. 195511131983031001

PENGESAHAN

Skripsi yang Berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea (N) terhadap Sifat Kimia Tanah di Tanah Pasir Pantai dengan Parameter Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir)”, telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Jumat
Tanggal : 04 September 2020
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi,

Dr. Josi Ali Arifandi MS
NIP. 195511131983031001

Penguji I,

Penguji II,

Drs. Yagus Wijayanto, MA., Ph.D.
NIP. 196606141992011001

Ir. Hari Purnomo, M.Si.,PhD.,DIC
NIP. 196606301990031002

Mengesahkan
Dekan,

Ir. Sigit Soeparjono, MS. Ph.D
NIP. 196005061987021001

RINGKASAN

Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea (N) terhadap Sifat Kimia Tanah di Tanah Pasir Pantai dengan Parameter Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans* Poir); Sunarto; 151510501113; 2020; 79 halaman; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Tanah pasir pantai merupakan salah satu alternatif media yang dapat dimanfaatkan dalam budidaya. Karakteristik tanah pasir pantai yaitu bertekstur pasir, struktur berbutir, konsistensi lepas - lepas (kering), sangat *porous*, sehingga menyebabkan daya jerap air maupun pupuk tergolong sangat rendah, miskin unsur hara dan kurang mendukung untuk pertumbuhan tanaman. Pengelolaan terhadap tanah pasir pantai dapat dilakukan dengan pemberian bahan pembenah tanah yang berasal dari pupuk kandang yang dikombinasikan dengan pupuk urea diharapkan mampu memperbaiki tingkat kesuburan pada tanah pasir pantai.

Pelaksanaan penelitian dilakukan di rumah kaca Desa Sukamakmur, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember mulai bulan Juli sampai dengan Agustus 2019. Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu dosis pupuk kandang kotoran sapi terdiri dari 3 taraf yaitu 0 ton/Ha, 15 ton/Ha dan 20 ton/Ha. Faktor kedua yaitu dosis pemupukan urea (N) terdiri dari 3 taraf yaitu 0 kg N/Ha, 150 kg N/Ha dan 200 kg N/Ha. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan pupuk kandang sapi terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai, mengetahui pengaruh pemupukan urea (N) terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai dan mengetahui pengaruh penambahan pupuk kandang sapi dan pemupukan urea (N) terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk kandang dan pemupukan urea berpengaruh pada variabel K-dd tanah dan panjang tanaman. Faktor tunggal pemberian berbagai dosis pupuk kandang memberikan pengaruh pada variabel N – total, P – tersedia, KTK (Kapasitas Tukar Kation), C – Organik, C/N ratio, bahan organik dan panjang tanaman. Pemberian berbagai dosis pupuk urea berpengaruh pada variabel pH, N – total, panjang tanaman dan berat segar.

SUMMARY

The Effect of Giving Manure and Urea (N) Fertilization on The Chemical Properties of Soil in The Parameters of Land Kale Plants (*Ipomea reptans* Poir) Sunarto; 151510501113; 2020; 79 pages; Study Program of Agrotechnology; Faculty of Agriculture; University of Jember.

The soil of sand beaches is an alternative media that can be used in cultivation. Characteristics of coastal sandy soil textured sand, grained structure, loose and dry consistency, very porous, causing the absorption of water or fertilizers to be classified as very low, poor in nutrients and less supportive for plant growth. Management of beach sand soil can be done by presenting a soil reparer derived from manure combined with urea fertilizer, which is expected to improve the fertility level of beach sand soil.

The research was carried out in the green house of Sukamakmur, Ajung, Jember from July to August 2019. The experimental design in the study used a Factorial of Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors. The first factor is the dose of cow manure consisting of 3 levels, namely 0 tonnes / ha, 15 tonnes / ha and 20 tonnes / ha. The second factor is the dose of urea (N) fertilization consisting of 3 levels, namely 0 kg N / Ha, 150 kg N / Ha and 200 kg N / Ha. The purpose of this study was to determine the effect of adding cow manure on the chemical properties of soil in beach sand, the effect of urea (N) fertilization on soil chemical properties in beach sand and the effect of cow manure and urea (N) fertilization on the chemical properties of soil in beach sand.

The results showed that the interaction between cow dung application and urea (N) fertilization had an effect on soil exchangeable K variables and plant length. The single factor that provides various doses of cow manure has an effect on the variables N - total, P - available, CEC (Cation Exchange Capacity), C - Organic, C / N ratio, organic matter and plant length. The administration of various doses of urea gave an effect on the pH, N - total, plant length and fresh weight variables.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea (N) terhadap Sifat Kimia Tanah di Tanah Pasir Pantai dengan Parameter Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans* Poir)”** dengan baik.

Penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih atas semua dukungan dan bantuan kepada :

1. Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D, DIC., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Dr. Ir. Cahyoadi Bowo selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Dr. Josi Ali Arifandi MS, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Utama; Drs. Yagus Wijayanto, MA., Ph.D selaku Dosen Penguji I dan Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D, DIC., selaku Dosen Penguji II yang telah membimbing, meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Budi Santoso dan Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D, DIC., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak dan ibu dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan.
7. Orang tua ku Ayahanda Bari dan Ibunda Lembok Sukarni serta kakaku Junaidi, Sudarmono dan Sunarsih yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, motivasi dan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Temen dekat dan teman berjuang bersama Qurota A'yun menemani, mendukung, memotivasi dengan terselaikan tugas ini

9. Sahabatku M. Pandu Winata group, Ilham Budi group, Edi Juned group, M. Rizal Rhomadon group yang telah banyak memotivasi demi terselesaikannya tugas akhir ini.
10. Teman seperjuangan Gozi, Siti Zulyana, Nadia group gemblong suka, duka, kerja keras, bantuan, motivasi dan masukan ide-ide penulisan, serta kerjasamanya dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Keluarga PANJALU, Keluarga Chorus Rusticarum, Keluarga IMAGRO, Keluarga Merpati Putih rekan-rekan di HIMAHITA, rekan-rekan KKN dan magang serta Agroteknologi 2015 yang telah menemani, memberikan semangat, dan dukungan, serta begitu banyaknya pengalaman.
12. Teknisi laboratorium yaitu Pak Jimmy yang banyak membantu, memberi masukan serta mengajarkan bagaimana menutupi kekurangan - kekurangan selama penelitian.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga karya ilmiah tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca sekalian.

Jember, 4 September 2020

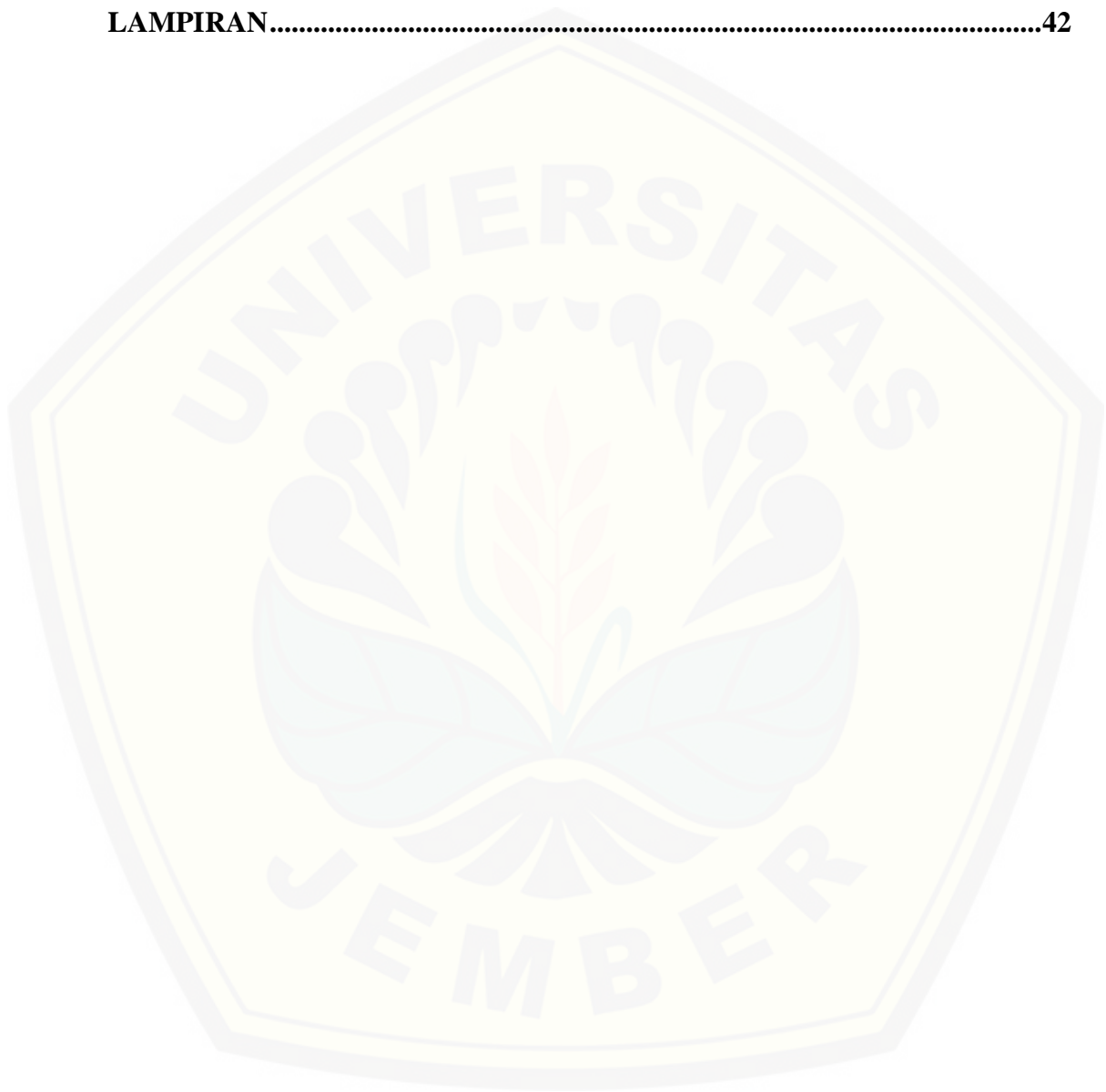
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER SKRIPSI	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN JUDUL	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pupuk Kandang.....	4
2.2 Pupuk Urea	5
2.3 Sifat Kimia Tanah	6
2.3.1 pH.....	6
2.3.2 Nitrogen (N)	7
2.3.3 C-Organik.....	7
2.3.4 Kapasitas Tukar Kation (KTK)	7
2.3.5 Bahan Organik.....	8
2.3.6 Rasio C/N	8

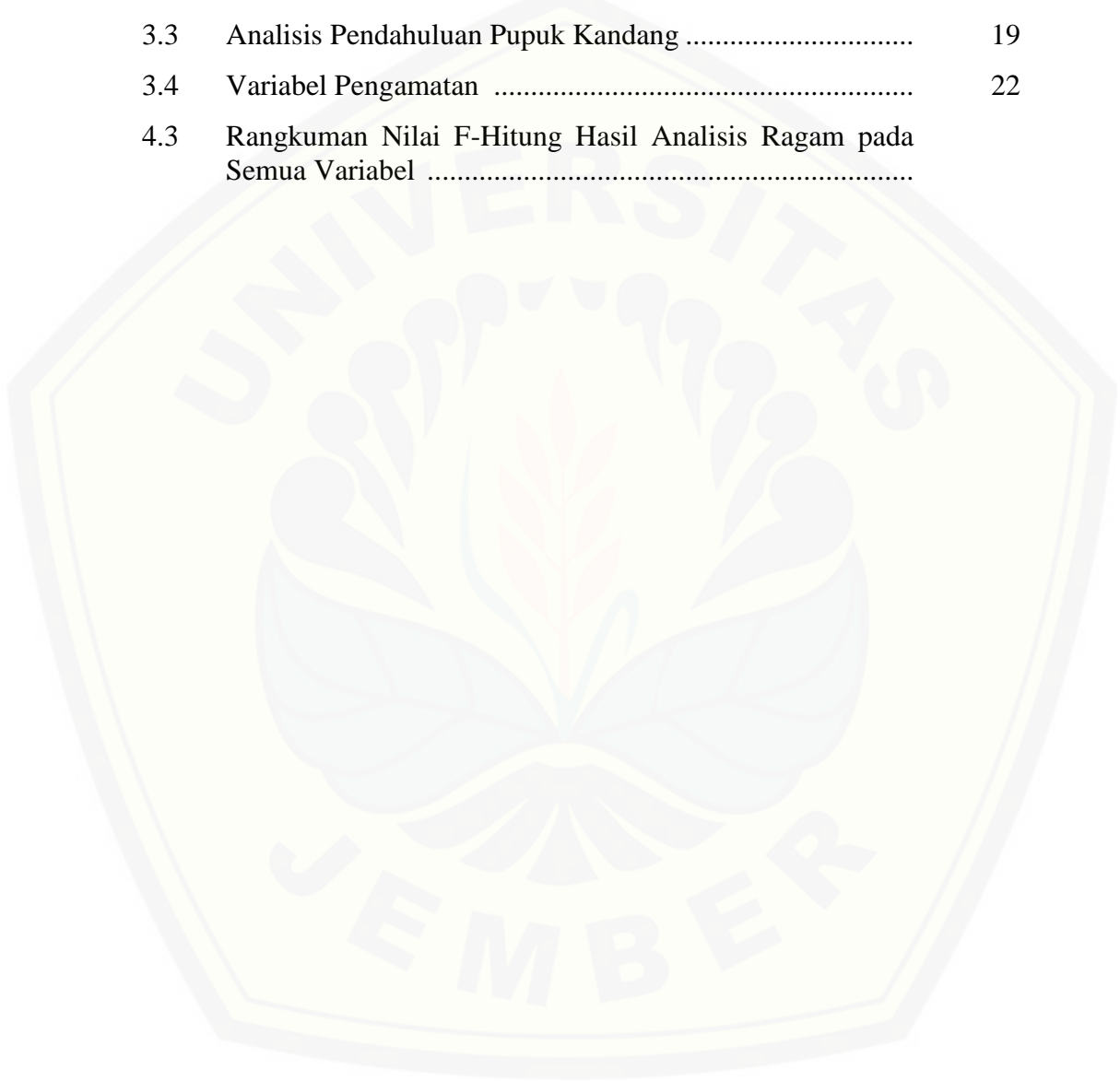
2.4 Tanah Pasir Pantai.....	8
2.5 Tanaman Kangkung Darat	9
2.6 Hipotesis	10
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Persiapan Penelitian	11
3.2.1 Bahan Penelitian.....	11
3.2.2 Alat Penelitian	11
3.3 Pelaksanaan Penelitian	12
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	12
3.3.2 Denah Percobaan	13
3.3.3 Prosedur Penelitian.....	13
3.4 3Variabel Pengamatan	15
3.5 Analisis Data	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Karakteristik Tanah, Pupuk Kandang dan Pupuk Urea	18
4.2 Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea (N) terhadap Sifat Kimia Tanah di Tanah Pasir Pantai dengan Parameter Tanaman Kangkung Darat	19
4.2.1 pH Tanah	20
4.2.2 Kandungan N – Total tanah	21
4.2.3 Kandungan P – Tersedia.....	23
4.2.4 Kandungan K-dd Tanah	24
4.2.5 Kandungan KTK Tanah	25
4.2.6 Kandungan C – Organik Tanah.....	26
4.2.7 Kandungan C/N Ratio Tanah	27
4.2.8 Kandungan Bahan Organik Tanah	28
4.2.9 Panjang Tanaman	29
4.2.10 Jumlah Daun Tanaman.....	31
4.2.11 Berat Segar Tanaman	32
4.3 Pembahasan Umum	33

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	42



DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
3.1	Denah Percobaan.....	12
3.2	Analisis Pendahuluan Sifat Kimia Tanah	18
3.3	Analisis Pendahuluan Pupuk Kandang	19
3.4	Variabel Pengamatan	22
4.3	Rangkuman Nilai F-Hitung Hasil Analisis Ragam pada Semua Variabel	



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
4.1	Pengaruh Pemberian Pupuk Urea terhadap pH Tanah	20
4.2	Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang terhadap N-Total Tanah	21
4.3	Pengaruh Pemberian Pupuk Urea terhadap N-Total Tanah	22
4.4	Pengaruh Pemberian Pupuk Urea terhadap P-Tersedia Tanah	23
4.5	Pengaruh Interaksi Perlakuan terhadap K-dd Tanah	24
4.6	Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang terhadap KTK Tanah	26
4.7	Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang terhadap C-Organik Tanah	27
4.8	Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang terhadap C/N Ratio Tanah	28
4.9	Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang terhadap Bahan Organik Tanah	29
4.10	Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang terhadap Panjang Tanaman	30
4.11	Pengaruh Pemberian Pupuk Urea terhadap Panjang Tanaman	30
4.12	Pengaruh Interaksi Pemberian Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap Jumlah Daun	31
4.13	Pengaruh Pemupukan Urea terhadap Berat Segar Tanaman	32

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1	Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah	42
2	Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik.....	43
3	Deskripsi Kangkung Darat	44
4	Dokumentasi Penelitian	45
5	Denah Percobaan	48
6	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah	49
7	Hasil Analisis Tanaman.....	59

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan pesisir pantai merupakan lahan yang memiliki karakteristik tanah dengan tekstur tanah berpasir. Tanah berpasir atau tanah pasir tergolong tanah regosol yang memiliki karakteristik tekstur kasar, mudah diolah, gaya menahan air rendah, permeabilitas baik. Berdasarkan penelitian Ma'ruf (2018), sifat fisik dan sifat kimia dari lahan pasir pantai memiliki berat volume 1,46 – 1,50, porositas 44,03 – 44,91 %, permeabilitas sangat cepat, bahan organik 1,34 – 1,37%, N total 0,07 – 0,11 %, P tersedia 42, 65 – 50,32 ppm, K tersedia 0,19 – 0,23 me/100gram dan pH 5,91 – 6,13. Sifat fisik dan sifat kimia tanah pasir yang tergolong kurang optimal. Menurut Randy (2016), sifat fisik pada tanah pasir memiliki tekstur, struktur, konsistensi tanah dan permeabilitas tanah yang rendah. Tanah pasir memiliki sifat kimia yang rendah dikarenakan mudah tercuci dan menguap. Sifat kimia tanah pasir memiliki pH tanah agak masam, C-organik sedang, Nitrogen, Fosfor dan Kalium termasuk dalam kategori rendah.

Sifat – sifat tanah pasir dalam kategori rendah perlu diadakan perbaikan tanah. Perbaikan tanah berupa penambahan bahan organik tanah. Penambahan bahan organik tanah berfungsi untuk meningkatkan sifat kimia tanah. Bahan organik berasal dari sisa – sisa makhluk hidup seperti daun, ranting kotoran ternak dan lain – lain. Dalam penelitian ini bahan organik yang digunakan berasal dari kotoran ternak sapi atau yang disebut dengan pupuk kandang. Menurut Nuro *et al* (2016), aplikasi pupuk organik memberikan perubahan beberapa sifat kimia tanah yakni pada kadar C-organik tanah. C-organik tanah berfungsi untuk menjaga kelembapan, proses menyimpan air lebih banyak dan proses pergerakan hara mudah terjaga dan tidak mudah tercuci. Hara yang memiliki pergerakan mudah menguap dan tercuci adalah hara nitrogen.

Ma'ruf (2018), menyatakan bahwa analisis sifat kimia tanah pada tanah pasir pantai memiliki N total 0,07 – 0,11 %. Berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah dari Balai Penelitian Tanah (2009) tergolong sangat rendah. N – total tanah yang sangat rendah maka akan menghambat pertumbuhan dan

perkembangan tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi unsur nitrogen untuk proses pembelahan sel – sel pada tanaman. Kadar N –total tanah yang sangat rendah perlu diadakan penambahan berupa pupuk kimia yakni pupuk urea (N) 46%.

Menurut Muntashilah dkk. (2015), pemberian unsur N dapat meningkatkan luas daun dan kandungan klorofil pada daun sehingga hasil fotosintesis meningkat dan dapat menopang pertumbuhan vegetatif. Tanaman yang memiliki fase vegetatif dan membutuhkan unsur nitrogen tinggi adalah tanaman rerumputan, salah satu tanaman yang berordo rerumputan adalah tanaman kangkung. Tanaman kangkung dibagi menjadi 2 bagian yakni tanaman kangkung darat dan tanaman kangkung air.

Menurut Sibrani (2015), tanaman kangkung darat merupakan salah satu tanaman rumput-rumputan yang membutuhkan unsur pokok Nitrogen dalam jumlah yang cukup. Tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir) merupakan tanaman berordo *solanales* yang mampu hidup didataran tinggi dan rendah. Berdasarkan hal tersebut, peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian dengan judul pengaruh pemberian pupuk kandang dan pemupukan urea (N) terhadap sifat kimia tanah di tanah pasir pantai dengan parameter tanaman kangkung darat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan pupuk kandang sapi terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai?
2. Bagaimana pengaruh pemupukan urea (N) terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai?
3. Bagaimana pengaruh penambahan pupuk kandang sapi dan pemupukan urea (N) terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh penambahan pupuk kandang sapi terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai.
2. Mengetahui pengaruh pemupukan urea (N) terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai.
3. Mengetahui pengaruh penambahan pupuk kandang sapi dan pemupukan urea (N) terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh penambahan pupuk kandang sapi dan pemupukan urea (N) terhadap sifat kimia tanah di tanah pasir pantai dengan parameter tanaman kangkung darat.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pupuk Kandang

Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak. Kotoran ternak tersebut kemudian dikomposkan untuk mendapatkan pupuk kandang yang matang. Menurut Simanungkalit dkk. (2006), kotoran sapi yang diaplikasikan secara langsung memiliki nilai C/N rasio dan kadar air yang tinggi sehingga perlu dilakukan pengomposan terlebih dahulu agar nilai C/N rasio dan kadar air nya menurun. Proses pengomposan akan menyebabkan kandungan C, N, Na dan K mengalami penurunan dan meningkatkan kandungan P dan B yang dapat diserap (Irshad *et al.*,2013).

Menurut Sriyanto dkk. (2015), aplikasi pupuk kandang dapat memperbaiki karakteristik tanah secara fisik, kimia dan biologi. Pupuk kandang secara fisik dapat meningkatkan kegemburan, daya serap dan daya pegang tanah terhadap air. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hasibuan dkk. (2015), bahwa pupuk kandang dapat meningkatkan porositas total dan ketersediaan air karena peningkatan kandungan bahan organik. Bahan organik senantiasa mengikat air sehingga daya pegang tanah terhadap air akan meningkat.

Pupuk kandang sebagai salah satu jenis pupuk organik berperan penting dalam reaksi kimia yang terjadi di dalam tanah. Menurut Nuro dkk. (2015), aplikasi pupuk organik dapat meningkatkan komponen sifat kimia tanah. Pupuk organik dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, meningkatkan kelarutan unsur makro dan mikro serta KTK tanah. Menurut Olowoboko *et al* (2018), aplikasi pupuk berbahan dasar kotoran ternak dapat meningkatkan nilai pH dan EC tanah meskipun tidak dapat diprediksi secara tepat.

Pupuk kandang seperti halnya pupuk organik memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. Menurut Sriyanto dkk (2015), pupuk kandang dengan dosis 15 ton/ha dapat meningkatkan setiap parameter kecuali bobot buah pada tanaman terung. Muntashilah dkk. (2015) menambahkan, penggunaan pupuk kandang sapi dengan dosis 5 ton/ha dapat meningkatkan kandungan unsur hara pada tanah dan menunjukan

pertumbuhan tanaman yang berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa pengaplikasian pupuk kandang. Aplikasi pupuk kandang dengan dosis 50% dan 75 % terhadap tanah mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman kangkung darat (Edi, 2014).

Menurut Edi dan Yusri (2009), pemberian pupuk kandang pada tanaman kangkung darat dilakukan 3 hari sebelum tanam. Pemberian pupuk kandang 3 hari sebelum tanam bertujuan untuk menyediakan hara, karena sifat dari pupuk kandang tidak mudah menguap dan tercuci. Pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 15 ton/ha memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat (Simanggusong, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Telaumbanua dan Adwirman (2018), pemberian pupuk kotoran sapi dengan dosis 20 ton memberikan hasil tertinggi untuk semua parameter pengamatan.

2.2 Pupuk Urea

Pupuk urea merupakan pupuk sintetis yang mengandung nitrogen cukup tinggi. Pupuk urea mengandung unsur nitrogen dengan persentase sebesar 46%. Pemberian pupuk urea dengan kadar N 46% dapat meningkatkan komponen pertumbuhan yang meliputi jumlah daun, diameter batang, dan luas daun (Ramadhani, 2016). Unsur nitrogen hanya dapat diserap tanaman dalam bentuk anorganik berupa ammonium dan nitrat. Menurut Suroso dan Antoni (2017), nitrogen merupakan unsur esensial karena termasuk dalam unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak untuk proses-proses fisiologis seperti pembentukan protein. Unsur nitrogen dengan dosis tinggi baik diberikan untuk tanaman rumput-rumputan (Sibarani, 2015).

Berdasarkan penelitian Simanggusong (2018), pemberian dosis pupuk N 200 kg/ha berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat, tinggi tanaman 22,42 cm, jumlah daun 23,42 helai produksi pertanaman 39,04 gram dan produksi per plot 3,85 kg. Pengaplikasian pupuk urea dilakukan 10 hari setelah tanam (Edi dan Yusri, 2009). Pemupukan urea dapat meningkatkan ketersediaan N anorganik yang dapat diserap oleh tanaman. Menurut Damanik

dkk. (2014), pemupukan urea berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan $N-NO_3$ dan $N-NH_4$ yang menyebabkan penurunan pH pada akhir penelitian. Peningkatan pH erat kaitannya dengan proses nitrifikasi dari pupuk berbahan amoniak. Nitrifikasi akan meningkatkan produksi ion H^+ sehingga meningkatkan konsentrasi H^+ sehingga meningkatkan kemasaman tanah dan menurunkan pH (Firmansyah dan Sumarni, 2013).

Nainggolan dkk. (2009), menyatakan bahwa pola pupuk urea melepaskan amonium pada minggu pertama sampai minggu ketiga dalam jumlah cukup besar minggu ke 4 pupuk urea melepas nitrat hampir 100% dari keseluruhan nitrat terakumulasi. Aktivitas bakteri *Nirosamonas* dan *Nitrobakter* (golongan bakteri obligat autotrof) mampu meningkatkan jumlah nitrat dalam tanah. Nitrat dibentuk melalui proses nitrifikasi yaitu perombakan amonium menjadi nitrat. Jumlah nitrat dalam tanah erat kaitannya dengan konsentrasi amonium dalam tanah. Jumlah nitrat meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi amonium.

2.3 Sifat Kimia Tanah

2.3.1 pH

Kemasaman atau pH merupakan negatif logaritma dari konsentrasi ion H^+ pada skala 0 – 14 dalam larutan tanah. Fungsi dari pH tanah adalah untuk menentukan ion – ion unsur hara yang diserap tanaman. pH tanah dapat berpengaruh bagi kondisi tanah baik sifat kimia dan biologi tanah. pH tanah yang netral menyebabkan mudahnya transfer kation – kation sehingga unsur hara mudah diserap oleh tanaman (Soewandita, 2008). Nilai pH tanah dapat mengalami perubahan akibat penambahan pupuk dengan kandungan unsur nitrogen (N). Menurut Firmansyah dan Sumarni (2013), apabila unsur N diserap akar dalam bentuk NH_4^+ maka ion H^+ akan dikeluarkan oleh akar tanaman sehingga terjadi peningkatan konsentrasi ion H^+ yang menyebabkan tanah mengalami penurunan pH menjadi lebih masam, namun jika unsur N diserap oleh akar dalam bentuk NO_3^- , maka akar akan melepaskan HCO_3^- sehingga konsentrasi ion H^+ akan menurun sehingga pH tanah akan meningkat.

2.3.2 Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan unsur hara yang banyak dibutuhkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan tanaman. Menurut Muntashilah dkk. (2015), pemberian unsur N dapat meningkatkan luas daun dan kandungan klorofil pada daun sehingga hasil fotosintesis meningkat dan dapat menopang pertumbuhan vegetatif. Nitrogen didalam tanaman berfungsi sebagai bahan atau komponen pembentuk protein, hormon, klorofil, vitamin dan enzim – enzim yang ada di tanaman. Pergerakan nitrogen yang tinggi menyebabkan kebutuhan tanaman akan nitrogen sangat penting. Berdasarkan penelitian dari Ukrawa *et al* (2016), terdapat tiga sumber utama N di tanah yaitu udara bebas, tanaman legum, dan dari pupuk anorganik.

2.3.3 C-Organik

Menurut Wijanarko *et al* (2012), bahan organik tanah sangat berpengaruh terhadap kesuburan tanah dan produksi biomassa tanaman. Kualitas bahan organik merupakan salah satu kunci dalam menjaga kelestarian tanah, tanaman dan lingkungan. Bahan organik memiliki peranan penting ditanah untuk menjaga keadaan tanah baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik yang harus tersedia ditanah minimal 5%. Bahan organik berfungsi meningkatkan KTK dalam tanah dikarenakan dalam bahan organik memiliki kandungan senyawa humik yang mampu meningkatkan KTK.

2.3.4 Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation merupakan kapasitas atau kemampuan tanah menyerap dan melepaskan kation yang dinyatakan sebagai total kation yang dapat dipertukarkan per 100 gr tanah dan dinyatakan dalam miliequivalen yang disingkat dengan me/100 gr tanah. Proses pertukaran kation ini sangat terkait dengan pengelolaan tanah dalam hubungannya dengan pemupukan dan pengapuran serta proses penyerapan unsur hara oleh tanaman. Kapasitas tukar kation sangat erat kaitannya dengan kesuburan tanah. Apabila tanah didominasi oleh kation basa Ca, Mg, K, Na tinggi maka tanah tersebut memiliki KTK tinggi.

Apabila tanah didominasi oleh kation asam maka tanah tidak akan bisa mengikat ion – ion yang dibutuhkan tanaman. Katioan asam mengikat Al^{3+} dan H^+ sedangkan ion tersebut tidak terlalu dibutuhkan oleh tanaman. Asam ini jika terdapat pada konsentrasi tertentu akan menjadi racun bagi tanaman (Foth, 1998).

2.3.5 Bahan Organik

Bahan organik merupakan bahan dari sisa – sisa makhluk hidup baik yang terdekomposisi dan tidak terdekomposisi. Bahan organik tanah dapat digunakan sebagai pembenah tanah meliputi sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Bahan organik yang diberikan berupa kotoran ayam, kotoran sapi dan kompos dapat meningkatkan kandungan C-organik ditanah, pada umumnya bahan organik mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman (Afandi dkk, 2015).

2.3.6 Rasio C/N

Rasio C/N merupakan rasio atau perbandingan yang menggambarkan penggunaan karbon dan nitrogen oleh mikroorganisme untuk proses dekomposisi bahan organik. Menurut Ismayana dkk. (2012), senyawa karbon akan dipecah oleh mikroorganisme kemudian dengan menggunakan nitrogen, mikroorganisme akan membentuk protein. Proses dekomposisi bahan organik pada pupuk kandang menyebabkan perubahan rentan rasio C/N pupuk terhadap tanah. Pupuk kandang yang baik, memiliki nilai rasio C/N yang mendekati sama dengan nilai rasio C/N tanah yaitu 10-20. Irfan dkk. (2017), berpendapat bahwa rasio C/N pupuk kandang secara umum dipengaruhi oleh jenis kotoran ternak yang digunakan.

2.4 Tanah Pasir Pantai

Lahan pesisir merupakan lahan didaerah pinggiran pantai yang memiliki ciri – ciri tanah dengan persentase fraksi pasir yang lebih dominan. Tanah tersebut dapat dikategorikan tanah regosol. Tanah regosol memiliki ciri – ciri diantaranya: bertekstur kasar, mudah diolah, gaya menahan air rendah, permeabilitas baik dan hara mudah tercuci. Tanah regosal umumnya mempunyai susunan hara tanaman

cukup P dan K yang masih segar dan belum siap diserap oleh akar tanaman, serta kekurangan unsur N. sifat fisik tanah pasiran di Samas Yogyakarta, yaitu bertekstur pasir, struktur lepas, kandungan bahan organik rendah dan pH 5,5 – 6,5 ukuran butiran rentan terhadap erosi. Hasil penelitian sifat fisik dan kimia tanah lahan pasiran di daerah Karangwuni, Wates, Kulon Progo memiliki karakteristik kelas tekstur pasir, berat volume 1,46 – 1,50, porositas 44,03 – 44,91 %, permeabilitas sangat cepat, bahan organik 1,34 – 1,37 %, N total 0,07 – 0,11 %, P tersedia 42,65 – 50,32 ppm, K tersedia 0,19 – 0,23 me/100 gram dan pH 5,91 – 6,13. Dengan demikian tanah lahan pesisir mempunyai sifat kemarginalan terhadap tekstur tanah, kemampuan menahan air, kandungan kimia dan bahan organik tanah (Ma'ruf, 2018).

2.5 Tanaman Kangkung Darat

Tanaman kangkung merupakan tanaman yang banyak ditanam di daerah tropis dan subtropis. Tanaman ini termasuk dalam famili *Convolvulaceae* atau kangkung – kangkungan dengan ciri batang bergetah dan berlubang atau berongga. Klasifikasi tanaman kangkung menurut Rukmana (1994), adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Klas	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Family	: Convolvulaceae
Genus	: Ipomea
Spesies	: Ipomea reptans Poir (kangkung darat)

Jenis kangkung yang dibudidayakan terdiri dari dua jenis yakni kangkung darat dan kangkung air. Menurut Edi dan Yusri (2009), budidaya tanaman kangkung darat dilakukan dengan persiapan benih, persiapan lahan, pemupukan, penanaman, pemeliharaan, pengendalian organisme pengganggu tanaman, panen dan pasca panen. Persiapan lahan yang dilakukan dengan cara pembuatan bedengan dengan ukuran lebar 100 cm, tinggi 30 cm dan panjang sesuai dengan

kondisi lahan, jarak antar bedengan 30 cm dan menggunakan jarak tanam 20x20cm. Tanah yang baik untuk pertanaman kangkung darat adalah bertekstur remah atau gembur, subur, banyak mengandung bahan organik dengan pH 6,0-7,0. Tanaman kangkung membutuhkan ketersediaan air yang cukup serta intensitas cahaya yang cukup agar dapat tumbuh dengan baik (Haryoto, 2009).

Tanaman kangkung memiliki daun yang hijau dengan tangkai daun melekat pada batang. Bentuk daun kangkung menyerupai jantung dengan ujung runcing. Bunga berbentuk terompet dan berwarna putih tumbuh pada ketiak daun. bunga kangkung yang mekar sempurna memiliki lebar ± 4 cm. batang tanaman kangkung berbentuk bulat panjang, beruas dan berongga. Tanaman kangkung memiliki jenis akar tunggang (Haryoto, 2009).

2.6 Hipotesis

1. Penambahan pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai.
2. Pemupukan urea (N) berpengaruh terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai.
3. Penambahan pupuk kandang sapi dan pemupukan urea (N) berpengaruh terhadap sifat kimia tanah di pasir pantai.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian “Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea (N) terhadap Sifat Kimia Tanah di Tanah Pasir Pantai dengan Parameter Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.)” dilakukan di rumah kaca Desa Sukamakmur, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember mulai bulan Juli sampai dengan Agustus 2019.

3.2 Persiapan Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang kotoran sapi, pupuk nitrogen urea (N), benih tanaman kangkung darat varietas Bangkok LP1, tanah pasir pantai, bahan kimia untuk analisis larutan buffer pH 7,0 dan pH 4, kertas saring, aquadest, asam sulfat pekat, kalium dikromat 1N, pewarna P, larutan standart 5.000 ppm C, campuran selen p.a, asam borat 1%, natrium Hidroksida 40%, batu didih, penunjuk conway, kalium dikromat 1 N, larutan baku asam sulfat 1 N, larutan baku asam sulfat 0,050 N, Amonium asetat 1 N, Etanol 95%, KCL 10%, NaOH 40 % Indikator campuran, Asam borat 2% dan H₂SO₄ 0,1 N.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk menunjang penelitian ini adalah alat analisis kimia tanah diantaranya ayakan 2 mm, mortar, botol gojok, gelas ukur, mesin penggojok, alat sentrifus, pH meter, konduktometer, AAS meter, neraca analitik, labu ukur 100 ml, pendingin, alat destruksi, alat destilasi, labu didih, spektrofotometer, oven, eksikator, aluminium, pipet volume 5 ml, dispenser 10 ml, erlenmeyer 100 ml, buret 10 ml, dan tabung reaksi. Alat yang digunakan di lahan diantaranya cangkul, penggaris, neraca analitik, polybag, map kertas, hand sprayer, dan timba.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan Percobaan pada penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu dosis pupuk kandang kotoran sapi terdiri dari 3 taraf yaitu 0 ton/Ha, 15 ton/Ha dan 20 ton/Ha. Faktor kedua yaitu dosis pemupukan urea (N) terdiri dari 3 taraf yaitu 0 kg N/Ha, 150 kg N/Ha dan 200 kg N/Ha.

1. Dosis pupuk kandang Sapi (A)

A1 : 0 Ton/ha (kontrol)

A2 : 15 Ton/Ha

A3 : 20 Ton/ Ha

2. Dosis pupuk urea (B)

B1: 0 Kg N/ha (kontrol)

B2: 150 Kg N/ Ha

B3: 200 Kg N/Ha

Kombinasi perlakuan antara dosis pupuk kandang dan dosis pupuk urea di tanah pasir pantai adalah sebagai berikut:

- A1B1 (1) : Pupuk kandang 0 ton/ha dan Pupuk urea 0 kg N/ha
- A1B2 (2) : Pupuk kandang 0 ton/ha dan Pupuk urea 150 kg N/ha
- A1B3 (3) : Pupuk kandang 0 ton/ha dan Pupuk urea 200 kg N/ha
- A2B1 (4) : Pupuk kandang 15 ton/ha dan Pupuk urea 0 kg N/ha
- A2B2 (5) : Pupuk kandang 15 ton/ha dan Pupuk urea 150 kg N/ha
- A2B3 (6) : Pupuk kandang 15 ton/ha dan Pupuk urea 200 kg N/ha
- A3B1 (7) : Pupuk kandang 20 ton/ha dan Pupuk urea 0 kg N/ha
- A3B2 (8) : Pupuk kandang 20 ton/ha dan Pupuk urea 150 kg N/ha
- A3B3 (9) : Pupuk kandang 20 ton/ha dan Pupuk urea 200 kg N/ha

Masing – masing perlakuan tersebut dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh jumlah perlakuan sebanyak 27 satuan percobaan. Apabila hasil penelitian berbeda nyata maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan metode Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

3.3.2 Denah Percobaan

Penentuan masing – masing perlakuan dilakukan secara sistem acak. Rancangan lingkungan layout (percobaan) yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Denah Percobaan

A1B1 (1)	A2B3 (6)	A1B3 (3)
A1B2 (2)	A3B1 (7)	A2B1 (4)
A1B3 (3)	A3B2 (8)	A2B2 (5)
A2B1 (4)	A3B3 (9)	A2B3 (6)
A2B2 (5)	A1B1 (1)	A3B1 (7)
A2B3 (6)	A1B2 (2)	A3B2 (8)
A3B1 (7)	A1B3 (3)	A3B3 (9)
A3B2 (8)	A2B1 (4)	A1B1 (1)
A3B3 (9)	A2B2 (5)	A1B2 (2)

3.3.3 Prosedur Penelitian

1. Tahap Analisis Pendahuluan Tanah

Contoh tanah yang diambil untuk dilakukan analisis kimia tanah, pertama dikeringkan serta ditumbuk dan diayak dengan ayakan ukuran 2 mm. Tanah pasir pantai dan pupuk kandang sapi yang terfermentasi secara alami dianalisis kandungan pH, N total, C –organik, kadar air.

Tabel 3.2 Analisis Pendahuluan Sifat Kimia Tanah

Jenis Analisis	Satuan	Nilai	Harkat ^{*)}
pH H ₂ O (1:2,5)	-	6,01	Agak masam
N-Total	%	0,03	Sangat Rendah
P-Tersedia	Ppm	18,82	Tinggi
K-dd	mg/100g	2,37	Sangat Rendah
KTK	cmol(+) ₁ kg ⁻	3,07	Sangat Rendah
C-Organik	%	0,29	Sangat Rendah
C/N rasio		9,61	Rendah
Salinitas	dS/m	2,4	Sedang

^{*)}Berdasarkan Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah, Balai Penelitian Tanah (2009)

Tabel 3.3 Analisis Pendahuluan Pupuk Kandang

Jenis Analisis	Satuan	Nilai	Keterangan ^{*)}
pH H ₂ O (1:2,5)	-	7.40	Memenuhi Syarat
N-Total	%	1,45	Memenuhi Syarat
P-Tersedia	%	0,62	Memenuhi Syarat
K-dd	mg/100g	2.67	Memenuhi Syarat
C-Organik	%	30,17	Memenuhi Syarat
C/N rasio		20,81	Memenuhi Syarat

^{*)}Berdasarkan Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah, Balai Penelitian Tanah (2009)

2. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan berupa pasir pantai yang dicampur dengan pupuk kandang sapi sesuai dosis pemupukan pada penelitian yaitu 0 ton/ha (kontrol), 15 ton/ha dan 20 ton/ha. Pencampuran media tanam tanah dan pupuk dilakukan 3 hari sebelum penanaman (Edi dan Yustri, 2009). Campuran tanah pasir dan pupuk kandang kemudian dimasukkan ke dalam 27 polybag sesuai perlakuan. Polybag ditata dengan jarak antar polybag sebesar 20 cm sesuai denah penelitian.

3. Penanaman

Benih yang digunakan adalah benih kangkung darat varietas BANGKOK LP1 yang sudah bersertifikat. Penanaman benih kangkung dilakukan dengan menanam masing-masing 1 benih pada setiap polybag sebanyak 27 polybag. Benih kangkung ditanam dengan kedalaman lubang tanam ± 5 cm dari permukaan tanah.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiangan, penyiraman air dan pemupukan. Penyiangan gulma dilakukan pada masing – masing polibag dengan cara dicabut secara langsung. Penyiraman dilakukan untuk menjaga kebutuhan air supaya kebutuhan tanaman tercukupi. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari untuk menjaga kondisi kelembapan media. Menurut Edi dan Yusri (2009), pemberian pupuk urea dilakukan pada umur 10 hari setelah tanam. Pemupukan urea diberikan dengan dosis pupuk 0 kg N/ha (kontrol), 150 kg N/ha dan 200 kg N/ha.

5. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman

Pengendalian organisme pengganggu tanaman dilakukan untuk melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit. Pengendalian dilakukan dengan membuang hama yang terdapat pada tanaman (fisik) secara langsung. Pengendalian juga dilakukan secara kimiawi dengan menggunakan pestisida alika.

6. Panen

Panen tanaman kangkung darat dilakukan sekitar 30 – 45 hari setelah tanam sesuai umur benih yang tertera (Suroso dan Antoni, 2017). Pemanenan dilakukan dengan mencabut akar tanaman dari tanah.

3.4 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati di tunjukan pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Variabel Pengamatan

Jenis Analisis	Sampel diamati	Metode Analisis	Waktu
pH H ₂ O (1:2,5)	Tanah	pH meter	4 MST
N-Total	Tanah	Kjeldahl	4 MST
P-Tersedia	Tanah	Metode Olsen	4 MST
K-dd	Tanah	Ekstrak HCL 25%	4 MST
KTK	Tanah	Ekstrak NH ₄ OAc 1M	4 MST
C-Organik	Tanah	Walkley and Black	4 MST
C/N rasio	Tanah	C/N	4 MST
Bahan Organik	Tanah	%Cx1,724	4 MST
Panjang Tanaman	Tanaman	Pengukuran	1,2,3,4 MST
Jumlah Daun	Tanaman	Penghitungan	1,2,3,4 MST
Berat Segar Tanaman	Tanaman	Pengukuran	4 MST
Berat Kering Tanaman	Tanaman	Pengukuran	4 MST

1. Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. pH Tanah

Pengukuran pH tanah dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hari dengan mengambil sampel tanah pada masing - masing polybag kemudian dimasukan kedalam plastik yang telah diberi label sesuai perlakuan dan diukur dengan menggunakan metode pH meter.

b. N-Total

Pengukuran N-Total dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hari dengan mengambil sampel tanah pada masing - masing polibag kemudian dimasukan kedalam plastik yang telah diberi label sesuai perlakuan dan diukur dengan menggunakan metode Kjeldahl.

c. P-Tersedia

Pengukuran P-Tersedia dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hari dengan mengambil sampel tanah pada masing - masing polibag kemudian dimasukan kedalam plastik yang telah diberi label sesuai perlakuan dan diukur dengan menggunakan metode Olsen.

d. K-dd

Pengukuran K-dd dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hari dengan mengambil sampel tanah pada masing - masing polibag kemudian dimasukan kedalam plastik yang telah diberi label sesuai perlakuan dan diukur dengan menggunakan metode Ekstrak HCL 25%.

e. KTK (Kapasitas Tukar Kation)

Pengukuran KTK (Kapasitas Tukar Kation) dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hari dengan mengambil sampel tanah pada masing - masing polibag kemudian dimasukan kedalam plastik yang telah diberi label sesuai perlakuan dan diukur dengan menggunakan metode Ekstrak NH₄OAc 1M.

f. C-Organik

Pengukuran C-Organik dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hari dengan mengambil sampel tanah pada masing - masing polibag kemudian dimasukan kedalam plastik yang telah diberi label sesuai perlakuan dan diukur dengan menggunakan metode Walkely and Black.

g. C/N Ratio

Pengukuran C/N ratio dilakukan dengan cara membagi hasil %C dengan %N.

h. Bahan Organik

Pengukuran bahan organik dilakukan dengan menggunakan rumus %C_x1,724.

2. Sifat Agronomi

Sifat – sifat yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Panjang Tanaman

Pengukuran panjang tanaman dilakukan dengan menggunakan alat ukur berupa meteran. Pengukuran dilakukan setiap minggu dari minggu 1 hingga minggu ke 4 setelah tanam dan diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman.

b. Jumlah Daun

Pengukuran jumlah daun dilakukan dengan menghitung secara manual. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 1,2,3,4 minggu setelah tanam.

c. Berat Segar Tanaman

Pengukuran berat segar tanaman dilakukan dengan cara memnimbang seluruh bagian tanaman dengan menggunakan alat berupa timbangan digital. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian.

d. Berat Kering Tanaman

Pengkuran berat kering tanaman dilakukan dengan cara memasukan tanaman segar kedalam oven dengan suhu 40°C – 70°C sampai berat tanaman menjadi konstan kemudian dilakukan penimbangan dengan menggunakan timbangan digital.

3.5 Analisis Data

Data selanjutnya diperoleh menggunakan analisis ragam (ANOVA), kemudian data hasil analisa dilakukan uji F pada taraf 5%. Apabila diantara perlakuan terdapat pengaruh beda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan metode Duncan Multiple Range Test (DMRT).

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian berbagai dosis pupuk kandang memberikan pengaruh pada variabel N – total, P – tersedia, KTK (Kapasitas Tukar Kation), C – Organik, C/N ratio, bahan organik dan panjang tanaman.
2. Pemberian berbagai dosis pupuk urea memberikan pengaruh pada variabel pH, N – total, panjang tanaman dan berat segar.
3. Interaksi pemberian pupuk kandang dan pemupukan urea memberikan pengaruh pada variabel K – dd tanah dan panjang tanaman di tanah pasir pantai.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian dosis pupuk kandang dan pemupukan urea terhadap sifat kimia tanah di tanah pasir pantai dengan parameter tanaman kangkung darat *Ipomea reptans* Poir. dapat memberikan dosis pupuk kandang lebih tinggi dan mengurangi dosis pupuk urea untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang dan pemupukan urea secara efektif di lahan pasir pantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F. N., B. Siswanto dan Y. Nuraini. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik terhadap Sifat Kimia Tanah pada Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Ubi Jalar di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(2) : 237-244.
- Arifah, S. M. 2013. Aplikasi Macam dan Dosis Pupuk Kandang Pada Tanaman Kentang. *Gamma*, 8(2) : 1 – 6.
- Azizah, A., B. Zaman dan Purwono. 2017. Pengaruh Penambahan Campuran Pupuk Kotoran Sapi dan Kambing terhadap Kualitas Kompos TPST Undip. *Teknik Lingkungan*, 6(3): 1 – 10.
- Budi, S dan S. Sari. 2015. *Ilmu dan Implementasi Kesuburan Tanah*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Damanik, A. R. B., H. Hanum dan Sarifuddin. 2014. Dinamika N-NH₄ Dan N-NO₃ Akibat Pemberian Pupuk Urea dan Kapur CaCO₃ pada Tanah Inceptisol Kwala Bekala dan Kaitannya terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Agroteknologi*, 2(3): 1218- 1227.
- Dwiastuti, S., Maridi, Suwarno dan D. Puspitasari. 2016. Bahan Organik Tanah di Lahan Marjinal dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya*, 13(1): 748-751.
- Edi, S. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir). *ISSN*, 3(1): 17 – 24.
- Edi, S dan A. Yusri. 2009. Budidaya Tanaman Kangkung Darat Semi Organik. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.
- Firmansyah, I dan N. Sumarni. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk N dan Varietas Terhadap pH Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Tanah Entisols-Brebes Jawa Tengah. *Hortikultura*, 23(4):358-364.
- Foth, Henry. 1998. Dasar – Dasar Ilmu Tanah. Yogyakarta: Gaja Mada University Press.
- Haryoto. 2009. *Bertanam Kangkung Raksasa di Pekarangan*. Yogyakarta: Kanisius.

- Hasanah, U., M. R. Alibasyah, dan T, Arabia. 2014. Pengaruh Lereng dan Pupuk Organik Terhadap Kehilangan Hara Pada Areal Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum L.*) Di Kecamatan Atu Lintang Kabupaten Aceh Tengah. *Manajemen Sumber Daya Lahan* 3(2) : 480 – 488.
- Hasibuan, A. S. Z., G. Budiyanto dan Mulyono. 2015. Pemanfaatan Bahan Organik dalam Perbaikan Beberapa Sifat Tanah Pasir Pantai Selatan Kulon Progo. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Irshad, M., A. E. Eneji, Z. Hussain and M. Ashraf. 2013. Chemical Characterization of Fresh sand Composted Livestock Manures. *Soil Science and Plant Nutrition*, 13(1): 115-121.
- Ismayana, A., N. S. Indrasti, Suprihatin, A. Maddu, dan A. Fredy. 2012. Faktor Rasio C/N Awal dan Laju Aerasi pada Proses Co-Composting Bagasse dan Blotong. *Teknologi Industri Pertanian*, 22 (3):173-179.
- Kaya, E, 2014. Pengaruh Pupuk Organik dan Pemupukan NPK terhadap pH dan K-tersedia Tanah Serta Serapan – K, Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa L.*). *Buana Sains* 14(2): 113 – 122.
- Ma'ruf, M. 2018. Karakteristik Lahan Pesisir dan Pengelolaannya Untuk Pertanian. *Forum Pertanian Asahan*,1(1): 1 – 9.
- Muntashilah, U. H., T. Islami dan H. T. Sebayang. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans Poir*). *Produksi Tanaman*, 3(5): 391 – 396.
- Nainggolan, G. D., Suwardi dan Darmawan. 2009. Pola Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat (*SlowRelease Fertilizer*) Urea-Zeolit-Asam Humat. *Zelot Indonesia*, 8(2): 89 – 96.
- Nuro, F., D. Priadi, dan E. S. Mulyaningsih. 2016. Efek Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Produksi Kangkung Darat.
- Olowoboko, T. B., J. O. Azeez, O. O. Olujimi and O. A. Babalola. 2018. Comparative Evaluation of Animal Manures and Their Ashes on Soil pH and Electrical Conductivity in some Southwestern Nigerian Soils. *Communications In Soil Science And Plant Analysis*, 1(1): 1 – 13.
- Prabowo, R dan R. Subantoro. 2018. Analisis Tanah Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Lahan Budidaya Pertanian di Kota Semarang. *Ilmiah Cendikia Eksakta*. 1(1) : 1 – 6.

- Ramadhani, R. H., M. Roviq dan M. D. Maghfoer. 2016. Pengaruh Sumber Pupuk Nitrogen dan Waktu Pemberian Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Sturt. var. *saccharata*). *Produksi Tanaman*, 4(1): 8 – 15.
- Randy, W. G. T., K. L. Theffie, D. D. Pioh. 2016. Kajian Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Pada Tanah Berpasir Di Desa Noongan Kecamatan Langowan Barat. *Agrotek*. 1(1):1-8.
- Riduwan, 2003. *Dasar – dasar Statistika*. Alfa Beta: Bandung.
- Rukmana, R. 1994. *Seri Budidaya Kangkung*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sayeti, R. S., D. Prajitno dan D. Indradewa. 2016. Pengaruh Pemanfaatan Pupuk Kandang dan Kompos terhadap Pertumbuhan Kangkung (*Ipomea retans*) dan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada sistem Akuaponik. *Teknologi Lingkungan*. 17(2): 108 – 117.
- Sibarani, Y. M., J.A. Napitupulu, R. R. Lahay. 2015. Pengaruh Pupuk Urea dan Interval Panen terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsk.). *Agroteknologi*, 3(2) : 649- 656.
- Simanggungsong, S. D., E. Efendi dan Safrudin. 2018. Kajian Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kangkung (*Ipomoea Reptans* Poir) Terhadap Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik Dan Pupuk N. *Agriculture Research Journal*. 14(2): 89 – 100.
- Simanungkalit. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Soewandita, H. 2008. Studi Kesuburan Tanah dan Analisis Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Tanaman Perkebunan di Kabupaten Bengkalis. *Sains dan Teknologi Indonesia*, 10(2):128-13.
- Sriyanto, D., P. Astuti dan A. P. Sujalu. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu dan Terung Hijau (*Solanum melongena* L.). *Agrifor*, 14(1): 39 _ 44.
- Supriyati, Y dan E. Herliana. 2010. *Bertanam 15 Sayuran Organik dalam Pot*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suroso, B. dan N. E. R. Antoni. 2017. Respon Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat(*Ipomoea reptans* Poir) terhadap Pupuk Bioboost dan Pupuk ZA. *Agrotrop*, 1(1): 98 – 107.
- Sutanto, R. 2005. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.

- Telaumbanua, A dan Adwirman. 2018. Respon Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poirs) Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Sapi. *JOM FAPERTA*, 5(1): 1 – 11.
- Trisnady, M., C, T. D. Somdakh dan R. I. Kawulusan. 2017. Pengaruh Pupuk Kandang Dan Tanah Bertekstur Liat Terhadap Sifat Kimia Tanah Tailing Serta Respon Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata*). *Agroteknologi*, 1(1) : 1 – 12.
- Widodo, R., A, D. Saidi dan D. Mulyanto. Pengaruh Berbagai Formula Pupuk Bio-Organik Mineral Terhadap N, P, K Tersedia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Tanah dan Air*, 15(1) : 10 – 21.
- Wijanarko, A., B. H. Purwanto, D. Shiddieq dan D. Indradewa. 2012. Pengaruh Kualitas Bahan Organik dan Kesuburan Tanah Terhadap Mineralisasi Nitrogen dan Serapan N oleh Tanaman Ubikayu di Tanah Ultisol. *Perkebunan dan Lahan Tropika*, 2(2):1-14.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah

Parameter Tanah	Nilai				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5
N (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25
P ₂ O ₅ HCl (mg/100g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
P ₂ O ₅ Bray-1 (ppm)	<10	10-15	16-25	26-35	>35
P ₂ O ₅ Olsen (ppm)	<10	10-25	26-45	46-60	>60
K ₂ O HCl 25% (mg/100g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
KTK (me/100g)	<5	5-16	17-24	25-40	>40
Susunan Kation :					
K (me/100g)	<0,1	0,1-0,2	0,3-0,5	0,6-10	>10
Na (me/100g)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1,0	>1
Mg (me/100 g)	<0,4	0,4-1,0	1,1-2,0	2,1-8,0	>8
Ca (me/100 g)	<0,2	2-5	6-10	11-20	>20
Kejenuhan Basa (%)	<20	20-35	36-50	51-70	>70
Aluminium (%)	<10	10-20	21-30	31-60	>60

	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
pH H ₂ O	<4,5	4,5-5,5	5,6-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5

Sumber : Balai Penelitian Tanah (2009)

Lampiran 2. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik

Parameter	Satuan	Persyaratan				
		Granul		Cair	Remah/Curah	
		Murni	Diperkaya		Murni	Diperkaya
C-Organik	%	>12	>12	>4	>12	>12
C/N Rasio		15-25	15-25		15-25	15-25
Bahan Ikutan	%	<2	<2	<2	<2	<2
Kadar Air	%	4-15	10-20		15-25	15-25
Logam Berat						
-As	ppm	<10	<10	<2,5	<10	<10
-Hg	ppm	<1	<1	<0,25	<1	<1
-Pb	ppm	<50	<50	<12,5	<50	<50
-Cd	ppm	<10	<10	<2,5	<10	<10
pH		4-8	4-8	4-8	4-8	4-8
N	%	<6***	<6***	<2	<6***	<6***
P ₂ O ₅	%	<6**	<6**	<2	<6**	<6**
K ₂ O	%	<6**	<6**	<2	<6**	<6**
Mikroba	cfu/g	< 10 ²	< 10 ²	< 10 ²	< 10 ²	< 10 ²
Kontaminan	cfu/ml					
Mikroba	cfu/g	-	< 10 ³			
Fungsional	cfu/ml					
Ukuran Butir	Mm	2-5 min 80%	2-5 min 80%			
Unsur Mikro						
-Fe	ppm	0-8000	0-8000	0-800	0-8000	0-8000
-Mn	ppm	0-5000	0-5000	0-1000	0-5000	0-5000
-Cu	ppm	0-5000	0-5000	0-1000	0-5000	0-5000
-Zn	ppm	0-5000	0-5000	0-1000	0-5000	0-5000
-B	ppm	0-2500	0-2500	0-500	0-2500	0-2500
-Co	ppm	0-20	0-20	0-5	0-20	0-20
-Mo	ppm	0-10	0-10	0-1	0-10	0-10

Sumber : Balai Penelitian Tanah (2009)

Keterangan:

*) Kadar air berdasarkan bobot asal

***) Bahan bahan tertentu yang berasal dari bahan organik alami diperbolehkan mengandung kadar P₂O₅ dan K₂O > 6% (dibuktikan dengan hasil laboratorium)

****) N-total= N-organik+N-NH₄+N-NO₃

N kjeldahl = N-organik + N-NH₄ ; C/N N=N-total

Lampiran 3. Deskripsi Kangkung Darat Bangkok LP – 1

Kangkung Darat LP – 1

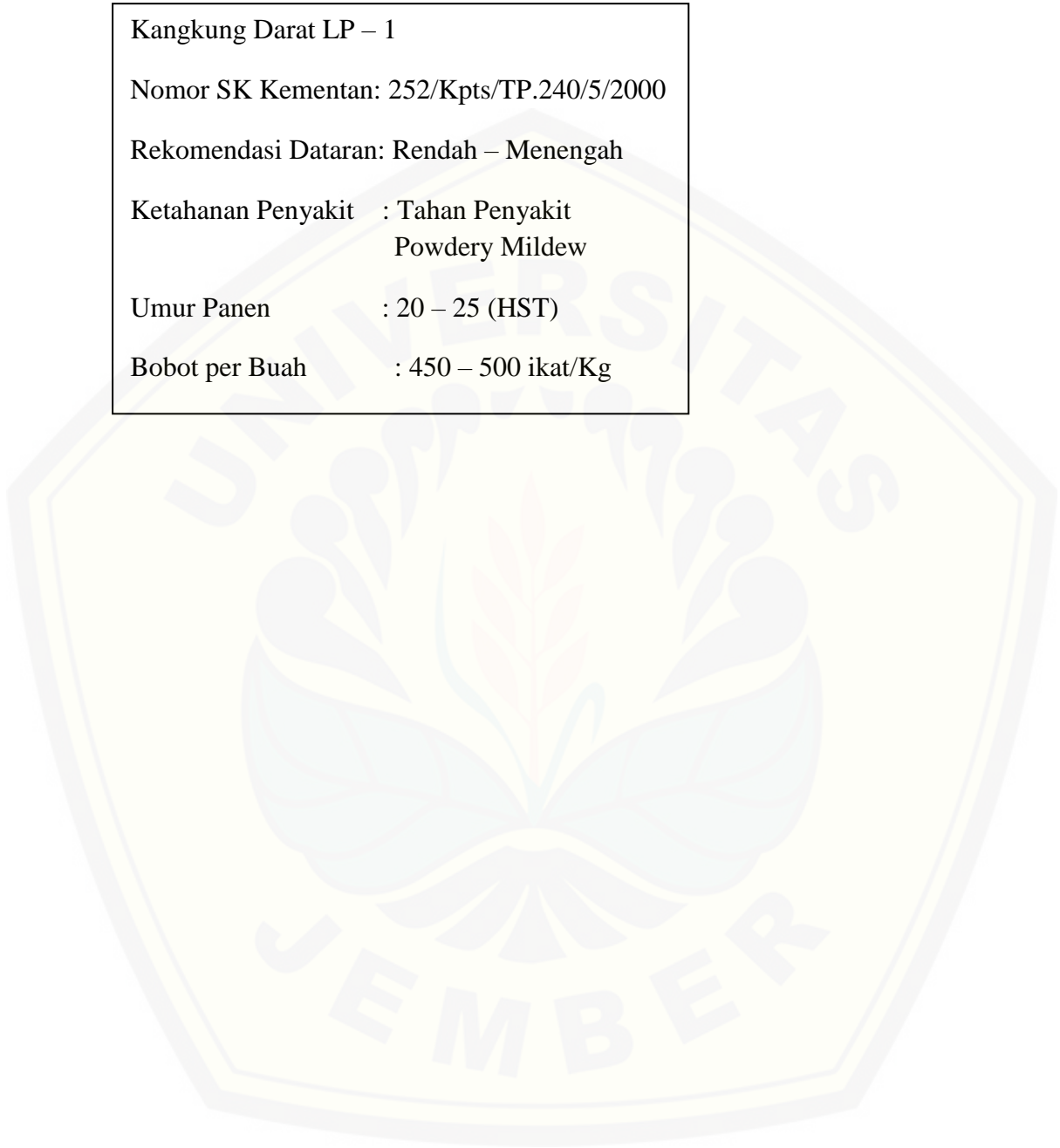
Nomor SK Kementan: 252/Kpts/TP.240/5/2000

Rekomendasi Dataran: Rendah – Menengah

Ketahanan Penyakit : Tahan Penyakit
Powdery Mildew

Umur Panen : 20 – 25 (HST)

Bobot per Buah : 450 – 500 ikat/Kg



Lampiran 4. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian



Gambar 1. Persiapan Media Tanam



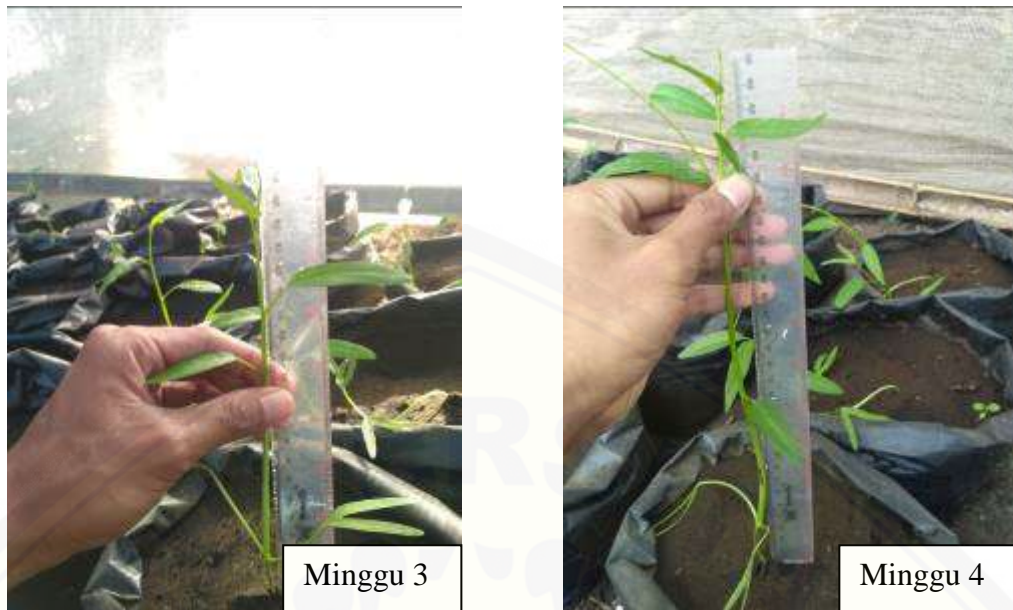
Gambar 2. Penanaman Benih Kangkung Darat



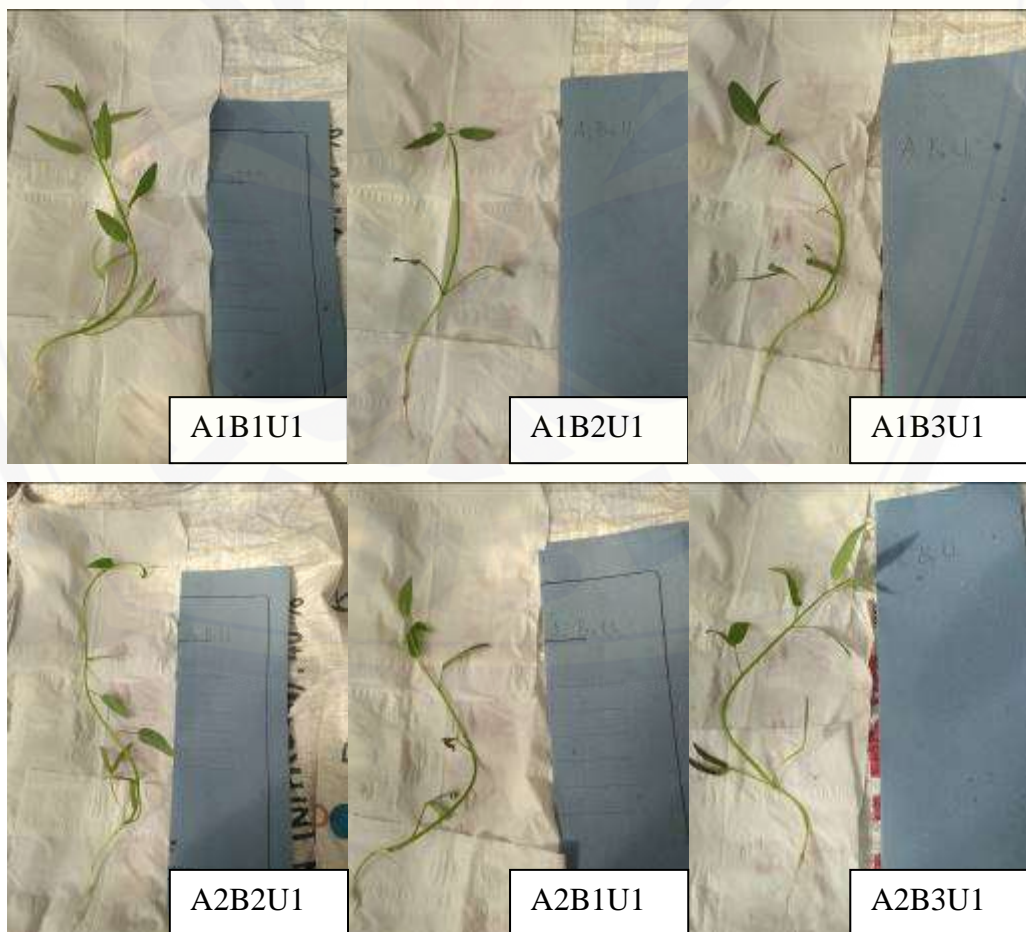
Minggu 1

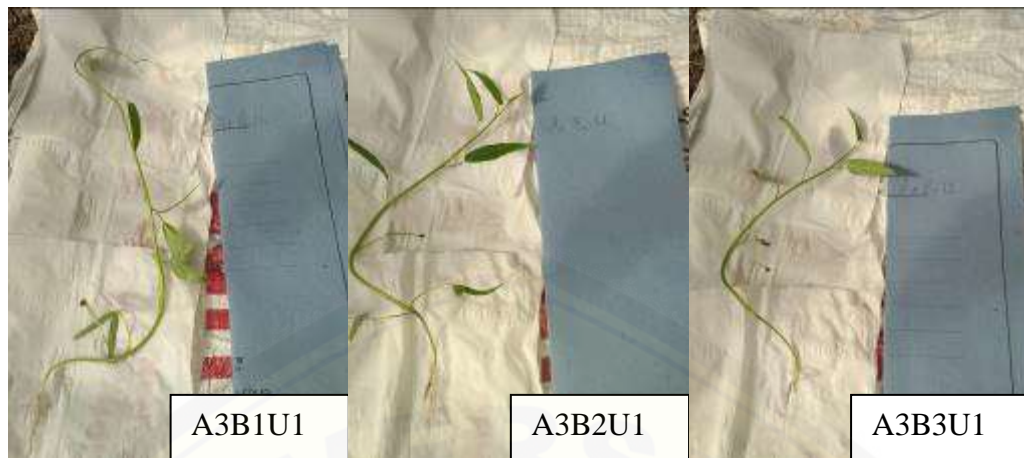


Minggu 2



Gambar 3. Pengamatan Setiap Minggu





Gambar 5. Perbandingan antar perlakuan berdasarkan dosis



Gambar 6. Pengukuran pH Tanah



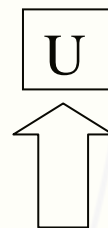
Gambar 7. Pengukuran N dan KTK tanah



Gambar 8. Pengukuran P, K dan C – Organik Tanah

Lampiran 5. Denah Percobaan

Ulangan1	Ulangan 2	Ulangan 3
A1B1 (1)	A2B3 (6)	A1B3 (3)
A1B2 (2)	A3B1 (7)	A2B1 (4)
A1B3 (3)	A3B2 (8)	A2B2 (5)
A2B1 (4)	A3B3 (9)	A2B3 (6)
A2B2 (5)	A1B1 (1)	A3B1 (7)
A2B3 (6)	A1B2 (2)	A3B2 (8)
A3B1 (7)	A1B3 (3)	A3B3 (9)
A3B2 (8)	A2B1 (4)	A1B1 (1)
A3B3 (9)	A2B2 (5)	A1B2 (2)



Lampiran 6. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah

Hasil Analisis pH Tanah

1. Pengaruh Pupuk kandang dan Pemupukan Urea terhadap pH Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	6,17	6,29	6,44	18,9	6,30
A1 B2	6,10	5,74	5,83	17,67	5,89
A1 B3	5,91	5,39	5,56	16,86	5,62
A2 B1	6,56	6,01	6,22	18,79	6,26
A2 B2	6,02	5,83	5,83	17,68	5,89
A2 B3	5,47	5,65	5,60	16,72	5,57
A3 B1	6,36	6,30	6,37	19,03	6,34
A3 B2	6,29	5,90	6,25	18,44	6,14
A3 B3	6,17	5,66	5,73	17,56	5,85
Total	55,05	52,77	53,83	161,65	5,99
Rata - rata	6,12	5,86	5,83		

2. Anova pH Tanah

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	8	2,01	0,25	6,54	2,51	3,71	**
Urea	2	1,73	0,87	22,56	3,55	6,01	**
Kandang	2	0,22	0,11	2,90	3,55	6,01	ns
AxB	4	0,05	0,01	0,34	2,93	4,58	ns
Galat	18	0,69	0,04				
Total	26	2,70					
fk	967,805		cv	3,27164			

Hasil Analisis N – Tanah

1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap N – Total Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	0,06	0,06	0,06	0,17	0,06
A1 B2	0,11	0,08	0,08	0,28	0,09
A1 B3	0,14	0,11	0,08	0,34	0,11
A2 B1	0,08	0,11	0,11	0,31	0,10
A2 B2	0,11	0,11	0,11	0,34	0,11
A2 B3	0,11	0,11	0,14	0,37	0,12
A3 B1	0,14	0,11	0,11	0,37	0,12
A3 B2	0,11	0,11	0,11	0,34	0,11
A3 B3	0,14	0,14	0,14	0,42	0,14
Total	1,02	0,96	0,96		
Rata - rata	0,11	0,11	0,11	2,94	0,11

2. Anova N – Total Tanah

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	8	0,01	0,002	7,86	2,51	3,71	**
Urea	2	0,00	0,002	10,37	3,55	6,01	**
Kandang	2	0,01	0,003	15,81	3,55	6,01	**
AxB	4	0,00	0,001	2,64	2,93	4,58	ns
Galat	18	0,00	0,000				
Total	26	0,02					
fk	0,31982		cv	13,4539			

3. Sisa Nitrogen Tanah (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	1,33	1,32	1,31	3,96	1,32
A1 B2	3,39	1,94	1,94	7,26	2,42
A1 B3	4,49	3,07	1,69	9,26	3,09
A2 B1	1,50	2,93	2,92	7,35	2,45
A2 B2	2,19	2,15	2,15	6,49	2,16
A2 B3	1,90	1,87	3,34	7,11	2,37
A3 B1	4,04	2,46	2,53	9,03	3,01
A3 B2	1,47	1,43	1,51	4,40	1,47
A3 B3	2,91	2,85	2,91	8,68	2,89
Total	23,22	20,03	20,30	63,55	2,35
Rata - rata	2,58	2,23	2,26		

Hasil Analisis P – Tanah

1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap P - Tersedia Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	20,03	28,26	20,00	68,29	22,76
A1 B2	24,58	28,21	30,07	82,86	27,62
A1 B3	23,42	22,88	27,48	73,78	24,59
A2 B1	20,29	26,97	27,23	74,50	24,83
A2 B2	28,14	27,19	27,72	83,05	27,68
A2 B3	30,19	33,93	26,96	91,07	30,36
A3 B1	30,72	29,98	26,62	87,32	29,11
A3 B2	37,24	29,80	27,90	94,93	31,64
A3 B3	25,80	27,62	29,81	83,23	27,74
Total	240,43	254,83	243,78	739,04	27,37
Rata - rata	26,71	28,31	27,09		

2. Anova N – Total Tanah

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Perlakuan	8	197,67	24,71	2,27	2,51	3,71	ns
Urea	2	53,02	26,51	2,44	3,55	6,01	ns
Kandang	2	92,24	46,12	4,24	3,55	6,01	*
AxB	4	52,41	13,10	1,21	2,93	4,58	ns
Galat	18	195,62	10,87				
Total	26	393,29					
fk	20229		cv	<u>1,3382027</u>			

3. Sisa P Tanah (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	0,03	0,05	0,06	0,13	0,04
A1 B2	0,02	0,02	0,04	0,09	0,03
A1 B3	0,01	0,04	0,04	0,08	0,03
A2 B1	0,04	0,04	0,04	0,13	0,04
A2 B2	0,05	0,07	0,04	0,17	0,06
A2 B3	0,06	0,05	0,04	0,15	0,05
A3 B1	0,09	0,05	0,04	0,18	0,06
A3 B2	0,03	0,04	0,05	0,13	0,04
A3 B3	0,03	0,05	0,06	0,13	0,04
Total	0,75	0,77	1,47		
Rata - rata	0,04	0,05	0,04	1,11	0,04

Hasil Analisis K Tanah

1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap K – Tersedia Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	2,13	2,04	2,09	6,26	2,09
A1 B2	2,11	2,01	1,99	6,11	2,04
A1 B3	2,08	1,96	2,09	6,14	2,05
A2 B1	1,94	2,04	1,86	5,84	1,95
A2 B2	2,04	2,07	1,87	5,98	1,99
A2 B3	2,01	2,03	2,00	6,04	2,01
A3 B1	2,30	2,24	2,29	6,84	2,28
A3 B2	2,18	2,00	2,10	6,29	2,10
A3 B3	2,08	2,08	2,08	6,24	2,08
Total	18,89	18,47	18,37		
Rata - rata	2,10	2,05	2,04	55,73	2,06

2. Anova K – Tersedia

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	8	0,21	0,03	5,87	2,51	3,71	**
Urea	2	0,02	0,01	2,30	3,55	6,01	ns
Kandang	2	0,13	0,06	14,06	3,55	6,01	**
AxB	4	0,06	0,02	3,55	2,93	4,58	*
Galat	18	0,08	0,005				
Total	26	0,29					
fk	115,039		cv	<u>3,2558</u>			

3. Sisa K Tanah (gram)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	-0,01	-0,02	-0,01	-0,04	-0,01
A1 B2	-0,01	-0,02	-0,02	-0,05	-0,02
A1 B3	-0,01	-0,02	-0,01	-0,05	-0,02
A2 B1	-0,02	-0,02	-0,03	-0,07	-0,02
A2 B2	-0,02	-0,02	-0,03	-0,06	-0,02
A2 B3	-0,02	-0,02	-0,02	-0,06	-0,02
A3 B1	0,00	-0,01	0,00	-0,02	-0,01
A3 B2	-0,01	-0,02	-0,01	-0,04	-0,01
A3 B3	-0,02	-0,02	-0,02	-0,05	-0,02
Total	-0,13	-0,15	-0,15	-0,43	-0,02
Rata - rata	-0,01	-0,02	-0,02		

Hasil Analisis C - Organik Tanah

1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap C – Organik Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	0,41	0,22	0,61	1,25	0,42
A1 B2	0,44	0,42	0,36	1,23	0,41
A1 B3	0,38	0,53	0,52	1,43	0,48
A2 B1	0,80	0,40	0,55	1,74	0,58
A2 B2	0,84	0,61	0,85	2,30	0,77
A2 B3	0,69	0,80	0,94	2,43	0,81
A3 B1	0,73	1,67	1,18	3,58	1,19
A3 B2	0,91	1,08	1,27	3,26	1,09
A3 B3	1,18	1,15	1,11	3,44	1,15
Total	6,38	6,89	7,39	20,66	0,77
Rata - rata	0,71	0,77	0,82		

2. Anova C – Organik Tanah

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	8	2,40	0,30	7,23	2,51	3,71	ns
Urea	2	0,03	0,02	0,38	3,55	6,01	ns
Kandang	2	2,29	1,14	27,53	3,55	6,01	*
AxB	4	0,08	0,02	0,49	2,93	4,58	ns
Galat	18	0,75	0,04				
Total	26	3,15					
fk	15,8136971		cv	26,62			

3. Sisa C – Organik Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	5,92	-3,43	15,77	18,27	6,09
A1 B2	7,52	6,57	3,48	17,56	5,85
A1 B3	4,25	11,92	11,31	27,48	9,16
A2 B1	1,95	-18,09	-10,37	-26,50	-8,83
A2 B2	3,92	-7,21	4,45	1,16	0,39
A2 B3	-3,25	1,95	9,30	8,00	2,67
A3 B1	-9,09	37,72	13,04	41,66	13,89
A3 B2	-0,38	8,49	17,84	25,95	8,65
A3 B3	13,04	11,79	9,92	34,76	11,59
Total	23,87	49,72	74,73	148,33	5,49
Rata - rata	2,65	5,52	8,30		

Hasil Analisis Kapasitas Tukar Kation (KTK) Tanah

1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap Kapasitas Tukar Kation (KTK) Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	0,41	0,22	0,61	1,25	0,42
A1 B2	0,44	0,42	0,36	1,23	0,41
A1 B3	0,38	0,53	0,52	1,43	0,48
A2 B1	0,80	0,40	0,55	1,74	0,58
A2 B2	0,84	0,61	0,85	2,30	0,77
A2 B3	0,69	0,80	0,94	2,43	0,81
A3 B1	0,73	1,67	1,18	3,58	1,19
A3 B2	0,91	1,08	1,27	3,26	1,09
A3 B3	1,18	1,15	1,11	3,44	1,15
Total	35,62	42,59	48,09		
Rata - rata	3,96	4,73	5,34	126,30	4,68

2. Anova Kapasitas Tukar Kation (KTK)

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	8	17,79	2,22	2,98	2,51	3,71	*
Urea	2	2,93	1,46	1,96	3,55	6,01	ns
Kandang	2	13,65	6,82	9,16	3,55	6,01	**
AxB	4	1,21	0,30	0,41	2,93	4,58	ns
Galat	18	13,41	0,74				
Total	26	31,20					
Fk	590,8332		cv	18,451			

Hasil Analisis Bahan Organik Tanah

1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap Bahan Organik

Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	0,71	0,39	1,05	2,15	0,72
A1 B2	0,77	0,73	0,63	2,12	0,71
A1 B3	0,65	0,92	0,90	2,46	0,82
A2 B1	1,37	0,68	0,95	3,01	1,00
A2 B2	1,44	1,06	1,46	3,96	1,32
A2 B3	1,19	1,37	1,63	4,20	1,40
A3 B1	1,26	2,88	2,03	6,17	2,06
A3 B2	1,56	1,87	2,19	5,63	1,88
A3 B3	2,03	1,98	1,92	5,93	1,98
Total	10,99	11,88	12,75		
Rata - rata	1,22	1,32	1,42	35,62	1,32

2. Anova Bahan Organik Tanah

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	8	7,13	0,89	7,23	2,51	3,71	ns
Urea	2	0,09	0,05	0,38	3,55	6,01	ns
Kandang	2	6,79	3,40	27,53	3,55	6,01	*
AxB	4	0,24	0,06	0,49	2,93	4,58	ns
Galat	18	2,22	0,12				
Total	26	9,35					
fk	47		cv	26,62			

Hasil Analisis C/N Ratio Tanah

1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap C/N Ratio Tanah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	7,28	3,98	10,85	22,12	7,37
A1 B2	3,91	5,04	4,30	13,26	4,42
A1 B3	2,69	4,74	6,14	13,57	4,52
A2 B1	9,43	3,50	4,88	17,81	5,94
A2 B2	7,35	5,43	7,49	20,26	6,75
A2 B3	6,11	7,07	6,65	19,84	6,61
A3 B1	5,11	14,90	10,37	30,38	10,13
A3 B2	8,04	9,68	11,20	28,91	9,64
A3 B3	8,30	8,19	7,86	24,34	8,11
Total	58,22	62,54	69,73	190,49	7,06
Rata - rata	6,47	6,95	7,75		

2. Anova C/N Ratio Tanah

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Perlakuan	8	96,72	12,09	2,06	2,51	3,71	ns
Urea	2	8,96	4,48	0,76	3,55	6,01	ns
Kandang	2	72,11	36,05	6,14	3,55	6,01	**
AxB	4	15,65	3,91	0,67	2,93	4,58	ns
Galat	18	105,78	5,88				
Total	26	202,50					
fk	1343,88		cv	34,36094			

Lampiran 7. Hasil Analisis Tanaman**Hasil Analisis Panjang Tanaman**

1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap Panjang Tanaman

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	28,20	35,50	27,10	90,80	30,27
A1 B2	22,50	19,20	15,60	57,30	19,10
A1 B3	19,40	25,70	23,50	68,60	22,87
A2 B1	42,80	31,80	55,20	129,80	43,27
A2 B2	27,20	40,90	27,60	95,70	31,90
A2 B3	23,40	41,80	29,20	94,40	31,47
A3 B1	46,20	45,50	52,80	144,50	48,17
A3 B2	27,80	23,10	20,20	71,10	23,70
A3 B3	26,10	28,40	28,60	83,10	27,70
Total	263,60	291,90	279,80		
Rata - rata	29,29	32,43	31,09	835,30	30,94

2. Anova Panjang Tanaman

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	8	2155,91	269,49	6,70	2,51	3,71	**
Urea	2	1278,74	639,37	15,89	3,55	6,01	**
Kandang	2	660,14	330,07	8,20	3,55	6,01	**
AxB	4	217,03	54,26	1,35	2,93	4,58	ns
Galat	18	724,35	40,24				
Total	26	2880,26					
fk	25841,7		cv	20,505			

Hasil Analisis Jumlah Daun

1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	8	7	7	22	7,33
A1 B2	5	6	7	18	6,00
A1 B3	7	8	8	23	7,67
A2 B1	7	6	6	19	6,33
A2 B2	7	8	8	23	7,67
A2 B3	7	8	7	22	7,33
A3 B1	8	7	8	23	7,67
A3 B2	8	7	7	22	7,33
A3 B3	7	8	7	22	7,33
Total	64	65	65	194	7,19
Rata - rata	7,11	7,22	7,22		

2. Anova Jumlah Daun

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	8	8,74	1,09	2,68	2,51	3,71	*
Urea	2	0,96	0,48	1,18	3,55	6,01	ns
Kandang	2	0,96	0,48	1,18	3,55	6,01	ns
AxB	4	6,81	1,70	4,18	2,93	4,58	*
Galat	18	7,33	0,41				
Total	26	16,07					
fk	1394		cv	8,88334			

Hasil Analisis Berat Segar Tanaman

1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap Berat Segar

Tanaman

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	2,1	1,88	2,77	6,75	2,25
A1 B2	0,92	0,69	0,84	2,45	0,82
A1 B3	0,99	2,13	1,3	4,42	1,47
A2 B1	1,62	1,42	2,08	5,12	1,71
A2 B2	1,14	2,39	1,99	5,52	1,84
A2 B3	1,37	2,1	2,31	5,78	1,93
A3 B1	2,16	3,06	2,01	7,23	2,41
A3 B2	1,64	1,25	1,63	4,52	1,51
A3 B3	1,17	1,82	2,53	5,52	1,84
Total	13,11	16,74	17,46		
Rata - rata	1,46	1,86	1,94	47,31	1,75

2. Anova Berat Segar Tanaman

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	8	5,23	0,65	2,70	2,51	3,71	ns
Urea	2	2,43	1,21	5,02	3,55	6,01	*
Kandang	2	0,81	0,41	1,68	3,55	6,01	ns
AxB	4	1,99	0,50	2,05	2,93	4,58	ns
Galat	18	4,35	0,24				
Total	26	9,58					
fk	82,8976		cv	28,0625			

Hasil Analisis Berat Kering Tanaman

1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Pemupukan Urea terhadap Berat Kering Tanaman

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - Rata
	U1	U2	U3		
A1 B1	0,15	0,11	0,20	0,46	0,15
A1 B2	0,06	0,04	0,05	0,15	0,05
A1 B3	0,07	0,18	0,09	0,34	0,11
A2 B1	0,10	0,10	0,13	0,33	0,11
A2 B2	0,07	0,15	0,13	0,35	0,12
A2 B3	0,01	0,11	0,16	0,28	0,09
A3 B1	0,14	0,19	0,12	0,45	0,15
A3 B2	0,10	0,08	0,13	0,31	0,10
A3 B3	0,08	0,15	0,15	0,38	0,13
Total	0,78	1,11	1,16	3,05	0,11
Rata - rata	0,09	0,12	0,13		

2. Anova Berat Kering Tanaman

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	8	0,02	0,00	1,52	2,51	3,71	ns
Urea	2	0,01	0,01	2,73	3,55	6,01	ns
Kandang	2	0,00	0,00	0,67	3,55	6,01	ns
AxB	4	0,01	0,00	1,34	2,93	4,58	ns
Galat	18	0,03	0,00				
Total	26	0,06					
fk	0,34454		cv	38,474			