

RINGKASAN

ANGGITA LARASSATI. 145040201111168. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Terhadap Biourine Sapi dan Pupuk Kandang Kambing. Di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS. sebagai Pembimbing Utama.

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) ialah satu dari komoditi sayuran yang diminati masyarakat. Buncis merupakan sumber protein, vitamin, mineral, serta mengandung zat-zat lain yang berkhasiat untuk obat yang dapat dikonsumsi dalam keadaan muda atau dikonsumsi bijinya. Menurut Badan Pusat Statistik, produksi buncis di Indonesia semakin menurun. Kenyataannya, kebutuhan masyarakat akan buncis terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan serta hasil, yaitu dengan memperbaiki teknik pemupukan menggunakan pupuk organik. Peningkatan hasil buncis memiliki arti penting guna menunjang peningkatan gizi masyarakat dan berguna bagi usaha mempertahankan kesuburan dan produktivitas tanah. Pupuk organik yang digunakan dapat berasal dari limbah cair (urine) dan padat hewan ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara perlakuan biourine sapi dengan pupuk kandang kambing sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman buncis dan untuk mengetahui dosis biourine sapi dan dosis pupuk kandang kambing yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman buncis. Adapun hipotesis pada penelitian ini ialah terdapat interaksi antara perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis sehingga akan menghasilkan hasil terbaik dalam sistem pertanian kota organik.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2018. Penelitian dilaksanakan di *green house* CV. Kurnia Kitri Ayu Farm yang berlokasi di Jalan Rajawali No. 10, Kecamatan Sukun, Kelurahan Sukun, Kota Malang dan Laboratorium Sumber Daya Lingkungan, Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Alat yang digunakan, antara lain polybag ukuran 35 cm x 35 cm, gelas ukur, timbangan analitik, LAM, oven, sprayer, meteran, ajir, alat tulis, penggaris, jangka sorong, kalkulator, amplop kertas coklat, papan label atau *alvaboard*, gunting, tali raffia dan kamera digital. Bahan yang digunakan, antara lain benih buncis varietas Lebat-3, biourine sapi, pupuk kandang kambing, tanah, arang sekam dan air. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama ialah dosis biourine sapi yang terdiri dari tiga taraf, yaitu B1: 1.500 L Ha⁻¹, B2: 3.000 L Ha⁻¹ dan B3: 4.500 L Ha⁻¹. Pengaplikasian dilakukan sebanyak 8 kali dengan interval waktu, yaitu 14 HST dengan dosis 10%, 21 HST dengan dosis 10%, 28 HST dengan dosis 10%, 35 HST dengan dosis 10%, 42 HST dengan dosis 10%, 49 HST dengan dosis 16%, 56 HST dengan dosis 16% dan 63 HST dengan dosis 18%. Faktor kedua ialah dosis pupuk kandang kambing yang terdiri dari tiga taraf, yaitu K1: 20 ton Ha⁻¹, K2: 30 ton Ha⁻¹ dan K3: 40 ton Ha⁻¹.

Parameter yang diamati, antara lain panjang tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun per tanaman (cm²), umur mulai berbunga (HST), jumlah bunga, umur mulai terbentuk polong (HST), bobot segar polong total per tanaman (g),



jumlah polong total per tanaman, panjang polong (cm) dan diameter polong (cm). Selain itu, dilakukan pengamatan pendukung, antara lain berat segar tanaman (g), berat kering tanaman (g), analisa N pada media tanam, suhu ($^{\circ}\text{C}$), kelembaban (%) dan intensitas matahari (Lux). Analisis data menggunakan metode Analisis Ragam (ANOVA) dengan taraf 5%. Apabila terdapat perlakuan yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa interaksi antara perlakuan biourine sapi dengan pupuk kandang kambing ditunjukkan pada pertumbuhan jumlah daun. Pada umur pengamatan 21 HST dengan rerata tertinggi jumlah daun sebanyak 7,5 helai. Selain itu, pada pertumbuhan luas daun per tanaman. Pada umur pengamatan 21, 42 dan 63 HST dengan rerata tertinggi mencapai 4.366,62 cm per tanaman pada perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹. Interaksi antara perlakuan biourine sapi dengan pupuk kandang kambing ditunjukkan pada bobot segar polong total per tanaman umur panen 72 HST, jumlah polong umur panen 72 HST, panjang polong umur panen 57, 62 dan 67 HST dan berat segar akar tanaman buncis. Perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ menunjukkan hasil tertinggi 512,33 g per tanaman dengan jumlah polong per tanaman sebanyak 95 polong.



SUMMARY

ANGGITA LARASSATI. 145040201111168. The Response of Growth and Production of Green Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to Cow Biourine and Goat Manure. Supervised by Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS. as the Main Supervisor.

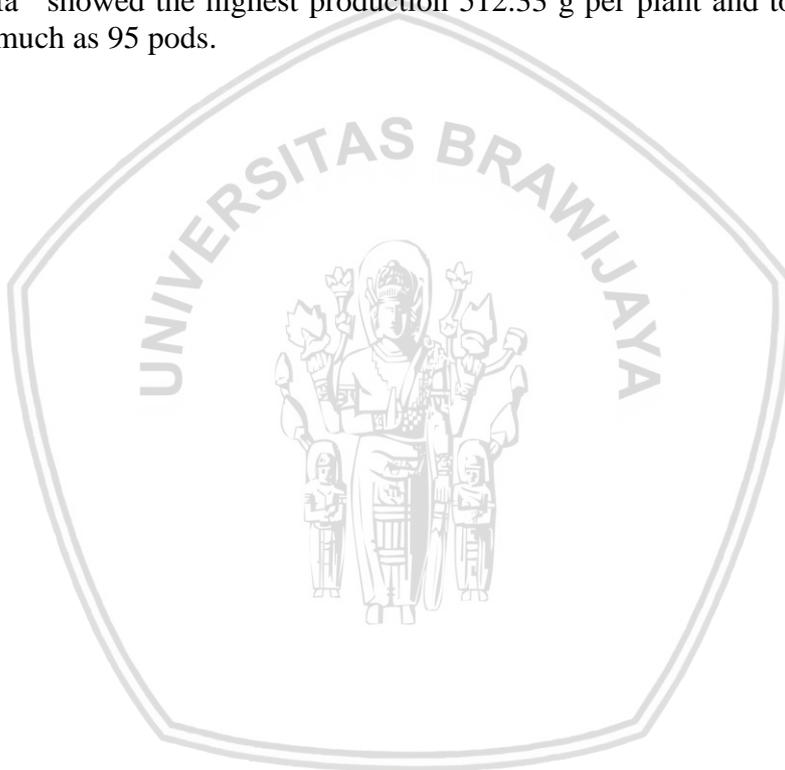
Green bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is one of the most popular vegetable commodities. Green bean is a source of protein, vitamins, minerals, and contain other nutritious substances for drugs that can be consumed in a young state or consumed seeds. According to the Statistics Indonesia, green bean production in Indonesia is declining. In fact, the community's need for green bean continues to increase from year to year along with population growth. One of the ways that can be done to improve the growth and yield is with improving fertilizer techniques using organic fertilizer. Increased green bean yields have important meanings to support the improvement of community nutrition and are useful for maintaining soil fertility and productivity. The organic fertilizer used can be derived from liquid waste (urine) and solid waste of animal. The purpose of this research is to know the interaction between treatment of cow biourine and goat manure so that it can increase the growth and production of green bean and to know the dose of cow biourine and the dose of goat manure to increase the growth and the production of green bean. The hypothesis in this study is that there is an interaction between the treatment of cow and goat manure to growth and production of green bean so that will produce the best results in organic urban farming system.

This research was conducted in February - April 2018. The research was conducted at green house CV. Kurnia Kitri Ayu Farm located at Rajawali Street No. 10, Sukun Sub-district, Sukun Village, Malang City and Environmental Resource Laboratory, Agricultural Cultivation, Faculty of Agriculture, Brawijaya University. Tools used include polybag size 35 cm x 35 cm, measuring cylinder, analytical scales, LAM, oven, sprayer, meter, ajir, stationery, ruler, slider, calculator, brown paper envelope, label board or alvaboard, scissor, raffia cord and digital camera. Materials used include bean varieties Lebat-3, biourine beef, goat manure, soil, charcoal husk and water. This research used Completely Randomized Design. The first factor is dose of cow biourine consists of three levels are B1: 1.500 L Ha⁻¹, B2: 3.000 L Ha⁻¹ and B3: 4.500 L Ha⁻¹. Applied as much as 8 times, are 14 days after planting with dose of 10%, 21 days after planting with dose of 10%, 28 days after planting with dose of 10%, 35 days after planting with dose of 10%, 42 days after planting with dose of 10%, 49 days after planting with dose of 16%, 56 days after planting with dose of 16% and 63 days after planting with dose of 18%. The second factor is dose of goat manure consists of three levels are K1: 20 ton Ha⁻¹, K2: 30 ton Ha⁻¹ and K3: 40 ton Ha⁻¹.

Parameters observed were plant length (cm), number of leaves (leaf), leaf area per plant (cm²), age of flowering (DAP), number of flowers, age of pods (DAP), total weight of total pods per plant (g), total pods per plant, pod length (cm) and pod diameter (cm). In addition, supportive observations include fresh weight of plant (g), dry weight of plant (g), N analysis on planting medium, temperature (°C), humidity (%) and sun intensity (Lux). Data analysis using

method of Analysis of Variance (ANOVA) with 5% level. If there is a significantly different treatment, then continued with the Honestly Significance Difference test with 5% level.

Based on the result of the research, it is known that interaction between cow biourine with goat manure was shown in the observation of number of leaves at observation age 21 DAP with the highest average number of leaves as much as 7.5 pieces and leaf area per plant at observation age 21, 42 and 63 DAP with the highest average leaf area per plant reaching 4,366.62 cm per plant on treatment of cow biourine 4.500 L Ha⁻¹ combined with goat manure 20 ton Ha⁻¹. The interaction between cow biourine with goat manure was shown in the observation of total weight of total pods per plant harvest age 72 DAP, total pods per plant harvest age 72 DAP, pod length age 57, 62 and 67 DAP and fresh weight of root of plant. The treatment of cow biourine 4.500 L Ha⁻¹ combined with goat manure 20 ton Ha⁻¹ showed the highest production 512.33 g per plant and total pods per plant as much as 95 pods.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Terhadap Biourine Sapi dan Pupuk Kandang Kambing”.

Terselesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS. selaku dosen pembimbing utama atas segala kesabaran, arahan, nasihat, dan bimbingan kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.
2. Kedua orang tua, yaitu Bapak Tri Wahono dan Ibu Irawati Yusuf, kedua kakak saya, yaitu Deva dan Adam, serta keluarga besar saya, Om Didit dan Tante Nita atas do'a, cinta, kasih sayang, semangat dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
3. CV Kurnia Kitri Ayu Farm, terkhusus Bapak Hari dan istri yang telah mengizinkan saya menggunakan *green house* sebagai tempat penelitian saya dan bimbingan serta arahnya selama di lahan.
4. Teman yang selalu siap membantu di lahan dan dalam pengerjaan skripsi ini, Fauzian Gilang Prananda.
5. Teman-teman satu bimbingan dosen Riesma, Maulidya, Prayoga dan Mba Nur Qomariyah yang telah sangat membantu dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Teman-teman terbaik seperantauan yang telah membantu, menemani serta memberikan dukungan kepada saya selama penelitian.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna kedepannya untuk kemajuan ilmu di Jurusan Budidaya Pertanian, serta agar diterima oleh para pembacanya. Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan skripsi ini, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan oleh penulis untuk kesempurnaan skripsi ini.

Malang, Mei 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 30 Agustus 1996 di Bekasi, Jawa Barat sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Tri Wahono dan Ibu Irawati Yusuf. Penulis memulai pendidikan formal di SDN 04 Cilangkap Jakarta Timur (2002-2008), kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 230 Jakarta Timur (2008-2011), dan melanjutkan di SMAN 51 Jakarta Timur (2011-2014). Setelah lulus dari pendidikan Sekolah Menengah Atas, penulis melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri. Pada tahun 2014, penulis diterima di Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya dengan Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Laboratorium Sumber Daya Lingkungan melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan kepanitiaan di dalam kampus maupun luar kampus. Penulis pernah menjadi anggota divisi konsumsi dan medis dalam kegiatan Hore Cup 2015 dan anggota Balistik dalam kegiatan Hore Cup 2016 yang merupakan kegiatan kepanitiaan di luar kampus. Selain itu, penulis pernah menjadi anggota divisi transkoper dalam kegiatan Olimpiade Brawijaya 2016 dan menjadi anggota konsumsi dan medis dalam kegiatan Program Orientasi dan Pengembangan Keprofesian Mahasiswa Budidaya Pertanian (PRIMORDIA) 2017.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Hipotesis Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Buncis	4
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Buncis	5
2.3 Biourine Sapi	7
2.4 Pupuk Kandang Kambing	9
3. BAHAN DAN METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian	12
3.4.1 Analisa Media Tanam	12
3.4.2 Persiapan Media Tanam	12
3.4.3 Penanaman	13
3.4.4 Aplikasi Biourine Sapi dan Pupuk Kandang Kambing	13
3.4.5 Pemeliharaan	14
3.4.6 Panen	15
3.5 Pengamatan Penelitian	15
3.6 Analisis Data	18
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil	19

4.1.1 Panjang Tanaman Buncis.....	19
4.1.2 Jumlah Daun Tanaman Buncis.....	19
4.1.3 Luas Daun per Tanaman	20
4.1.4 Umur Mulai Berbunga	21
4.1.5 Jumlah Bunga Tanaman Buncis.....	22
4.1.6 Umur Mulai Terbentuk Polong Tanaman Buncis	23
4.1.7 Bobot Segar Polong Total per Tanaman	23
4.1.8 Jumlah Polong per Tanaman	25
4.1.9 Panjang Polong	26
4.1.10 Diameter Polong.....	27
4.1.11 Berat Segar Tanaman Buncis	28
4.1.12 Berat Kering Tanaman Buncis	30
4.1.13 Pengamatan Lingkungan	30
4.2 Pembahasan.....	32
4.2.1 Pengaruh Biourine Sapi dan Pupuk Kandang Kambing Pada Pertumbuhan Tanaman Buncis	32
4.2.2 Pengaruh Biourine Sapi dan Pupuk Kandang Kambing Pada Hasil Tanaman Buncis.....	35
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Hal
1.	Tanaman buncis	4
2.	Media tanam campuran tanah dan arang sekam	13
3.	(a) Produk biourine sapi, (b) Pengenceran biourine sapi	13
4.	Pupuk kandang kambing	14



DAFTAR TABEL

No	Teks	Hal
1.	Perbedaan kandungan urin sapi sebelum dan sesudah fermentasi	8
2.	Presentase kandungan hara dalam pupuk kandang	10
3.	Kombinasi perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing	12
4.	Rerata Panjang Tanaman Buncis Pada Berbagai Umur Pengamatan	19
5.	Rerata Jumlah Daun Tanaman Buncis Pada Berbagai Umur Pengamatan	20
6.	Rerata Luas Daun per Tanaman Pada Berbagai Umur Pengamatan	21
7.	Rerata Umur Mulai Berbunga Tanaman Buncis	22
8.	Rerata Jumlah Bunga Tanaman Buncis Pada Berbagai Umur Pengamatan	23
9.	Rerata Umur Mulai Terbentuk Polong Tanaman Buncis	23
10.	Rerata Bobot Segar Polong Total per Tanaman Pada Berbagai Umur Panen	24
11.	Rerata Jumlah Polong per Tanaman Pada Berbagai Umur Panen	25
12.	Rerata Panjang Polong Pada Berbagai Umur Panen	26
13.	Rerata Diameter Polong Pada Berbagai Umur Panen	28
14.	Rerata Berat Segar Tanaman Buncis	29
15.	Rerata Berat Segar Daun	29
16.	Rerata Berat Kering Tanaman Buncis	30
17.	Hasil Pengamatan Lingkungan	30

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Hal
1.	Deskripsi Tanaman Buncis Varietas Lebat-3.....	44
2.	Denah Percobaan.....	46
3.	Denah Satuan Percobaan.....	47
4.	Perhitungan Dosis Biourine Sapi	48
5.	Perhitungan Dosis Pupuk Kandang Kambing.....	50
6.	Hasil Analisis Ragam Panjang Tanaman	51
7.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun.....	52
8.	Hasil Analisis Ragam Luas Daun per Tanaman	53
9.	Hasil Analisis Ragam Umur Mulai Berbunga	54
10.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Bunga.....	55
11.	Hasil Analisis Ragam Umur Mulai Terbentuk Polong	56
12.	Hasil Analisis Ragam Bobot Segar Polong Total per Tanaman	57
13.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Polong per Tanaman.....	59
14.	Hasil Analisis Ragam Panjang Polong.....	61
15.	Hasil Analisis Ragam Diameter Polong.....	62
16.	Hasil Analisis Berat Segar Tanaman Buncis	63
17.	Hasil Analisis Ragam Berat Kering Tanaman Buncis	64
18.	Hasil Analisis Unsur N pada Biourine Sapi.....	65
19.	Hasil Analisis Unsur N pada Pupuk Kandang Kambing	66
20.	Hasil Analisis Unsur N pada Media Tanam Awal	67
21.	Hasil Analisis Unsur N pada Media Tanam Tengah.....	68
22.	Hasil Analisis Unsur N pada Media Tanam Akhir	69
23.	Dokumentasi Tanaman Buncis Selama Penelitian.....	70
24.	Dokumentasi Panen.....	74

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) TERHADAP BIOURINE
SAPI DAN PUPUK KANDANG KAMBING**

**Oleh:
ANGGITA LARASSATI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) TERHADAP BIOURINE
SAPI DAN PUPUK KANDANG KAMBING**

Oleh :

**ANGGITA LARASSATI
145040201111168**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Mei 2018

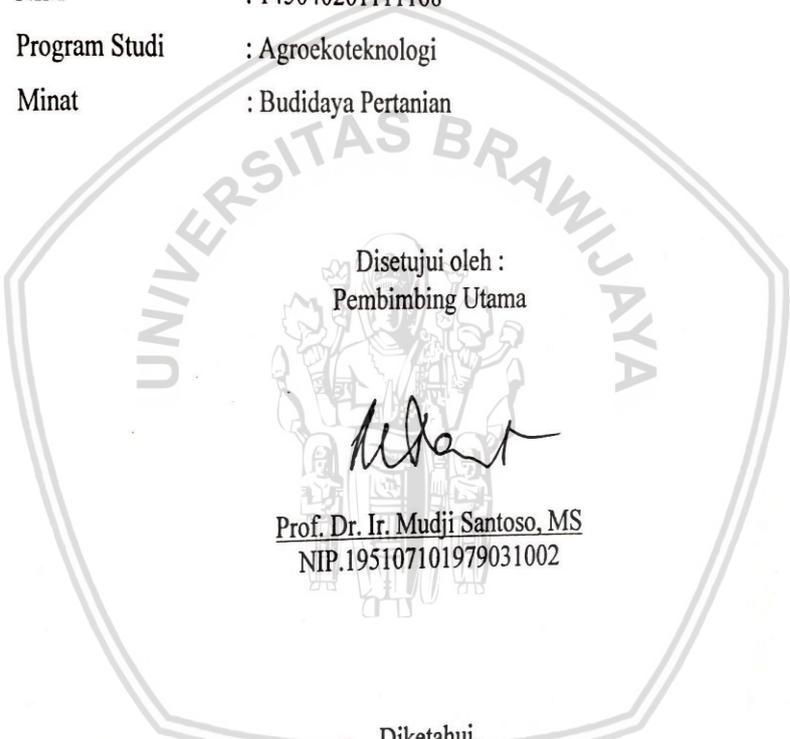
Anggita Larassati



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Buncis
(*Phaseolus vulgaris* L.) Terhadap Biourine Sapi dan
Pupuk Kandang Kambing

Nama : Anggita Larassati
NIM : 145040201111168
Program Studi : Agroekoteknologi
Minat : Budidaya Pertanian



Disetujui oleh :
Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS
NIP.195107101979031002

Diketahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP.196010121986012001

Tanggal Persetujuan :

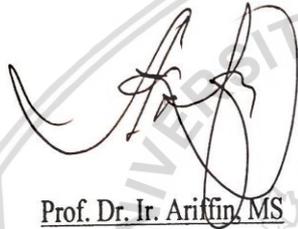


LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

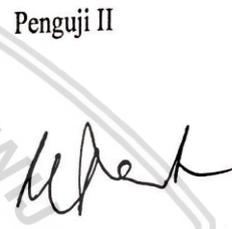
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



Prof. Dr. Ir. Arifin, MS
NIP. 195305041980031021

Penguji II



Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS
NIP. 195107101979031002

Penguji III



Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 196010121986012001

Tanggal Lulus : 02 AUG 2018



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) ialah satu dari komoditi sayuran yang diminati masyarakat. Buncis merupakan sumber protein, vitamin, mineral, serta mengandung zat-zat lain yang berkhasiat untuk obat yang dapat dikonsumsi dalam keadaan muda atau dikonsumsi bijinya. Di era modern saat ini, tren hidup sehat sedang diminati oleh masyarakat dari berbagai kalangan. Oleh karena itu, buncis menjadi salah satu pilihan sayuran konsumsi yang dipilih oleh masyarakat.

Menurut Badan Pusat Statistik (2017), data statistik produksi tanaman sayuran buncis di Indonesia periode 2012 sampai 2016 secara berturut-turut ialah 322.145 ton, 327.378 ton, 318.218 ton, 291.333 ton dan 275.535 ton. Dapat dilihat pada data statistik tersebut, bahwa produksi buncis di Indonesia semakin menurun. Kenyataannya, kebutuhan masyarakat akan buncis terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk. Penurunan produksi dari tahun ke tahun disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya lahan pertanian yang semakin berkurang akibat alih fungsi lahan, kualitas tanah yang menurun akibat terlalu banyak input anorganik, minimnya penerapan teknologi dalam budidaya dan permasalahan lain.

Perlu dilakukan suatu cara untuk meningkatkan produksi tanaman buncis untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri. Salah satu cara yang dapat dilakukan ialah pengembangan pada teknik budidaya tanaman buncis. Peningkatan hasil buncis memiliki arti penting guna menunjang peningkatan gizi masyarakat dan berguna bagi usaha mempertahankan kesuburan dan produktivitas tanah. Salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan hasil, yaitu dengan memperbaiki teknik pemupukan, namun petani masih banyak yang menggunakan pupuk anorganik yang berlebihan. Menurut Lestari (2009), pupuk anorganik sangat sedikit atau hampir tidak mengandung unsur hara mikro, pemberian pupuk anorganik melalui akar harus diimbangi dengan penggunaan pupuk daun yang mengandung unsur hara mikro, pemberian pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak tanah, dosis yang berlebihan dapat mengakibatkan kerusakan dan kematian tanaman, dapat mengakibatkan pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Limbah cair dan padat dari hewan ternak dapat dijadikan sebagai sumber pupuk yang bermanfaat. Limbah cair (urine) dari hewan ternak dapat dimanfaatkan menjadi biourine yang telah difermentasi terlebih dahulu urinenya. Menurut Nathania *et al.* (2012), pemberian biourine ke dalam media tanam dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan dapat meningkatkan sifat kimia tanah. Satu dari sumber limbah cair hewan ternak yang dapat dimanfaatkan menjadi biourine adalah urine sapi. Keuntungan menggunakan biourine sapi ialah mudah diserap oleh tanaman secara langsung dan mengandung hormon pertumbuhan tanaman. Ignatius *et al.* (2014) mengemukakan bahwa biourine sapi hasil fermentasi mengandung hormon yang memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yaitu hormon IAA yang dapat merangsang perakaran tanaman dan mempengaruhi proses perpanjangan sel, pembelahan sel, plastisitas dinding sel dan meningkatkan penyerapan air ke dalam sel. Menurut Setiawan (2011), bahwa pupuk cair relatif lebih hemat dan cepat menunjukkan hasil.

Selain urine hewan ternak, limbah padat dari hewan ternak dapat dijadikan pupuk kandang. Pupuk kandang ialah jenis pupuk organik yang ketersediaannya banyak dan mudah untuk didapatkan. Menurut Lingga dan Marsono (2008), pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah baik fisik, kimia dan biologis. Selain itu, pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan bahan serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Satu dari sumber limbah padat hewan ternak yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk kandang ialah limbah padat kambing. Hartatik dan Widowati (2006) mengemukakan bahwa kadar hara pupuk kandang kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya dan kadar hara N dan P hampir sama dengan pupuk kandang lainnya. Oleh karena itu, pupuk kandang kambing bermanfaat bagi tanaman pada fase generatif.

Budidaya tanaman buncis dapat dilakukan di dalam *green house*. Hal ini dapat dilakukan jika melihat cuaca saat ini yang kurang menentu. Pada saat musim hujan, air hujan mengakibatkan tanah mudah tergerus. Selain itu, mengakibatkan unsur hara yang terdapat pada pupuk organik mudah hilang karena terkena panas sinar matahari atau terkena air hujan. Pupuk yang diberikan

menjelang hujan akan hanyut oleh air hujan sebelum pupuk terserap tanaman. *Green house* dapat dibangun di kawasan perkotaan atau yang dikenal dengan pertanian kota. Hal ini dapat dilakukan sebagai solusi atas permasalahan alih guna lahan pertanian. Konsep pertanian kota ialah dengan pemanfaatan ruang terbuka hijau maupun lahan terlantar di kawasan perkotaan agar lebih produktif. Menurut Puriandi (2013), pertanian kota adalah kegiatan pertanian yang dilakukan di kota. Tujuan pertanian kota ialah menyediakan pasokan pangan di kawasan perkotaan.

Budidaya tanaman buncis yang dilakukan di kawasan perkotaan menggunakan bahan-bahan organik sebagai sumber unsur hara bagi tanaman disebut pertanian kota organik. Pertanian kota organik dalam penelitian ini, termasuk skala kecil karena luas lahan kurang dari 1.000 m². Oleh karena itu, akan mempengaruhi hasil produksi tanaman buncis yang lebih sedikit daripada hasil produksi tanaman buncis di lahan pertanian terbuka atau di luar *green house*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini, antara lain :

1. Untuk mengetahui interaksi antara perlakuan biourine sapi dengan pupuk kandang kambing sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman buncis.
2. Untuk mengetahui dosis biourine sapi dan dosis pupuk kandang kambing yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman buncis.

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini ialah terdapat interaksi antara perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis sehingga akan menghasilkan hasil terbaik dalam sistem pertanian kota organik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Buncis

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) ialah tanaman sayuran polong yang termasuk termasuk dalam famili *Leguminosae* atau *Papilionaceae*. Tanaman buncis berasal dari wilayah selatan Meksiko dan Guatemala (Arenas *et al.*, 2013). Tanaman ini banyak ditemukan di berbagai kondisi lingkungan dari yang cukup panas atau beriklim lembab pada dataran rendah hingga dataran tinggi yang dingin. Buncis ialah sumber protein nabati yang mudah didapatkan. Oleh karena itu, buncis menjadi satu dari sayuran yang digemari masyarakat. Buncis disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Tanaman buncis

Buncis termasuk tanaman semusim yang dibedakan atas dua tipe pertumbuhan, yaitu tipe merambat dan tipe tegak. Tanaman buncis tipe merambat umumnya mempunyai batang yang tingginya mencapai 2 – 3 meter, sedangkan tanaman buncis tipe tegak mempunyai batang pendek setinggi 50 – 60 cm. Batang tanaman buncis berbengkok-bengkok, berbentuk bulat, berbulu atau berambut halus, berbuku-buku atau beruas-ruas, lunak tetapi cukup kuat. Tanaman buncis memiliki bentuk daun bulat lonjong, ujung daun runcing, tepi daun rata, berbulu atau berambut sangat halus, dan memiliki tulang-tulang menyirip. Daun buncis bersifat majemuk tiga (*trifoliolatus*) dan helai daunnya berbentuk jorong segitiga. Bunga tanaman buncis berbentuk bulat panjang (silindris) yang panjangnya 1,3 cm dan lebarnya bagian tengah 0,4 cm. Bunga buncis berukuran kecil dengan kelopak bunga berjumlah 2 buah dan pada bagian bawah atau pangkal bunga berwarna hijau.

Polong buncis memiliki bentuk bervariasi, tergantung pada varietasnya, ada yang berbentuk pipih dan lebar yang panjangnya lebih dari 20 cm, bulat lurus

dan pendek kurang dari 12 cm, serta berbentuk silindris agak panjang sekitar 12 – 20 cm. Biji buncis yang telah tua agak keras berukuran agak besar, berbentuk bulat lonjong dengan bagian tengah (mata biji) agak melengkung (cekung), berat biji buncis bekisar antara 16 – 40,6 g (berat 100 biji) (Cahyono, 2007). Tanaman buncis memiliki akar tunggang yang dapat menembus tanah pada kedalaman \pm 1 meter. Akar-akar yang tumbuh mendatar dari pangkal batang, umumnya melebar pada kedalaman sekitar 60 – 90 cm. Sebagian akar-akarnya membentuk bintil (*nodula*) yang merupakan sumber nitrogen dan sebagian tanpa bintil yang berfungsi sebagai penyerap air dan unsur hara.

Polong buncis selain memiliki kandungan gizi cukup lengkap (protein, karbohidrat, vitamin, serat kasar dan mineral) juga mengandung zat-zat lain yang berkhasiat obat untuk berbagai macam penyakit. Kandungan gum dan pektin yang dapat menurunkan kadar gula darah, lignin berkhasiat untuk mencegah kanker usus besar dan kanker payudara. Serat kasar dalam polong buncis sangat berguna untuk melancarkan pencernaan sehingga dapat mengeluarkan zat-zat racun dari tubuh (Cahyono, 2007). Buncis segar mengandung vitamin A dan vitamin C, serta kandungan kimia buncis bermanfaat untuk meluruhkan air seni, menurunkan kadar gula dalam darah, bijinya dapat menurunkan tekanan darah tinggi dan daunnya untuk menambah zat besi.

Budidaya tanaman buncis dalam konsep pertanian kota organik sangat bermanfaat, antara lain budidaya tanaman buncis yang tidak terlalu sulit memudahkan masyarakat untuk membudidayakannya, penggunaan bahan-bahan organik sebagai sumber unsur hara memberikan manfaat tidak hanya ke tanaman tetapi juga ke tanah, polong buncis memiliki kandungan gizi cukup lengkap sehingga diminati masyarakat dan memiliki nilai jual ekonomi yang baik yang dapat menguntungkan bagi yang membudidayakannya.

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Buncis

Setiap jenis tanaman membutuhkan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya sehingga tanaman dapat tumbuh dan menghasilkan produksi secara optimal. Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi untuk keberhasilan tanaman buncis, antara lain :

a. Ketinggian tempat

Tanaman buncis dapat tumbuh baik apabila ditanam di dataran tinggi yaitu pada ketinggian 1000-1500 mdpl. Namun tidak tertutup kemungkinan untuk di tanam pada daerah dengan ketinggian 500-600 mdpl (Pitojo, 2004).

b. Curah Hujan

Tanaman buncis dapat tumbuh dengan baik pada daerah dengan curah hujan 1.500 - 2.500 mm per tahun atau 300-400 mm per periode tanam buncis (Pitojo, 2004). Tanaman ini paling baik ditanam pada akhir musim kemarau (menjelang musim hujan) atau akhir musim hujan (menjelang musim kemarau). Pada saat peralihan, air hujan tidak begitu banyak sehingga sangat cocok untuk fase pertumbuhan awal tanaman buncis, fase pengisian, dan pemasakan polong. Pada fase tersebut dikhawatirkan terjadi serangan penyakit bercak bila curah hujan terlalu tinggi.

c. Suhu

Suhu udara yang paling baik untuk pertumbuhan buncis adalah 20 - 25°C. Pada suhu kurang dari 20°C tanaman tidak dapat melakukan proses fotosintesis dengan baik, akibatnya pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan jumlah polong yang dihasilkan akan sedikit. Sebaliknya, pada suhu udara yang lebih tinggi dari 25°C banyak polong yang hampa. Hal ini terjadi karena proses respirasi lebih besar dari pada proses fotosintesis pada suhu tinggi.

d. Cahaya

Cahaya matahari diperlukan oleh tanaman untuk proses fotosintesis. Umumnya tanaman buncis membutuhkan cahaya matahari yang besar atau sekitar 400 - 800 footcandles atau setara 4305,56-8611,13 Lux. Oleh karena itu, tanaman buncis termasuk tanaman yang tidak membutuhkan naungan.

e. Kelembapan udara

Kelembapan udara yang diperlukan tanaman buncis sekitar 50% - 60% (sedang). Kelembapan ini agak sulit diukur, tetapi dapat diperkirakan dari lebat dan rimbunnya tanaman. Kelembapan yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi terhadap tingginya serangan hama dan penyakit. Beberapa jenis aphids (kutu) dapat berkembangbiak dengan cepat pada kelembapan 70-80%.

f. Tanah

Tanah yang cocok bagi tanaman buncis adalah Regosol, Latosol dan Andosol yang merupakan tanah lempung ringan dan memiliki drainase yang baik. Sifat tanah gembur, remah dan keasaman (pH) adalah berkisar 5,5 – 6.

2.3 Biourine Sapi

Urine ialah limbah cair dari hewan ternak yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan dasar biourine karena mengandung unsur hara. Kandungan unsur hara dalam urine dipengaruhi oleh makanan, aktivitas ternak, suhu eksternal, konsumsi air, dan lain sebagainya dari hewan ternak tersebut. Menurut Londra (2008), biourine ialah pupuk cair yang mengandung unsur hara tinggi berbahan limbah hewan ternak yang telah terfermentasi dengan kadar hara N, K dan C-organik yang lebih tinggi dibandingkan dengan urine yang belum terfermentasi.

Urine yang dihasilkan ternak sebagai hasil metabolisme mempunyai nilai yang sangat bermanfaat, yaitu kadar N dan K yang sangat tinggi, urine mudah diserap tanaman dan urine mengandung hormon pertumbuhan tanaman (Sosrosoedirdjo *et al.*, 1981). Limbah cair dari hewan ternak yang masih segar jarang dimanfaatkan oleh masyarakat karena baunya yang menyengat dan tidak sedap. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses pengolahan biourine yang baik dan benar agar menghasilkan biourine yang tidak panas, tidak mengandung hama dan penyakit, tidak berbau, serta tidak membahayakan bagi pertumbuhan dan hasil produksi tanaman.

Urine sapi ialah satu dari sumber limbah cair hewan ternak yang dapat dimanfaatkan menjadi biourine. Menurut penelitian Elisabeth *et al.* (2013), kandungan nutrisi yang terdapat pada pupuk cair urin sapi cukup banyak, salah satunya adalah nitrogen. Nitrogen bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dalam fase vegetatif. Urine sapi mengalami proses fermentasi terlebih dahulu sebelum menjadi biourine. Menurut Rizki *et al.* (2014), kandungan nitrogen yang terkandung dalam urine sapi berbentuk senyawa amonia yang tidak dapat diserap langsung oleh tanaman sehingga perlu dilakukan fermentasi agar kandungan hara dalam urine sapi dapat bertambah dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Kandungan urin sapi sebelum difermentasi dan sesudah difermentasi disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan kandungan urin sapi sebelum dan sesudah fermentasi
(Hidayat, 2006)

Kandungan	Sebelum fermentasi	Sesudah fermentasi
pH	7,20	8,70
N	1,10%	2,70%
P	0,50%	2,40%
K	0,90%	3,80%
Ca	1,10%	5,80%
Na	0,20%	7,20%
Fe	3726,00%	7692,00%
Mn	300,00%	507,00%
Zn	101,00%	672,00%
Cu	18,00%	510,00%
Warna	Kuning	Hitam
Bau	Menyengat	Menyengat

Terdapatnya unsur hara dalam kandungan biourine dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Media tanam yang baik dapat mendukung pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan hasil tanaman. Selain itu, biourine sapi mengandung hormon pertumbuhan tanaman, menurut Ignatius *et al.* (2014), biourine sapi hasil fermentasi mengandung hormon yang memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yaitu hormon IAA (*Indol Acetic Acid*) atau dikenal sebagai auksin yang dapat merangsang perakaran tanaman dan mempengaruhi proses perpanjangan sel, pembelahan sel, plastisitas dinding sel dan meningkatkan penyerapan air ke dalam sel.

Biourine sapi juga memiliki kelemahan, yaitu kurangnya kandungan unsur hara yang dimiliki jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, jumlah kandungan unsur hara yang terbatas menyebabkan kebutuhan bahan-bahan yang lebih banyak dalam pembuatan biourine sapi dan sifat pupuk organik yang lambat tersedia sehingga pemanfaatan kepada tanaman lebih lama daripada pupuk anorganik.

Biourine sapi diaplikasikan pada tanaman setelah tanaman tumbuh dengan cara disemprotkan pada daun atau disiram di sekitar tanaman, karena pada masa pertumbuhan tanaman sangat membutuhkan nutrisi. Biourine dapat diserap oleh

tanaman karena unsur hara di dalamnya sudah terurai sehingga tanaman buncis lebih mudah menyerap unsur hara dari biourine. Oleh karena itu, perlu diketahui dosis biourine sapi yang tepat sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman buncis.

2.4 Pupuk Kandang Kambing

Pupuk kandang ialah pupuk yang berbahan dasar dari kotoran hewan ternak, baik berupa padatan yang bercampur sisa makanan ataupun urine. Pupuk kandang mengandung unsur hara makro, yaitu nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K), serta mengandung unsur mikro esensial (Ca, Mg, S, Na, Fe, Cu dan Mo). Kandungan unsur hara masing-masing kotoran hewan ternak berbeda, tergantung dari jenis hewan ternak, umur dan keadaan hewan, serta pakan hewan ternak. Selain mampu menyediakan unsur hara, pupuk kandang mempunyai daya ikat ion yang tinggi sehingga akan mengefektifkan penggunaan pupuk anorganik dengan cara meminimalkan kehilangan pupuk anorganik akibat penguapan atau tercuci oleh air siraman atau air hujan (Musnamar, 2004). Hasil penelitian Syukur dan Harsono (2008) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah.

Pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan serta produksi tanaman melalui perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sifat fisik tanah yang baik dapat memberikan efek yang baik ke tanaman karena tanaman dapat dengan mudah menyerap unsur hara terutama unsur N, P dan K yang sangat dibutuhkan tanaman pada fase vegetatif dan generatif. Menurut Prasetyo (2014), penggunaan pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi, kambing dan ayam sebagai pengganti pupuk kimia dikarenakan bahannya mudah diperoleh, mempunyai kandungan unsur hara nitrogen yang tinggi, dan merupakan jenis pupuk panas yang artinya adalah pupuk yang penguraiannya dilakukan oleh jasad renik tanah berjalan dengan cepat, sehingga unsur hara yang terkandung di dalam pupuk kandang tersebut dapat dengan cepat dimanfaatkan oleh tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Selain manfaat dari pupuk kandang, ketersediaan bahan baku pupuk kandang (kotoran ternak) yang terus ada sangat memudahkan para petani untuk mendapatkannya.

Kadar hara pupuk kandang kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Sementara kadar hara N dan P hampir sama dengan pupuk kandang lainnya (Hartatik dan Widowati, 2006). Pupuk kandang kambing mempunyai kadar nitrogen yang cukup tinggi dan kadar airnya lebih rendah daripada pupuk kandang lainnya sehingga proses pelapukan pupuk kandang kambing lebih berjalan cepat dan lebih cepat matang. Presentase kandungan hara dalam pupuk kandang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Presentase kandungan hara dalam pupuk kandang (Musnamar, 2004)

Jenis ternak	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Kambing	2,43	0,73	1,35
Sapi	2,04	0,76	0,82
Babi	0,46 – 0,50	0,35 – 0,41	0,36 – 1,00
Kuda	0,64 – 0,70	0,18 – 0,25	0,55 – 0,64
Ayam	1,00 – 3,13	2,80 – 6,00	0,40 – 2,90
Merpati	1,76	1,78	1,00
Bebek	1,00	1,54	0,62
Angsa	0,55	1,40	0,95

Tekstur dari kotoran kambing sangatlah khas, karena berbentuk butiran-butiran yang sukar dipecah secara fisik sehingga berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Menurut Hairiah *et al.* (2000), dekomposisi ialah proses penguraian senyawa kompleks dalam bahan organik menjadi bentuk yang lebih sederhana sebagai akibat dari aktivitas biota yang berinteraksi dengan faktor lingkungan dan kualitas bahan. Oleh karena itu, perlu diketahui dosis pupuk kandang kambing yang tepat sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan serta memperoleh hasil hasil tanaman buncis yang maksimal.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2018. Penelitian dilaksanakan di *green house* CV. Kurnia Kitri Ayu Farm yang berlokasi di Jalan Rajawali No. 10, Kecamatan Sukun, Kelurahan Sukun, Kota Malang dengan letak ketinggian tempat ± 444 mdpl dan Laboratorium Sumber Daya Lingkungan, Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan, antara lain polybag ukuran 35 cm x 35 cm, gelas ukur, timbangan analitik, LAM, oven, sprayer, meteran, ajir, alat tulis, penggaris, jangka sorong, kalkulator, amplop kertas coklat, papan label atau *alvaboard*, gunting, tali raffia dan kamera digital. Bahan yang digunakan, antara lain benih buncis varietas Lebat-3 (lampiran 1), biourine sapi, pupuk kandang kambing, tanah, arang sekam dan air.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama ialah dosis biourine sapi yang terdiri dari 3 taraf, yaitu :

B1 : 1.500 L Ha⁻¹

B2 : 3.000 L Ha⁻¹

B3 : 4.500 L Ha⁻¹

Faktor kedua ialah dosis pupuk kandang kambing yang terdiri dari 3 taraf, yaitu :

K1 : 20 ton Ha⁻¹

K2 : 30 ton Ha⁻¹

K3 : 40 ton Ha⁻¹

Dari kedua faktor tersebut, didapatkan sembilan perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan perlakuan. Setiap satu perlakuan terdapat 6 polybag yang berisi satu tanaman per polybag sehingga populasi tanaman menjadi 162 tanaman. Kombinasi perlakuan faktor pertama dan faktor kedua disajikan pada tabel 3. Denah percobaan disajikan pada lampiran 2 dan denah pengamatan sampel disajikan pada lampiran 3.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing

Kode	Perlakuan
B1K1	Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹
B1K2	Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹
B1K3	Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹
B2K1	Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹
B2K2	Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹
B2K3	Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹
B3K1	Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹
B3K2	Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹
B3K3	Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Analisa Media Tanam

Analisa media tanam dilakukan pada media tanam, yaitu campuran tanah dan arang sekam yang digunakan dalam penelitian ini. Analisa ini dilakukan untuk mengetahui kandungan hara media tanam dengan komponen yang dianalisa ialah nitrogen (N). Analisa media tanam dilakukan sebanyak tiga kali, antara lain pada awal sebelum pengaplikasian pupuk kandang kambing, pada pertengahan setelah diaplikasikan perlakuan pupuk kandang kambing dan biourine sapi atau pada saat tanaman mulai berbunga, dan pada akhir setelah panen terakhir. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kandungan unsur hara N pada media tanam sehingga dapat mengetahui pengaruh perlakuan pada media tanam.

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini ialah tanah yang dicampur dengan arang sekam, seperti pada gambar 2. Persiapan media tanam dilakukan dengan mencampur tanah dan arang sekam dengan perbandingan 1:1. Pencampuran dengan arang sekam berguna untuk meningkatkan ruang pori dan mempercepat drainase air tanah. Setelah media tanam tercampur, masukkan media tanam ke dalam polybag ukuran 35 cm x 35 cm dengan berat total 5 kg, seperti pada gambar 2. Polybag yang sudah terisi media tanam diletakkan di dalam *green house* dan ditata rapi sesuai denah percobaan (lampiran 2) dengan jarak antar ulangan, yaitu 40 cm. Kemudian polybag disiram dengan air.



Gambar 1. Media tanam campuran tanah dan arang sekam

3.4.3 Penanaman

Sebelum dilakukannya penanaman, media tanam disiram terlebih dahulu dengan air hingga cukup lembab lalu membuat lubang tanam. Benih buncis dipilih yang ukurannya seragam dan sehat. Lubang tanam dibuat sedalam 2-3 cm dari permukaan tanah dengan setiap lubang tanam diisi 2 benih. Selanjutnya siram benih buncis agar tidak kekeringan. Setelah buncis tumbuh dapat dipilih tanaman buncis yang bagus, sedangkan sisanya dapat digunakan untuk penyulaman jika ada tanaman buncis yang mati atau layu.

3.4.4 Aplikasi Biourine Sapi dan Pupuk Kandang Kambing

Aplikasi biourine sapi dapat disemprotkan pada daun tanaman buncis saat pagi hari sebagai pupuk organik cair. Formula biourine yang telah dibuat diaplikasikan dengan cara mengencerkan 1 liter formula biourine dengan 10 liter air (1:10) berdasarkan petunjuk aplikasi biourine BPTP Bali, seperti pada gambar 3. Biourine sapi dapat diaplikasikan setelah dilakukan pengenceran.



Gambar 2. (a) Produk biourine sapi, (b) Pengenceran biourine sapi

Biourine sapi diaplikasikan sesuai dengan perlakuan yang diberikan, yaitu 1.500 L Ha^{-1} , 3.000 L Ha^{-1} dan 4.500 L Ha^{-1} . Pengaplikasian dilakukan sebanyak 8 kali dengan interval waktu, yaitu 14 HST dengan dosis 10%, 21 HST dengan dosis 10%, 28 HST dengan dosis 10%, 35 HST dengan dosis 10%, 42 HST

dengan dosis 10%, 49 HST dengan dosis 16%, 56 HST dengan dosis 16% dan 63 HST dengan dosis 18%. Setiap satu dosis perlakuan diaplikasikan sebanyak 8 kali dengan dosis yang berbeda. Dosis tersebut didapatkan dari dosis perlakuan 1.500 L Ha⁻¹, 3.000 L Ha⁻¹ dan 4.500 L Ha⁻¹ yang masing-masing diubah menjadi cc per tanaman, kemudian hasil cc per tanaman dikali dengan masing-masing dosis persen.

Pada perlakuan 1.500 L Ha⁻¹ diaplikasikan sebanyak 24 cc pada 14 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST dan 42 HST, 38 cc pada 49 HST dan 56 HST, serta 43 cc pada 63 HST. Pada perlakuan 3.000 L Ha⁻¹ diaplikasikan sebanyak 48 cc pada 14 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST dan 42 HST, 77 cc pada 49 HST dan 56 HST, serta 86 cc pada 63 HST. Pada perlakuan 4.500 L Ha⁻¹ diaplikasikan sebanyak 72 cc pada 14 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST dan 42 HST, 115 cc pada 49 HST dan 56 HST, serta 130 cc pada 63 HST (lampiran 4).

Aplikasi pupuk kandang kambing dilakukan pada saat pratanam atau sebelum benih buncis ditanam. Pupuk kandang kambing yang digunakan disajikan pada gambar 4. Aplikasi pupuk kandang kambing dilakukan dengan mencampur media tanam dengan pupuk kandang kambing sesuai dengan perlakuan, yaitu 20 ton Ha⁻¹ (320 g/tanaman), 30 ton Ha⁻¹ (480 g/tanaman) dan 40 ton Ha⁻¹ (640 g/tanaman) (lampiran 5).



Gambar 3. Pupuk kandang kambing

3.4.5 Pemeliharaan

1. Penyiraman

Penyiraman pada tanaman buncis dilakukan dua kali dalam sehari, yaitu pada pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan sejak tanam sampai buncis dipanen. Air diberikan langsung pada tanaman serta media tanam menggunakan gelas ukur agar semua tanaman mendapat takaran air yang sama.

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada benih yang tidak tumbuh. Penyulaman dilakukan sampai benih tumbuh menjadi bibit, kemudian dilakukan penyulaman pada umur 8 HST, agar pertumbuhan bibit-bibit tidak berbeda jauh dan memudahkan pemeliharaan.

3. Penyiangan gulma

Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan langsung mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman budidaya di dalam polybag sehingga tidak mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya.

4. Pemasangan ajir

Ajir berguna sebagai media tanaman buncis untuk merambat sehingga tanaman tidak roboh pada masa pertumbuhan.

3.4.6 Panen

Pemanenan buncis dilakukan ketika tanaman sudah mencapai umur 52 HST sebagai panen pertama yang dilanjutkan sampai tanaman berumur 72 HST. Kriteria atau ciri-ciri buncis siap panen, yaitu buah berwarna hijau muda, permukaan kulit halus, biji berwarna putih kehijauan, dan bila polong buncis dipatahkan akan menimbulkan bunyi letup. Panen dilakukan dengan cara dipetik dengan tangan yang dilakukan pada pagi hari.

3.5 Pengamatan Penelitian

Pengamatan yang dilakukan terdiri dari pengamatan pertumbuhan, pengamatan panen dan pengamatan pendukung. Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan interval waktu pengamatan, yaitu pada 21, 42 dan 63 HST, meliputi :

1. Panjang tanaman (cm)

Mengukur tanaman dari permukaan tanah hingga ujung daun terpanjang yang telah diluruskan menggunakan meteran.

2. Jumlah daun (helai)

Menghitung jumlah daun per tanaman dengan menghitung daun yang sudah membuka sempurna. Daun tanaman buncis berjenis daun majemuk.

3. Luas daun per tanaman (cm²)

Memilih sampel daun ukuran besar, sedang dan kecil per tanaman masing-masing berjumlah satu daun, kemudian hitung panjang dan lebar sampel daun. Hasil luas daun tersebut dikali dengan nilai faktor koreksi yang didapatkan dari 10 sampel daun menggunakan metode LAM (*Leaf Area Meter*) untuk mendapatkan rata-rata luas daun per daun. Nilai faktor koreksi yang didapatkan ialah 0,572. Hasil rata-rata luas daun per daun dikali jumlah daun per tanaman, maka akan didapatkan luas daun per tanaman (cm²). Luas daun per tanaman dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$LD \text{ per tanaman} = \bar{x}^{LD/daun} \times \sum \text{daun/tanaman}$$

Dengan penjabaran rumus sebagai berikut :

- $\bar{x}^{LD/daun} = \bar{x}^{pxl \text{ daun/tanaman}} \times FK$
- $FK \text{ (Faktor Koreksi)} = \frac{LAM}{\bar{x}^{pxl \text{ daun}}}$

4. Umur mulai berbunga (HST)

Umur mulai berbunga dihitung per tanaman untuk mengetahui umur tanaman setelah tanam ketika mulai berbunga.

5. Jumlah bunga

Jumlah bunga dihitung per tanaman untuk mengetahui bunga yang tumbuh dengan menghitung bunga yang sudah membuka sempurna.

6. Umur mulai terbentuk polong (HST)

Umur mulai terbentuk polong dihitung per tanaman untuk mengetahui umur tanaman setelah tanam ketika mulai terbentuk polong.

Pengamatan panen dilakukan dengan interval waktu pengamatan, yaitu 52, 57, 62, 67 dan 72 HST, meliputi :

1. Bobot segar polong total per tanaman (g)

Menimbang seluruh polong hasil panen per tanaman.

2. Jumlah polong total per tanaman

Jumlah polong dihitung untuk mengetahui polong yang dihasilkan dalam satu tanaman sampel.

3. Panjang polong (cm)
Mengukur panjang polong menggunakan penggaris.
4. Diameter polong (cm)
Mengukur diameter polong menggunakan jangka sorong.
Pengamatan pendukung yang dilakukan, antara lain :
 1. Berat segar tanaman (g)
Pengukuran berat segar tanaman dilakukan pada saat 73 HST dengan menimbang masing-masing bagian tanaman yang terdiri dari akar, batang dan daun, kemudian ditotal keseluruhan masing-masing bagian tanaman.
 2. Berat kering tanaman (g)
Pengukuran berat kering tanaman dilakukan pada saat 73 HST dengan menimbang masing-masing bagian tanaman yang terdiri dari akar, batang dan daun yang sudah dicacah, kemudian dimasukkan ke dalam oven selama 2 x 24 jam pada suhu 80 °C, selanjutnya ditotal keseluruhan masing-masing bagian tanaman.
 3. Analisa N pada media tanam
Analisa ini dilakukan untuk mengetahui kandungan N pada media tanam yang digunakan untuk penelitian. Analisa media tanam dilakukan sebanyak tiga kali, antara lain pada awal sebelum pengaplikasian pupuk kandang kambing, pada pertengahan ketika tanaman berumur 44 HST, dan pada akhir ketika tanaman berumur 72 HST.
 4. Suhu (°C) dan Kelembaban udara (%)
Pengamatan suhu dan kelembaban udara dilakukan pada pagi hari dengan alat Thermohygrometer. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui suhu dan kelembaban udara di dalam *green house* sebagai tempat penelitian, serta di luar *green house*.
 5. Intensitas matahari (Lux)
Pengamatan intensitas matahari dilakukan pada pagi hari menggunakan alat Lux Meter. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui besarnya intensitas cahaya matahari di dalam *green house* sebagai tempat penelitian, serta di luar *green house*.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) dengan taraf 5% bertujuan untuk mengetahui nyata atau tidak nyata pengaruh dari perlakuan dalam penelitian ini. Apabila berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Panjang Tanaman Buncis

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap panjang tanaman buncis (lampiran 6). Data rerata panjang tanaman buncis akibat perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Panjang Tanaman Buncis Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata panjang tanaman (cm) pada umur hari setelah tanam (HST)		
	21	42	63
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹	108,08	203,02	255,09
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹	106,33	209,49	263,26
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹	113,47	221,17	278,10
BNJ 5%	tn	tn	tn
Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	110,79	219,44	275,76
Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	114,08	213,20	268,11
Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	103,00	201,03	252,57
BNJ 5%	tn	tn	tn
KK (%)	13,49	9,05	9,51

Keterangan: tn: tidak nyata

Berdasarkan tabel 4, hasil analisis ragam pada umur pengamatan 21, 42 dan 63 HST menunjukkan perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman buncis sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada panjang tanaman buncis.

4.1.2 Jumlah Daun Tanaman Buncis

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap jumlah daun tanaman buncis pada umur pengamatan 21 HST, namun tidak terdapat interaksi pada umur pengamatan 42 dan 63 HST (lampiran 7). Data rerata jumlah daun tanaman buncis akibat perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing disajikan pada tabel 5.

Berdasarkan tabel 5 dibawah ini, pada umur pengamatan 21 HST menunjukkan hasil yang berbeda nyata akibat perlakuan biourine sapi yang dikombinasikan dengan perlakuan pupuk kandang kambing. Pada perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing

20 ton Ha⁻¹ berbeda nyata dengan perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 30 ton Ha⁻¹. Akan tetapi, pada perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ serta perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 30 ton Ha⁻¹ menunjukkan hasil tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya.

Tabel 5. Rerata Jumlah Daun Tanaman Buncis Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata jumlah daun (helai) pada umur hari setelah tanam (HST)		
	21	42	63
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	7,10 ab	57,01	72,03
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	6,90 ab	55,40	70,02
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	6,67 ab	53,53	67,66
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	6,80 ab	54,60	69,00
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	7,23 ab	58,08	73,34
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	6,87 ab	55,14	69,69
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	7,50 b	58,89	74,38
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	6,10 a	50,46	61,90
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	7,10 ab	57,01	72,01
BNJ 5%	1,32	tn	tn
KK (%)	6,68	6,9	7,06

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak nyata.

Berdasarkan tabel 5, hasil analisis ragam pada umur pengamatan 42 dan 63 HST, menunjukkan perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman buncis sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada jumlah daun tanaman buncis.

4.1.3 Luas Daun per Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap luas daun per tanaman pada umur pengamatan 21, 42 dan 63 HST (lampiran 8). Data rerata luas

daun per tanaman akibat perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata Luas Daun per Tanaman Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata luas daun per tanaman (cm ²) pada umur hari setelah tanam (HST)		
	21	42	63
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	127,68 bc	2274,46 ab	3331,75 ab
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	127,57 bc	2435,77 b	3574,75 b
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	87,13 a	1905,14 a	2787,96 a
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	131,72 bc	2410,16 ab	3530,55 ab
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	176,00 cd	2171,76 ab	3187,50 ab
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	120,64 b	2279,17 ab	3332,96 ab
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	157,61 c	2980,26 c	4366,62 c
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	190,98 d	2134,41 ab	3126,48 ab
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	130,42 bc	1938,06 ab	2841,98 ab
BNJ 5%	30,41	510,10	751,61
KK (%)	7,65	7,81	7,85

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Berdasarkan tabel 6, hasil analisis ragam pada umur pengamatan 21, 42 dan 63 HST menunjukkan hasil yang berbeda nyata akibat perlakuan biourine sapi yang dikombinasikan dengan perlakuan pupuk kandang kambing. Pada umur pengamatan 21 HST, perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 30 ton Ha⁻¹ tidak berbeda nyata dengan perlakuan biourine sapi 3.000 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 30 ton Ha⁻¹, tetapi perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 30 ton Ha⁻¹ menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Pada umur pengamatan 42 dan 63 HST, perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

4.1.4 Umur Mulai Berbunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap umur mulai

berbunga tanaman buncis (lampiran 9). Data rerata umur mulai berbunga tanaman buncis akibat perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata Umur Mulai Berbunga Tanaman Buncis

Perlakuan	Rerata umur mulai berbunga (HST)
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹	39,48
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹	38,07
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹	38,15
BNJ 5%	tn
Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	38,74
Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	37,95
Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	38,99
BNJ 5%	tn
KK (%)	4,82

Keterangan: tn: tidak nyata

Berdasarkan tabel 7, hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap umur mulai berbunga tanaman buncis sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada umur mulai berbunga tanaman buncis.

4.1.5 Jumlah Bunga Tanaman Buncis

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap jumlah bunga tanaman buncis (lampiran 10). Data rerata jumlah bunga tanaman buncis akibat perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing disajikan pada tabel 8.

Berdasarkan tabel 8 dibawah ini, pada umur pengamatan 21 HST belum terbentuk bunga pada tanaman buncis sehingga tidak terdapat data pada tabel rerata jumlah bunga tanaman buncis. Pada umur pengamatan 42 dan 63 HST, hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga tanaman buncis sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada jumlah bunga tanaman buncis.

Tabel 8. Rerata Jumlah Bunga Tanaman Buncis Pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata jumlah bunga pada umur hari setelah tanam (HST)		
	21	42	63
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹	0	9,09	16,17
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹	0	9,97	16,07
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹	0	10,72	17,22
BNJ 5%	tn	tn	tn
Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	0	10,42	15,97
Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	0	9,71	15,74
Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	0	9,64	17,74
BNJ 5%	tn	tn	tn
KK (%)	0	24,67	17,34

Keterangan: tn: tidak nyata

4.1.6 Umur Mulai Terbentuk Polong Tanaman Buncis

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap umur mulai terbentuk polong tanaman buncis (lampiran 11). Data rerata umur mulai terbentuk polong tanaman buncis akibat perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Rerata Umur Mulai Terbentuk Polong Tanaman Buncis

Perlakuan	Rerata umur mulai terbentuk polong (HST)
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹	45,29
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹	43,85
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹	44,14
BNJ 5%	tn
Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	44,40
Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	43,99
Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	44,87
BNJ 5%	tn
KK (%)	3,57

Keterangan: tn: tidak nyata

Berdasarkan tabel 9, hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap umur mulai terbentuk polong tanaman buncis sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada umur mulai terbentuk polong tanaman buncis.

4.1.7 Bobot Segar Polong Total per Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap bobot segar polong total per tanaman pada umur panen 52, 57, 62 dan 67 HST dan total bobot segar polong

total per tanaman, tetapi terdapat interaksi pada umur panen 72 HST (lampiran 12). Data rerata bobot segar polong total per tanaman disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rerata Bobot Segar Polong Total per Tanaman Pada Berbagai Umur Panen

Perlakuan	Rerata bobot segar polong total per tanaman (g) pada umur hari setelah tanam (HST)					
	52	57	62	67	72	Total
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	60,00	132,33	115,67	62,00	34,00 ab	404,00
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	53,67	126,33	124,33	66,67	31,67 ab	402,67
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	16,67	119,00	137,33	93,00	38,00 b	404,00
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	53,33	131,00	136,67	64,67	24,33 a	410,00
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	55,00	128,33	126,33	96,33	42,67 b	448,67
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	56,00	135,00	133,33	99,67	37,33 ab	461,33
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	60,67	154,00	152,67	102,00	43,00 b	512,33
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	58,00	119,00	121,00	72,33	40,33 b	410,67
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	55,33	97,00	125,67	88,67	32,33 ab	399,00
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	13,43	tn
KK (%)	25,87	24,67	12,14	25,86	13,04	12,45

Keterangan: Angka yang didampangi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak nyata.

Berdasarkan tabel 10, pada umur panen 72 HST terdapat interaksi pada perlakuan biourine sapi 1.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 40 ton Ha⁻¹, biourine sapi 3.000 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 30 ton Ha⁻¹, biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ dan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 30 ton Ha⁻¹ memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada perlakuan biourine sapi 3.000 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹. Namun, kelima perlakuan tersebut tidak berbeda nyata pada perlakuan lainnya.

Pada umur pengamatan 52, 57, 62 dan 67 HST, hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar polong total per tanaman sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada bobot segar polong total per tanaman. Pada hasil total

bobot segar polong total per tanaman, nilai rerata tertinggi total bobot segar polong total per tanaman akibat perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ sebesar 512,33 g.

4.1.8 Jumlah Polong per Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap jumlah polong per tanaman pada umur panen 52, 57, 62 dan 67 HST dan total jumlah polong per tanaman, tetapi terdapat interaksi pada umur panen 72 HST (lampiran 13). Data rerata jumlah polong per tanaman disajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Rerata Jumlah Polong per Tanaman Pada Berbagai Umur Panen

Perlakuan	Rerata jumlah polong per tanaman pada umur hari setelah tanam (HST)					Total
	52	57	62	67	72	
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	10,00	24,67	23,00	17,33	9,33 ab	84,33
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	10,33	21,67	24,33	18,00	9,00 ab	83,33
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	5,33	23,33	23,67	20,67	10,67 b	83,67
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	9,00	23,67	24,00	15,67	6,67 a	79,00
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	9,00	19,67	23,00	19,33	9,33 ab	80,33
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	9,67	24,67	23,33	20,33	10,00 ab	88,00
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	10,67	25,67	25,33	22,67	10,67 b	95,00
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	10,33	20,67	19,33	16,67	9,67 ab	76,67
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹ + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	8,67	18,33	21,00	19,33	7,67 ab	75,00
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	3,35	tn
KK (%)	20,45	25,21	10,21	17,08	12,69	9,91

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak nyata.

Berdasarkan tabel 11, pada umur panen 72 HST terdapat interaksi akibat perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap jumlah polong per tanaman. Pada perlakuan biourine sapi 1.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 40 ton Ha⁻¹ dan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada biourine sapi 3.000 L Ha⁻¹ yang

dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha^{-1} . Namun, ketiga perlakuan tersebut tidak berbeda nyata pada perlakuan lainnya.

Pada umur pengamatan 52, 57, 62 dan 67 HST, hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada jumlah polong per tanaman. Pada hasil total jumlah polong per tanaman, nilai rerata tertinggi total jumlah polong per tanaman akibat perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha^{-1} yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha^{-1} sebanyak 95 polong.

4.1.9 Panjang Polong

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap panjang polong pada umur panen 52 dan 72 HST, tetapi terdapat interaksi pada umur panen 57, 62 dan 67 HST (lampiran 14). Data rerata panjang polong disajikan pada tabel 12.

Tabel 12. Rerata Panjang Polong Pada Berbagai Umur Panen

Perlakuan	Rerata panjang polong (cm) pada umur hari setelah tanam (HST)				
	52	57	62	67	72
Biourine sapi 1.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha^{-1}	13,66	14,08 a	14,27 a	12,29 a	12,53
Biourine sapi 1.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha^{-1}	12,72	14,76 ab	14,44 ab	13,17 ab	12,20
Biourine sapi 1.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha^{-1}	13,40	14,58 ab	15,10 ab	14,03 ab	11,34
Biourine sapi 3.000 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha^{-1}	15,28	14,00 a	14,50 ab	13,64 ab	11,87
Biourine sapi 3.000 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha^{-1}	15,50	15,07 ab	14,72 ab	13,39 ab	12,43
Biourine sapi 3.000 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha^{-1}	15,00	15,22 ab	14,89 ab	12,89 a	12,39
Biourine sapi 4.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha^{-1}	15,51	15,70 b	15,64 b	14,86 b	13,22
Biourine sapi 4.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha^{-1}	14,95	14,91 ab	15,26 ab	13,81 ab	12,76
Biourine sapi 4.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha^{-1}	14,49	14,33 ab	14,27 a	13,26 ab	12,78
BNJ 5%	tn	1,56	1,32	1,84	tn
KK (%)	6,57	3,69	3,12	4,78	6,39

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak nyata.

Berdasarkan tabel 12, pada umur panen 57, 62 dan 67 HST terdapat interaksi akibat perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap panjang polong. Pada umur panen 57 HST, perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada perlakuan biourine sapi 1.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ dan biourine sapi 3.000 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹. Namun, ketiga perlakuan tersebut tidak berbeda nyata pada perlakuan lainnya. Pada umur panen 62 HST, perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada perlakuan biourine sapi 1.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ dan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 40 ton Ha⁻¹. Namun, ketiga perlakuan tersebut tidak berbeda nyata pada perlakuan lainnya. Pada umur panen 67 HST, perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada perlakuan biourine sapi 1.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ dan biourine sapi 3.000 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 40 ton Ha⁻¹. Namun, ketiga perlakuan tersebut tidak berbeda nyata pada perlakuan lainnya.

Pada umur panen 52 dan 72 HST, hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap panjang polong sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada panjang polong.

4.1.10 Diameter Polong

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap diameter polong pada umur panen 52, 57, 62, 67 dan 72 HST (lampiran 15). Namun, pada umur panen 62 HST, secara terpisah terdapat pengaruh yang berbeda nyata dari faktor biourine sapi terhadap diameter polong (lampiran 15) yang disajikan pada tabel 13.

Tabel 13. Rerata Diameter Polong Pada Berbagai Umur Panen

Perlakuan	Rerata diameter polong (cm) pada umur hari setelah tanam (HST)				
	52	57	62	67	72
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹	0,74	0,79	0,75 a	0,70	0,69
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹	0,81	0,77	0,77 ab	0,72	0,68
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹	0,79	0,78	0,82 b	0,73	0,70
BNJ 5%	tn	tn	0,06	tn	tn
Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	0,78	0,79	0,79	0,71	0,70
Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	0,77	0,78	0,78	0,72	0,69
Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	0,79	0,77	0,76	0,72	0,68
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	11,9	5,03	4,55	5,93	5,12

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak nyata.

Berdasarkan tabel 13, hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing berpengaruh yang berbeda nyata dari faktor biourine sapi terhadap diameter polong pada umur panen 62 HST. Pada perlakuan biourine sapi 1.500 L Ha⁻¹ memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹. Namun, kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata pada perlakuan biourine sapi 3.000 L Ha⁻¹.

Pada umur panen 52, 57, 67 dan 72 HST, hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap diameter polong sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada diameter polong.

4.1.11 Berat Segar Tanaman Buncis

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap berat segar tanaman pada berat segar batang, daun dan total, tetapi terdapat interaksi pada berat segar akar (lampiran 16). Data rerata berat segar tanaman buncis disajikan pada tabel 14. Namun, secara terpisah terdapat pengaruh yang berbeda nyata dari faktor biourine sapi terhadap berat segar daun (lampiran 16) yang disajikan pada tabel 15.

Berdasarkan tabel 14 dibawah ini, terdapat interaksi akibat perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap berat segar bagian akar tanaman buncis. Pada berat segar bagian akar tanaman buncis, perlakuan biourine sapi 3.000 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 30 ton Ha⁻¹ dan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang

kambing 20 ton Ha^{-1} memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada perlakuan biourine sapi 1.500 L Ha^{-1} yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 30 ton Ha^{-1} dan biourine sapi 3.000 L Ha^{-1} yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 40 ton Ha^{-1} . Namun, keempat perlakuan tersebut tidak berbeda nyata pada perlakuan lainnya.

Tabel 14. Rerata Berat Segar Tanaman Buncis

Perlakuan	Rerata berat segar tanaman buncis (g)			
	Akar	Batang	Daun	Total
Biourine sapi 1.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha^{-1}	4,33 ab	8,33	5,33	18,00
Biourine sapi 1.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha^{-1}	3,33 a	10,67	5,33	19,33
Biourine sapi 1.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha^{-1}	6,00 ab	9,00	5,33	20,33
Biourine sapi 3.000 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha^{-1}	4,67 ab	9,00	4,33	18,00
Biourine sapi 3.000 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha^{-1}	8,00 b	10,00	4,67	22,67
Biourine sapi 3.000 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha^{-1}	3,33 a	9,67	4,33	17,33
Biourine sapi 4.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 20 ton Ha^{-1}	8,00 b	11,33	6,00	25,33
Biourine sapi 4.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 30 ton Ha^{-1}	5,00 ab	9,67	5,67	20,33
Biourine sapi 4.500 L Ha^{-1} + Pupuk kandang kambing 40 ton Ha^{-1}	6,33 ab	8,67	5,67	20,67
BNJ 5%	4,44	tn	tn	tn
KK (%)	28,5	22	15,30	14,68

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak nyata.

Tabel 15. Rerata Berat Segar Daun

Perlakuan	Rerata berat segar daun (g)
Biourine sapi 1.500 L Ha^{-1}	5,33 ab
Biourine sapi 3.000 L Ha^{-1}	4,44 a
Biourine sapi 4.500 L Ha^{-1}	5,78 b
BNJ 5%	1,31
Pupuk kandang kambing 20 ton Ha^{-1}	5,22
Pupuk kandang kambing 30 ton Ha^{-1}	5,22
Pupuk kandang kambing 40 ton Ha^{-1}	5,11
BNJ 5%	tn
KK (%)	15,30

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak nyata.

Berdasarkan tabel 15, secara terpisah terdapat pengaruh yang berbeda nyata dari faktor biourine sapi terhadap berat segar daun tanaman buncis. Pada perlakuan biourine sapi 3.000 L Ha^{-1} memberikan pengaruh yang berbeda nyata

pada biourine sapi 3.000 L Ha⁻¹. Namun, kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata pada perlakuan biourine sapi 1.500 L Ha⁻¹.

4.1.12 Berat Kering Tanaman Buncis

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap berat kering tanaman pada berat kering bagian tanaman akar, batang, daun dan total (lampiran 17). Data rerata berat kering tanaman buncis disajikan pada tabel 16.

Tabel 16. Rerata Berat Kering Tanaman Buncis

Perlakuan	Rerata berat kering tanaman buncis (g)			
	Akar	Batang	Daun	Total
Biourine sapi 1.500 L Ha ⁻¹	0,46	1,69	0,89	3,03
Biourine sapi 3.000 L Ha ⁻¹	0,48	1,84	0,86	3,19
Biourine sapi 4.500 L Ha ⁻¹	0,62	1,96	0,94	3,51
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
Pupuk kandang kambing 20 ton Ha ⁻¹	0,54	1,79	0,91	3,16
Pupuk kandang kambing 30 ton Ha ⁻¹	0,51	1,88	0,86	3,31
Pupuk kandang kambing 40 ton Ha ⁻¹	0,50	1,82	0,92	3,27
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
KK (%)	28,02	27,12	25,94	20,82

Keterangan: tn = tidak nyata.

Berdasarkan tabel 16, hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman buncis sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada berat kering tanaman buncis.

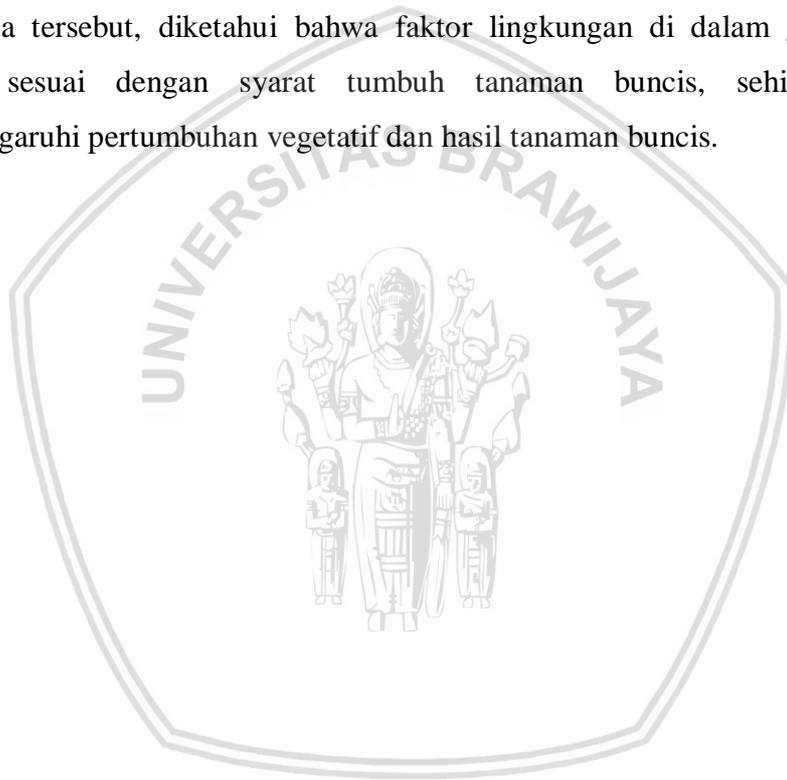
4.1.13 Pengamatan Lingkungan

Pengamatan lingkungan dilakukan untuk mengetahui suhu, kelembaban dan intensitas matahari. Pengamatan dilakukan pada saat pagi hari di dalam *green house* dan di luar *green house*. Data hasil pengamatan lingkungan disajikan pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil Pengamatan Lingkungan

Variabel	Di dalam <i>green house</i>	Di luar <i>green house</i>
Suhu	30,3°C	28,5°C
Kelembaban	74%	78%
Intensitas matahari	1.544 Lux	1.886 Lux
% Intensitas matahari yang diterima tanaman	$\frac{1.544 \text{ Lux}}{1.886 \text{ Lux}} \times 100 = 81,8\%$	

Berdasarkan tabel 17, diketahui bahwa hasil pengamatan lingkungan suhu di dalam *green house* lebih tinggi dibandingkan dengan di luar *green house*. Hal ini disebabkan karena udara panas di dalam *green house* tidak dapat dikeluarkan sehingga suhu udara tinggi. Hasil pengamatan lingkungan kelembaban di dalam *green house* lebih rendah dibandingkan dengan di luar *green house*. Hasil pengamatan lingkungan intensitas matahari di dalam *green house* lebih rendah dibandingkan dengan di luar *green house*. Hal ini disebabkan karena atap plastik *green house* tidak dapat menerima cahaya matahari masuk ke dalam *green house*. Oleh karena itu, intensitas matahari yang diterima oleh tanaman sebesar 81,8%. Dari data tersebut, diketahui bahwa faktor lingkungan di dalam *green house* kurang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman buncis, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif dan hasil tanaman buncis.



4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Biourine Sapi dan Pupuk Kandang Kambing Pada Pertumbuhan Tanaman Buncis

Pertumbuhan tanaman ialah proses pertambahan ukuran secara *irreversible* yang dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal ialah faktor yang terdapat dalam tanaman, seperti faktor genetik yang mempengaruhi ciri dan sifat tanaman, serta respon fisiologi pada tanaman. Faktor eksternal ialah faktor yang ada di sekitar tanaman, antara lain faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, intensitas matahari, air dan media tanam. Selain itu, faktor eksternal dipengaruhi oleh perlakuan yang diaplikasikan pada tanaman sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman, contohnya ialah pengaplikasian biourine sapi dan pupuk kandang kambing pada tanaman.

Pada penelitian ini menggunakan perlakuan berbagai dosis biourine sapi dan pupuk kandang kambing. Penggunaan biourine sapi dan pupuk kandang kambing berguna untuk meningkatkan ketersediaan, kecukupan dan efisiensi serapan hara bagi tanaman dan mengandung mikroorganisme, serta hormon yang dapat mempercepat proses metabolisme pada tanah maupun tanaman. Selain itu, dapat berguna untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan perlakuan biourine sapi didasarkan pada penelitian-penelitian sebelumnya bahwa dengan pembuatan komposisi pengenceran formula biourin sapi yang berbeda, menunjukkan pengaruh nyata berbeda pada pertumbuhan dan hasil tanaman. Pada penelitian Santosa *et al.* (2014) menunjukkan bahwa aplikasi biourin yang digunakan adalah 1 L urine sapi dan 5 kg kotoran padat sapi dicampur dengan 50 L air dan diperam dalam waktu sekitar 1 minggu dengan dosis pemberian biourin 1000 L Ha⁻¹ meningkatkan pertumbuhan tanaman padi Ciherang (tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, luas daun per-lembar daun dan indeks luas daun dan bobot gabah per m² masing-masing meningkat 5,1%, 6,8%, 11,9%, 10,2% dan 11,4%). Pada penelitian Fitria (2015) menyatakan bahwa perlakuan dengan menggunakan biourine (1 L urine sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 30 L air) dengan 50% dosis pupuk anorganik dan 25% dosis kompos kotoran sapi memberikan hasil terbaik pada pengamatan pertumbuhan maupun hasil bawang merah dibuktikan dengan nilai bobot umbi kering matahari sebesar 13,8 ton Ha⁻¹.

Berdasarkan hasil analisis ragam dari data-data pertumbuhan selama penelitian (lampiran 6 – lampiran 11) menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara perlakuan biourine sapi yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan tanaman buncis pada parameter jumlah daun pada umur pengamatan 21 HST dengan rerata jumlah daun tertinggi sebanyak 7,5 helai pada perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ dan parameter luas daun per tanaman pada umur pengamatan 21, 42 dan 63 HST masing-masing dengan rerata tertinggi luas daun per tanaman 190,98 cm² dengan perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 30 ton Ha⁻¹, 2.980,26 cm² dan 4.366,62 cm² dengan perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹. Hal ini dapat disebabkan karena pengaplikasian biourine sapi yang langsung diaplikasikan ke daun dan kandungan unsur hara N pada media tanam yang semakin meningkat akibat pengaplikasian pupuk kandang kambing. Kandungan unsur hara N pada biourine sapi tergolong sangat sangat rendah, yaitu 0,0018% (lampiran 18), akan tetapi, kandungan unsur hara N pada pupuk kandang kambing tergolong tinggi, yaitu 2,34% (lampiran 19).

Biourine sapi yang diaplikasikan langsung ke daun dapat diserap oleh tanaman karena unsur hara di dalamnya sudah terurai. Meskipun kandungan unsur hara N pada biourine sapi tergolong sangat sangat rendah, namun umur tanaman buncis yang terdapat interaksi nyata pada parameter jumlah daun tergolong sedang sehingga tanaman buncis dapat menyerap unsur hara dari biourine sapi. Triwasana (2009) menyatakan bahwa pemberian biourine mampu memberikan pertumbuhan pada parameter jumlah daun lebih banyak. Kandungan unsur hara N pada media tanam yang semula 0,12% (lampiran 20), meningkat menjadi 0,17 - 0,28% pada analisis tengah ketika tanaman berumur 44 HST (lampiran 21), kemudian meningkat lagi menjadi 0,24 - 0,41% pada analisis akhir ketika tanaman berumur 72 HST (lampiran 22). Hal ini menunjukkan bahwa perlu penambahan unsur hara N dari luar sehingga dapat meningkatkan unsur hara pada media tanam. Selain itu, semakin lama pupuk kandang kambing dibenamkan dalam media tanam dapat meningkatkan unsur haranya karena sifat pupuk kandang kambing yang lambat tersedia. Menurut Taylor (2002), keuntungan dari

sifat *slow release* atau lambat tersedia, yaitu pelepasan unsur hara secara lambat dengan volume pelepasan mendekati kapasitas akar tanaman dalam menyerap unsur hara, tetapi berlangsung dalam waktu yang lebih lama sehingga mengurangi kehilangan unsur ke lingkungan.

Jika dibandingkan parameter pertumbuhan dalam penelitian ini dengan deskripsi tanaman buncis varietas Lebat-3 menurut Pitojo (2004) (lampiran 1), menunjukkan perbedaan pada parameter luas daun per tanaman. Luas daun per tanaman dalam penelitian ini lebih kecil daripada luas daun per tanaman deskripsi varietas. Hal ini dapat disebabkan oleh lingkungan yang tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman buncis sehingga mempengaruhi luas daun per tanaman.

Kandungan unsur hara N yang tergolong tinggi dapat sangat membantu pertumbuhan vegetatif tanaman buncis. Pertumbuhan vegetatif tanaman sangat membutuhkan unsur hara yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman selama fase vegetatif. Apabila unsur hara di dalam media tanam tersedia cukup untuk tanaman, maka akan membantu proses pertumbuhan tanaman yang akan ditandai dengan semakin meningkatnya pertumbuhan tanaman. Kusumawardhani dan Widodo (2003) menyatakan bahwa pertumbuhan vegetatif dalam suatu tanaman pada dasarnya banyak dipengaruhi oleh komponen hara yang diberikan.

Berdasarkan hasil analisis ragam pada pertumbuhan tanaman buncis (lampiran 6 – lampiran 11), tidak terdapat interaksi nyata pada parameter panjang tanaman, jumlah daun umur pengamatan 42 dan 63 HST, umur mulai berbunga, jumlah bunga dan umur mulai terbentuk polong. Pertumbuhan yang tidak berpengaruh nyata dapat disebabkan oleh aplikasi perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing yang belum menunjukkan respon pada tanaman buncis yang terlihat berbeda dari setiap perlakuan yang diujicobakan. Kandungan unsur hara N pada biourine sapi yang tergolong sangat rendah menyebabkan tanaman tidak mampu menyerap secara maksimal. Menurut Indarto (2008), hasil fermentasi pupuk cair mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh tanaman, dimana suhu pada saat proses penguraian tidak tinggi sehingga organisme patogen yang masih ada pada pupuk cair tidak semuanya mati. Hal ini menyebabkan nutrisi tidak dapat diserap oleh tanaman dengan sempurna, selain itu, juga dapat

disebabkan oleh tanaman buncis itu sendiri. Data rerata pertumbuhan tanaman masing-masing parameter tidak jauh berbeda dengan deskripsi varietas Lebat-3 menurut Pitojo (2004) (lampiran 1), hal ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian berbagai dosis biourine sapi dan pupuk kandang kambing, tanaman buncis dapat tumbuh dengan baik.

4.2.2 Pengaruh Biourine Sapi dan Pupuk Kandang Kambing Pada Produksi Tanaman Buncis

Berdasarkan hasil analisis ragam pada produksi tanaman buncis (lampiran 12 – lampiran 15) menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara perlakuan biourine sapi yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing terhadap produksi tanaman buncis pada parameter, antara lain bobot segar polong total per tanaman umur panen 72 HST dengan rerata tertinggi sebesar 43 g, jumlah polong umur panen 72 HST dengan rerata tertinggi sebanyak 10,67 polong, panjang polong umur panen 57, 62 dan 67 HST masing-masing dengan rerata tertinggi sebesar 15,7 cm, 15,64 cm dan 14,86 cm. Interaksi terjadi pada perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹. Namun pada parameter diameter polong tidak terdapat interaksi nyata. Adanya interaksi nyata dapat disebabkan oleh unsur hara yang tersedia semakin banyak. Semakin tinggi dosis biourine sapi yang diaplikasikan ke tanaman buncis pada masa generatif, yaitu ketika tanaman buncis mulai berbunga, serta kandungan unsur hara N pada media tanam yang semakin tinggi mencapai 0,24% - 0,41% pada analisis akhir ketika tanaman berumur 72 HST (lampiran 22).

Tipe pertumbuhan tanaman buncis ialah indeterminate, yaitu pertumbuhan pucuk batang dapat terus berlangsung walaupun tanaman telah mengeluarkan bunga dan terus tumbuh untuk membentuk bagian vegetatif dan generatif lainnya hingga waktu tertentu sehingga dibutuhkan unsur hara yang relatif lebih banyak. Hal ini dikarenakan pembentukan polong bersamaan dengan berlangsungnya pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman buncis. Menurut Triwulaningrum (2009), semakin besar pertumbuhan vegetatif yang berfungsi sebagai penghasil asimilat akan meningkatkan pertumbuhan organ pemakai yang akhirnya akan memberikan hasil yang semakin besar pula. Apabila tanaman tidak mampu

membentuk asimilat secara cukup, maka kompetisi antara organ vegetatif dan generatif dapat terjadi.

Secara terpisah, perlakuan biourine sapi berpengaruh nyata pada parameter diameter polong umur panen 62 HST dengan rerata tertinggi 0,82 cm. Berdasarkan data hasil panen tersebut, maka dapat diketahui bahwa dengan pengaplikasian biourine sapi dapat berpengaruh terhadap produksi polong tanaman buncis. Hal ini dikarenakan oleh unsur hara N dalam biourine sapi yang diaplikasikan semakin banyak, maka dapat mempengaruhi pada produksi polong panen berikutnya. Selain itu, unsur hara N dalam biourine sapi berperan penting dalam pembentukan klorofil yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Klorofil yang tersedia dalam jumlah yang cukup pada daun tanaman akan meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis akan berjalan dengan lancar.

Fotosintesis pada daun akan menghasilkan produksi asimilat yang akan disebarkan ke bagian tanaman lain yang tidak aktif dalam berfotosintesis, misalnya pada tanaman buncis untuk pembentukan buah atau pengisian polong yang lebih banyak menggunakan hasil asimilasi daripada memproduksi asimilat. Menurut Syamsudin *et al.* (2012), pembentukan dan pengisian buah sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang digunakan untuk proses fotosintesis yang kemudian mampu menghasilkan karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin yang akan ditranslokasikan ke bagian penyimpanan, contohnya pada buah (polong).

Jika dibandingkan pertumbuhan dan hasil penelitian ini dengan deskripsi tanaman buncis varietas Lebat-3, menunjukkan bahwa umur mulai berbunga pada deskripsi lebih cepat dibandingkan dengan penelitian ini, yaitu 34 HST dan 38 HST yang mempengaruhi umur awal dan akhir panen. Pada deskripsi, umur awal panen 47 HST dan umur akhir panen 92 HST, sedangkan dalam penelitian ini umur awal panen 52 HST dan umur akhir panen 72 HST. Selain itu, pada deskripsi varietas frekuensi panen mencapai 13 – 17 kali dengan hasil rerata per tanaman 1,4 – 1,6 kg, namun dalam penelitian ini hanya mencapai 5 kali dengan hasil rerata tertinggi per tanaman ± 512 g (0,512 kg) dan rerata jumlah polong tertinggi per tanaman 95 polong. Hal ini menunjukkan bahwa umur mulai

berbunga yang lebih lambat, akan tetapi, umur akhir panen yang lebih cepat mempengaruhi hasil tanaman buncis. Selain itu, mempengaruhi jumlah bunga pada tanaman buncis. Jumlah bunga dalam penelitian ini lebih sedikit yang dapat dilihat pada hasil tanaman buncis yang berbeda dengan deskripsi varietas maupun penelitian sebelumnya. Pada penelitian ini hasil tanaman buncis lebih rendah dibandingkan dengan deskripsi varietas.

Faktor lingkungan mempengaruhi hasil tanaman buncis, seperti suhu, kelembaban dan intensitas matahari di dalam *green house*. Lingkungan pertanian kota tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman buncis. Meskipun tanaman buncis tetap bisa tumbuh dengan baik, tetapi hasil tanaman buncis sangat berbeda dengan hasil tanaman buncis yang ditanam dengan lingkungan yang sesuai. Berdasarkan data hasil pengamatan lingkungan di dalam *green house*, suhu mencapai 30,3 °C, kelembaban udara mencapai 74% dan intensitas matahari mencapai 1.544 Lux. Faktor lingkungan tersebut kurang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman buncis karena dapat menyebabkan proses fotosintesis tidak berjalan sempurna. Menurut Cahyono (2007), produksi tanaman buncis dapat baik dan tinggi pada kisaran suhu antara 20 - 25°C, suhu udara lebih tinggi dari 25°C dapat menyebabkan kualitas polong sangat rendah, bahkan polong buncis tidak berisi (tidak berbiji). Suhu udara yang tinggi menyebabkan proses fotosintesis tidak berjalan sempurna karena proses pernafasan lebih besar daripada proses fotosintesis sehingga energi yang dihasilkan dari proses metabolisme lebih banyak digunakan untuk proses pernafasan daripada untuk proses fotosintesis.

Kelembaban udara yang baik bagi produksi tanaman buncis berkisar antara 50 – 60%, kelembaban udara yang tinggi (lebih dari 70%) dapat menyebabkan stomata tertutup sehingga penyerapan gas CO₂ terhambat dan tidak dapat masuk ke dalam daun. Kondisi ini menyebabkan proses fotosintesis tidak dapat berjalan dengan baik karena gas CO₂ yang diperlukan tidak mencukupi. Tanaman buncis memerlukan penyinaran cahaya matahari penuh sepanjang hari, namun karena penelitian ini dilakukan di dalam *green house* menyebabkan tanaman buncis tidak dapat menerima cahaya matahari secara penuh. Hal ini menyebabkan hasil tanaman buncis menjadi rendah karena klorofil tidak terbentuk dengan sempurna.

Selain itu, umur awal panen menjadi lebih lama dibandingkan deskripsi varietas Lebat-3 dimana umur awal panen ialah 47 HST (Pitojo, 2004).

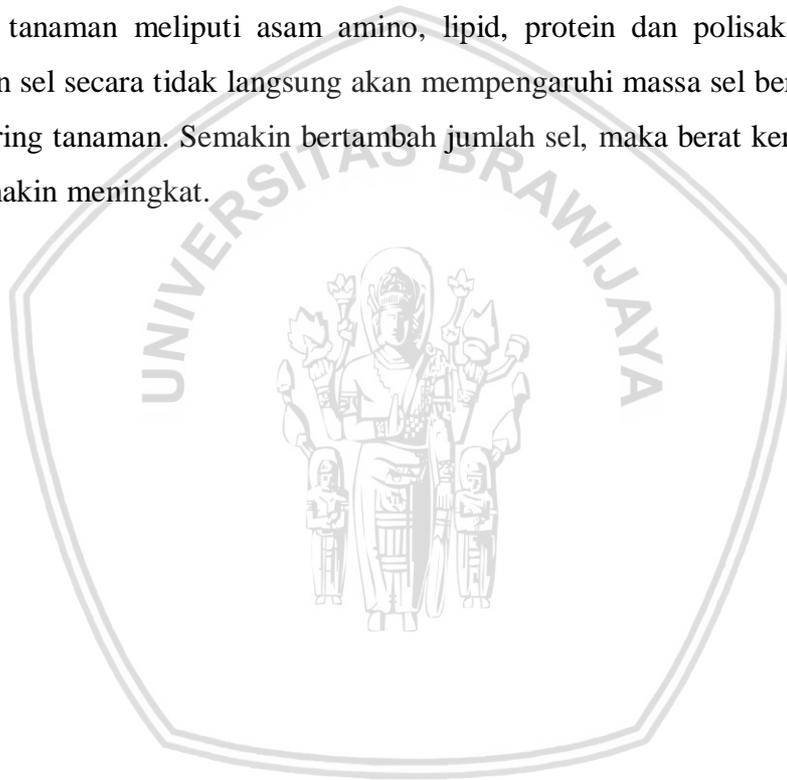
Berdasarkan penelitian sebelumnya, menurut Wati (2016), pengaplikasian biourine sapi dapat berpengaruh terhadap hasil tanaman atau bisa lebih meningkatkan hasil jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa biourine sapi, walaupun dalam perlakuan konsentrasi biourine sapi B₁ (1 L urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 L air) tidak berbeda nyata dengan B₂ (1 L urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 L air) dengan nilai hasil rata-rata masing-masing sebesar 289,46 g tanaman⁻¹ dan 287,76 g tanaman⁻¹. Selain itu, penggunaan tanaman buncis varietas Lebat-3 memiliki nilai rata-rata hasil bobot segar polong per tanaman tertinggi sebesar 331,02 g tanaman⁻¹ jika dibandingkan dengan varietas Grand bayu dan varietas Perkasa.

Berat segar dan berat kering ialah hasil yang didapatkan dari proses perkembangan dan pertumbuhan tanaman yang dapat diamati, hal ini sangat berkaitan dengan proses fotosintesis, dimana peningkatan pada fotosintesis dapat meningkatkan daya serap air dan pembentukan karbohidrat. Berdasarkan hasil analisis ragam berat segar tanaman buncis (lampiran 16), diketahui bahwa terdapat interaksi antara perlakuan biourine sapi dan pupuk kandang kambing pada berat segar bagian akar dengan rerata tertinggi sebesar 8 gram. Namun, tidak terdapat interaksi nyata pada berat segar bagian batang dan daun, serta berat segar total tanaman buncis. Hal ini dapat disebabkan oleh pupuk kandang kambing yang ditanamkan di dalam media tanam dan biourine sapi yang pada tanaman yang ikut terbawa ke dalam tanah sehingga akar dapat langsung mengambil unsur hara yang tersedia. Menurut Chairani (2006), semakin banyak perakaran tanaman, maka semakin luas akar tanaman dapat menyerap unsur hara sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Secara terpisah, perlakuan biourine sapi berpengaruh nyata pada berat segar bagian daun dengan rerata tertinggi sebesar 5,78 gram. Hal ini dapat disebabkan karena pengaplikasian biourine sapi yang langsung ke daun sehingga dapat diserap oleh tanaman. Unsur hara N dalam biourine sapi berperan penting dalam pembentukan klorofil yang sangat berguna dalam proses fotosintesis.

Fotosintesis pada daun akan menghasilkan produksi asimilat yang akan disebarkan ke bagian tanaman lain yang tidak aktif dalam berfotosintesis.

Berdasarkan hasil analisis ragam berat kering tanaman buncis (lampiran 17) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara biourine sapi dan pupuk kandang kambing terhadap berat kering bagian akar, batang dan daun, serta berat kering total tanaman buncis. Hal ini dapat terjadi karena pada berat kering bagian akar, batang dan daun melalui proses pengeringan dengan oven selama 2x24 jam sehingga bagian akar, batang dan daun tanaman buncis menjadi sangat kering. Menurut Salisbury dan Ross (1995), fotosintat yang ditranslokasikan ke jaringan tanaman meliputi asam amino, lipid, protein dan polisakarida adalah penyusun sel secara tidak langsung akan mempengaruhi massa sel berat segar dan berat kering tanaman. Semakin bertambah jumlah sel, maka berat kering tanaman juga semakin meningkat.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain:

1. Interaksi antara perlakuan biourine sapi dengan pupuk kandang kambing ditunjukkan pada pertumbuhan jumlah daun. Pada umur pengamatan 21 HST dengan rerata tertinggi jumlah daun sebanyak 7,5 helai. Selain itu, pada pertumbuhan luas daun per tanaman. Pada umur pengamatan 21, 42 dan 63 HST dengan rerata tertinggi mencapai 4.366,62 cm per tanaman pada perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹.
2. Interaksi antara perlakuan biourine sapi dengan pupuk kandang kambing ditunjukkan pada bobot segar polong total per tanaman umur panen 72 HST, jumlah polong umur panen 72 HST, panjang polong umur panen 57, 62 dan 67 HST dan berat segar akar tanaman buncis. Perlakuan biourine sapi 4.500 L Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk kandang kambing 20 ton Ha⁻¹ menunjukkan hasil tertinggi 512,33 g per tanaman dengan jumlah polong per tanaman sebanyak 95 polong.

5.2 Saran

Perlu diperhatikan penggunaan biourine sapi yang akan digunakan sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Jika kandungan unsur N pada biourine sapi sangat sangat rendah, yaitu 0,0018%, sebaiknya tidak digunakan. Sebaiknya membuat biourine sapi sendiri atau beli yang difermentasikan selama 10 hari dengan dilakukan pengadukan setiap hari. Kandungan unsur N pada biourine sapi minimal 1% sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara maksimal. Selain itu, budidaya tanaman buncis sebaiknya dilakukan di lahan terbuka dengan lingkungan yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman buncis.

DAFTAR PUSTAKA

- Arenas, R. O. H., R. Tapia, B. Simon, H. Lara, Rivera T. dan C. Huerta. 2013. The Nutritional Value of Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and Its Importance for Feeding of Rural Communities in Puebla-Mexico. *Journal Biological Science*. 2(8): 59 – 65.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Produksi Tanaman Sayuran Buncis. www.bps.go.id. Jakarta. Diakses pada tanggal 21 Desember 2017.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Bio Urine Sapi. Kementrian Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Cahyono, B. 2007. Kacang Buncis : Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta. p. 9 – 10 dan 23 – 26.
- Chairani. 2006. Pengaruh Fosfor dan Pupuk Kandang Kotoran Sapi terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa*) Pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Kabupaten Langkat Sumatera Utara. *J. Penelitian Pertanian*. 25(1): 8 – 17.
- Elisabeth, D. W., M. Santosa dan N. Herlina. 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Komposisi Bahan Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *J. Produksi Tanaman*. 1(3): 1 – 12.
- Fitria, E. F. 2015. Pengaruh Biourin, EM4 Dan Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Kondisi Ternaungi. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hairiah, K., Widiyanto, S. R. Utami, D. Suprayoga, Sunaryo, S. M. Sitompul, B. Lusiana, R. Mulia, M. V. Noordwijk dan G. Cadish. 2000. Pengelolaan Tanah Masam secara Biologi. ICRAF. Bogor.
- Hartatik, W., dan L. R. Widowati. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan. Bogor. p. 66.
- Hidayat. 2006. Mikrobiologi Industri. Andi Offset. Yogyakarta.
- Ignatius, H., Irianto dan A. Riduan. 2014. Respon Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Urine Sapi. *J. Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*. 16(1): 31 – 38.
- Indarto, A. 2008. Pengaruh Penambahan Limbah Slurry dan Produk Pupuk Cair Slurry terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman Mentimun (*Cucumis sativa* L.). Skripsi. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta. p. 71.
- Kusumawardhani, A., W. D. Widodo. 2003. Pemanfaatan Pupuk Majemuk Sebagai Sumber Hara Budidaya Tomat Secara Hidroponik. *Bul. Agronomi*. 31(1): 15 – 20.
- Lestari, A. P. 2009. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Melalui Substitusi Pupuk Anorganik Dengan Pupuk Organik. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi. *J. Agronomi*. 13(1): 38 – 44.

- Lingga, P. dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 150.
- Londra. 2008. Membuat Pupuk Cair Bermutu dari Limbah Kambing. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. 30(6): 5 – 7.
- Musnamar, E. I. 2004. Pupuk Organik : Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nathania, B., I. M. Sukewijaya dan N. W. S. Sutari. 2012. Pengaruh Aplikasi Biourine Gajah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. 1(1): 72 – 85.
- Pitojo, S. 2004. Benih Buncis. Kanisius. Yogyakarta.
- Prasetyo, R. 2014. Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Kandang Sebagai Sumber N dalam Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Tanah Berpasir. Plant Tropika Journal of Agro Science. 2(2): 125 – 132.
- Puriandi, F. 2013. Proses Perencanaan Kegiatan Pertanian Kota yang Dilakukan Oleh Komunitas Berkebun di Kota Bandung Sebagai Masukan Pengembangan Pertanian Kota di Kawasan Perkotaan. J. Perencanaan Wilayah Kota. 24(3): 227 – 240.
- Rizki, K., A. Rasyad dan Murniati. 2014. Pengaruh Pemberian Urin Sapi yang Difermentasi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rafa*). J. Jom Faperta. 1(2).
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid I. Edisi IV. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Santoso, M., M. D. Maghfour., dan S. Fajriani. 2014. The Effect Of Solid Fertilizers And Biourine Application On Plants Rice Cv Cihorang at Ngujung, Batu, East Java. Journal of Life Science. 2(1): 146 – 153.
- Setiawan, B. S. 2011. Beternak Domba dan Kambing. AgroMedia Pustaka. Jakarta. p. 122.
- Sosrosoedirdjo, R. S., B. Rifai dan I. S. Prawira. 1981. Ilmu Memupuk 2. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Syamsudin A., Purwaningsih dan Asnawati. 2012. Pengaruh Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung pada Tanah Aluvial. J. Ilmu Pertanian. 17(2): 221 – 227.
- Syukur, A. dan Harsono. 2008. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan NPK Terhadap Beberapa Sifat Kimia dan Fisika Tanah Pasir Pantai Samas Bantul. J. Ilmu Tanah dan Lingkungan. 8(2): 138 – 145.
- Taylor, C. 2002. Logistik dalam Pengelolaan Pupuk: Penyediaan, Penggudangan, Aplikasi, dan Monitoring. Makalah Dipresentasikan dalam Seminar Pengelolaan pada Kelapa Sawit. PT. Sentana Adidaya Pratama. Medan.
- Triwasana, L. R. D. 2009. Pengaruh Dosis Pupuk Urea dan Urine Sapi Pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiate* L.). Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. J. Produksi Tanaman. 2(2): 7 – 11.

- Triwulaningrum, W. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* L.). J. Ilmiah Pertanian. 23(4): 154 – 162.
- Wati, R. P. 2016. Pengaruh Konsentrasi Biourin Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.



LAMPIRAN

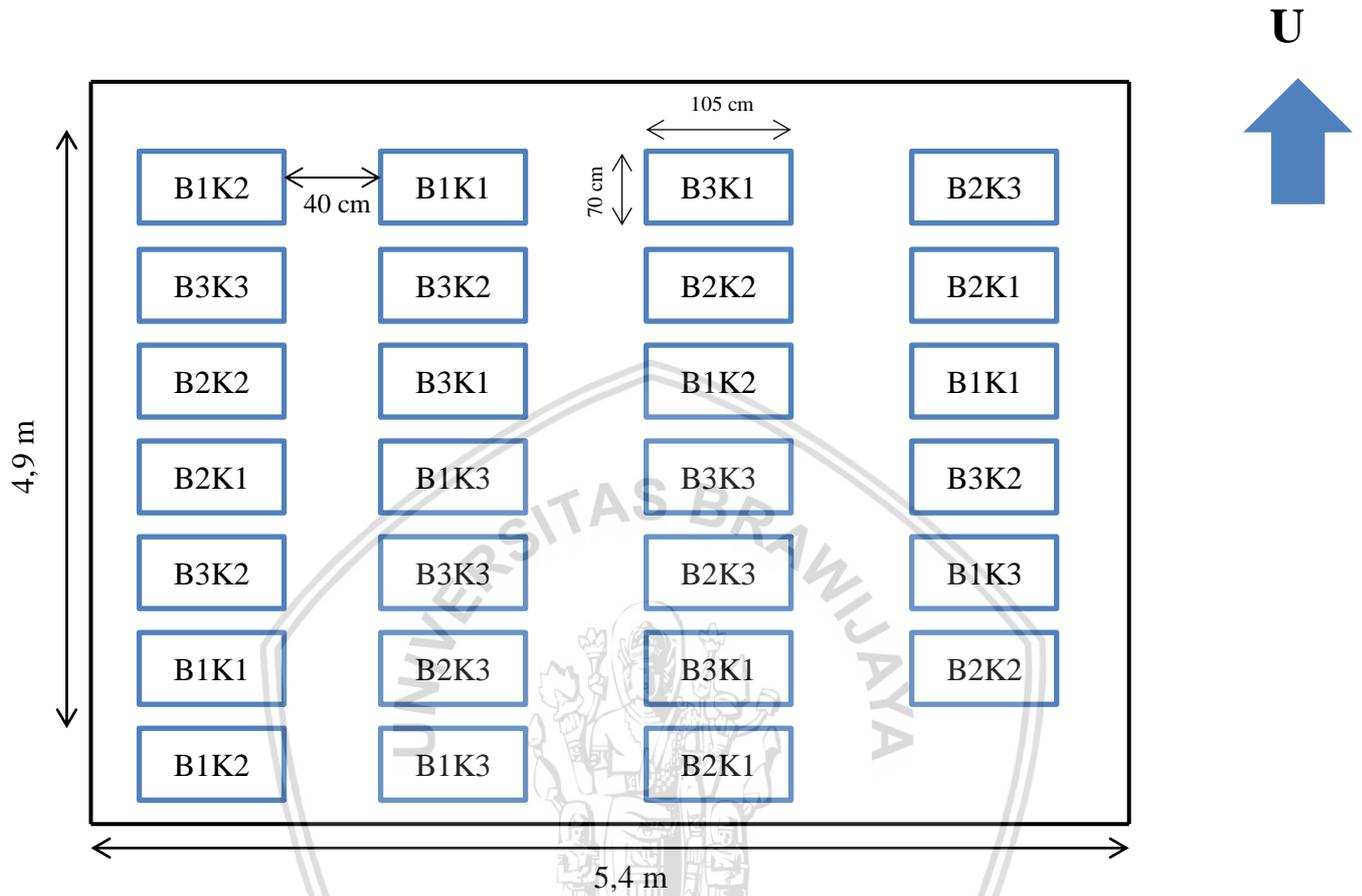
Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Buncis Varietas Lebat-3 (Pitojo, 2004)

Asal Tanaman	: introduksi dari Chia Tai Seed Co. Ltd., Thailand, dikembangkan dari varietas bersari bebas menjadi varietas unggul
Golongan	: bersari bebas (OP)
Tipe pertumbuhan	: merambat
Umur mulai berbunga	: 34 HST
Umur awal panen konsumsi	: ± 47 HST
Umur akhir panen konsumsi	: ± 92 HST
Daerah adaptasi	: dataran rendah sampai dataran tinggi pada musim kemarau dan musim hujan
Panjang tanaman	: ± 2 – 3 meter
Diameter batang	: 0,7 cm
Warna batang	: hijau
Bentuk daun	: segitiga bulat
Panjang tangkai daun	: 10 cm
Ukuran daun	: 13 cm x 10 cm
Warna makhota	: bunga putih
Jumlah polong per tandan	: 4 – 6
Jumlah biji per polong	: 4 – 8
Warna biji	: putih kehijauan
Frekuensi panen	: 13 – 17 kali
Berat polong	: 10 g
Bentuk penampang polong	: silindris, permukaan kulit polong halus
Bentuk ujung polong	: lancip, bersulur pendek
Panjang polong	: ± 16.6 cm
Diameter polong	: ± 0.8 cm
Warna polong	: hijau muda
Tekstur polong	: renyah, tidak berserat
Rasa polong	: manis
Berat 1000 biji	: 230 g

- Hasil per tanaman rata-rata : 1.400 g (1,4 kg) – 1.600 g (1,6 kg)
- Potensi hasil : 37 ton Ha⁻¹
- Ketahanan terhadap penyakit : tahan terhadap penyakit layu dan sangat tahan terhadap penyakit karat daun
- Ketahanan terhadap hama : sangat tahan terhadap hama penggerek polong
- Sifat unggul : potensi hasil tinggi, bentuk dan warna polong menarik
- Produk :



Lampiran 2. Denah Percobaan



Keterangan :

Luas lahan = 26,46 m²

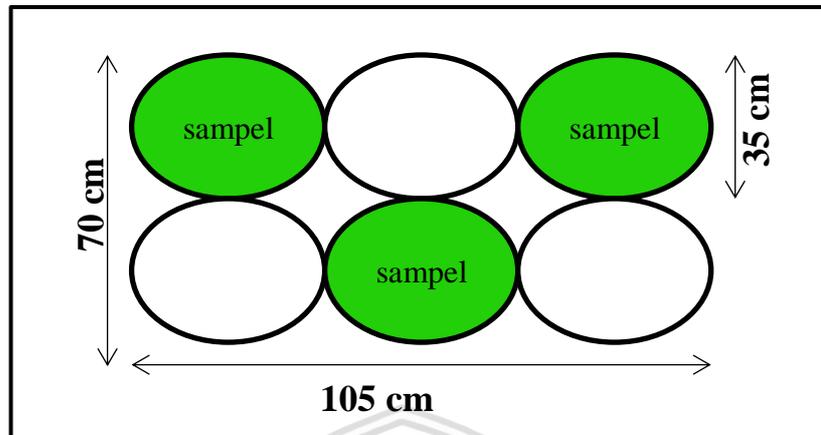
Luas bedengan = 4,9 m x 1 m = 4,9 m²

Jumlah petak percobaan = 27 satuan perlakuan

Jarak antar ulangan = 40 cm

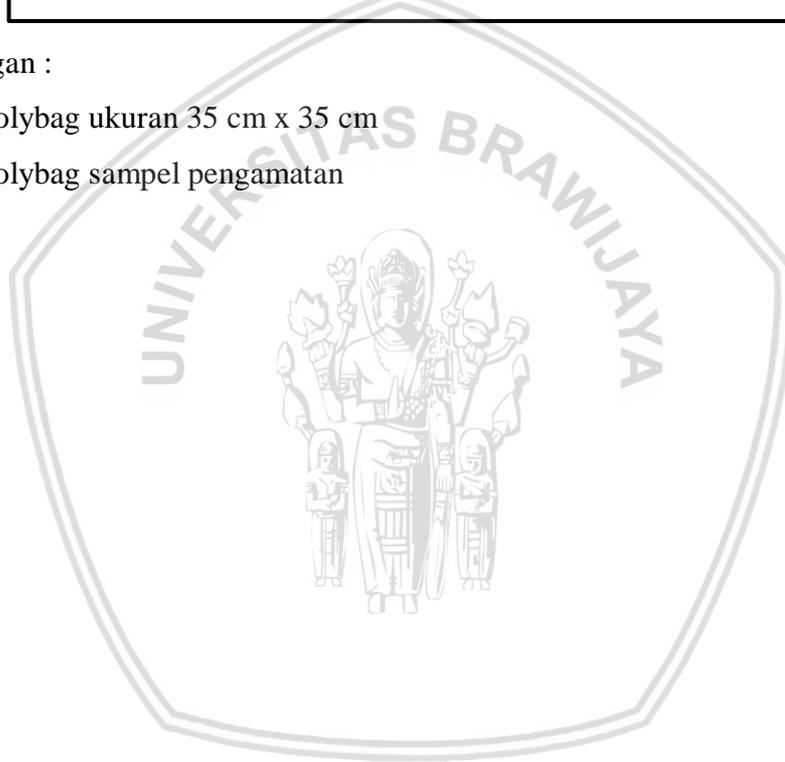
Dalam satuan percobaan terdapat 6 polybag

Lampiran 3. Denah Satuan Percobaan



Keterangan :

- : polybag ukuran 35 cm x 35 cm
- : polybag sampel pengamatan



Lampiran 4. Perhitungan Dosis Biourine Sapi

$$\text{Jarak tanam} = 40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} = 0,16 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah tanaman/Ha} = \frac{\text{luas per Hektar}}{\text{jarak tanam}} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,16 \text{ m}^2} = 62.500 \text{ tanaman}$$

Pengenceran biourine sapi = 1 liter formula biourine sapi : 10 liter air

1. Dosis Biourine Sapi 1.500 L Ha⁻¹

$$\text{Kebutuhan biourine sapi per tanaman} = \frac{\text{Dosis anjuran}}{\text{Jumlah tanaman/Ha}}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan biourine sapi per tanaman} &= \frac{1.500 \text{ L/Ha}}{62.500} = 0,024 \text{ L} \\ &= 24 \text{ cc/tanaman} \end{aligned}$$

- Dosis biourine sapi 10% = 24 cc x 10% = 2,4 cc = 24 cc
- Dosis biourine sapi 16% = 24 cc x 16% = 3,84 cc = 38,4 cc = 38 cc
- Dosis biourine sapi 18% = 24 cc x 18% = 4,32 cc = 43,2 cc = 43 cc

2. Dosis Biourine Sapi 3.000 L Ha⁻¹

$$\text{Kebutuhan biourine sapi per tanaman} = \frac{\text{Dosis anjuran}}{\text{Jumlah tanaman/Ha}}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan biourine sapi per tanaman} &= \frac{3.000 \text{ L/Ha}}{62.500} = 0,048 \text{ L} \\ &= 48 \text{ cc/tanaman} \end{aligned}$$

- Dosis biourine sapi 10% = 48 cc x 10% = 4,8 cc = 48 cc
- Dosis biourine sapi 16% = 48 cc x 16% = 7,68 cc = 76,8 cc = 77 cc
- Dosis biourine sapi 18% = 48 cc x 18% = 8,64 cc = 86,4 cc = 86 cc

3. Dosis Biourine Sapi 4.500 L Ha⁻¹

$$\text{Kebutuhan biourine sapi per tanaman} = \frac{\text{Dosis anjuran}}{\text{Jumlah tanaman/Ha}}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan biourine sapi per tanaman} &= \frac{4.500 \text{ L/Ha}}{62.500} = 0,072 \text{ L} \\ &= 72 \text{ cc/tanaman} \end{aligned}$$

- Dosis biourine sapi 10% = 72 cc x 10% = 7,2 cc = 72 cc

- Dosis biourine sapi 16% = $72 \text{ cc} \times 16\% = 11,52 \text{ cc} = 115,2 \text{ cc} = 115 \text{ cc}$
- Dosis biourine sapi 18% = $72 \text{ cc} \times 18\% = 12,96 \text{ cc} = 129,6 \text{ cc} = 130 \text{ cc}$



Lampiran 5. Perhitungan Dosis Pupuk Kandang Kambing

1. Dosis Pupuk Kandang Kambing 20 ton Ha⁻¹

$$\text{Kebutuhan pupuk kandang kambing per tanaman} = \frac{\text{Dosis anjuran}}{\text{Jumlah tanaman}/\text{Ha}}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk kandang kambing per tanaman} &= \frac{20.000 \text{ kg}/\text{Ha}}{62.500} = 0,32 \text{ kg} \\ &= 320 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

2. Dosis Pupuk Kandang Kambing 30 ton Ha⁻¹

$$\text{Kebutuhan pupuk kandang kambing per tanaman} = \frac{\text{Dosis anjuran}}{\text{Jumlah tanaman}/\text{Ha}}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk kandang kambing per tanaman} &= \frac{30.000 \text{ kg}/\text{Ha}}{62.500} = 0,48 \text{ kg} \\ &= 480 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

3. Dosis Pupuk Kandang Kambing 40 ton Ha⁻¹

$$\text{Kebutuhan pupuk kandang kambing per tanaman} = \frac{\text{Dosis anjuran}}{\text{Jumlah tanaman}/\text{Ha}}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk kandang kambing per tanaman} &= \frac{40.000 \text{ kg}/\text{Ha}}{62.500} = 0,64 \text{ kg} \\ &= 640 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

Lampiran 6. Hasil Analisis Ragam Panjang Tanaman

➤ 21 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	249.14	124.57	0.57 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	583.18	291.59	1.34 tn	3.55
Interaksi	4	598.76	149.69	0.69 tn	2.93
Galat	18	3911.65	217.31		
Total	26	5342.73		KK = 13,49%	

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ 42 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	1522.23	761.11	2.08 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	1577.97	788.98	2.16 tn	3.55
Interaksi	4	1508.88	377.22	1.03 tn	2.93
Galat	18	6576.77	365.38		
Total	26	11185.85		KK = 9,05%	

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ 63 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	2448.07	1224.04	1.92 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	2514.81	1257.41	1.97 tn	3.55
Interaksi	4	2383.11	595.78	0.94 tn	2.93
Galat	18	11466.63	637.04		
Total	26	18812.62		KK = 9,51%	

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

Lampiran 7. Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun

➤ 21 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	0.03	0.02	0.07 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.70	0.35	1.65 tn	3.55
Interaksi	4	3.03	0.76	3.55 *	2.93
Galat	18	3.84	0.21		
Total	26	7.60			KK = 6,68%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ 42 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	1.95	0.98	0.07 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	23.10	11.55	0.79 tn	3.55
Interaksi	4	133.61	33.40	2.27 tn	2.93
Galat	18	264.85	14.71		
Total	26	423.52			KK = 6,9%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ 63 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	7.09	3.55	0.15 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	52.09	26.04	1.07 tn	3.55
Interaksi	4	273.01	68.25	2.79 tn	2.93
Galat	18	439.83	24.44		
Total	26	772.02			KK = 7,06%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

Lampiran 8. Hasil Analisis Ragam Luas Daun per Tanaman

➤ 21 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	9540.57	4770.28	42.29 *	3.55
Pupuk Kandang	2	12225.15	6112.57	54.19 *	3.55
Interaksi	4	1723.54	430.89	3.82 *	2.93
Galat	18	2030.20	112.79		
Total	26	25519.46		KK = 7,65%	

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ 42 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	96125.62	48062.81	1.51 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	1205014.03	602507.02	18.99 *	3.55
Interaksi	4	1164699.02	291174.76	9.18 *	2.93
Galat	18	571145.38	31730.30		
Total	26	3036984.06		KK = 7,81%	

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ 63 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	206071.04	103035.52	1.50 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	2596008.33	1298004.17	18.84 *	3.55
Interaksi	4	2499039.96	624759.99	9.07 *	2.93
Galat	18	1239973.47	68887.42		
Total	26	6541092.80		KK = 7,85%	

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

Lampiran 9. Hasil Analisis Ragam Umur Mulai Berbunga

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	11.27	5.64	1.63 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	5.30	2.65	0.77 tn	3.55
Interaksi	4	12.83	3.21	0.93 tn	2.93
Galat	18	62.10	3.45		
Total	26	91.50			KK = 4,82%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata



Lampiran 10. Hasil Analisis Ragam Jumlah Bunga

➤ 21 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	0	0	0 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0	0	0 tn	3.55
Interaksi	4	0	0	0 tn	2.93
Galat	18	0	0		
Total	26	0			KK = 0%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ 42 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	12.03	6.01	1.00 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	3.35	1.67	0.28 tn	3.55
Interaksi	4	5.35	1.34	0.22 tn	2.93
Galat	18	107.95	6.00		
Total	26	128.67			KK = 24,67%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ 63 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	7.38	3.69	0.45 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	21.63	10.81	1.32 tn	3.55
Interaksi	4	33.33	8.33	1.02 tn	2.93
Galat	18	147.06	8.17		
Total	26	209.39			KK = 17,34%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

Lampiran 11. Hasil Analisis Ragam Umur Mulai Terbentuk Polong

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	10.43	5.21	2.07 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	3.52	1.76	0.70 tn	3.55
Interaksi	4	12.34	3.08	1.22 tn	2.93
Galat	18	45.33	2.52		
Total	26	71.62			KK = 3,57%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata



Lampiran 12. Hasil Analisis Ragam Bobot Segar Polong Total per Tanaman

➤ Bobot Segar Polong Total per Tanaman 52 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	1052.07	526.04	2.90 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	1221.63	610.81	3.37 tn	3.55
Interaksi	4	2118.81	529.70	2.92 tn	2.93
Galat	18	3267.33	181.52		
Total	26	7659.85			KK = 25,87%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Bobot Segar Polong Total per Tanaman 57 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	309.56	154.78	0.16 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	2273.56	1136.78	1.16 tn	3.55
Interaksi	4	3019.56	754.89	0.77 tn	2.93
Galat	18	17644.00	980.22		
Total	26	23246.67			KK = 24,67%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Bobot Segar Polong Total per Tanaman 62 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	284.67	142.33	0.57 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	598.22	299.11	1.19 tn	3.55
Interaksi	4	2035.78	508.94	2.03 tn	2.93
Galat	18	4507.33	250.41		
Total	26	7426.00			KK = 12,14%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Bobot Segar Polong Total per Tanaman 67 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	1078.30	539.15	1.18 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	1644.74	822.37	1.79 tn	3.55
Interaksi	4	3595.04	898.76	1.96 tn	2.93
Galat	18	8254.00	458.56		
Total	26	14572.07			KK = 25,86%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Bobot Segar Polong Total per Tanaman 72 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	90.96	45.48	2.07 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	88.96	44.48	2.02 tn	3.55
Interaksi	4	691.04	172.76	7.85 *	2.93
Galat	18	396.00	22.00		
Total	26	1266.96			KK = 13,04%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Bobot Segar Polong Total

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	8117.63	4058.81	1.43 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	2662.74	1331.37	0.47 tn	3.55
Interaksi	4	24948.15	6237.04	2.20 tn	2.93
Galat	18	51101.33	2838.96		
Total	26	86829.85			KK = 12,45%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata



Lampiran 13. Hasil Analisis Ragam Jumlah Polong per Tanaman

➤ Jumlah Polong per Tanaman 52 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	8.00	4.00	1.13 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	24.00	12.00	3.38 tn	3.55
Interaksi	4	30.67	7.67	2.16 tn	2.93
Galat	18	64.00	3.56		
Total	26	126.67			KK = 20,45%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Jumlah Polong per Tanaman 57 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	12.96	6.48	0.20 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	73.85	36.93	1.15 tn	3.55
Interaksi	4	65.93	16.48	0.51 tn	2.93
Galat	18	578.00	32.11		
Total	26	730.74			KK = 25,21%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Jumlah Polong per Tanaman 62 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	16.89	8.44	1.53 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	17.56	8.78	1.59 tn	3.55
Interaksi	4	44.22	11.06	2.00 tn	2.93
Galat	18	99.33	5.52		
Total	26	178.00			KK = 10,21%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Jumlah Polong per Tanaman 67 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	6.22	3.11	0.30 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	21.56	10.78	1.04 tn	3.55
Interaksi	4	87.56	21.89	2.10 tn	2.93
Galat	18	187.33	10.41		
Total	26	302.67			KK = 17,08%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Jumlah Polong per Tanaman 72 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	4.67	2.33	1.70 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	1.56	0.78	0.57 tn	3.55
Interaksi	4	35.78	8.94	6.53 *	2.93
Galat	18	24.67	1.37		
Total	26	66.67			KK = 12,69%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Jumlah Polong Total

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	12.74	6.37	0.09 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	166.74	83.37	1.24 tn	3.55
Interaksi	4	715.26	178.81	2.65 tn	2.93
Galat	18	1213.33	67.41		
Total	26	2108.07			KK = 9,91%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata



Lampiran 14. Hasil Analisis Ragam Panjang Polong

➤ Panjang Polong 52 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	21.06	10.53	11.62 *	3.55
Pupuk Kandang	2	1.39	0.70	0.77 tn	3.55
Interaksi	4	1.97	0.49	0.54 tn	2.93
Galat	18	16.31	0.91		
Total	26	40.74			KK = 6,57%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Panjang Polong 57 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	1.18	0.59	2.00 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.47	0.23	0.79 tn	3.55
Interaksi	4	5.76	1.44	4.87 *	2.93
Galat	18	5.32	0.30		
Total	26	12.73			KK = 3,69%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Panjang Polong 62 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	1.02	0.51	2.38 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.02	0.01	0.04 tn	3.55
Interaksi	4	4.38	1.10	5.14 *	2.93
Galat	18	3.84	0.21		
Total	26	9.26			KK = 3,12%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Panjang Polong 67 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	3.39	1.70	4.09 *	3.55
Pupuk Kandang	2	0.20	0.10	0.24 tn	3.55
Interaksi	4	9.25	2.31	5.58 *	2.93
Galat	18	7.46	0.41		
Total	26	20.31			KK = 4,78%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Panjang Polong 72 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	3.95	1.97	3.15 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.69	0.34	0.55 tn	3.55
Interaksi	4	2.58	0.65	1.03 tn	2.93
Galat	18	11.28	0.63		
Total	26	18.49			KK = 6,39%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

Lampiran 15. Hasil Analisis Ragam Diameter Polong

➤ Diameter Polong 52 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	0.028	0.014	1.65 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.002	0.001	0.11 tn	3.55
Interaksi	4	0.015	0.004	0.42 tn	2.93
Galat	18	0.155	0.009		
Total	26	0.200			KK = 11,9%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Diameter Polong 57 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	0.003	0.002	1.01 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.003	0.001	0.95 tn	3.55
Interaksi	4	0.005	0.001	0.88 tn	2.93
Galat	18	0.028	0.002		
Total	26	0.039			KK = 5,03%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Diameter Polong 62 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	0.022	0.011	8.68 *	3.55
Pupuk Kandang	2	0.003	0.002	1.33 tn	3.55
Interaksi	4	0.013	0.003	2.69 tn	2.93
Galat	18	0.023	0.001		
Total	26	0.061			KK = 4,55%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Diameter Polong 67 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	0.004	0.002	1.22 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.000	0.000	0.12 tn	3.55
Interaksi	4	0.011	0.003	1.53 tn	2.93
Galat	18	0.032	0.002		
Total	26	0.048			KK = 5,93%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Diameter Polong 72 HST

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	0.003	0.001	1.14 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.001	0.001	0.59 tn	3.55
Interaksi	4	0.003	0.001	0.55 tn	2.93
Galat	18	0.022	0.001		
Total	26	0.030			KK = 5,12%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

Lampiran 16. Hasil Analisis Berat Segar Tanaman Buncis

➤ Berat Segar Akar

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	16.22	8.11	3.37 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.89	0.44	0.18 tn	3.55
Interaksi	4	58.22	14.56	6.05 *	2.93
Galat	18	43.33	2.41		
Total	26	118.67			KK = 28,5%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Berat Segar Batang

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	1.41	0.70	0.15 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	4.52	2.26	0.50 tn	3.55
Interaksi	4	16.59	4.15	0.91 tn	2.93
Galat	18	82.00	4.56		
Total	26	104.52			KK = 22%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Berat Segar Daun

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	8.30	4.15	6.59 *	3.55
Pupuk Kandang	2	0.07	0.04	0.06 tn	3.55
Interaksi	4	0.37	0.09	0.15 tn	2.93
Galat	18	11.33	0.63		
Total	26	20.07			KK = 15,30%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Berat Segar Total

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	48.22	24.11	2.74 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	8.67	4.33	0.49 tn	3.55
Interaksi	4	97.11	24.28	2.75 tn	2.93
Galat	18	158.67	8.81		
Total	26	312.67			KK = 14,68%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

Lampiran 17. Hasil Analisis Ragam Berat Kering Tanaman Buncis

➤ Berat Kering Akar

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	0.147	0.074	3.49 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.010	0.005	0.23 tn	3.55
Interaksi	4	0.244	0.061	2.89 tn	2.93
Galat	18	0.380	0.021		
Total	26	0.781			KK = 28,02%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Berat Kering Batang

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	0.32	0.16	0.66 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.04	0.02	0.07 tn	3.55
Interaksi	4	0.36	0.09	0.37 tn	2.93
Galat	18	4.43	0.25		
Total	26	5.16			KK = 27,12%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Berat Kering Daun

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	0.04	0.02	0.34 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.02	0.01	0.21 tn	3.55
Interaksi	4	0.12	0.03	0.54 tn	2.93
Galat	18	0.97	0.05		
Total	26	1.15			KK = 25,94%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

➤ Berat Kering Total

Sumber Ragam	db	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Biourine	2	1.07	0.53	1.17 tn	3.55
Pupuk Kandang	2	0.12	0.06	0.13 tn	3.55
Interaksi	4	0.89	0.22	0.49 tn	2.93
Galat	18	8.21	0.46		
Total	26	10.29			KK = 20,82%

Keterangan : tn = tidak nyata; * = nyata

Lampiran 18. Hasil Analisis Unsur N pada Biourine Sapi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
Telepon : +62341-551611 ps. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat
Nomor : 86 / UN10.4 / T / PG / 2018

HASIL ANALISIS CONTOH PUPUK CAIR

a.n. : Risma
Alamat : BPT,FP - UB

No.Lab	Kode	N.total
PPK 108	BIO URINE	...%... 0,0018

Tenaga Ahli

Prof.Dr.Ir.Syekhfani,MS
NIP 19480723 197802 1 001

Mengetahui :

Dr.Ir.Zaenal Kusuma,SU
NIP 19540501 198103 1 006

Malang,13/Maret 2018
Penanggung jawab,
Ketua Lab. Kimia Tanah

Dr.Ir.Retno Suntari,MS
NIP 19580503 198303 2 002

Keterangan :

- Kandungan biourine sapi terdiri dari urin sapi 60%, tetes tebu 10%, limbah sayur 10%, bekatul 10% dan air 10%.
- Biourine sapi yang dianalisis ialah biourine sapi yang sudah diencerkan dengan air.

Lampiran 19. Hasil Analisis Unsur N pada Pupuk Kandang Kambing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
 Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
 Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
 website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

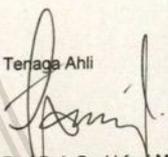
Nomor : 80 / UN10.4 / T / PG / 2018

HASIL ANALISIS CONTOH PUPUK
 a.n. : Anggita Larassati
 Alamat : BP.FP - UB

Terhadap kering oven 105°C

No. Lab	Kode	N total
PPK 99	PUPUK KANDANG KAMBING	2,34

Malang, 2 Maret 2018
 Penanggung jawab,
 Ketua Lab. Kimia Tanah

Tenaga Ahli

 Prof. Dr. Ir. Syekhfar, MS
 NIP. 19480723 197802 1 001

Mengetahui :

 Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
 NIP. 19540501 198103 1 006

Dr. Ir. Retno Surtari, MS
 NIP. 19580503 198303 2 002



C:Dokumen/hasil analisis/Peb.18/xls

Lampiran 20. Hasil Analisis Unsur N pada Media Tanam Awal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
 Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
 Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
 website: www.fp.ub.ac.id email: fperta@ub.ac.id
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesatahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 74 / UN10.4 / T / PG / 2018

HASIL ANALISIS CONTOH MEDIA TANAM
 a.n. : Risma dan Anggita
 Alamat : BP.FP - UB
 Lokasi tanah :

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	N.total
TNH 218	MEDIA TANAM	...%... 0,12

Teraga Ahli



Prof. Dr. Ir. Syekhiani, MS
NIP. 19480723 197802 1 001

Malang, 27 Februari 2018
 Penanggung jawab,
 Ketua Lab. Kimia Tanah

Dr. Ir. Retno Suntari, MS
NIP. 19580503 198303 2 002

Mengetahui :

a.n. Dekan,
 Universitas Brawijaya



Dr. Ir. Zenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1 006



Lampiran 21. Hasil Analisis Unsur N pada Media Tanam Tengah



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 115 / UN10.4 / T / PG / 2018

HASIL ANALISIS CONTOH MEDIA TANAM

a.n. : Anggita Larasati
Alamat : BP,FP - UB

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	N.total
		...%...
TNH 355	B1K1	0,17
TNH 356	B1K2	0,17
TNH 357	B1K3	0,18
TNH 358	B2K1	0,24
TNH 359	B2K2	0,20
TNH 360	B2K3	0,26
TNH 361	B3K1	0,20
TNH 362	B3K2	0,20
TNH 363	B3K3	0,28

Tenaga Ahli

Prof. Dr. Ir. Syekhfan, MS
NIP. 19480723 197802 1 001

Mengetahui :
a.n. Dekan,
Ketua Jurusan,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1 006

Malang, 9 April 2018
Penanggung jawab,
Ketua Lab. Kimia Tanah

Dr. Ir. Retno Suntari, MS
NIP. 19580503 198303 2 002

Lampiran 22. Hasil Analisis Unsur N pada Media Tanam Akhir



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 176 / UN10.4 / T / PG / 2018

HASIL ANALISIS CONTOH MEDIA TANAM

a.n. : Anggita

Alamat : BP,FP - UB

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	N.total
		...%...
TNH 671	B 1 K 1	0,24
TNH 672	B 1 K 2	0,34
TNH 673	B 1 K 3	0,28
TNH 674	B 2 K 1	0,33
TNH 675	B 2 K 2	0,23
TNH 676	B 2 K 3	0,24
TNH 677	B 3 K 1	0,27
TNH 678	B 3 K 2	0,28
TNH 679	B 3 K 3	0,41

Penaga Ahli

Prof.Dr.Ir.Syekhani,MS
NIP. 19480723 197802 1 001



Mengetahui
a.n. Dekan
Ketua Jurusan

Prof.Dr.Ir.Zaenal Kusuma,SU
NIP. 19540501 198103 1 006

Malang, 18 Mei 2018
Penanggung jawab,
Ketua Lab. Kimia Tan:

Dr.Ir.Retno Santari,MS
NIP. 19580503 19830:

Lampiran 23. Dokumentasi Tanaman Buncis Selama Penelitian



Tanaman umur 7 HST



Tanaman umur 14 HST



Tanaman umur 21 HST



Tanaman umur 28 HST





Tanaman umur 35 HST



Tanaman umur 42 HST



Tanaman umur 49 HST



Tanaman umur 56 HST



Tanaman umur 63 HST

Lampiran 24. Dokumentasi Panen



(a) Bobot segar polong

(b) Pengukuran diameter polong

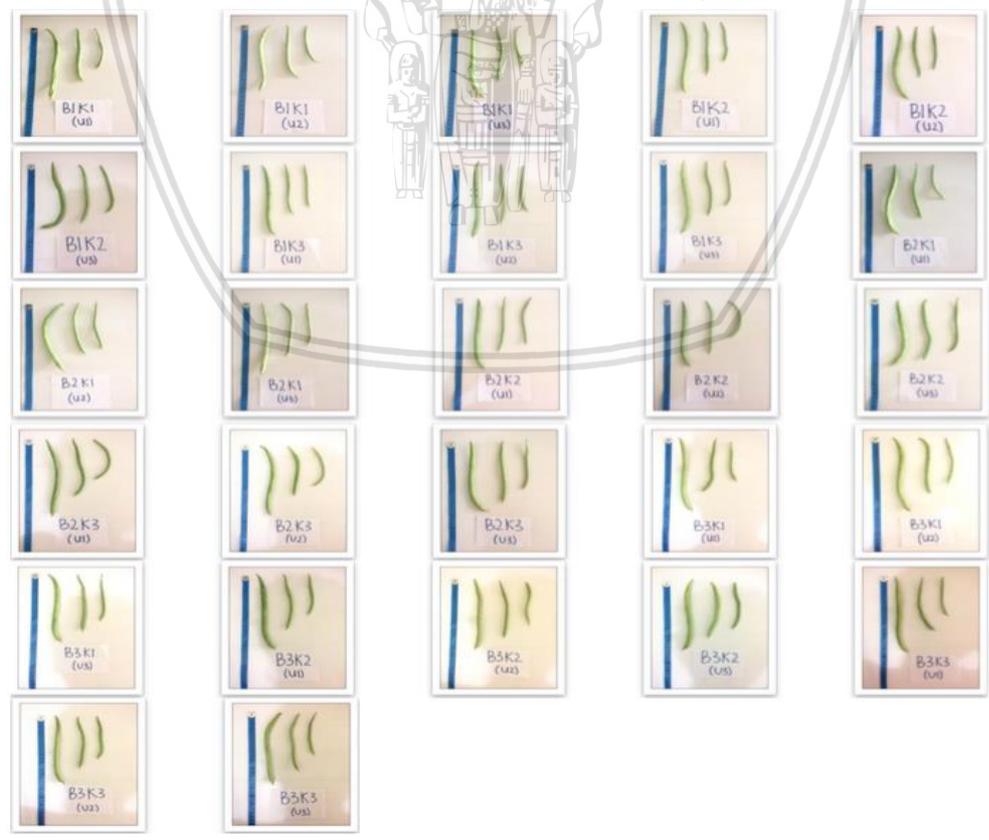


Panen pertama (52 HST)



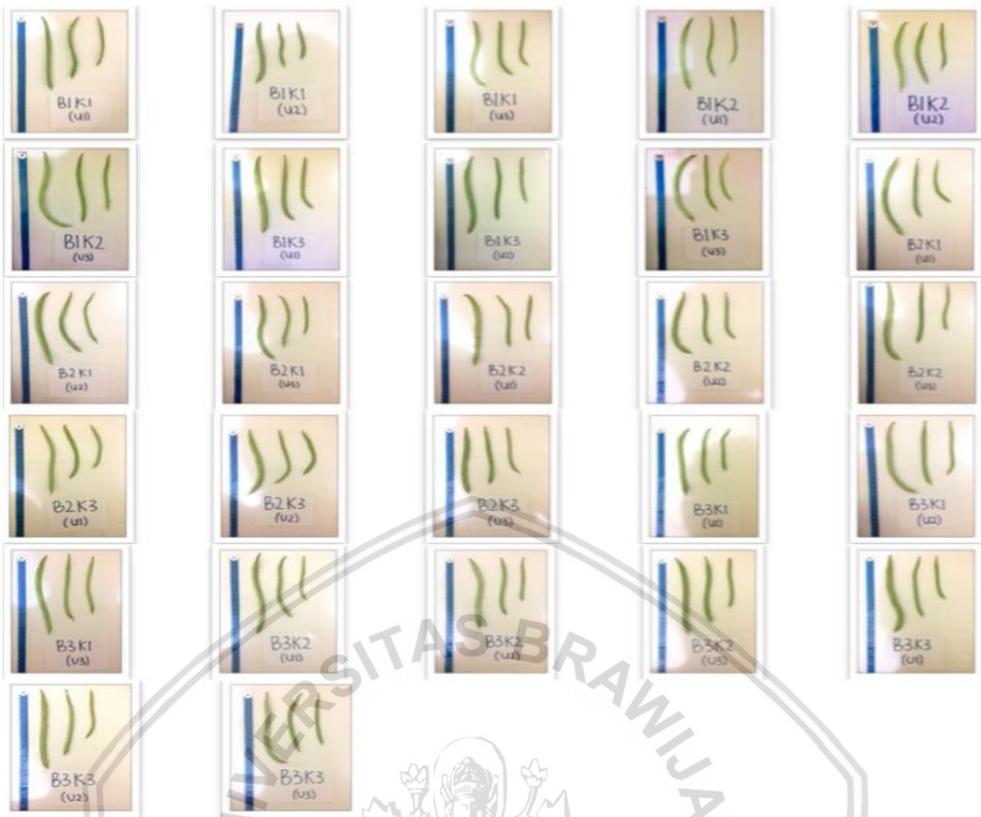


Panen kedua (57 HST)

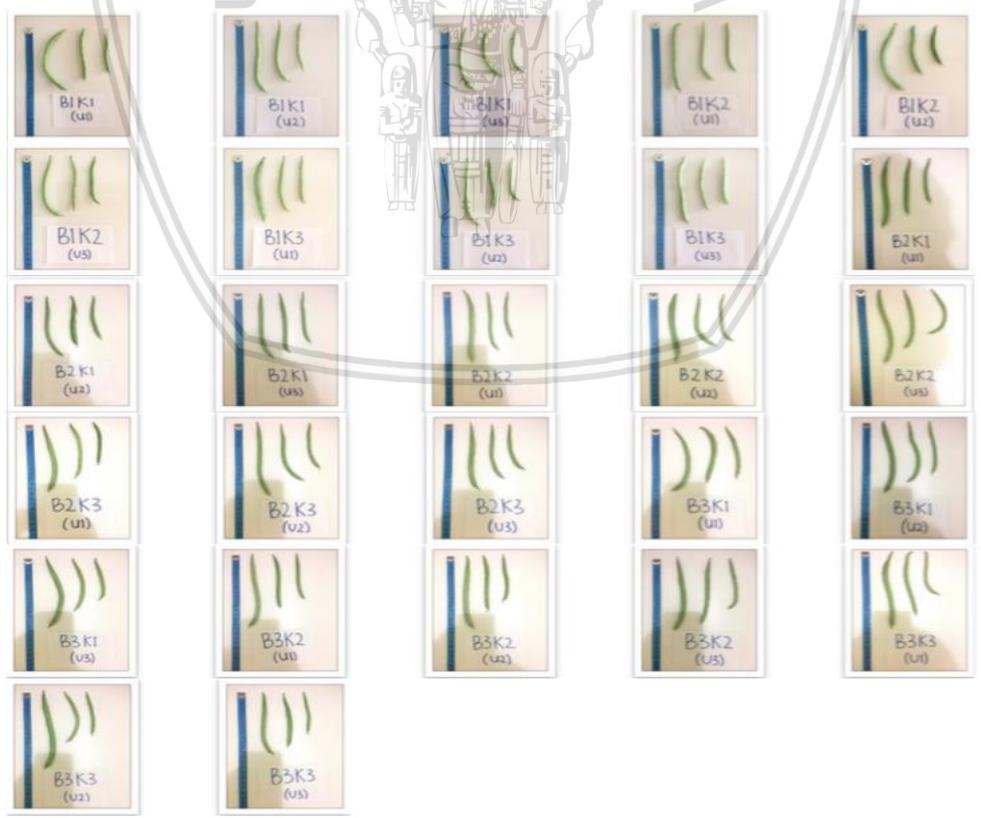


Panen ketiga (62 HST)





Panen keempat (67 HST)



Panen kelima (72 HST)