



**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NPK DAN PUPUK KANDANG
TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL DAN KUALITAS POLONG
MUDA KACANG PANJANG (*Vigna Sinensis L.*)**

Skripsi

Oleh

Febrian Ben Benson Purba

NIM 121510501079

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018



**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NPK DAN PUPUK KANDANG
TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL DAN KUALITAS POLONG
MUDA KACANG PANJANG (*Vigna Sinensis L.*)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan program (S1) pada Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Jember

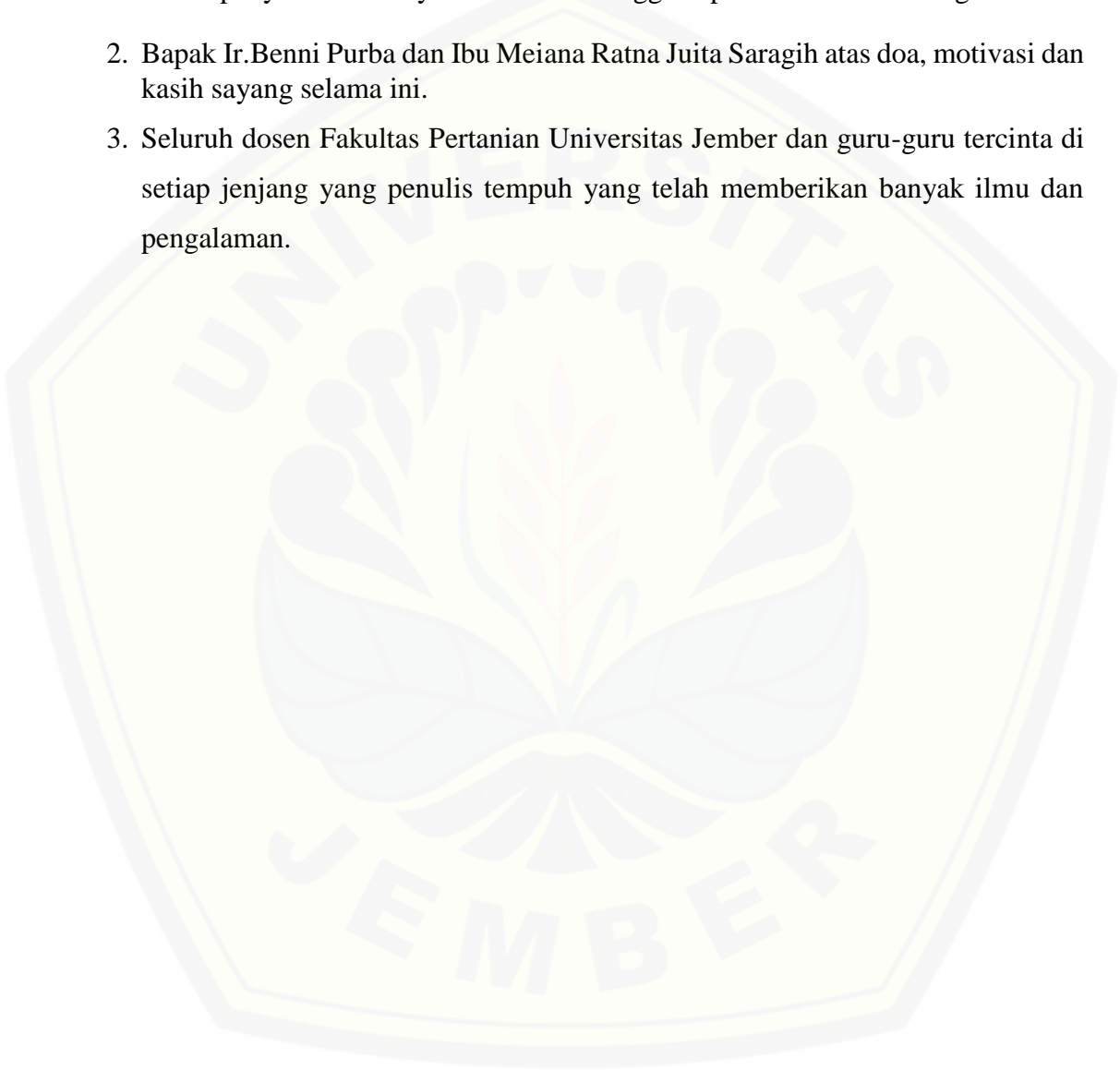
Oleh
Febrian Ben Benson Purba
NIM 121510501079

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia dan limpahan rahmat yang diberikan dalam penyelesaian karya ilmiah ini sehingga dapat terselesaikan dengan lancar.
2. Bapak Ir.Benni Purba dan Ibu Meiana Ratna Juita Saragih atas doa, motivasi dan kasih sayang selama ini.
3. Seluruh dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember dan guru-guru tercinta di setiap jenjang yang penulis tempuh yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman.



MOTTO

“Takut akan Tuhan adalah didikan yang mendatangkan hikmat, dan kerendahan hati mendahului kehormatan”

(Amsal 15:33)

“Tetapi kamu ini, kuatkanlah hatimu, jangan lemah semangatmu, karena ada upah bagi usahamu.”

(2 Tawarikh 15:7)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Febrian Ben Benson Purba

NIM : 121510501079

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NPK DAN PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL DAN KUALITAS POLONG MUDA KACANG PANJANG (*Vigna Sinensis L*)** 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 bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus saya junjung tinggi.

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

Jember, 31 Agustus 2018

Yang menyatakan,

Febrian Ben Benson Purba

NIM. 121510501079

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NPK DAN PUPUK KANDANG
TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL DAN KUALITAS POLONG
MUDA KACANG PANJANG (*Vigna Sinensis L*)**

Oleh

Febrian Ben Benson Purba
NIM. 121510501079

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama	: Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.
NIP	: 196005061987021001
Dosen Pembimbing Anggota	: Ir. Niken Sulistyaningsih, M.S.
NIP	: 195608221984032001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Polong Muda Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*)**” Telah diuji dan disahkan

pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 31 Agustus 2018

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

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

Ir. Niken Sulistyaningsih, M.S.

NIP. 196005061987021001

NIP. 195608221984032001

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Ir. Marga Mandala, MP., Ph.D

Ir. Setiyono, M.P.

NIP.196211101988031001

NIP. 196301111987031002

Mengesahkan

Dekan,

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

NIP. 196005061987021001

RINGKASAN

Pengaruh Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Polong Muda Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*), Febrian Ben Benson Purba, 121510501079. 2018. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Kacang panjang merupakan komoditas hortikultura yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dikonsumsi sebagai makanan sehari-hari, diproduksi untuk benih oleh para petani dan sering dijadikan obat-obatan untuk kesehatan. Berdasarkan data perkiraan konsumsi nasional kacang panjang pada tahun (2015-2016) menunjukkan peningkatan konsumsi terhadap kacang panjang yaitu 852.280 ton dan 860.240 ton hal ini disesuaikan dengan jumlah penduduk di Indonesia. Namun data produksi kacang panjang pada tahun 2016 sebesar 388.071 mengalami penurunan sebesar 7.453 ton (0,52 persen) dibandingkan tahun 2015. Penurunan produksi terjadi karena adanya penurunan luas panen yaitu tahun 2015 seluas 76.209 ha dan 2016 seluas 72.448 ha dengan penurunan sebesar 3.761 ha sehingga produktivitasnya menurun sebesar 1,98 ton.

Optimalisasi pemupukan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kacang panjang. Menurut Rista Finiliza (2011), Salah satu usaha untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan serta kualitas hasil adalah dengan memberikan suplai hara yang cukup dan seimbang melalui pemupukan. Hal ini dilaksanakan dengan pemberian pupuk NPK sebagai pupuk anorganik dan pupuk kandang sebagai bahan organik yang mampu memperbaiki kondisi fisik, kimia dan biologi tanah.

Penelitian ini dilakukan dilahan percobaan Agrotechnopark jubung Universitas Jember pada bulan Januari 2017 sampai dengan April 2017. Penelitian ini menggunakan pola dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 4x4 yang terdiri dari dua faktor yaitu dosis pupuk NPK dan pupuk kandang, masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) tidak terdapat interaksi antara pupuk NPK dan pupuk kandang terhadap semua variabel pengamatan. (2) Aplikasi

pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan klorofil daun dengan perlakuan dosis pupuk NPK 450 kg/ha (P2) merupakan kandungan klorofil daun terbaik. (3) Aplikasi pupuk kandang berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, jumlah polong, Berat segar polong tanaman, berat berangkasan basah, dan berat berangkasan kering dengan perlakuan dosis pupuk kandang 15 ton/ha.



SUMMARY

The Effect of NPK Fertilizer and Manure on the Growth, Yield and Young Pods' Quality of Long Beans (*Vigna Sinensis L.*), Febrian Ben Benson Purba, 121510501079. 2018. Agro technology Study Program, Faculty of Agriculture, Jember University.

Long beans are horticultural commodities widely used by the community to be consumed as daily food, produced for seeds by farmers and often used as medicines for health. Based on estimation of national consumption of long beans during 2015-2016 shows an increase in consumption of long beans is 852,280 tons and 860,240 tons this is adjusted to the population in Indonesia. However, data of long bean production in 2016 was 388,071 and decreased by 7,453 tons (0.52 percent) compared to 2015. The decline of the production occurred due to a decrease in harvested area and productivity of 3,761 ha at 1,98 tons.

Fertilization optimization is one way that could be done to increase long bean production. According to Rista Finiliza (2011), one of the efforts to improve growth, development and the results' quality was by providing a sufficient and balanced nutrient supply through fertilization. This was done by giving NPK fertilizer as an inorganic fertilizer and manure as organic material that could improve the physical, chemical and biological conditions of the soil.

This research was carried out in Agro techno park of Jember University on January 2017 until April 2017. This study used a randomized block design (RBD) 4x4 factorial pattern consisting of two factors namely NPK fertilizer and manure, each treatment consisting of 3 replications.

The results of this study indicated that there was no interaction between NPK fertilizer and manure. The application of NPK fertilizer had a very real effect on the chlorophyll content of leaves. A treatment recommended based on the means of production that was P2 with the NPK content of 450 kg / ha. Application of manure has a very real effect on the number of leaves, the number of pods, the weight of fresh pods, wet weight, and dry weight of the treatment that can be recommended is M1 with a dose of 15 tons / ha.

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Polong Muda Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*)”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Jurusan Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik itu berupa motivasi, nasehat, saran maupun kritik yang membangun. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, kritik dan pengarahan dengan penuh keikhlasan, ketulusan dan kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini;
2. Ibu Ir. Niken Sulistyaningsih, M.S. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia membimbing penulis untuk menyusun karya akhir yang baik dengan tulus dan ikhlas;
3. Bapak Ir.Marga Mandala, MP.,Ph.D selaku Dosen Penguji I untuk waktu, arahan, dan bimbingannya selama seminar proposal, Hasil dan Ujian sidang ini.
4. Bapak Ir. Setiyono MP selaku Dosen Penguji II untuk waktu, arahan, dan bimbingannya selama seminar proposal, Hasil dan Ujian sidang ini.
5. Bapak Ir.Wildan Djatmiko MP selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang memberikan bimbingan dan motivasi selama saya melaksanakan kuliah di Fakultas Pertanian Universitas Jember;
6. Bapak Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember, Ir. Hari Purnomo, M.Si, Ph.D. DIC., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi dan Ir. Sundari, PGDip. Agr. Sc.,M.P., selaku Ketua Jurusan Budidaya Tanaman.

7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Jember serta Perpustakaan Fakultas Pertanian dan Perpustakaan Pusat;
8. Karyawan Agrotechnopark Jubung yang membantu dalam penyediaan lahan penelitian ini.
9. Ucapan terimakasih secara khusus kepada orangtua tercinta Ibunda Meiana Ratna Juita Saragih dan Ayahanda Benni Purba atas doa, bimbingan, nasehat, dukungan, kasih sayang, kerja keras, ketulusan, kesabaran dan pengorbanan selama ini;
10. Kakak-kakakku Sefriani Nucifera Monika Purba dan Erni Kiki Marietta Purba, serta adikku Agripa Ben Tetra Purba terimakasih atas doa, kasih sayang, dukungan, dan kebersamaannya selama ini;
11. Sahabat-sahabatku tersayang Kris, Kiel, Praty, Yoseva, dan Rain terimakasih atas canda tawa, perhatian, dukungan dan kasih sayang yang kalian berikan selama ini;
12. Sahabat Agroteknologi 2012 terkhususnya Agroteknologi B12, terima kasih buat kehangatan sambutan, canda tawa, perhatiannya dan motivasinya kepada saya selama penulisan skripsi ini.
13. Organisasi IMAGRO dan FORMATANI terima kasih buat kebersamaan, kekeluargaan dan pengalaman yang tak bisa dilupakan.
14. Sahabat-sahabat seperantauan Elsa Gultom, Rebecca Nainggolan, Rycko Saragih, Putra Purba, Ricky Panjaitan serta HORAS 12 yang lain terimakasih untuk dukungan, kebersamaan, kekeluargaannya, canda tawa dan bantuan yang tiada henti-hentinya selama ini;.
15. Adik-adikku Debora, Dian, Elfry, Vanny, Josua, Hara, Nico, Justin, terimakasih atas waktu, dukungan dan perhatian yang kalian berikan selama di Jember;
16. NHKBP Jember, Paguyuban HORAS dan Orangtua PKBJN terimakasih atas semua waktu dan pengalamannya selama di Jember;
17. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Akhir kata tidak ada sesuatu yang sempurna di dunia ini, penulis menyadari atas kekurangan dalam penyusunan skripsi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan bagi penyempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan tambahan pengetahuan bagi penulisan karya tulis selanjutnya. Amien.

Jember, 31 Agustus 2018

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN.....	v
SKRIPSI.....	vi
PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Botani Kacang Panjang (<i>Vigna Sinensis L.</i>)	5
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Panjang.....	6
2.3 Pupuk Kandang	7
2.4 Pupuk NPK	8
2.5 Hipotesis	10
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.2.1 Alat	11
3.2.2 Bahan.....	11
3.3 Rancangan Penelitian.....	11

3.4	Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.4.1	Pembuatan Media Tanam.....	13
3.4.2	Penanaman Benih Kacang Panjang.....	13
3.4.3	Pemeliharaan Tanaman	13
3.4.3.1	Pemupukan	13
3.4.3.2	Penyiangan	14
3.4.3.3	Penyulaman	14
3.4.3.4	Penjarangan	14
3.4.3.5	Pemasangan Ajir	14
3.4.3.6	Penyiraman.....	14
3.4.3.7	Pengendalian Hama dan Penyakit.....	15
3.4.4	Panen Kacang Panjang	15
3.5	Variabel Pengamatan	15
3.5.1	Jumlah Daun.....	15
3.5.2	Kandungan Klorofil Daun ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$)	15
3.5.3	Jumlah Polong pertanaman	16
3.5.4	Panjang Polong (cm)	16
3.5.5	Berat Segar Polong (g)	16
3.5.6	Berat Basah Brangkasan per Tanaman (g).....	16
3.5.7	Berat Kering Brangkasan per Tanaman (g).....	16
3.5.8	Kadar Protein Kacang Panjang (%)	17
3.5.9	Kadar Air Polong Kacang Panjang (%)	17
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1	Status Kesuburan Lahan Percobaan.....	18
4.2	Kondisi Lingkungan Penelitian.....	19
4.3	Hasil Analisis Data	20
4.3.1	Pengaruh pupuk NPK dan pupuk Kandang Terhadap Kandungan Klorofil Daun ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$).....	21
4.3.2	Pengaruh pupuk NPK dan pupuk Kandang Terhadap Jumlah Daun.....	22
4.3.3	Pengaruh pupuk NPK dan pupuk Kandang Terhadap Jumlah Polong pertanaman.....	23

4.3.4 Pengaruh pupuk NPK dan pupuk Kandang Terhadap Berat Segar Polong (g)	23
4.3.5 Pengaruh pupuk NPK dan pupuk Kandang Terhadap Berat Basah Brangkasan per Tanaman (g)	24
4.3.6 Pengaruh pupuk NPK dan pupuk Kandang Terhadap Berat Kering Brangkasan per Tanaman (g).....	25
4.3.7 Pengaruh pupuk NPK dan pupuk Kandang Terhadap Kadar Protein Kacang Panjang.....	27
4.4 Pembahasan.....	28
4.4.1 Interaksi Pupuk NPK dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Hasil dan Kualitas Polong Muda Kacang Panjang	28
4.4.2 Pengaruh Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang.	29
4.4.3 Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang panjang.....	30
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kandungan gizi tanaman kacang panjang 100 g bahan	6
Tabel 4.1 Hasil analisis kimia tanah di lahan Agrotechnopark Jubung	18
Tabel 4.2 Hasil Analisis Ragam variabel pengamatan.....	20



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 4.1 Rata-rata kadar klorofil kacang panjang 30 HST dipengaruhi oleh perlakuan dosis pupuk NPK.....	21
Gambar 4.2.Rata-rata jumlah daun kacang panjang dipengaruhi oleh perlakuan Pupuk Kandang.....	22
Gambar 4.3 Rata-rata jumlah polong kacang panjang dipengaruhi oleh perlakuan pupuk kandang.....	23
Gambar 4.4 Rata-rata berat total polong kacang panjang dipengaruhi oleh perlakuan Pupuk Kandang.....	24
Gambar 4.5 Rata-rata berat basah brangkasan kacang panjang dipengaruhi oleh perlakuan pupuk kandang.....	25
Gambar 4.6 Rata-rata berat kering brangkasan kacang panjang dipengaruhi oleh perlakuan pupuk kandang.....	26
Gambar 4.7: Grafik kandungan protein polong kacang panjang	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Analisis Tanah (Tanah Agrotechnopark Jubung)	38
Lampiran 2. Data Analisis Pupuk Kandang Sapi	39
Lampiran 3. Analisis Kandungan Protein 100 gram Polong Kacang Panjang ..	40
Lampiran 4. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Jumlah Daun	41
Lampiran 5. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Kandungan Klorofil Daun (pmol/m ²)	43
Lampiran 6. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Jumlah Polong Tanaman	45
Lampiran 7. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Panjang Polong (cm)	47
Lampiran 8. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Berat Segar Polong (g)	48
Lampiran 9. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Kadar Air Polong (%)	50
Lampiran 10. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Berat Basah Brangkasan Tanaman (g)	51
Lampiran 11. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Berat Kering Brangkasan Tanaman (g)	53
Lampiran 12. Foto Penelitian	55
Lampiran 13. Denah Penelitian	58

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang panjang merupakan komoditas hortikultura yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dikonsumsi sebagai makanan sehari-hari, di produksi untuk benih oleh para petani dan sering dijadikan obat-obatan untuk kesehatan. Kacang panjang memiliki banyak kandungan nutrisi dan mineral yang baik untuk kesehatan tubuh manusia. Salah satu manfaat dari kacang panjang adalah sebagai sumber antioksidan, mencegah terjadinya diabetes dan osteoporosis, melancarkan pencernaan dan mencegah sembelit serta dapat dimanfaatkan untuk bahan pembuatan kosmetik.

Berdasarkan data perkiraan konsumsi nasional kacang panjang pada tahun (2015-2016) menunjukkan peningkatan konsumsi terhadap kacang panjang yaitu 852.280 ton dan 860.240 ton hal ini disesuaikan dengan jumlah penduduk di Indonesia. Sementara Data BPS (2017) menunjukkan perkembangan produksi kacang panjang nasional empat tahun terakhir (2014-2017) secara beruntun yaitu 450.727 ton, 395.524 ton, 388.071 ton, dan 381.185 ton. sebagai komoditas sayuran, kacang panjang dalam perkembangannya mengalami penurunan, sementara hasil produksi belum mencukupi untuk kebutuhan konsumsi nasional. Penurunan produksi tanaman kacang panjang disebabkan Lahan yang semakin terbatas dan semakin menurunnya kualitasnya sehingga dapat menurunkan hasil produksi tanaman. Penyediaan media tanam yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman juga semakin terbatas disebabkan oleh kualitas tanah yang fungsinya sudah berkurang. keadaan ini biasanya terjadi pada daerah kering dimana, kondisi tanah yang jika dilihat dari segi agronomis dapat dikatakan kritis atau miskin kandungan unsur hara. Hal ini sesuai dengan data BPS (2016) yang menunjukkan bahwa data produksi kacang panjang pada tahun 2016 sebesar 388.071 mengalami penurunan sebesar 7.453 ton (0,52 persen) dibandingkan tahun 2015. Penurunan produksi terjadi karena adanya penurunan luas panen yaitu tahun 2015 seluas 76.209 ha dan 2016 seluas 72.448 ha dengan penurunan sebesar 3.761 ha sehingga produktivitasnya menurun sebesar 1,98 ton.

Keberhasilan produksi pertanian sangat tergantung pada kemampuan mengelola sumber daya lahan secara optimal dan berkesinambungan. Untuk mencapai produksi pertanian yang optimal, maka diperlukan adanya pemeliharaan kesuburan tanah dengan baik. Tanaman dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal jika tanah memiliki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah yang baik. Tanah berfungsi sebagai tempat melekatnya akar, juga sebagai penyedia hara bagi tanaman. Campuran beberapa media tanam harus menghasilkan struktur yang sesuai karena setiap jenis media mempunyai pengaruh yang berbeda bagi tanaman. tanah dapat diperbaiki dengan pemberian bahan organik seperti kompos, pupuk kandang atau bahan organik lainnya. (Endra Syahputra, *dkk* 2014). Salah satu usaha untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan serta kualitas hasil adalah dengan memberikan suplai hara yang cukup dan seimbang melalui pemupukan (Rista Finiliza, 2011).

Pemupukan dapat dilakukan secara organik dan anorganik. Bahan organik dan Anorganik mutlak diperlukan tanaman untuk tumbuh, berkembang, dan berproduksi. Walaupun pupuk organik tidak mutlak dibutuhkan dalam budidaya tanaman, namun untuk kebutuhan nutrisi tanaman yang efisien peranannya sangat penting (Hulopi F.,2006). Pemberian bahan organik berupa Pupuk Kandang dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik memiliki peranan kimia didalam menyediakan N, P, dan K untuk tanaman, maka ketersediaan unsur hara ketanaman dapat tersedia, sedangkan peranan secara biologis dari bahan organik dapat mempengaruhi aktifitas organisme mikroflora dan mikrofauna serta peranan fisik dalam memperbaiki struktur tanah.

Pupuk kandang mempunyai kandungan unsur hara yang bervariasi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis dan umur ternak, jenis makanan dan air yang diberikan, alas kandang, dan penyimpanan/pengelolaan. Kandungan hara dalam pupuk kandang sangat menentukan kualitas pupuk kandang, serta besarnya kadar air dan bahan organik mempengaruhi kadar N, P, K, dan C/N ratio.

Unsur hara N, P, dan K didalam tanah tidak cukup tersedia dan akan berkurang karena diambil untuk pertumbuhan dan terangkut pada waktu panen, tercuci, menguap, dan erosi. untuk mencukupi kekurangan unsur hara N, P, dan K,

maka harus dilakukan Pemupukan. Pupuk yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan hara sekaligus adalah pupuk NPK phonska (Fospor Nitrogen Sulfur Kalium). kandungan Unsur haranya 15% N, 15% P, 15% K (Sitorus, 2004). Pupuk NPK adalah nutrisi tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, dan proses reproduksi tanaman. Pemberian nutrisi atau pemupukan dapat dilakukan pada tanaman secara organik dan anorganik. Menurut Asripah (2007), Pemupukan bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah, atau tepatnya untuk menyediakan makanan yang lebih banyak bagi tanaman. Pemupukan juga dilakukan untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif dan generatif kacang panjang, pupuk anorganik yang diberikan pada kacang panjang adalah pupuk NPK phonska. Pupuk anorganik lebih mudah tersedia bagi tanaman dibandingkan pupuk organik. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Dahlan, *dkk* (2008), Untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang maksimal penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang perlu dilengkapi juga dengan penggunaan pupuk anorganik, sehingga diperoleh suatu kondisi tanah yang ideal bagi pertumbuhan dan hasil tanaman serta kaya akan unsur hara.

Berdasarkan uraian diatas maka diperlukan suatu pengujian terhadap pemberian dosis pupuk NPK dan Pupuk Kandang terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang (*Vigna sinensis L.*). agar diperoleh informasi teknis yang akurat dan efektif serta efisien.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk NPK dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) ?
2. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang (*Vigna sinensis L.*)?
3. Bagaimana pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang (*Vigna sinensis L.*)?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui interaksi pupuk NPK dengan pupuk Kandang terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang (*Vigna sinensis L.*)
2. Mengetahui dosis pupuk NPK yang tepat untuk pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang (*Vigna sinensis L.*).
3. Mengetahui dosis pupuk kandang yang baik untuk pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang (*Vigna sinensis L.*).

1.4 Manfaat

1. Diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan bagi peneliti tentang manfaat penggunaan pupuk NPK dan pupuk Kandang sebagai bahan organik pada tanaman kacang panjang, sehingga diperoleh informasi yang dapat digunakan sebagai bahan kajian penelitian selanjutnya terutama yang berhubungan dengan topik penelitian ini.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat umum khususnya petani kacang panjang tentang dosis yang tepat dalam pemberian pupuk NPK dan pupuk Kandang yang sesuai dalam meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Botani Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*)

Menurut Anto (2013), Sistematika (Taksonomi) tanaman kacang panjang adalah sebagai berikut :

Divisi	: Spermathophyta.
Sub Divisi	: Angiospermae.
Class	: Dycotyledoneae.
Ordo	: Leguminales.
Famili	: Papiolinaceae.
Genus	: <i>Vigna</i> .
Spesies	: <i>Vigna spp.</i>

Tanaman kacang panjang tergolong tanaman semusim berbentuk perdu yang bersifat membelit atau setengah membelit. Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) merupakan komoditas yang dapat dikembangkan untuk perbaikan gizi keluarga. Tanaman ini berumur pendek, tumbuh baik pada dataran medium sampai dataran rendah (Suryadi, 2003).

Tanaman kacang panjang merupakan tanaman menjalar, dan musiman. Tanaman ini memiliki ketinggian 2,5 m. Batang tanaman ini tegak, silindris, berwarna hijau dengan permukaan licin. Daun pada tanaman ini majemuk, lonjong, berseling panjang 6-8, dan lebar 3-4,5 cm. Bunga pada tanaman ini majemuk, terdapat pada ketiak daun, panjang kurang lebih 12 cm, berwarna hijau keputih-putihan. Buah pada tanaman ini berbentuk polong, berwarna hijau dan panjang 25-45 cm. Biji lonjong, berwarna coklat muda. Akar tunggang dan berwarna coklat muda (Hutapea, 1994).

Kacang panjang bersifat dwiguna, artinya sebagai sayuran polong dan sebagai penyubur tanah. Tanaman sebagai penyubur tanah karena pada akar-akarnya terdapat bintil-bintil bakteri *Rhizobium*. Bakteri tersebut berfungsi mengikat nitrogen bebas dari udara. Maka dari itu kacang panjang banyak ditanam oleh petani di pematang sawah baik monokultur maupun sebagai tanaman sela. Selain itu kacang panjang banyak mengandung zat gizi seperti protein, kalori,

vitamin A dan vitamin B (Anto,A., 2013). Hal ini sejalan dengan pendapat Cahyono (dalam Hasinu, 2014), Kacang panjang termasuk jenis sayuran dengan kandungan gizi yang tinggi dan sangat diminati masyarakat. Namun, budidaya sayuran kacang panjang ini belum dilakukan secara intensif padahal permintaan masyarakat akan komoditi ini semakin meningkat bahkan peluang ekspor pun semakin terbuka. Kacang panjang merupakan sayuran yang sudah dikenal luas di Indonesia. Kacang panjang mengandung zat gizi yang cukup lengkap.

Tabel 2.1. Kandungan gizi tanaman kacang panjang 100 g bahan.

Komponen	Kandungan gizi
Kalori	50 kkal
Kalsium	106 mg
Protein	3,40 g
Lemak	0,40 g
Karbohidrat	8,50 mg
Vitamin A	295 mg
Besi	1,40 mh
Fosfor	63 mg

Kacang panjang merupakan salah satu tanaman sayuran sebagai sumber vitamin dan mineral. Fungsinya sebagai pengatur metabolisme tubuh, meningkatkan kecerdasan dan ketahanan tubuh, memperlancar proses pencernaan karena memiliki kandungan serat yang tinggi (Zaevie *dkk.*, 2014).

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Panjang

Tanaman kacang panjang memiliki daya adaptasi yang cukup luas terhadap lingkungan tumbuh. Tanaman ini tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi (pengunungan) \pm 1.500 meter dari permukaan laut (dpl), tetapi paling baik adalah didataran rendah. Lahan yang cocok budidaya adalah sawah berpengairan teknis dengan ketinggian tempat sekitar 600 m dpl, suhu 25-35°C, pH tanah 5,5-6,5 dengan struktur tanah yang gembur dan kaya bahan organik. Media tanam yang cocok untuk budidaya tanaman kacang panjang adalah

hampir semua jenis tanah cocok untuk budidaya kacang panjang, tetapi yang paling baik adalah tanah Latosol/lempung berpasir, subur, gembur, banyak mengandung bahan organik dan drainasenya baik. Musim yang tepat untuk budidaya kacang panjang pada musim kemarau. Iklimnya kering, curah hujan antara 600 - 1.500 mm/tahun (Rukmana R., 1995).

2.3 Pupuk Kandang

Kesuburan tanah adalah suatu keadaan tanah dimana tata air, udara, dan unsur hara dalam keadaan cukup, seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman. Penggunaan pupuk merupakan suatu kebutuhan bagi tanaman untuk mencukupi kebutuhan nutrisi dan menjaga keseimbangan hara yang tersedia selama siklus pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk organik merupakan tindakan pengelolaan yang diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi pemberian pupuk anorganik yang pada gilirannya dapat menunjang produksi yang maksimal. Pemberian pupuk organik dan anorganik (N, P, dan K) merupakan suatu usaha dalam memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman. Hal ini dimaksudkan untuk memperbaiki keseimbangan hara yang terdapat didalam tanah (Rachman *dkk.*, 2008).

Pupuk organik sangat bermanfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik akan mengembalikan bahan organik kedalam tanah yang akan berpengaruh pada kesuburan tanah sehingga terjadi peningkatan produksi tanaman. Pupuk organik yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah ialah pupuk kandang. Pupuk kandang diberikan kedalam tanah untuk menambah bahan organik, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya ikat air dan memacu aktivitas mikroorganisme (Kartikawati *dkk.*, 2011). Secara umum setiap ton pupuk kandang mengandung 5 kg N, 3 kg P₂O₅ dan 5 kg K₂O serta unsur – unsur hara esensial lain dalam jumlah yang relatif kecil (Roidah, 2013). Kebutuhan pupuk kandang untuk budidaya tanaman kacang panjang 10-15 Ton/ha yang diberikan pada saat

pengolahan lahan dan sebaiknya dilakukan seminggu sebelum tanaman ditanam (Rahayu, E.,2007).

Pemberian pupuk kandang berpengaruh dalam meningkatkan Al-dd dan Ph tanah, hal ini disebabkan karena bahan organik dari pupuk kandang dapat menetralsir sumber kemasaman tanah. Pupuk kandang juga menyumbangkan sejumlah hara kedalam tanah yang dapat berfungsi guna menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti N,P,K (Wulandari, 2011).

Pupuk kandang tidak hanya mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfat (P), dan Kalium (K), namun pupuk kandang juga mengandung unsur hara mikro seperti Kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan Mangan (Mn) yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara dalam tanah, karena pupuk kandang berpengaruh untuk jangka waktu yang lama dan merupakan gudang makanan bagi tanaman (Andayani dan La Sarido, 2013).

2.4 Pupuk NPK

Kebutuhan tanaman akan unsur hara bagi tanaman sangat penting perannya dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya (siklus hidupnya). Fungsi hara tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain dan apabila tidak terdapat suatu hara tanaman, maka kegiatan metabolisme akan terganggu atau berhenti sama sekali. Dampak kekurangan unsur hara bagi tanaman bukan saja dapat dilihat dari proses metabolisme yang tidak berjalan, tapi juga akan menampilkan suatu gejala pada suatu organ tertentu yang spesifik yang biasanya disebut dengan gejala kekahatan. Tanaman yang dibiarkan kekurangan hara dalam waktu yang cukup lama dapat menyebabkan tanaman berhenti tumbuh dan mati (Rosmarkan dan Yuwono, 2002).

Upaya penambahan unsur hara bagi tanaman dilakukan dengan cara melakukan pemberian pupuk. Pupuk adalah bahan yang memberikan zat hara pada tanaman. Pupuk biasanya diberikan pada tanah, tetapi dapat pula diberikan lewat daun atau batang sebagai larutan. Karbondioksida yang diberikan ke udara dalam rumah kaca dapat pula dipandang sebagai pupuk. Pupuk majemuk merupakan pupuk yang mengandung unsur hara makro yang dapat tersedia lengkap sebagai penambah unsur hara seperti N, P dan K.

Untuk memenuhi kebutuhan zat-zat makanan maka tanaman kacang panjang perlu diberi pupuk. Pemupukan bertujuan memperbaiki pertumbuhan vegetatif dan generatif kacang panjang. Bentuk unsur hara yang dapat diberikan yaitu organik dan anorganik. Dosis yang baik untuk pertumbuhan kacang panjang yaitu Urea 150 Kg, TSP 200 Kg dan KCl 200 Kg (Rahayu, E., 2007).

Pemupukan juga dilakukan untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kacang panjang, pupuk anorganik yang diberikan pada kacang panjang seperti Urea, Phonska dan Za. Pupuk anorganik lebih mudah tersedia bagi tanaman dibandingkan pupuk organik. Sehingga, pemberian pupuk anorganik mampu mendorong pertumbuhan tanaman lebih cepat (Asripah, 2007).

Menurut Irawaty, (2007), pupuk phonska dibuat melalui proses industri berteknologi tinggi sehingga dihasilkan butiran yang homogen. Setiap butir pupuk phonska mengandung tiga macam unsur hara utama yaitu Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K) yang diperkaya dengan unsur hara belerang (S) dalam bentuk larutan air, sehingga mudah diserap akar tanaman. Phonska juga dapat digunakan untuk semua jenis tanaman serta pada berbagai kondisi iklim dan lingkungan. Penggunaan pupuk Phonska menjamin diterapkannya teknologi pemupukan berimbang sehingga dapat meningkatkan produksi dan mutu hasil pertanian. Berdasarkan rekomendasi yang diberikan PT. Petrokimia Gresik pemberian pupuk phonska untuk tanaman kacang panjang dengan dosis 450 Kg/ha dengan 3 kali aplikasi pemupukan yaitu pupuk dasar 150 Kg/ha, 15 hari setelah tanam 150 Kg/ha dan 30 hari setelah tanam 150 Kg/ha.

Cara aplikasi pupuk phonska pada tanaman cabe ada 2 yaitu ditabur dan dicairkan. Beberapa jenis pupuk cair untuk tanaman cabe adalah jenis larutan pupuk phonska cair yang sebelumnya telah dikocor. Pupuk cair kemudian disemprotkan atau disiram tepat di atas permukaan tanah akar tanaman. Selanjutnya pemberian dengan pupuk phonska padat dilakukan dengan cara ditabur atau disebar secara acak di atas pusat tanaman tumbuh (Priyono, 2015).

Menurut Rostika (2013), Pupuk Phonska dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi pemupukan, mudah dalam aplikasi, serta memiliki sifat sifat agronomis yang menguntungkan. Pupuk phonska memiliki manfaat yaitu

Menjadikan daun tanaman lebih hijau segar dan banyak mengandung butir hijau daun yang penting bagi proses fotosintesis, Mempercepat pertumbuhan tanaman, mempercepat pencapaian tinggi tanaman maksimum dan jumlah anakan maksimum, Memacu pertumbuhan akar, perakaran lebih lebat sehingga tanaman menjadi sehat dan kuat, Menjadikan batang lebih tegak, kuat dan mengurangi resiko rebah, Meningkatkan daya tahan terhadap serangan hama penyakit tanaman dan kekeringan, Memacu pembentukan bunga mempercepat pemasakan biji sehingga panen lebih cepat, Menambah kandungan protein, Memperlancar proses pembentukan gula dan pati, Memperbesar jumlah buah/biji tiap tangkai, Memperbesar ukuran buah umbi, serta butir biji-bijian.

2.5 Hipotesis

1. Terdapat Interaksi antara perlakuan dosis pupuk NPK dengan pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis L.*).
2. Pemberian perlakuan dosis pupuk NPK pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis L.*) akan menunjukkan pengaruh nyata pada pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang (*Vigna Sinensis L.*).
3. Pemberian perlakuan pupuk kandang pada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis L.*) akan menunjukkan pengaruh nyata pada pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang (*Vigna Sinensis L.*).

BAB 3. METODE PENELITIAN

6.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2017 sampai dengan April 2017 penanaman tanaman kacang panjang bertempat di Agrotechnopark Jubung, dilanjutkan pengamatan beberapa variabel di Laboratorium Produksi tanaman dan Laboratorium kultur jaringan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

6.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian yaitu untuk penanaman kacang panjang dibutuhkan Cangkul, sabit, Meteran, Ajir, timbangan 2 Kg, Hand Sprayer dan ayakan pasir, untuk melakukan pengamatan dibutuhkan alat tulis, gunting, Oven, Timbangan Analitik, Chlorophyll meter SPAD-502 Minolta dan kamera digital.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini antara lain untuk penanaman kacang panjang, tanah, Pupuk kandang, Polybag (Ukuran 40 cm x 40 cm), Benih kacang panjang Lancar, Pupuk NPK phonska (15-15-15), Insektisida Lannaet 25 EC dan fungisida Anvil 50 SC, untuk pengamatan variabel bahan yang digunakan yaitu amplop coklat dan plastik.

6.3 Rancangan penelitian

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 4 x 4 diulang sebanyak 3 kali. Faktor yang diteliti ada 2 meliputi :

Faktor pertama adalah Dosis Pupuk Kandang yaitu :

- a. Mo = Tanpa pupuk kandang (Kontrol)
- b. M1 = Pupuk kandang 10 ton/ha (250 gram/polybag)
- c. M2 = Pupuk kandang 15 ton/ha (375 gram/polybag)
- d. M3 = Pupuk kandang 20 ton/ha (500 gram/polybag)

Faktor kedua yaitu Dosis Pupuk NPK :

- a. P0 = NPK 0 kg/ha (Kontrol)
- b. P1 = NPK 300 kg/ha sebanding dengan 1,5 gram/polybag.
- c. P2 = NPK 450 kg/ ha sebanding dengan 2,25 gram/polybag.
- d. P3 = NPK 600 kg/ ha sebanding dengan 3 gram/ polybag.

Berdasarkan kedua faktor diatas terdapat jumlah kombinasi perlakuan, yaitu: $4 \times 4 \times 3 = 48$ jumlah kombinasi perlakuan.

Kombinasi perlakuan sebagai berikut :

	M 0	M 1	M 2	M 3
P 0	P0M0	P0M1	P0M2	P0M3
P 1	P1M0	P1M1	P1M2	P1M3
P 2	P2M0	P2M1	P2M2	P2M3
P 3	P3M0	P3M1	P3M2	P3M3

Model Matematika yang digunakan dari rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + M_i + P_j + (MP)_{ij} + \rho_k + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-i dari faktor M dan taraf ke-j dari faktor P.

μ = Nilai rata-rata umum.

ρ_k = pengaruh ulangan ke-k (i=1,2,..)

M_i = pengaruh taraf ke-i dari faktor M (i=1,2,..)

P_j = pengaruh taraf ke-j dari faktor P (j=1,2,...)

$(MP)_{ij}$ = pengaruh taraf ke-i dari faktor M dan taraf ke-j dari faktor P

ϵ_{ijk} = pengaruh acak dari satuan percobaan pada ulangan ke-k yang mendapat kombinasi perlakuan ij.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji-F pada taraf 5%. Selanjutnya, apabila terdapat pengaruh perlakuan yang berbeda nyata atau sangat nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

6.4 Prosedur pelaksanaan penelitian

3.4.1 Pembuatan media tanam

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini yaitu Tanah dan penambaha Pupuk Kandang sesuai dengan perlakuan. Persiapan media tanam dilakukan dengan mengambil tanah berupa tanah *top soil* dengan kedalaman olah 20 cm, mengering anginkan tanah hingga tanah siap untuk diayak, setelah itu dilakukan pengayakan agar tanah dalam keadaan homogen dan tidak tercampur dengan kotoran-kotoran lain, kemudian tanah dengan berat 12kg/polybag dan pupuk kandang dengan dosis perlakuan (250 gram/polybag, 375 gram/polybag , 500 gram/ polybag) dicampur rata. Media yang telah dikombinasikan di masukkan kedalam polybag yang berukuran 40 cm x40 cm sebanyak 48 polybag. Setelah media dimasukkan ke polybag lalu, diberi label sesuai dengan kombinasi perlakuan dan ulangan yang telah ditentukan.

3.4.2 Penanaman Benih Kacang panjang.

Benih yang ditanam adalah benih unggul kacang panjang Lancar. Benih kacang panjang ditanam dengan jumlah perpolybag 2 benih disetiap ulangan. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam dengan kedalaman 2 cm, kemudian benih ditutup kembali dengan tanah dan melakukan penyiraman. Jarak tanam yang digunakan yaitu Jarak tanam antar polybag 40cm x 90cm.

3.4.3 Pemeliharaan Tanaman

3.4.3.1 Pemupukan

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan pemupukan pada tanaman tersebut, sesuai dengan dosis yang telah ditentukan dalam tiap polybag. Pemupukan dilakukan secara bertahap yaitu pemberian pupuk pertama bersamaan dengan saat tanaman ditanam 0 HST yaitu dengan dosis (0.5g, 0.75g, 1g), pemberian pupuk kedua dilakukan setelah tanaman berumur 15 HST dengan dosis yang sama (0.5g, 0.75g, 1g) dan pemberian pupuk ketiga dilakukan setelah tanaman berumur 30 HST dengan dosis (0.5g, 0.75g, 1g). Aplikasi pupuk dilakukan pada pagi hari dengan membuat lubang melingkar disekitar tanaman lalu menutupnya dengan tanah.

3.4.3.2 Penyiangan

Penyiangan dilakukan terhadap gulma yang tumbuh disekitar tanaman dan disekitar polybag, penyiangan dilakukan dengan menggunakan sabit dan untuk gulma yang berada didalam polybag dilakukan secara manual. Hal ini dilakukan agar tanaman terhindar dari gulma.

3.4.3.3 Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang tidak dapat tumbuh atau yang mengalami kematian. penyulaman dilakukan pada sore hari, dan dilakukan pada tanaman berumur 7 HST, pada pelaksanaan penelitian ini tidak dilakukan penyulaman dikarenakan tanaman tumbuh dengan baik.

3.4.3.4 Penjarangan

Penjarangan dilakukan setelah tanaman berumur 14 HST sehingga, didalam satu polybag hanya terdapat satu tanaman saja. Penjarangan dilakukan dengan mencabut satu tanaman yang dianggap kurang baik pertumbuhannya dan meninggalkan satu tanaman yang memiliki pertumbuhan yang baik.

3.4.3.5 Pemasangan Ajir

Pemasangan Ajir dilakukan setelah tanaman berumur 14 HST, karena pada umur 14 HST tanaman sudah mulai membutuhkan ajir sebagai tempat merambat agar pertumbuhannya lebih baik. Ajir yang digunakan terbuat dari Bambu yang berukuran 1,5-2 meter dan dipasang disetiap polybag, pemasangan ajir dilakukan dengan jarak 5 cm dari tanaman dengan harapan ajir tidak mengenai akar tanaman pada saat pemasangan ajir dilakukan.

3.4.3.6 Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman, penyiraman dilakukan secukupnya, karena tanaman kacang panjang adalah tanaman yang tidak dapat tumbuh baik apabila dalam keadaan tergenang. Penyiraman dapat dilakukan pada pagi atau sore hari.

3.4.3.7 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan insektisida Lannaet 25 EC dengan dosis yang telah ditentukan dan fungisida Anvil 50 SC dengan dosis yang telah ditentukan. Aplikasi ini dilakukan pada tanaman pada umur 31, 38 dan 44 hari setelah tanam

3.4.5 Panen kacang panjang

Panen kacang panjang dilakukan setelah tanaman berumur 45- 60 HST, pemanenan dilakukan dengan selang waktu 3 hari. Panen kacang panjang dapat dilakukan dengan memetik tangkai buah paling ujung kacang panjang, dan polong yang sudah dapat dipanen cirinya terisi penuh, polong mudah dipatahkan, warna hijau merata sampai hijau keputihan, panjang 25-75 cm. Waktu pemanenan dilakukan pada pagi hari.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Jumlah daun

Jumlah daun dihitung setiap seminggu sekali setelah tanam dengan menghitung jumlah daun yang ada dibatang dan kondisi daun yang sudah membuka lebar atau daun yang telah terbuka sempurna.

3.5.2 Kandungan Klorofil Daun ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$)

Pengukuran kandungan klorofil daun dilakukan dengan menggunakan alat Chlorophyll meter SPAD-502 Minolta yang terdapat pada tiap daun muda yang telah berkembang penuh pada setiap tanaman. Pengukuran ini dilakukan dengan cara menjepitkan daun dengan alat Chlorophyll meter, lalu data akan terbaca oleh alat. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 30, 44 dan 58 HST. Hasil yang tertera dialat dikonversikan dengan rumus $10^{m \cdot 0,265}$ (m-hasil yang tertera dialat).

3.5.3 Jumlah polong pertanaman

Jumlah polong (buah) per tanaman dihitung pada saat panen. Polong yang siap dipanen yaitu polong yang warnanya hijau merata, panjang polong 25-75 cm dan pada polong telah terdapat biji yang menonjol.

3.5.4 Panjang polong (cm)

Pengukuran Panjang polong dilakukan pada saat panen kacang panjang, pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat ukur meteran dari pangkal polong sampai ujung polong

3.5.5 Berat segar polong (g)

Penghitungan Berat basah polong dilakukan pada saat panen kacang panjang dengan cara menimbang polong yang dihasilkan per tanaman, penimbangan menggunakan timbangan 2 Kg.

3.5.6 Berat Basah Brangkasan per tanaman (g)

Pengukuran berat basah brangkasan tanaman dilakukan dengan cara menimbang brangkasan dengan timbangan. Sebelum ditimbang tanaman terlebih dahulu di cabut dari polybag dan dibersihkan dari tanah yang ada dibagian akar, kemudian tanaman ditimbang secara keseluruhan. Hasil penimbangan kemudian dijadikan sebagai data berat basah brangkasan tanaman kacang panjang.

3.5.7 Berat kering brangkasan per tanaman (g)

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan pengovenan. Pengukuran diawali dengan mengkering anginkan brangkasan kemudian dilakukan pengovenan bahan yang telah kering angin dioven pada suhu 65-85° C sampai berat tetap, setelah 48 jam, Ditimbang dengan timbangan ketelitian 2 angka dibelakang koma dengan satuan gram.

3.5.8 Kadar Protein kacang panjang

Analisis kandungan protein kacang panjang dilakukan dengan metode *Kjeldahl*. Menurut Sudarmadji *et al.*, dalam (Tuankotta dkk, 2015), analisis dengan metode *Kjeldahl* terdiri dari tiga langkah yaitu destruksi, dengan memanaskan sampel dan dilakukan penambahan asam sulfat (sebagai indikator yang dapat mendestruksi makanan), natrium sulfat anhidrat (untuk mempercepat tercapainya titik didih) dan katalis seperti tembaga, selenium, titanium, atau merkuri (untuk mempercepat reaksi). Tahap kedua yaitu destilasi, setelah proses destruksi sempurna labu destruksi dihubungkan dengan labu penerima melalui sebuah tabung. Larutan dalam tabung dibasahkan dengan larutan NaOH. Rendahnya pH larutan dalam tabung penerima akan mengubah gas amonia menjadi ion amonium serta mengubah asam borat menjadi ion borat. Tahap terakhir yaitu titrasi dimana kandungan nitrogen diestimasi dengan titrasi ion amonium borat yang terbentuk dengan asam sulfat atau asam hidroklorida standar menggunakan indikator yang sesuai untuk mencapai titik akhir titrasi. Kadar ion hidrogen yang dibutuhkan untuk mencapai titik akhir titrasi setara dengan kadar nitrogen dalam sampel makanan. Setelah itu dikonversi menjadi kadar protein dengan faktor konversi yang sesuai. Berikut merupakan rumus untuk menentukan kandungan protein pada kacang panjang:

$$\% \text{ Protein} = F \times N$$

Dimana: F : Faktor konversi

% N : % Nitrogen

3.5.9 Kadar Air polong kacang panjang

Perhitungan kadar air yang terdapat pada kacang panjang, terlebih dahulu ditimbang bobot kacang panjang yang digunakan sebanyak 20 gram. Setelah itu, dipanaskan ke dalam oven pada suhu 80°C selama 3 jam untuk menguapkan kandungan air yang terdapat pada kacang panjang, sehingga didapatkan kadar air basis keringnya. Setelah itu, ditimbang lagi berat cawan dan bahannya dengan menggunakan timbangan analitik. Lalu dikeringkan kembali ke dalam oven sampai diperoleh berat yang konstan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang pengaruh pemberian pupuk NPK dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan hasil dan kualitas polong muda kacang panjang (*Vigna Sinensis L*), maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan dosis pupuk NPK dan pupuk kandang tidak menunjukkan pengaruh interaksi dalam meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang.
2. Perlakuan pupuk NPK sampai level dosis tertinggi 600 kg/ha tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang kecuali kandungan klorofil daun.
3. Perlakuan pupuk kandang pada berbagai dosis efektif memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang dengan rekomendasi dosis pupuk kandang 375 gram/polybag atau setara dengan 15 ton/ha.

5.2 Saran

Untuk peneliti selanjutnya perlu diteliti pupuk NPK dengan dosis yang lebih besar, sehingga dapat diperoleh dosis yang benar-benar optimum dalam meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kualitas polong muda kacang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia, R. 2007. Petunjuk Pemupukan. Jakarta: Agromedia.
- Anonim, 2015, <https://wdedek08.wordpress.com/category/jenis-jenis/kacang-panjang/>. Diakses pada 25 juni 2016.
- Andayani dan La Sarido, 2013. Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum Annum L.*). *Jurnal Agrivor*. 12(1): 22-29.
- Anto.,A.,2013.Teknologi Budidaya Kacang Panjang. Pertanian BPTP Kalimantan Tengah.<http://kalteng.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasimainmenu-47/teknologi/310-teknologi-budidaya-kacang-panjang>. Diakses pada 29 maret 2016.
- Anisa S.,2011. Pengaruh Komposisi Media Tumbuh Terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Bibit Andalas (*Morus Mocroua Miq.*). *Prosiding Fakultas Pertanian*. Universitas Andalas
- Asriyah.,2007. Budidaya Kacang Panjang. Azka Mulia Media.Yogyakarta.
- Apriyantono, Anton, dkk. 1989. Analisis Pangan. Pusbangtepa IPB : Bogor.
- Badan Pusat Statistik,. 2017. <https://www.bps.go.id/site/resultTab>
- Dahlan,M.,Mulyati,dan Dulur,N.,W.,D.,2008. Study Aplikasi Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Perubahan Beberapa Sifat Tanah Entisol. *Agroteksos*.18(1):1-3.
- Endra Syahputra, Rahmawati,M.,dan Imran,S., 2014. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada. *Jurnal Floratek*. 9 (1) :39-45
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell, 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan oleh: Herawati Susilo. University of Indonesia Press. Jakarta. 428h.
- Hasinu,J.,V., Rumthe,R.,Y.,dan laisow,R.,2014. Efikasi Ekstrak Daun Pepaya Terhadap *Nezara Viridula L.* Pada Polong Kacang Panjang. *Agrologia*. 3 (2):97-102.
- Heru P., 2001. Memupuk Tanaman Sayuran. PenebarSwadaya. Jakarta.

- Hulopi,F., 2006. Pengaruh Penggunaan Pupuk Kandang dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah. *Buana Sains*. 6(2):165-170.
- Hutapea, J.R., 1994, Inventaris Tanaman Obat Indonesia (III), Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan, Jakarta.
- Irawaty. 2007. *Meningkatkan Efektifitas Pupuk Majemuk Phonska Untuk Pertanaman Bayam (Amaranthus Tricolor. L) Dengan Penambahan Bahan Organik Pada Latosol Darmaga* <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/48317/A07aii.pdf?sequence=1> diakses pada 29 Maret 2016.
- Kartikawati,D.,L.,Sumarni,T.,dan Sebayang,H.,T.,2011. Pengaruh Aplikasi Pupuk Kandang dan Tanaman Sela Pada Gulma dan Pertanaman Jagung. *Prosiding Budidaya Pertanian*. 1-16.
- Kanisius, A.,A.,1993. Petunjuk Praktis bertanam sayuran.Kanisius.Yogyakarta.
- Kiswati, E. D. 2012. *Pengaruh Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Tanaman Sayuran*. Bandar Lampung: Politeknik Negeri Lampung.
- Mulyani, S., 1987. Pupuk dan Cara Pemupukan. RinekaCipta. Jakarta.
- Novizan, 2002. Petunjuk Pemupukan. AgroMedia. Jakarta.
- Priyono,W., 2015. Dua Cara memberi pupuk untuk tanaman cabai yang baik dan benar.<http://guruilmaan.co.id-cara-memberi-pupuk-untuk-tanaman.html> diakses pada 30 Maret 2016
- Rista Finiliza, (2011). Pengaruh Beberapa Dosis Pupuk NPK 15:15:15 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sambiloto (*Andrographis Paniculata Ness.*) Pada Panen Pertama. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.
- Rachman,I.,A.,Sri Djuniwati dan Komarudin,I.,2008. Pengaruh Bahan Organik dan Pupuk NPK Terhadap Serapan Hara dan Produksi Jagung Di Inceptisol Ternate. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*. 10(1):7-13.
- Rahmi,D.,H.,R.,2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata L.*). *Jurnal Wahana Inovasi*. 3(2):436-443.
- Rahayu, E.,2007. Budidaya Kacang Panjang. Penebar Swadaya : Jakarta

- Roidah, I., S., 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. 1(1):30-42.
- Rukmana, R., 1995. Kacang Panjang. Kanisius. Yogyakarta.
- Rostika, N., 2013. "Pengaruh Pemberian Pupuk Phonska Terhadap Pertumbuhan Jagung Hibrida". Skripsi. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo.
- Rosmarkam, Afandie dan N.W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Samadi, P., 2003. Usaha Tani Kacang Panjang. Kanisius. Yogyakarta.
- Simova-Stoilova, L., Stoyanova, Z., Demirevska-Kepova, K. 2001. Ontogenic changes in leaf pigments, total soluble protein and Rubisco in two barley varieties in relation to yield. *Journal Plant Physiology* 27(1-2):15-24.
- Simanungkalit, D.A Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, dan W. Hartatik. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor: Balitbang Sumberdaya Lahan Pertanian
- Sondang Tiurma Sitorus. 2004. "Pengujiian Pupuk Phonska Pada Tanaman Jagung Hibrida Varietas Pioner Pada Inteceptisol Dari Cibugel, Sumedang" . Skripsi. Dipublikasikan. Program Studi Ilmu Tanah (S1). Departemen Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Sri Nuryani, H., U., Muhsin, H., dan Widya, N., Y., 2010. Serapan Hara N, P, K Pada Tanaman Padi dengan Berbagai Lama Penggunaan Pupuk Organik Pada Vertisol Sragen. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 10 (1):1-13.
- Suryadi, Lutfi, Kusandriyani, Y., dan Gunawan, 2003. Karakterisasi dan Deskripsi Plasma Nutfah Kacang Panjang. *Buletin Plasma Nutfah*. 9 (1) :7-11
- Suhartono, R.A.S. Zaed dan A. Khoiruddin. 2008. Pengaruh Interval Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glicine max* (L) Merrill) pada Berbagai Jenis Tanah. *Jurnal Embryo*. 5(1): 98112.
- Sugiyarto, Solichatun, Giyatmi, W., L., 2008. Pertumbuhan, Kandungan Klorofil, dan Laju Respirasi Tanaman Garut (*Maranta arundinacea* L.) setelah Pemberian Asam Giberelat (GA3). *Bioteknologi*. 5(1) : 1-9.
- Tuankotta, A., N. Kurniaty dan A. Arumsari. 2015. *Perbandingan Kadar Protein pada Tepung Beras Putih (Oryza sativa L.), Tepung Beras Ketan Hitam*

(*Oryza sativa L. Glutinosa*), dan Tepung Sagu (*Metroxylon Sagu Rottb.*) dengan menggunakan metode Kjeldhal. Prosiding Penelitian SPeSIA.

Tyasmoro, S, Y., 2006. *Sinergi Unsur Hara Fosfat dan Molibdenum pada Penyediaan N-azolla (azolla mycorphylla L.) untuk Padi Sawah dalam Upaya Efisiensi Penggunaan pupuk Nitrogen (Urea)*. Dikutip dari <http://Prasetya.brawijaya.ac.id>. Diakses pada tanggal 15 Agustus 2017.

Wulandari,V.,2011. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Rossela (*Hibiscus Sabdariffa L.*) di Tanah Ultisol.*Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.

Zaevie,B., Marisi,N.,dan Puji,A.,2014. Respon Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*) Terhadap Pemberian Pupuk NPK Pelangi dan Pupuk Organik Cair NASA. *Jurnal Agrifor*. 8 (1):19-32.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Analisis Tanah (Tanah Agrotechnopark Jubung)

Komponen	Kadar	Kriteria
pH tanah	4,55	Masam
N (%) total	0,18	Rendah
P (ppm) tersedia	10,08	Tinggi
K (ppm) tersedia	61,61	Sangat Tinggi
C (%)	1,39	Rendah
C/N Ratio	7,72	-

(Hasil Analisis Laboratorium Tanah, Politeknik Jember, 2016.)

Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009)

	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	0,75	>0,75
P (ppm)	1	2	3	9	13
K (ppm)	8	12	21	36	58

	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak alkalis	Alkalis
pH tanah	<4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5

Lampiran 2. Data Analisis Pupuk Kandang Sapi

Parameter	Hasil Uji
N Total	1.57 %
P ₂ O ₅	1.98 %
K ₂ O	1.59 %
CaO	2.55 %
MgO	1.25 %
C-Organik	24.27 %
BO	41.84 %
C/N Ratio	15.45 %
pH	8.05
Kadar Air	12.95 %

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jember, 2016.

Lampiran 3. Analisis Kandungan Protein 100 gram Polong Kacang Panjang.

PERLAKUAN		Jenis Analisa	
		N (%)	PROTEIN (%)
P0	M0	6,30	39,38
	M1	7,28	35,94
	M2	6,86	42,88
	M3	6,44	40,25
P1	M0	6,44	40,25
	M1	6,16	38,50
	M2	5,75	45,50
	M3	6,16	38,50
P2	M0	7,14	44,63
	M1	6,02	37,63
	M2	7,00	43,75
	M3	6,58	42,88
P3	M0	6,86	41,13
	M1	6,72	42,00
	M2	7,00	43,75
	M3	7,28	45,50

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jember, 2017.

Lampiran 4. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Jumlah Daun

4.1 Data Jumlah Daun

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0M0	33,00	49,00	47,00	129,00	43,00
P1M0	44,00	30,00	52,00	126,00	42,00
P2M0	45,00	32,00	35,00	112,00	37,33
P3M0	38,00	51,00	52,00	141,00	47,00
P0M1	54,00	21,00	40,00	115,00	38,33
P1M1	75,00	59,00	55,00	189,00	63,00
P2M1	72,00	77,00	75,00	224,00	74,67
P3M1	51,00	73,00	75,00	199,00	66,33
P0M2	74,00	77,00	72,00	223,00	74,33
P1M2	64,00	57,00	36,00	157,00	52,33
P2M2	74,00	93,00	85,00	252,00	84,00
P3M2	108,00	56,00	80,00	244,00	81,33
P0M3	115,00	110,00	50,00	275,00	91,67
P1M3	55,00	82,00	102,00	239,00	79,67
P2M3	69,00	63,00	94,00	226,00	75,33
P3M3	62,00	75,00	78,00	215,00	71,67
Jumlah	1033,00	1005,00	1028,00	3066,00	63,88

4.2 Tabel Dua Arah Faktor Pupuk NPK (P) dan Pupuk Kandang (M)

Pupuk NPK (P)	Pupuk Kandang (M)				Jumlah	Rata-rata
	M0	M1	M2	M3		
P0	129,00	115,00	223,00	275,00	742,00	61,83
P1	126,00	189,00	157,00	239,00	711,00	59,25
P2	112,00	224,00	252,00	226,00	814,00	67,83
P3	141,00	199,00	244,00	215,00	799,00	66,58
Jumlah	508,00	727,00	876,00	955,00	3066,00	
Rata-rata	42,33	60,58	73,00	79,58		63,88

4.3 Sidik Ragam Jumlah daun

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	27,875	13,938	0,0515	ns	3,32	5,39
Perlakuan	15	14535,917	969,061	3,5823	**	2,02	2,70
Pupuk NPK (P)	3	582,750	194,250	0,7181	ns	2,92	4,51
Pupuk Kandang (M)	3	9658,750	3219,583	11,9017	**	2,92	4,51
Interaksi	9	4294,417	477,157	1,7639	ns	2,21	3,07
Galat	30	8115,458	270,515				
Total	47	22679,250					

Keterangan :
 KK = 25,75 %
 ** Berbeda sangat nyata
 ns Berbeda tidak nyata

4.4 Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

KT Galat = 270,52
 db Galat = 30
 Sd = 4,748

Perlakuan	M0	M1	M2	M3
Rata-rata	42,33	60,58	73,00	79,58
p		2	3	4
SSR 5%		2,890	3,040	3,120
DMRT 5%		13,722	14,434	14,814
Beda rata-rata				
M0		18,250	30,667	37,250
M1			12,417	19,000
M2				6,583
M0	-----			
M1		-----	-----	
M2			-----	-----
Notasi	c	b	ab	a

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
M3	79,58	1	3,120	14,814	a
M2	73,00	2	3,040	14,434	ab
M1	60,58	3	2,890	13,722	b
M0	42,33	4			c

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5%

**Lampiran 5. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan
Kandungan Klorofil Daun (pmol/m²)**

5.1 Data Kandungan Klorofil Daun (pmol/m²)

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0M0	428,91	496,51	423,57	1348,98	449,662
P1M0	515,41	478,62	535,38	1529,42	509,806
P2M0	691,96	551,66	651,42	1895,04	631,681
P3M0	672,66	588,60	602,16	1863,42	621,141
P0M1	472,95	688,85	470,44	1632,25	544,082
P1M1	506,24	646,92	439,70	1592,86	530,952
P2M1	605,76	623,95	694,30	1924,01	641,335
P3M1	611,55	615,91	733,11	1960,57	653,522
P0M2	608,65	629,83	524,68	1763,16	587,720
P1M2	524,68	671,13	615,18	1810,99	603,664
P2M2	717,91	476,10	589,31	1783,32	594,439
P3M2	649,92	730,70	655,94	2036,55	678,851
P0M3	419,44	684,98	550,30	1654,71	551,571
P1M3	609,38	551,66	648,42	1809,46	603,153
P2M3	658,96	483,06	623,95	1765,97	588,656
P3M3	629,09	623,95	602,88	1855,92	618,641
Jumlah	9323,48	9542,42	9360,73	28226,62	588,055

5.2 Tabel Dua Arah Faktor Pupuk NPK (P) dan Pupuk Kandang (M)

Pupuk NPK (P)	Pupuk Kandang (M)				Jumlah	Rata-rata
	M0	M1	M2	M3		
P0	1348,98	1632,25	1763,16	1654,71	6399,10	533,259
P1	1529,42	1592,86	1810,99	1809,46	6742,72	561,894
P2	1895,04	1924,01	1783,32	1765,97	7368,33	614,028
P3	1863,42	1960,57	2036,55	1855,92	7716,46	643,039
Jumlah	6636,87	7109,67	7394,02	7086,06	28226,62	
Rata-rata	553,072	592,473	616,168	590,505		588,055

5.3 Sidik Ragam Kandungan Klorofil

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	1715,292	857,646	0,1329	ns	3,32	5,39
Perlakuan	15	154848,060	10323,204	1,5996	ns	2,02	2,70
Pupuk NPK (P)	3	88618,188	29539,396	4,5771	**	2,92	4,51
Pupuk Kandang (M)	3	24476,168	8158,723	1,2642	ns	2,92	4,51
Interaksi	9	41753,704	4639,300	0,7189	ns	2,21	3,07
Galat	30	193611,846	6453,728				
Total	47	350175,198					

Keterangan :
 KK= 13,66%
 ** Berbeda sangat nyata
 ns Berbeda tidak nyata

5.4 Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

KT Galat = 6453,73
 db Galat = 30
 Sd = 23,191

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
Rata-rata	533,259	561,894	614,028	643,039
p		2	3	4
SSR 5%		2,890	3,040	3,120
DMRT 5%		67,021	70,500	72,355
Beda rata-rata				
P0		28,635	80,769	109,780
P1			52,134	81,145
P2				29,011
P0	-----	-----		
P1		-----	-----	
P2			-----	-----
Notasi	c	bc	ab	a

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P3	643,039	1	3,120	72,355	a
P2	614,028	2	3,040	70,500	ab
P1	561,894	3	2,890	67,021	bc
P0	533,259	4			c

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5%

Lampiran 6. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Jumlah Polong Tanaman

6.1 Data Analisis Jumlah Polong pertanaman

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0M0	7,00	8,00	3,00	18,00	6,000
P1M0	3,00	14,00	8,00	25,00	8,333
P2M0	5,00	8,00	8,00	21,00	7,000
P3M0	5,00	13,00	8,00	26,00	8,667
P0M1	11,00	10,00	9,00	30,00	10,000
P1M1	12,00	11,00	15,00	38,00	12,667
P2M1	9,00	15,00	12,00	36,00	12,000
P3M1	8,00	18,00	15,00	41,00	13,667
P0M2	14,00	9,00	12,00	35,00	11,667
P1M2	13,00	9,00	13,00	35,00	11,667
P2M2	15,00	11,00	8,00	34,00	11,333
P3M2	19,00	9,00	16,00	44,00	14,667
P0M3	14,00	12,00	14,00	40,00	13,333
P1M3	10,00	13,00	15,00	38,00	12,667
P2M3	10,00	12,00	16,00	38,00	12,667
P3M3	13,00	16,00	17,00	46,00	15,333
Jumlah	168,00	188,00	189,00	545,00	11,354

6.2 Tabel Dua Arah Faktor Pupuk NPK (P) dan Pupuk Kandang (M)

Pupuk NPK (P)	Pupuk Kandang (M)				Jumlah	Rata-rata
	M0	M1	M2	M3		
P0	18,00	30,00	35,00	40,00	123,00	10,250
P1	25,00	38,00	35,00	38,00	136,00	11,333
P2	21,00	36,00	34,00	38,00	129,00	10,750
P3	26,00	41,00	44,00	46,00	157,00	13,083
Jumlah	90,00	145,00	148,00	162,00	545,00	
Rata-rata	7,500	12,083	12,333	13,500		11,354

6.3 Sidik Ragam Jumlah Polong Tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	17,542	8,771	0,8211	ns	3,32	5,39
Perlakuan	15	322,979	21,532	2,0157	*	2,02	2,70
Pupuk NPK (P)	3	54,896	18,299	1,7130	ns	2,92	4,51
Pupuk Kandang (M)	3	251,396	83,799	7,8449	**	2,92	4,51
Interaksi	9	16,687	1,854	0,1736	ns	2,21	3,07
Galat	30	320,458	10,682				
Total	47	660,979					

Keterangan :
 KK= 28,79
 ** Berbeda sangat nyata
 * Berbeda nyata
 ns Berbeda tidak nyata

6.4 Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

KT Galat = 10,682
 db Galat = 30
 Sd = 0,943

Perlakuan	M0	M1	M2	M3
Rata-rata	7,500	12,083	12,333	13,500
p		2	3	4
SSR 5%		2,890	3,040	3,120
DMRT 5%		2,727	2,868	2,944
Beda rata-rata				
M0		4,583	4,833	6,000
M1			0,250	1,417
M2				1,167
M0	-----			
M1		-----	-----	-----
M2			-----	-----
Notasi	b	a	a	a

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
M3	13,500	1	3,120	2,944	a
M2	12,333	2	3,040	2,868	a
M1	12,083	3	2,890	2,727	a
M0	7,500	4			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5%

Lampiran 7. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Panjang Polong.

7.1 Data Analisis Panjang Polong (cm)

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0M0	46,15	52,43	51,80	150,38	50,127
P1M0	53,18	50,48	55,97	159,62	53,206
P2M0	57,08	50,78	55,30	163,15	54,383
P3M0	47,80	54,95	63,40	166,15	55,383
P0M1	56,90	53,37	47,63	157,90	52,633
P1M1	53,53	52,10	45,81	151,44	50,478
P2M1	55,78	58,47	53,20	167,44	55,814
P3M1	55,37	58,06	53,67	167,09	55,698
P0M2	51,03	54,55	56,43	162,02	54,006
P1M2	49,98	54,97	51,85	156,79	52,264
P2M2	54,25	48,18	48,83	151,27	50,422
P3M2	55,71	52,83	52,33	160,86	53,621
P0M3	55,85	50,88	49,40	156,13	52,042
P1M3	57,30	60,60	54,50	172,40	57,468
P2M3	58,80	52,03	53,10	163,93	54,642
P3M3	52,26	49,58	54,31	156,14	52,047
Jumlah	860,95	854,22	847,53	2562,70	53,390

7.2 Tabel Dua Arah Faktor Pupuk NPK (P) dan Pupuk Kandang (M)

Pupuk NPK (P)	Pupuk Kandang (M)				Jumlah	Rata-rata
	M0	M1	M2	M3		
P0	150,38	157,90	162,02	156,13	626,42	52,202
P1	159,62	151,44	156,79	172,40	640,25	53,354
P2	163,15	167,44	151,27	163,93	645,78	53,815
P3	166,15	167,09	160,86	156,14	650,25	54,187
Jumlah	639,30	643,87	630,94	648,59	2562,70	
Rata-rata	53,275	53,656	52,578	54,050		53,390

7.3 Sidik Ragam Panjang Polong

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	5,626	2,813	0,2041 ns	3,32	5,39
Perlakuan	15	204,650	13,643	0,9900 ns	2,02	2,70
Pupuk NPK (P)	3	26,757	8,919	0,6472 ns	2,92	4,51
Pupuk Kandang (M)	3	14,135	4,712	0,3419 ns	2,92	4,51
Interaksi	9	163,758	18,195	1,3204 ns	2,21	3,07
Galat	30	413,418	13,781			
Total	47	623,694				

Keterangan :
 KK= 6,95%
 ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 8. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Berat Segar Polong

8.1 Data Analisis Berat Segar Polong (g)

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0M0	83,00	132,00	88,00	303,00	101,000
P1M0	83,00	240,00	178,00	501,00	167,000
P2M0	112,00	148,00	164,00	424,00	141,333
P3M0	103,00	248,00	161,00	512,00	170,667
P0M1	227,00	158,00	193,00	578,00	192,667
P1M1	201,00	207,00	147,00	555,00	185,000
P2M1	198,00	328,00	203,00	729,00	243,000
P3M1	146,00	362,00	269,00	777,00	259,000
P0M2	226,00	193,00	212,00	631,00	210,333
P1M2	195,00	163,00	263,00	621,00	207,000
P2M2	325,00	246,00	152,00	723,00	241,000
P3M2	359,00	197,00	303,00	859,00	286,333
P0M3	205,00	241,00	244,00	690,00	230,000
P1M3	230,00	270,00	322,00	822,00	274,000
P2M3	207,00	235,00	281,00	723,00	241,000
P3M3	200,00	267,00	295,00	762,00	254,000
Jumlah	3100,00	3635,00	3475,00	10210,00	212,708

8.2 Tabel Dua Arah Faktor Pupuk NPK (P) dan Pupuk Kandang (M)

Pupuk NPK (P)	Pupuk Kandang (M)				Jumlah	Rata-rata
	M0	M1	M2	M3		
P0	303,00	578,00	631,00	690,00	2202,00	183,500
P1	501,00	555,00	621,00	822,00	2499,00	208,250
P2	424,00	729,00	723,00	723,00	2599,00	216,583
P3	512,00	777,00	859,00	762,00	2910,00	242,500
Jumlah	1740,00	2639,00	2834,00	2997,00	10210,00	
Rata-rata	145,000	219,917	236,167	249,750		212,708

8.3 Sidik Ragam Berat Segar Polong

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	9426,042	4713,021	1,3786 ns	3,32	5,39
Perlakuan	15	115440,583	7696,039	2,2512 *	2,02	2,70
Pupuk NPK (P)	3	21306,750	7102,250	2,0775 ns	2,92	4,51
Pupuk Kandang (M)	3	78705,083	26235,028	7,6741 **	2,92	4,51
Interaksi	9	15428,750	1714,306	0,5015 ns	2,21	3,07
Galat	30	102559,292	3418,643			
Total	47	227425,917				

Keterangan :
 KK = 27,49%
 ** Berbeda sangat nyata
 * Berbeda nyata
 ns Berbeda tidak nyata

8.4 Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

KT Galat = 3418,643
 db Galat = 30
 Sd = 16,879

Perlakuan	M0	M1	M2	M3
Rata-rata	145,000	219,917	236,167	249,750
p		2	3	4
SSR 5%		2,890	3,040	3,120
DMRT 5%		48,779	51,311	52,661
Beda rata-rata				
M0		74,917	91,167	104,750
M1			16,250	29,833
M2				13,583
M0	-----			
M1		-----	-----	-----
M2			-----	-----
Notasi	b	a	a	a

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
M3	249,750	1	3,120	52,661	a
M2	236,167	2	3,040	51,311	a
M1	219,917	3	2,890	48,779	a
M0	145,000	4			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5%

Lampiran 9. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Kadar Air Polong

9.1 Data Kadar Air Polong Kacang Panjang (%)

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0M0	88,50	91,00	89,00	268,50	89,500
P1M0	93,50	94,00	91,50	279,00	93,000
P2M0	95,50	89,50	96,50	281,50	93,833
P3M0	93,00	88,50	89,00	270,50	90,167
P0M1	91,00	91,00	92,50	274,50	91,500
P1M1	90,50	94,00	95,50	280,00	93,333
P2M1	93,00	88,50	95,00	276,50	92,167
P3M1	95,00	91,00	88,50	274,50	91,500
P0M2	90,50	89,50	91,50	271,50	90,500
P1M2	95,50	91,50	94,50	281,50	93,833
P2M2	94,00	91,00	89,50	274,50	91,500
P3M2	89,50	93,00	88,50	271,00	90,333
P0M3	93,50	96,50	89,00	279,00	93,000
P1M3	92,00	89,00	93,50	274,50	91,500
P2M3	90,50	90,00	93,50	274,00	91,333
P3M3	91,00	88,00	93,00	272,00	90,667
Jumlah	1476,50	1456,00	1470,50	4403,00	91,729

9.2 Tabel Dua Arah Faktor Pupuk NPK (P) dan Pupuk Kandang (M)

Pupuk NPK (P)	Pupuk Kandang (M)				Jumlah	Rata-rata
	M0	M1	M2	M3		
P0	268,50	274,50	271,50	279,00	1093,50	91,125
P1	279,00	280,00	281,50	274,50	1115,00	92,917
P2	281,50	276,50	274,50	274,00	1106,50	92,208
P3	270,50	274,50	271,00	272,00	1088,00	90,667
Jumlah	1099,50	1105,50	1098,50	1099,50	4403,00	
Rata-rata	91,625	92,125	91,542	91,625		91,729

9.3 Sidik Ragam Kadar Air

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	1,042	0,521	0,0725 ns	3,32	5,39
Perlakuan	15	82,813	5,521	0,7681 ns	2,02	2,70
Pupuk NPK (P)	3	47,396	15,799	2,1981 ns	2,92	4,51
Pupuk Kandang (M)	3	22,396	7,465	1,0386 ns	2,92	4,51
Interaksi	9	13,021	1,447	0,2013 ns	2,21	3,07
Galat	30	215,625	7,188			
Total	47	299,479				

Keterangan :
 KK= 2,90%
 ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 10. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Berat Basah Brangkas Tanaman.

10.1 Data Berat Basah Brangkas per Tanaman (g)

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0M0	65,00	128,00	120,00	313,00	104,333
P1M0	158,00	129,00	259,00	546,00	182,000
P2M0	193,00	97,00	135,00	425,00	141,667
P3M0	174,00	165,00	180,00	519,00	173,000
P0M1	206,00	132,00	174,00	512,00	170,667
P1M1	255,00	115,00	184,00	554,00	184,667
P2M1	201,00	195,00	143,00	539,00	179,667
P3M1	147,00	284,00	153,00	584,00	194,667
P0M2	228,00	222,00	256,00	706,00	235,333
P1M2	226,00	190,00	141,00	557,00	185,667
P2M2	173,00	307,00	311,00	791,00	263,667
P3M2	249,00	154,00	193,00	596,00	198,667
P0M3	274,00	252,00	149,00	675,00	225,000
P1M3	180,00	250,00	309,00	739,00	246,333
P2M3	201,00	197,00	313,00	711,00	237,000
P3M3	206,00	227,00	208,00	641,00	213,667
Jumlah	3136,00	3044,00	3228,00	9408,00	196,000

10.2 Tabel Dua Arah Faktor Pupuk NPK (P) dan Pupuk Kandang (M)

Pupuk NPK (P)	Pupuk Kandang (M)				Jumlah	Rata-rata
	M0	M1	M2	M3		
P0	313,00	512,00	706,00	675,00	2206,00	183,833
P1	546,00	554,00	557,00	739,00	2396,00	199,667
P2	425,00	539,00	791,00	711,00	2466,00	205,500
P3	519,00	584,00	596,00	641,00	2340,00	195,000
Jumlah	1803,00	2189,00	2650,00	2766,00	9408,00	
Rata-rata	150,250	182,417	220,833	230,500		196,000

10.3 Sidik Ragam Berat Brangkas Basah

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	1058,000	529,000	0,1776	ns	3,32	5,39
Perlakuan	15	74178,000	4945,200	1,6602	ns	2,02	2,70
Pupuk NPK (P)	3	3032,667	1010,889	0,3394	ns	2,92	4,51
Pupuk Kandang (M)	3	49014,167	16338,056	5,4849	**	2,92	4,51
Interaksi	9	22131,167	2459,019	0,8255	ns	2,21	3,07
Galat	30	89362,000	2978,733				
Total	47	164598,000					

Keterangan :
 KK= 27,85%
 ** Berbeda sangat nyata
 ns Berbeda tidak nyata

10.4 Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

KT Galat = 2978,733
 db Galat = 30
 Sd = 15,755

Perlakuan	M0	M1	M2	M3
Rata-rata	150,250	182,417	220,833	230,500
p		2	3	4
SSR 5%		2,890	3,040	3,120
DMRT 5%		45,533	47,896	49,156
Beda rata-rata				
M0		32,167	70,583	80,250
M1			38,417	48,083
M2				9,667
M0	-----	-----		
M1		-----	-----	-----
M2			-----	-----
Notasi	c	bc	ab	a

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
M3	230,500	1	3,120	49,156	a
M2	220,833	2	3,040	47,896	ab
M1	182,417	3	2,890	45,533	bc
M0	150,250	4			c

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5%

Lampiran 11. Data Analisis Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan Berat Kering Brangkas Tanaman.

11.1 Data Berat Kering Brangkas per Tanaman (g)

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
P0M0	10,41	19,37	18,38	48,16	16,053
P1M0	22,55	20,23	35,76	78,54	26,180
P2M0	28,95	26,78	25,74	81,47	27,157
P3M0	26,75	26,50	30,82	84,07	28,023
P0M1	31,63	20,22	25,94	77,79	25,930
P1M1	45,67	20,62	28,21	94,50	31,500
P2M1	37,28	31,25	22,59	91,12	30,373
P3M1	24,83	48,19	22,14	95,16	31,720
P0M2	48,36	33,59	37,37	119,32	39,773
P1M2	43,89	29,11	23,74	96,74	32,247
P2M2	28,86	50,53	45,51	124,90	41,633
P3M2	40,77	21,27	34,29	96,33	32,110
P0M3	43,84	43,96	29,97	117,77	39,257
P1M3	27,00	52,59	44,29	123,88	41,293
P2M3	30,42	30,85	45,19	106,46	35,487
P3M3	28,92	35,34	32,81	97,07	32,357
Jumlah	520,13	510,40	502,75	1533,28	31,943

11.2 Tabel Dua Arah Faktor Pupuk NPK (P) dan Pupuk Kandang (M)

Pupuk NPK (P)	Pupuk Kandang (M)				Jumlah	Rata-rata
	M0	M1	M2	M3		
P0	48,16	77,79	119,32	117,77	363,04	30,253
P1	78,54	94,50	96,74	123,88	393,66	32,805
P2	81,47	91,12	124,90	106,46	403,95	33,663
P3	84,07	95,16	96,33	97,07	372,63	31,053
Jumlah	292,24	358,57	437,29	445,18	1533,28	
Rata-rata	24,353	29,881	36,441	37,098		31,943

11.3 Sidik Ragam Berat Brangkas Kering

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	9,485	4,742	0,0562 ns	3,32	5,39
Perlakuan	15	2015,449	134,363	1,5910 ns	2,02	2,70
Pupuk NPK (P)	3	88,172	29,391	0,3480 ns	2,92	4,51
Pupuk Kandang (M)	3	1303,962	434,654	5,1469 **	2,92	4,51
Interaksi	9	623,314	69,257	0,8201 ns	2,21	3,07
Galat	30	2533,508	84,450			
Total	47	4558,442				

Keterangan :
 KK= 28,77%
 ** Berbeda sangat nyata
 ns Berbeda tidak nyata

11.4 Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

KT Galat = 84,450

db Galat = 30

Sd = 2,653

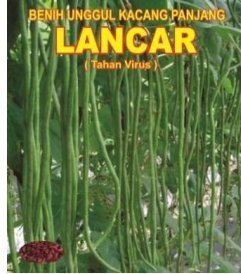
Perlakuan	M0	M1	M2	M3
Rata-rata	24,353	29,881	36,441	37,098
p		2	3	4
SSR 5%		2,890	3,040	3,120
DMRT 5%		7,667	8,065	8,277
Beda rata-rata				
M0		5,527	12,088	12,745
M1			6,560	7,218
M2				0,657
M0	-----	-----		
M1		-----	-----	-----
M2			-----	-----
Notasi	b	ab	a	a

Hasil Uji Beda Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5%

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
M3	37,098	1	3,120	8,277	a
M2	36,441	2	3,040	8,065	a
M1	29,881	3	2,890	7,667	ab
M0	24,353	4			b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5%

Lampiran 12. Foto Penelitian



Benih Kacang Panjang



Pengayakan Tanah



Pembuatan Media dan Perlakuan



Pembuatan Label dan penyusunan media



Pengamatan jumlah daun



Penjarangan Tanaman



Pemupukan II



Pemasangan Ajir Tanaman



Pemupukan III



Penyiraman Tanaman



Pengukuran Kandungan Klorofil



Panen Kacang Panjang



Hasil Panen Kacang panjang



Pembongkaran Tanaman



Brangkalan Kacang Panjang



Pengovenan Brangkalan dan polong

Lampiran 13. Denah Penelitian

Berikut merupakan layout pengacakan dari kombinasi perlakuan dalam tiap kelompok:

Ulangan 1	Ulangan 2	ulangan 3
P2M3	P2M3	P1M2
P1M2	P1M2	P0M2
P1M1	P2M1	P0M0
P1M0	P1M3	P0M3
P2M2	P2M0	P2M1
P1M3	P3M0	P3M2
P3M1	P3M1	P2M2
P3M2	P3M3	P2M3
P0M0	P2M2	P2M0
P0M3	P0M0	P3M3
P3M3	P1M1	P1M0
P2M1	P0M1	P1M3
P0M1	P0M2	P3M0
P2M0	P3M2	P0M1
P3M0	P0M3	P1M1
P0M2	P1M0	P3M1