

RINGKASAN

Abi Anggara 105040203111009. Pengaruh Pemberian Biourine dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Di bawah bimbingan Dr. Ir. Titiek Islami, MS dan Wisnu Eko Murdiono, SP., MP.

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Salah satu produk dari komoditi buncis saat ini adalah buncis kalengan yang diekspor ke beberapa negara. Pemanfaatan limbah padat dan cair dari ternak bisa dijadikan sumber nutrisi yang bermanfaat bagi tanaman dan lingkungan. Limbah ternak yang dibiarkan dan tidak terkelola dengan baik akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Sehingga diharapkan dari pengolahan limbah ternak bisa dijadikan salah satu langkah yang efektif dan efisien untuk pertanian yang terintegrasi. Tidak hanya kotoran padat dari ternak yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk, urine ternak dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair dalam jumlah banyak. Urine memiliki keunggulan karena mengandung berbagai unsur hara makro yaitu N (Nitrogen), Phospat (P), Kalium (K) dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang dibutuhkan oleh tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pemberian biourine terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis dan mendapatkan konsentrasi biourine yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis. Hipotesis yang di ajukan adalah pemberian biourine mampu memberikan pertumbuhan dan hasil pada tanaman buncis dan diharapkan dapat mengurangi jumlah pemakaian pupuk anorganik.

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur, Karangploso Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2014. Alat yang digunakan adalah cangkul, tugal, ajir bambu, papan nama, gembor, ember, timbangan analitik dan jangka sorong. Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini antara lain benih buncis varietas Lebat 3, Furadan, Pupuk Urea, Pupuk SP 36, Pupuk KCl, EM 4, Molase dan Urine Kambing. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok non-faktorial dengan tujuh perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah (P0) 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P1) 2300 L ha⁻¹ Biourin + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P2) 1725 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P3) 1150 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P4) 2300 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 kg K₂O ha⁻¹; (P5) 1725 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 kg K₂O ha⁻¹ (P6) 1150 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 K₂O kg ha⁻¹. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan pertumbuhan dan pengamatan hasil panen tanaman buncis. Pengamatan non destruktif meliputi jumlah daun, panjang tanaman, jumlah cabang, umur mulai berbunga, jumlah bunga dan saat muncul polong. Pengamatan hasil panen meliputi jumlah polong per tanaman, bobot segar polong, panjang polong, diameter polong, periode panen, bobot segar polong per petak dan bobot segar polong per hektar.

Hasil penelitian menunjukkan aplikasi pupuk anorganik dan biourine memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman buncis pada parameter jumlah daun dan jumlah cabang. Namun, pemberian pupuk anorganik dan biourine

tidak berpengaruh nyata terhadap parameter hasil tanaman buncis. Pemberian pupuk biourine dengan dosis 1725 L ha⁻¹ dan pupuk anorganik 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹ memberikan pertumbuhan jumlah daun dan jumlah cabang yang lebih baik, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman buncis. Pemberian biourine dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik.



SUMMARY

Abi Anggara 105040203111009. The Effect of Biourine and Inorganic fertilizer to Growth and Yield of Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Supervised by Dr. Ir. Titiek Islami, MS and Wisnu Eko Murdiono, SP., MP.

Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) is one of many vegetable crops cultivated and consumed by the people of Indonesia. One product of current commodity beans are canned beans which are exported to several countries. Utilize solid and liquid waste from livestock can be useful as a fertilizer source of environmental sanitation. Livestock waste are allowed and not managed properly will cause environmental pollution. So expect from livestock waste treatment can be one step of the effective and efficient for integrated agriculture. Not only solid waste from livestock that can be used as fertilizers, livestock urine can be used as liquid fertilizers in lot of quantities. Urine has the advantage because it contains a various of main macro nutrients that is N (Nitrogen), phosphate (P), Potassium (K) and plant growth regulators (PGR) which needed by plants. This research purpose to study biourine application to growth and yield of beans, and to get the best concentration of biourine for growth and yield of bean. The hypothesis proposed is the application of biourine can increase the growth and yield for the bean and expect can decrease the amount of inorganic fertilizer usage.

The research was conducted at the kebun percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur, Karangploso Malang. This research was conducted in June until August 2014. The tools that used are; hoe, tugal, ajir, nameplate, gembor, buckets and calipers. The materials that used in this research are seed bean varieties Lebat 3, Furadan, Fertilizer Urea, SP 36 dan KCl, EM4, Molasse and goat urine. The research was conducted used a randomized block design of non-factorial. With seven treatments and four repeat. The treatments were (P0) 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P1) 2300 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P2) 1725 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P3) 1150 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P4) 2300 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 kg K₂O ha⁻¹; (P5) 1725 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 kg K₂O ha⁻¹ (P6) 1150 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 K₂O kg ha⁻¹. The observations was conducted on the observation of growth and yield observations. The observations Non-destructive among other number of leaves, length of plant, number of branch, age of start flowering, number of flowers and pods appears. Observations harvest comprise the number of pods per plant, fresh weight pod, length pod, diameter pod, harvest periode, fresh weight of pods per plot, fresh weight of pods per hectare.

The result showed that the anorganic fertilizer and biourine application have significant effect to beans growth at the parameter number of leaves and number of branches. However, the anorganic fertilizer and biourine application was not significantly effect to the yield parameter of beans. Biourine application with a dosage 1725 L ha⁻¹ and inorganic fertilizer 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹ provide better growth in number of leaves and branch, however not significantly effect to yield of beans. Biourine application can reduce yet the useful of inorganic fertilizer.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Biourine Dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)”. Penulisan laporan penelitian ini merupakan salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana. Pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Titiek Islami, MS. selaku dosen pembimbing utama, Wisnu Eko Murdiono, SP., MP. selaku dosen pembimbing pendamping, Ir. Moch. Nawawi, MS. selaku dosen pembahas yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan laporan penelitian, Abu SP. Kepala Kebun BPTP Jawa Timur dan Dr. Ir. Nurul Aini, MS. selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian yang telah memberikan izin dan bimbingan untuk melaksanakan penelitian, kedua orang tua, teman-teman Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Angkatan 2010 dan semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan laporan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan baik pada teknis penulisan maupun materi, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan dalam pembuatan laporan penelitian ini. Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat.

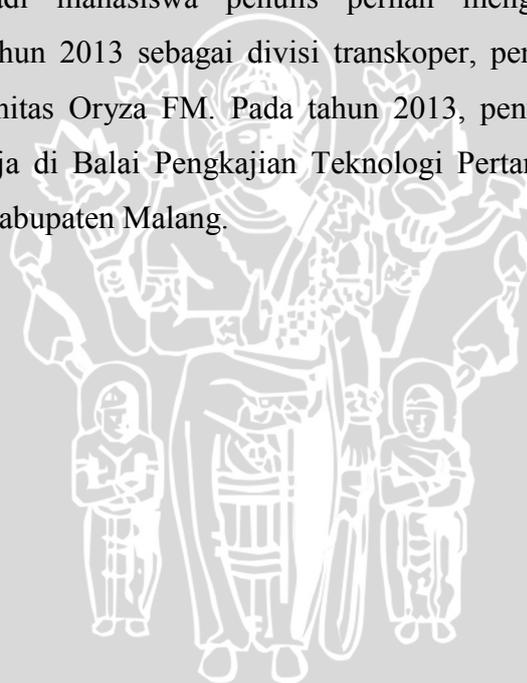
Malang, 11 Februari 2015

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bekasi pada tanggal 29 September 1992 sebagai putra kedua dari dua bersaudara dari Bapak Edy Santoso dan Ibu Daryanti. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak - Kanak Nurul Iman Bekasi Timur pada tahun 1997. Penulis menempuh pendidikan di SDN Pengasinan V Bekasi pada tahun 1998 dan selesai pada tahun 2004, kemudian penulis melanjutkan studi di SMPN 16 Bekasi dan lulus pada tahun 2007. Pada tahun 2007 hingga 2010 penulis melanjutkan studi di SMAI PB Soedirman 1 Bekasi, kemudian pada tahun 2010 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui seleksi SPKS – Utul.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah mengikuti kepanitiaan PRIMORDIA pada tahun 2013 sebagai divisi transkoper, penulis juga menjadi anggota Radio Komunitas Oryza FM. Pada tahun 2013, penulis melaksanakan program Magang Kerja di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur, Karangploso, Kabupaten Malang.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	iv
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Buncis	4
2.2 Syarat Tumbuh	5
2.3 Peran Unsur Hara Bagi Tanaman Buncis	6
2.4 Urine Kambing	7
III. BAHAN DAN METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian	12
3.5 Pengamatan	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil	16
4.2 Pembahasan	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28



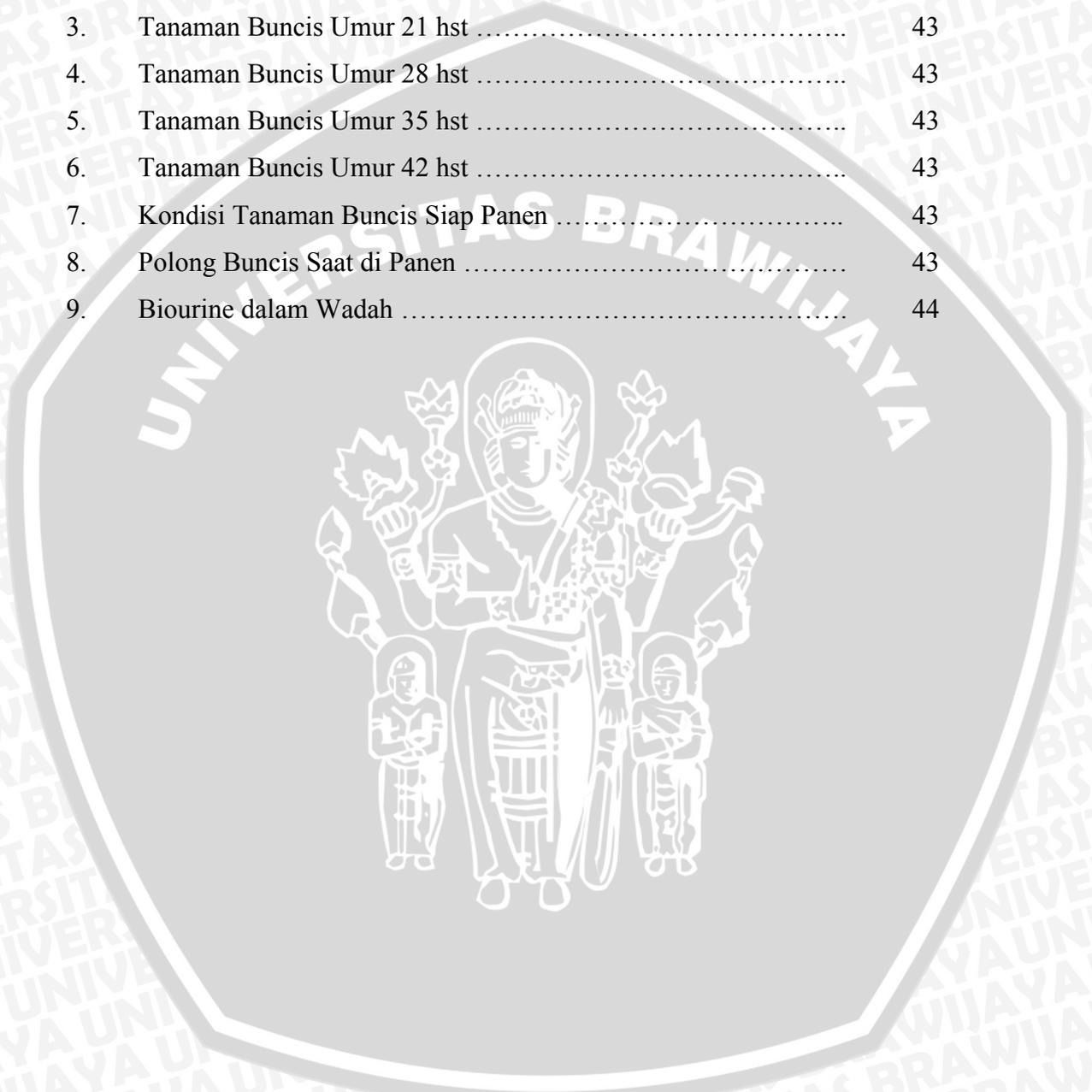
DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Kandungan Hara pada Urine Ternak	8
2.	Rerata panjang tanaman pada berbagai umur pengamatan	16
3.	Rerata jumlah daun (helai) pada berbagai umur pengamatan	17
4.	Rerata jumlah cabang pada berbagai umur pengamatan	17
5.	Rerata jumlah bunga, umur mulai berbunga (hst) dan umur mulai terbentuk polong	18
6.	Rerata jumlah polong per tanaman, diameter polong (cm) dan panjang polong (cm)	19
7.	Rerata bobot segar polong (g), bobot segar polong per petak (g) dan bobot segar polong per ha (ton)	20
8.	Rerata periode panen (hari)	20



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Morfologi Tanaman Buncis	4
2.	Tanaman Buncis Umur 14 hst	43
3.	Tanaman Buncis Umur 21 hst	43
4.	Tanaman Buncis Umur 28 hst	43
5.	Tanaman Buncis Umur 35 hst	43
6.	Tanaman Buncis Umur 42 hst	43
7.	Kondisi Tanaman Buncis Siap Panen	43
8.	Polong Buncis Saat di Panen	43
9.	Biourine dalam Wadah	44



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Denah Penelitian	31
2.	Denah Plot Pengamatan	32
3.	Deskripsi Tanaman Buncis Varietas Lebat 3	33
4.	Perhitungan Dosis Pupuk	34
5.	Hasil Uji Tanah Awal Lahan Penelitian	38
6.	Hasil Uji Tanah Akhir Lahan Penelitian	39
7.	Hasil Uji Biourine	40
8.	Data BMKG Karangploso	41
9.	Dokumentasi Penelitian	43
10.	Analisis Usaha Tani Tanaman Buncis	45
11.	Hasil Analisis Ragam Pertumbuhan dan Hasil	49



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat akan sayuran segar sebagai salah satu menu gizi terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Salah satu perkembangan komoditi buncis saat ini adalah buncis kalengan yang diekspor ke beberapa negara. Tanaman buncis tumbuh baik pada daerah dengan ketinggian 1000 m - 1500 m di atas permukaan laut (dpl), Namun masih dapat tumbuh baik pada ketinggian antara 500 m- 600 m dpl. Tanaman buncis dapat tumbuh di semua jenis tanah terutama jenis Andosol dan Regosol (Fachruddin, 2000). Tanaman buncis memiliki kemampuan sebagai penambat unsur Nitrogen (N₂) bebas dari udara melalui akar yang bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp. membentuk bintil akar.

Badan Pusat Statistik (2014) menginformasikan data penurunan nilai produksi pada tanaman sayuran khususnya buncis, yaitu pada tahun 2010 sebesar 336.494 ton, 2011 sebesar 334.659 ton atau turun sebanyak 1.799 ton dan 2012 sebesar 322.145 ton atau turun sebanyak 2.514 ton. 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. Untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman buncis, maka perlu dilakukan 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. Peran pupuk anorganik memang masih menjadi kebutuhan bagi para petani dan sebagai asupan nutrisi dalam bentuk tersedia untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sampai saat ini petani masih banyak yang menggunakan pupuk anorganik melebihi dosis rekomendasi. Pemakaian pupuk anorganik secara berlebihan dan terus-menerus dalam jumlah banyak akan mengakibatkan penurunan kualitas tanah dan dampak negatif bagi kesehatan dan

lingkungan. Salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan hasil yaitu dengan memperbaiki pemberian dosis pupuk anorganik dengan kombinasi pupuk organik.

Input pupuk organik dapat mengembalikan kesuburan tanah yang hilang akibat dari budidaya yang intensif dan secara bertahap menuju pertanian berlanjut. Limbah padat dan cair dari ternak bisa dijadikan sumber pupuk yang bermanfaat sebagai sanitasi lingkungan. Produk limbah ternak yang terus menerus dibiarkan dan tidak terkelola dengan baik akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Sehingga diharapkan dari pengolahan limbah ternak bisa dijadikan salah satu langkah yang efektif dan efisien untuk pertanian yang terintegrasi. Pemberian pupuk kandang sudah dilakukan sejak lama dalam program pertanian berlanjut. Fungsi pemberian pupuk kandang diantaranya adalah memperbaiki struktur tanah, penyedia sumber hara makro dan mikro dan sumber energi bagi mikro organisme tanah.

Pupuk organik yang sering digunakan pada usaha budidaya tanaman adalah pupuk kandang padat, sedangkan limbah cair (urine) dari hewan ternak masih belum banyak dimanfaatkan. Pemanfaatan limbah dari usaha peternakan seperti sapi, kambing ataupun kuda merupakan alternatif lain dari limbah padat yang biasa digunakan. Urine memiliki keunggulan karena mengandung berbagai unsur hara makro yaitu N (Nitrogen), Phospat (P), Kalium (K) dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang dibutuhkan oleh tanaman. Sebelum digunakan urine terlebih dahulu difermentasi, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali (2008) menginformasikan urine setelah fermentasi dapat meningkatkan kandungan N. Keuntungan menggunakan pupuk cair dari limbah urine ternak adalah mudah diserap oleh tanaman secara langsung. Berbeda dengan pupuk kompos padat yang bersifat *slow release*. Pupuk cair juga relatif lebih hemat dan cepat menunjukkan hasil (Setiawan, 2011).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

- Mempelajari pengaruh pemberian pupuk anorganik dan biourine terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis.
- Mendapatkan kombinasi pupuk anorganik dan konsentrasi biourine yang sesuai untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis.

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan yaitu:

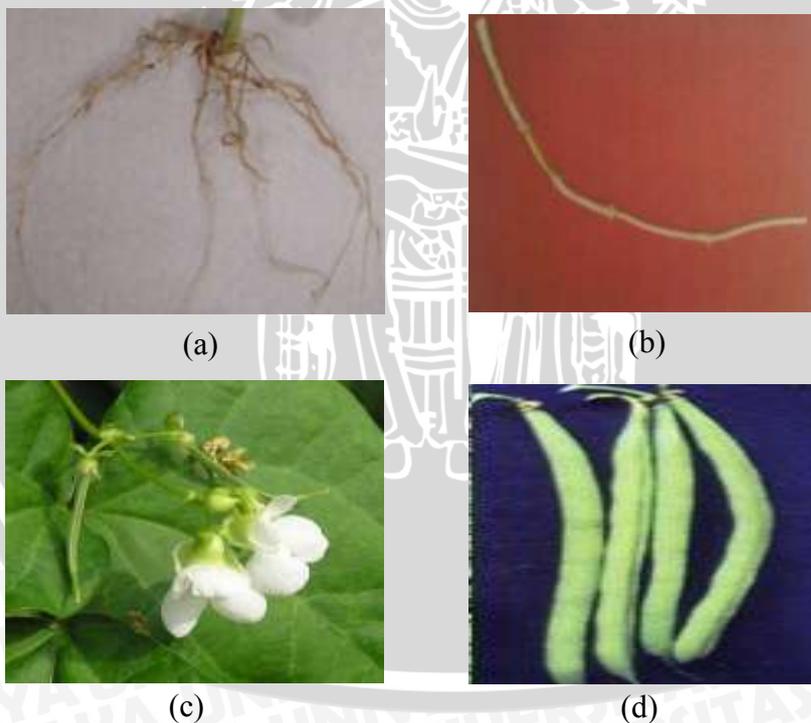
- Pemberian pupuk anorganik dan biourine mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman buncis dan pemberian biourine dapat mengurangi pemakaian pupuk anorganik.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Buncis

Buncis merupakan salah satu komoditas hortikultura, komoditas ini berperan penting dalam agrobisnis dan agroindustri karena mampu meningkatkan pendapatan bagi pelakunya. Polong buncis tidak hanya sebagai bahan pangan di dalam negeri, namun telah menjadi komoditas dan penghasil devisa negara. Buncis termasuk tanaman berhari pendek (untuk berbunga memerlukan jumlah penyinaran matahari kurang dari 12 jam setiap hari). Tanaman buncis mudah berkembang di Indonesia (Pitojo, 2004). Tanaman buncis dibedakan atas dua tipe pertumbuhan yaitu tipe merambat dan tipe tegak. Tipe merambat memerlukan tiang atau ajir untuk merambat, produksinya berupa polong yang di petik saat usia muda, sedangkan tipe tegak memiliki sistem pertumbuhan yang tegak dan tidak memerlukan tambahan ajir, tingginya sekitar 30 - 40 cm. Percabangannya rendah dan ruas batangnya agak pendek (Fachruddin, 2000).



Gambar 1. Morfologi Tanaman Buncis. (a) akar buncis (Koning , 1994); (b) batang buncis (Cahyono, 2003); (c) bunga buncis (Gasteiger, 2009); (d) Polong buncis (Puslitbang Hortikultura, 2009)

Tanaman buncis merupakan tanaman semusim yang berbentuk perdu. Tanaman buncis memiliki beberapa sifat diantaranya adalah susunan daunnya

merupakan daun majemuk dengan tiga helai daun berbentuk segitiga, bunga tanaman buncis merupakan bunga sempurna sehingga bersifat menyerbuk sendiri, warna polong berwarna hijau dan bentuknya lurus memanjang (Fachruddin, 2000).

Akar tanaman buncis terdiri atas akar tunggang, akar cabang dan akar serabut. Perakaran menyebar pada lapisan tanah pada kedalaman 100 cm. Pada bagian perakaran terdapat bintil akar yang berperan untuk menambat nitrogen dari udara bebas sehingga tanaman buncis dapat memperoleh nirtogen dalam jumlah yang cukup. Batang tanaman buncis tidak berkayu dan relatif tidak keras, serta berbuku-buku. Daun tanaman buncis berupa daun majemuk, setiap cabang tanaman terdapat tiga daun yang kedudukannya berhadapan, daun tanaman buncis berbentuk jorong segitiga bagian yang dekat dengan pangkal melebar dan bagian ujung meruncing. Bunga buncis merupakan bunga kupu-kupu, terdapat dalam tandan atau karangan dan tumbuh bersebelahan pada tangkai bunga (Pitojo, 2004).

2.2 Syarat Tumbuh

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sayuran tidak lepas dari pengaruh faktor lingkungan yang meliputi iklim dan jenis tanah. Tanaman buncis tumbuh dengan baik pada daerah dengan ketinggian 1.000 m - 1.500 m di atas permukaan laut (dpl). Tanaman ini masih mampu tumbuh pada ketinggian antara 500 m - 600 m dpl, terutama jenis buncis tegak. Tanaman buncis dapat tumbuh di semua jenis tanah, terutama jenis Andisol dan Entisol. Suhu udara yang paling baik bagi pertumbuhan adalah antara 15° C - 20° C. Tanaman buncis umumnya ditanam di daerah dengan curah hujan 1.500 - 2.500 mm/tahun. Penanaman yang paling baik adalah pada masa peralihan, yakni pada akhir musim kemarau atau akhir musim hujan (Fachruddin, 2000). Tanaman buncis dapat tumbuh sepanjang tahun, baik musim kemarau maupun musim hujan. Faktor cuaca sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan benih dan pertumbuhan tanaman selanjutnya. Faktor cuaca pada musim hujan dan musim kemarau menentukan saat tanam yang tepat untuk penanaman tanaman buncis, yaitu pada awal musim kemarau atau pada akhir musim hujan. Pada akhir musim penghujan ketersediaan air cukup untuk pertumbuhan benih dan pertumbuhan tanaman selanjutnya (Cahyono, 2003).

2.3 Peran Unsur Hara Bagi Tanaman Buncis

Unsur hara merupakan komponen penting yang dibutuhkan oleh tanaman. Persediaan unsur hara dalam tanah sangat terbatas, sehingga diperlukan penambahan dari luar. Penambahan unsur hara umumnya diketahui sebagai pemberian pupuk. Kebutuhan hara tanaman buncis meliputi unsur makro dan mikro berupa unsur-unsur N, P, K, Ca, Mg, S, B, Mo, Cl, Zn, Cu, Fe dan Mn. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan berproduksi. Unsur hara mikro dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah sedikit dan bisa digantikan dengan unsur hara mikro lainnya dan jika kelebihan unsur hara mikro dapat menjadi racun.

Unsur hara nitrogen bermanfaat bagi pertumbuhan vegetatif tanaman. Selain untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, nitrogen juga bermanfaat bagi pembentukan klorofil yang penting untuk proses fotosintesis. Kalium bermanfaat bagi pembentukan zat tepung atau karbohidrat di dalam tubuh tanaman, memperkuat batang sehingga tidak mudah patah, pembentukan hijau daun sehingga dapat membantu proses fotosintesis, pembentukan bunga dan polong, pembelahan sel dan pembentukan protein. Buncis merupakan salah satu tanaman yang mempunyai respon terhadap pemupukan. Unsur fosfor dan kalium merupakan unsur hara yang penting untuk tanaman buncis (Apriawan, 2011). Tanah-tanah yang kekurangan unsur kalium menyebabkan pertumbuhan lamban dan kerdil (Cahyono, 2003). Unsur fosfor (P) bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda. Selain itu, fosfor berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembuatan protein tertentu, membantu asimilasi dan pernapasan, serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah (Lingga dan Marsono 2008).

Nitrogen diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO_3^- (Nitrat) dan NH_4^+ (Amonium), akan tetapi nitrat ini segera tereduksi menjadi amonium melalui enzim yang mengandung molibdinum. Apabila unsur tersedia lebih banyak dari unsur lainnya, akan dapat menghasilkan protein lebih banyak. Fosfor diambil tanaman dalam bentuk H_2PO_4^- dan HPO_4^+ . Penggunaan pupuk P dapat ditingkatkan efisiensinya melalui cara dan waktu aplikasi yang tepat. Kalium diserap dalam bentuk K^+ (terutama pada tanaman muda). Kalium banyak terdapat pada sel muda

atau bagian tanaman yang banyak mengandung protein, inti sel tidak mengandung kalium (Jumani, 2009).

Hasil penelitian Rachmadhani *et al.* (2014) menunjukkan bahwa pemberian pupuk 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 K₂O ha⁻¹ pada tanaman buncis mampu menghasilkan bobot segar polong per hektar lebih tinggi. Hasil penelitian Triwulaningrum (2009) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk fosfor dengan dosis 300-400 kg P₂O₅ ha⁻¹ menghasilkan bobot segar polong panen per hektar lebih tinggi. Penerapan teknologi penggunaan pupuk yang tepat, baik jenis, takaran maupun aplikasinya dapat meningkatkan efisiensi pemupukan N, P dan K hingga 40-50 %. Budidaya sayuran pada dataran tinggi, takaran pupuk N berkisar antara 100-200 kg/ha, P₂O₅ 90-180 kg/ha dan K₂O 60-150 kg/ha (Suwandi, 2009). Sulastri (2005) menyatakan bahwa serapan hara oleh tanaman sangat bervariasi tergantung pada pertumbuhannya dan umur fisiologis tanamannya. Hingga produksi buah unsur hara N, P dan K masih dibutuhkan.

2.4 Urine Kambing

Sumber pupuk organik asal ternak terdiri dari urine dan feses. Salah satu ternak yang cukup berpotensi untuk pengadaan pupuk organik di tingkat pedesaan adalah ternak kambing-domba. Ternak kambing-domba umumnya dijadikan petani sebagai usaha sampingan. Kotoran ternak mengandung bahan organik yang dapat menyediakan zat hara bagi tanaman melalui suatu proses perombakan (dekomposisi). Proses perombakan terjadi secara bertahap dan melepaskan bahan organik yang sederhana untuk pertumbuhan tanaman. Mathius (1994) menyatakan produksi urine kambing-domba menunjukkan nilai 600 hingga 2500 ml/hari dengan kandungan nitrogen yang bervariasi (0,51-0,71) %. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali (2008) menginformasikan bahwa hasil analisis laboratorium menunjukkan kadar unsur hara N, K dan C-organik lebih tinggi pada urine terfermentasi. Kandungan N meningkat dari rata-rata 0,34 % menjadi 0,89 %.

Biourine merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan ketersediaan, kecukupan, dan efisiensi serapan hara bagi tanaman yang mengandung mikroorganisme sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik (N, P dan K) dan meningkatkan hasil tanaman secara maksimal. Hasil penelitian Triwasana (2009) menunjukkan pemberian fermentasi urine sapi dan menurunkan

50 % dosis urea mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah daun pada tanaman kacang hijau. Nathania *et al.* (2012) menyatakan bahwa pemberian biourin kedalam media tanam dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan disamping itu dapat meningkatkan sifat kimia tanah. Hasil penelitian Aditama (2011) menyimpulkan bahwa pemberian biourine kambing dapat menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung darat relatif baik.

Urine ternak juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair jika tersedia dalam jumlah banyak. Urine merupakan sisa hasil perombakan senyawa nitrogen dan sisa-sisa bahan dari hasil metabolisme protein. Urine berasal dari perombakan senyawa-senyawa sulfur dan fosfat dalam tubuh. Urine juga mengandung sejumlah unsur-unsur seperti S, P, K, Cl, dan Na dalam jumlah bervariasi tergantung jenis dan makanan ternak, keadaan fisiologi dan iklim. Hara tersebut dibutuhkan oleh mikroba dan pertumbuhan tanaman (Hartatik *et al.*, 2006).

Tabel 1. Kandungan hara pada urine ternak.

Sumber pakan	Kadar air	Bahan organik	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Sapi	92	4,8	1,21	0,01	1,35	1,35
Kerbau	81	-	0,6	Sedikit	1,61	Sedikit
Kambing	86,3	9,3	1,47	0,05	1,96	0,16
Babi	96,6	1,5	0,38	0,10	0,99	0,02
Kuda	89,6	8,0	1,29	0,01	1,39	0,45

Sumber : Hartatik *et al.* (2006)

Yusuf (2010) menyatakan bahwa urine mempunyai keunggulan yang bisa digunakan sebagai pupuk, karena mengandung berbagai unsur hara makro utama yaitu N (Nitrogen), Phospat (P), Kalium (K) dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Urine kambing dapat bermanfaat bagi tanaman karena mengandung N dan K sangat tinggi yaitu berturut-turut 1,35 % dan 2,10 %, Aplikasi urine kambing mampu meningkatkan hasil daun dan produksi daun paling tinggi pada tanaman wedusan (*Indigofera sp.*) (Abdullah *et al.*, 2009). Dharmayanti *et al.* (2013) menjelaskan bahwa pemberian biourine mampu menambah hara tanah seperti K- tersedia dan N-Total Tanah tertinggi. Setiawan (2011) menjelaskan bahwa keuntungan dari pupuk cair yaitu lebih cepat menunjukkan hasil, berbeda

dengan pupuk padat seperti kompos, yang bersifat *slow release*. Pupuk organik cair jika diaplikasikan dalam tanah dapat lebih merata dan tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pupuk di satu tempat, Hal ini disebabkan pupuk organik cair 100 persen larut (Taufika, 2011).

Pupuk cair dapat diberikan langsung melalui organ vegetatif tanaman, pupuk cair akan segera diserap oleh tanaman secara langsung. Tingkat kematangan pupuk organik cair dapat diidentifikasi dari hilangnya bau khas pupuk organik cair tersebut. Proses pengolahan yang baik dan benar akan menghasilkan pupuk organik cair yang tidak panas, tidak berbau busuk, tidak mengandung hama dan penyakit, serta tidak membahayakan pertumbuhan ataupun produksi tanaman. Pupuk cair digunakan dengan cara mencampurkannya bersama air dan akan mencapai kematangan sekitar 4 - 7 hari setelah pembuatan. Sundari *et al.* (2012) menjelaskan penggunaan konsentrasi larutan gula 80 %, penambahan air 7 liter dan bioaktivator mampu menghasilkan waktu tercepat dalam pembentukan pupuk organik cair.

Fermentasi adalah proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang melibatkan mikroorganisme. Mikroorganisme berfungsi untuk menjaga keseimbangan Karbon (C) dan Nitrogen (N) yang merupakan faktor penentu keberhasilan dalam proses fermentasi. Molasse berfungsi untuk fermentasi urine sapi dan menyuburkan mikroba yang ada didalam tanah karena dalam molasse terdapat nutrisi bagi bakteri *Sacharomyces cereviceae*. *Sacharomyces cereviceae* berperan untuk menghancurkan material organik yang ada di dalam urine dan membutuhkan nitrogen (N) dalam jumlah yang tidak sedikit untuk nutrisi mereka. Nitrogen (N) akan bersatu dengan mikroba selama penghancuran material organik. Proses fermentasi urine membutuhkan penambahan kandungan unsur hara dari material molasse yang mengandung komponen Nitrogen agar fermentasi berlangsung sempurna (Martinsari *et al.*, 2010).

Proses fermentasi dapat dipercepat dengan penambahan bioaktivator yang merupakan sumber mikroorganisme. Aktivitas mikroorganisme dipengaruhi oleh konsentrasi gula, karena sukrosa yang terkandung dalam larutan gula merupakan substrat yang mudah dicerna dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Pembuatan pupuk organik cair dengan proses fermentasi

keberhasilannya ditandai dengan adanya lapisan putih pada permukaan, bau yang khas, dan warna berubah dari hijau menjadi coklat dan pupuk yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan. Lapisan putih pada permukaan pupuk merupakan *Actinomyces*, yaitu jenis jamur tumbuh setelah terbentuknya pupuk (Sundari *et al.*, 2012).



III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur, Karangploso Kabupaten Malang. Ketinggian tempat 575 m dpl, suhu harian rata-rata 29° C dan jenis tanah Inceptisol. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2014 sampai dengan Agustus 2014.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, tugal, ajir bambu, papan nama, gembor, ember, timbangan analitik dan jangka sorong. Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini antara lain benih buncis varietas Lebat3, Furadan, Pupuk Urea, Pupuk SP 36, Pupuk KCl, Urine kambing sebagai komponen utama dalam pembuatan biourine, Air sebagai pelarut, EM 4 sebagai starter dalam fermentasi, Molasse (tetes tebu) sebagai sumber nutrisi bakteri, Jahe dan lengkuas untuk meminimalkan aroma urine kambing.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok sederhana dengan empat ulangan, yang terdiri dari:

P0 : 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 K₂O ha⁻¹

P1 : 2300 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹

P2 : 1725 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹

P3 : 1150 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹

P4 : 2300 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 kg K₂O ha⁻¹

P5 : 1725 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 kg K₂O ha⁻¹

P6 : 1150 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 K₂O kg ha⁻¹

Terdapat tujuh perlakuan dengan empat ulangan, sehingga terdapat 28 satuan petak percobaan dan setiap petak percobaan terdiri dari 20 tanaman, sehingga terdapat 560 tanaman.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan dibersihkan dari sisa tanaman budidaya sebelumnya dan membersihkan gulma maupun seresah di area lahan budidaya. Pengolahan lahan dilakukan secara manual menggunakan cangkul, Pembalikan tanah sedalam 30 cm untuk mendapatkan struktur tanah gembur. Lahan dibuat bedengan dengan ukuran 100 cm x 300 cm dengan tinggi 30 cm sebanyak 28 bedengan dan pembuatan pematang sebagai jarak antar plot dan saluran air dengan lebar 30 cm.

3.4.2 Proses Pembuatan Biourine

Tahap pertama yaitu melakukan pengumpulan urine ternak kambing secukupnya, Kemudian urine kambing difermentasikan dengan cara mencampur semua bahan yaitu; satu liter urine kambing, jahe dan lengkuas masing-masing 125 g, air 7 L, molase 800 ml dan EM 4 500 ml kedalam ember tertutup. Pengadukan dilakukan setiap hari selama 7 hari. Biourine siap diaplikasikan ke tanaman pada hari ke-8 setelah fermentasi. Terdapat tiga konsentrasi penggunaan Biourine yaitu 2300 L ha⁻¹, 1725 L ha⁻¹ dan 1150 L ha⁻¹.

3.4.3 Pemberian Pupuk

Pemberian biourine dilakukan pada tanaman berumur 10, 20 dan 30 hst, tiap kali aplikasi diberikan sebanyak 1/3 bagian dari dosis satu musim tanam. Pemberian biourine dengan cara disiram ke permukaan tanah. Pemberian pupuk SP36 dan KCl sesuai dosis per perlakuan diberikan pada awal tanam sebagai pupuk dasar, sedangkan pemberian urea dilakukan pada umur 14 hst dan 28 hst dengan 1/2 dosis tiap aplikasi.

3.4.4 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara memasukkan 2 benih Buncis ke dalam lubang tanam sedalam 3 cm. Penjarangan dilakukan dengan menyisakan satu tanaman per lubang tanam ketika berumur 14 hari setelah penanaman. Jarak tanam yang digunakan yaitu 50 cm (jarak antar barisan) x 30 cm (jarak dalam barisan). Insektisida Furadan diberikan satu kali bersamaan pada saat penanaman benih

dengan dosis 2 gram setiap lubang tanam. Pemberian Furadan berfungsi untuk melindungi benih dari gangguan serangga pada saat berkecambah.

3.4.5 Pemeliharaan Tanaman

a. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang tumbuh tidak normal atau mati. Penyulaman dilakukan pada sore hari dan dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hari setelah penanaman. Bahan sulaman menggunakan tanaman yang memiliki umur yang sama dengan tanaman yang disulam.

b. Penjarangan

Penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 14 hst dengan menyisihkan 1 tanaman per lubang tanam. Penjarangan dilakukan dengan memilih tanaman buncis yang memiliki pertumbuhan baik.

c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan sesuai kondisi lapangan ketika tumbuhan pengganggu muncul (gulma). Penyiangan dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman.

d. Pemasangan ajir

Pemasangan ajir dilakukan sebagai media rambat tanaman buncis. Pemasangan ajir dilakukan pada umur 14 hst. Ajir terbuat dari bambu dengan ukuran 2 meter dan lebar 4 cm.

e. Penyiraman

Pada fase awal pertumbuhan tanaman buncis memerlukan pengairan secara rutin, penyiraman dilakukan satu kali setiap hari. Penyiraman dilakukan menggunakan gembor.

3.4.6 Panen

Panen dilakukan pada saat tanaman buncis mencapai umur panen 53 hst dan dilakukan secara berkala setiap 3 hari sekali. Panen dilakukan saat polong buncis berusia muda yang ditandai dengan menunjukkan warna hijau muda, permukaan kulit agak kasar, polong mudah dipatahkan dan menimbulkan bunyi letup saat

dipatahkan dan biji dalam polong belum tampak menonjol. Panen dilakukan dengan memotong tangkai polong buncis dengan alat bantu gunting.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara non destruktif dan pengamatan saat panen. Pengamatan non destruktif dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 21, 28, 35 dan 42 hst. Parameter pengamatan non destruktif yang diamati menggunakan 4 tanaman contoh per satu satuan percobaan. Pengamatan non destruktif meliputi :

1. Jumlah daun (helai) per tanaman. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna pada setiap tanaman contoh.
2. Panjang tanaman (cm). Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur panjang tanaman dari permukaan tanah sampai bagian tertinggi tanaman menggunakan penggaris.
3. Jumlah cabang per tanaman. Pengamatan dilakukan dengan menghitung seluruh jumlah cabang pada tanaman contoh.
4. Umur mulai berbunga (hst). Pengamatan dilakukan dengan menghitung saat bunga membuka sempurna pada setiap tanaman contoh.
5. Jumlah bunga per tanaman. Pengamatan jumlah bunga per tanaman diamati dengan menghitung semua bunga yang telah membuka sempurna pada setiap tanaman contoh.
6. Umur mulai terbentuk polong (hst). Pengamatan dilakukan dengan menghitung saat polong pertama muncul pada setiap tanaman contoh.

Pengamatan panen dilakukan pada saat polong buncis menunjukkan kriteria panen. Jumlah tanaman yang diamati pada pengamatan panen menggunakan 4 tanaman contoh per petak percobaan. Pengamatan panen meliputi :

1. Jumlah polong per tanaman. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah polong dari panen pertama hingga panen terakhir.
2. Bobot segar polong per tanaman (g). Pengamatan dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik dan ditimbang setiap kali panen per tanaman.

3. Panjang polong (cm). Pengamatan dilakukan dengan mengukur polong buncis dari pangkal hingga ujung polong. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan penggaris.
4. Diameter polong (cm), pengamatan dilakukan dengan mengukur bagian tengah polong dengan menggunakan jangka sorong.
5. Periode panen. Pengamatan dilakukan dengan menghitung berapa hari panen sejak panen pertama sampai panen terakhir.
6. Bobot segar polong per petak (g). Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang semua polong segar pada tanaman contoh setiap petak perlakuan. Pengamatan menggunakan timbangan analitik.
7. Bobot segar polong panen per hektar (ton ha^{-1}). Pengamatan diperoleh dengan cara menimbang semua polong segar panen seluruh tanaman dalam petak panen kemudian dikonversi dalam luasan hektar.

$$\text{Hasil Panen} = \frac{\text{Hasil panen tiap petak panen} \times \text{Luas lahan efektif 1 ha}}{\text{Luas petak panen}}$$

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5 %, dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5 % untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman Buncis

1. Panjang Tanaman

Hasil analisis ragam pada parameter panjang tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk biourine dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tanaman buncis pada semua umur pengamatan. Rerata hasil pengamatan pertumbuhan dengan parameter panjang tanaman pada umur tanaman 14, 21, 28, 35 dan 42 hst disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata panjang tanaman pada berbagai umur pengamatan pada perlakuan pupuk biourine dan pupuk anorganik.

perlakuan	Panjang tanaman (cm) pada umur (hst)				
	14	21	28	35	42
P0	14,39	17,06	34,08	61,56	75,38
P1	15,28	17,78	37,88	72,56	85,13
P2	14,34	17,94	37,99	75,06	88,56
P3	14,85	17,99	34,44	72,16	86,44
P4	15,04	17,68	35,64	73,00	85,13
P5	14,89	17,71	33,51	64,88	78,88
P6	14,39	17,54	31,81	62,31	75,81
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata; hst = hari setelah tanam

2. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pada parameter jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan pupuk biourine dan pupuk anorganik memberikan pengaruh nyata pada umur 14, 35 dan 42 hst. Hasil pengamatan pertumbuhan dengan parameter jumlah daun per tanaman pada umur tanaman 14, 21, 28, 35 dan 42 hst disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata jumlah daun pada umur 14 hst perlakuan P1 menghasilkan rata-rata jumlah daun lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2. Pada umur 35 hst, perlakuan P2 menunjukkan hasil jumlah daun lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P3 dan P4. Hasil rata-rata jumlah daun pada umur 42 hst perlakuan P2

menghasilkan jumlah daun lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P3.

Tabel 3. Rerata jumlah daun (helai) pada berbagai umur pengamatan pada perlakuan pupuk biourine dan pupuk anorganik.

perlakuan	jumlah daun (helai) pada umur (hst)				
	14	21	28	35	42
P0	5,19 a	11,19	23,00	35,06 c	42,13 ab
P1	7,06 c	12,19	23,81	35,44 c	45,25 bc
P2	6,50 bc	12,06	24,56	37,13 c	46,94 c
P3	5,56 a	11,69	24,00	34,69 bc	45,44 bc
P4	5,94 ab	11,06	24,69	34,50 bc	41,94 ab
P5	5,75 ab	12,25	23,13	30,94 ab	40,00 a
P6	5,50 a	11,63	21,56	30,46 a	39,75 a
BNT 5 %	0,88	tn	tn	3,77	4,23

Keterangan : a. Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% (p = 0,05);
b. tn = tidak nyata; hst = hari setelah tanam

3. Jumlah Cabang

Hasil analisis ragam pada parameter jumlah cabang menunjukkan bahwa perlakuan pupuk biourine dan pupuk anorganik memberikan pengaruh nyata pada umur 14, 35 dan 42 hst. Rerata hasil pengamatan pertumbuhan dengan parameter jumlah daun per tanaman pada umur tanaman 14, 21, 28, 35 dan 42 hst disajikan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah cabang pada berbagai umur pengamatan pada perlakuan pupuk biourine dan pupuk anorganik.

perlakuan	Jumlah cabang pada umur (hst)				
	14	21	28	35	42
P0	1,06 a	3,13	7,13	11,06 abc	13,87 abc
P1	1,69 c	3,44	7,81	12,13 c	14,87 bc
P2	1,50 bc	3,38	7,88	12,38 c	15,56 c
P3	1,31 ab	3,31	7,81	11,56 bc	15,37 c
P4	1,31 ab	3,13	8,13	10,56 ab	13,18 ab
P5	1,25 ab	3,31	7,56	10,38 ab	12,77 a
P6	1,06 a	3,31	6,88	10,13 a	12,87 a
BNT 5 %	0,34	tn	tn	1,35	1,82

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% (p = 0,05); tn = tidak nyata; hst = hari setelah tanam

Tabel 4 menunjukkan bahwa Rerata jumlah daun pada umur 14 hst perlakuan P1 menghasilkan rata-rata jumlah daun lebih tinggi dan berbeda nyata dengan

perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2. Pada umur 35 dan 42 hst perlakuan P2 menunjukkan hasil rata-rata jumlah cabang yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, dan P3.

4. Jumlah Bunga, Umur Mulai Berbunga dan Umur mulai Terbentuk Polong

Hasil analisis ragam pada parameter jumlah bunga, umur mulai berbunga (hst) dan umur mulai terbentuk polong menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk biourine dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tanaman buncis pada semua perlakuan. Hasil pengamatan dengan parameter jumlah bunga, umur mulai berbunga (hst) dan umur mulai terbentuk polong pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata jumlah bunga, umur mulai berbunga (hst) dan umur mulai terbentuk polong pada perlakuan pupuk biourine dan pupuk anorganik.

Perlakuan	Jumlah Bunga	Umur mulai berbunga (hst)	umur terbentuk polong (hst)
P0	8,19	42,31	46,88
P1	8,13	42,13	47,00
P2	8,44	42,06	47,00
P3	7,19	42,25	47,00
P4	7,31	42,44	47,19
P5	7,63	42,06	47,13
P6	7,50	42,19	47,00
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata; hst = hari setelah tanam

4.1.2 Komponen Hasil Tanaman Buncis

1. Jumlah polong per tanaman, diameter per polong (cm) dan panjang per polong (cm)

Hasil analisis ragam pada parameter jumlah polong per tanaman, diameter per polong dan panjang per polong menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk biourine dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap hasil tanaman buncis pada semua umur pengamatan. Hasil pengamatan parameter jumlah polong per tanaman, diameter polong per tanaman dan panjang per polong disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata jumlah polong per tanaman, diameter polong (cm) dan panjang polong (cm).

Perlakuan	jumlah polong per tanaman	diameter polong (cm)	panjang polong (cm)
P0	21,00	0,92	17,22
P1	21,44	0,91	17,10
P2	20,75	0,91	17,12
P3	18,06	0,92	17,16
P4	17,50	0,92	17,05
P5	16,69	0,90	17,15
P6	16,31	0,91	17,41
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata.

2. Bobot segar per polong (g), bobot segar polong per petak (g) dan bobot segar polong per ha (ton)

Hasil analisis ragam pada parameter bobot segar per polong, bobot segar polong per petak dan bobot segar polong per ha menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk biourine dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap hasil panen tanaman buncis. Hasil pengamatan parameter bobot segar per polong, bobot segar polong per petak dan bobot segar polong per ha disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata bobot segar polong (g), bobot segar polong per petak (g) dan bobot segar polong per ha (ton).

Perlakuan	bobot segar polong (g)	Bobot segar polong per petak (g)	bobot segar polong per ha (ton)
P0	8,20	3176,63	9.00
P1	7,89	3111,75	8.82
P2	7,98	3090,63	8.76
P3	7,99	2963,75	8.40
P4	8,04	2933,63	8.31
P5	7,83	2970,00	8.42
P6	7,93	2871,88	8.14
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata.

3. Periode panen (hari)

Tabel 8. Rerata periode panen (hari)

Perlakuan	periode panen (hari)
P0	14,75
P1	14,25
P2	13,50
P3	13,50
P4	14,50
P5	13,00
P6	13,50
BNT 5%	tn

Keterangan : tn = tidak nyata.

Hasil analisis ragam pada parameter periode panen menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk biourine dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap hasil tanaman buncis. Hasil pengamatan dengan parameter periode panen disajikan pada Tabel 8.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman buncis

Tanaman akan menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan dengan baik jika kebutuhan akan unsur hara terpenuhi. Pemupukan memiliki peranan penting dalam meningkatkan unsur hara di dalam tanah dan hasil pertanian. Praktek pemupukan dalam budidaya tanaman harus dilakukan secara bijaksana dan berimbang, seperti memperhatikan dampak dari penggunaan pupuk anorganik terhadap kelestarian lingkungan dan juga tujuan dari pemupukan tersebut. Hal ini perlu diperhatikan mengingat penggunaan pupuk anorganik yang memiliki pengaruh negatif terhadap kesehatan tanah apabila penggunaanya kurang bijaksana. Buncis merupakan salah satu tanaman yang mempunyai respon terhadap pemupukan. Diperlukan pengetahuan mengenai jenis dan dosis pupuk mana yang sesuai guna mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman. Pemberian pupuk kandang cair sebagai input bahan organik pada tanah sangat membantu dalam menambah bahan organik tanah, memperbaiki struktur tanah dan memperbaiki tanah yang terdegradasi. Pemberian pupuk kandang cair diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia secara bertahap.

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa beberapa parameter pertumbuhan vegetatif tanaman buncis terhadap pemberian pupuk anorganik dan biourine terlihat berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan jumlah cabang pada umur 14, 35 dan 42 hst. Parameter jumlah daun pada umur pengamatan 14 hst, Perlakuan P1 memberikan pengaruh nyata dan memiliki nilai paling tinggi diantara perlakuan lain yaitu 7,06. Sedangkan pada umur pengamatan 35 dan 42 hst, Perlakuan P2 memberikan pengaruh nyata dan nilai paling tinggi secara berturut-turut yaitu 37,13 dan 46,94. Parameter jumlah cabang sama halnya dengan jumlah daun, Pada umur pengamatan 14 hst perlakuan P1 memberikan pengaruh nyata dan nilai paling tinggi yaitu 1,69. Pada perlakuan P2 umur pengamatan 35 dan 42 hst memberikan pengaruh nyata dan nilai paling tinggi secara berturut-turut 12,38 dan 15,56. Akan tetapi, pada parameter panjang tanaman yang diamati tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada semua perlakuan. Pada parameter jumlah cabang memiliki kaitan dengan jumlah daun, karena semakin banyak jumlah cabang dihasilkan maka jumlah daun juga akan semakin meningkat sehingga

tanaman tersebut dapat melakukan fotosintesis secara optimal. Daun merupakan salah satu indikator pertumbuhan dan sebagai data penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi. Banyaknya jumlah daun dalam suatu tanaman memiliki pengaruh penting. Peningkatan jumlah daun yang maksimum diperlukan oleh tanaman karena semakin banyak daun, semakin tinggi kandungan fotosintat untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Kusuma *et al.*, 2009). Pada masa generatif parameter yang diamati adalah jumlah bunga, umur mulai berbunga dan umur mulai berbentuk polong, pada semua parameter tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dari semua perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan adanya waktu yang sama pada saat muncul bunga dan umur terbentuk polong. Hal ini menunjukkan perlakuan pemberian biourine tidak berpengaruh nyata terhadap saat munculnya bunga dan umur terbentuk polong.

Hasil analisis laboratorium kandungan biourine setelah fermentasi memiliki nilai N 0,99 %, P 0,75 % dan K 1,30 %. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk biourine ke dalam tanah dapat menambah unsur hara yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman. Penambahan biourine agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan terlebih dahulu harus dilakukan proses fermentasi. Pada proses fermentasi proses dekomposisi ditandai dengan menurunnya C/N rasio. Semakin rendah C/N rasio maka menunjukkan semakin mudah bahan tersebut untuk didekomposisikan oleh mikroorganisme sehingga unsur hara yang terkandung didalam pupuk biourine mudah dimanfaatkan oleh tanaman. Biourine fermentasi memiliki C/N rasio sebesar 1,88. Multazam *et al.* (2014) menyatakan bahwa ciri pupuk organik yang cepat terserap oleh tanaman memiliki C/N rasio yang rendah, pada saat C/N rendah proses mineralisasi N akan menjadi lebih dominan dari pada imobilisasi N sehingga bahan organik tersebut dapat menjadi sumber N bagi tanaman.

Biourine memiliki kandungan unsur hara makro utama yaitu N, P dan K yang sangat dibutuhkan tanaman. Kandungan N pada biourine sebesar 0,99 % memberikan tambahan dan meningkatkan ketersediaan N dalam tanah sehingga memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pada parameter jumlah cabang dan jumlah daun pada tanaman buncis. Dalam penelitian Triwasana (2009) menunjukkan pemberian fermentasi urine sapi dan menurunkan

50 % dosis urea mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah daun pada tanaman kacang hijau. Nitrogen membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat dan enzim. Nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar pada setiap pertumbuhan vegetatif tanaman (Mahdiannoor, 2011).

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali (2008) menginformasikan urine kambing yang telah di fermentasi menunjukkan kadar hara N, K dan C organik lebih tinggi. Dharmayanti *et al.* (2013) menyatakan bahwa pemberian konsentrasi biourine mampu meningkatkan N-total tanah dan K-tersedia pada tanah, dan mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini dikarenakan dosis biourine dan pupuk anorganik dalam hal ini adalah urea yang di berikan sebagai sumber unsur hara N dapat meningkatkan jumlah hara N yang ada didalam tanah. Pada perakaran tanaman buncis terdapat bintil akar yang berperan untuk menambat nitrogen dari udara bebas sehingga tanaman buncis dapat memperoleh nirtogen dalam jumlah yang cukup. Islami dan Utomo (1995) menyatakan bahwa bintil akar merupakan organ simbiosis yang mampu melakukan fiksasi N dari udara, sehingga tanaman mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan nitrogen dari hasil fiksasi tersebut.

Parameter panjang tanaman tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua perlakuan. Pertambahan panjang tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh unsur N (nitrogen), unsur lain juga berperan dalam proses pertambahan panjang tanaman diantaranya adalah P (fosfor). Fosfor berfungsi dalam proses pembelahan sel, memperkuat batang, perkembangan akar dan memperbaiki kualitas tanaman khususnya sayuran. Pada awal pertumbuhan unsur P diperlukan untuk merangsang pertumbuhan akar dan perkembangan sel tanaman. Parameter pertumbuhan generatif seperti jumlah bunga dan umur mulai berbunga juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan pemberian biourine. Pembungaan tanaman merupakan bagian dari pertumbuhan tanaman yaitu peralihan dari masa vegetatif ke generative dan panjang masa generatif hingga terbentuk polong. Rusdy (2010) menyatakan bahwa pada fase generatif unsur fosfor diperlukan tanaman yaitu untuk pembentukan bunga. Pada hasil pengujian Lab. (Lampiran 6) menunjukkan kandungan pH tanah setelah panen tergolong rendah (masam). Tampubolon (2012) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi

tersedianya P untuk tanaman adalah pH tanah, P paling mudah diserap oleh tanaman pada pH netral sekitar 6-7. Pada tanah yang cenderung masam P difiksasi oleh Fe dan Al, pada tanah alkalis P juga di fiksasi oleh Ca sehingga fosfor tidak dapat larut dan juga tidak tersedia bagi pertumbuhan tanaman (Buckman dan Brady, 1982). Pupuk anorganik SP 36 yang diberikan juga memiliki sifat slow realease sehingga dalam penyediaan unsur hara dilepaskan secara perlahan, sehingga pada saat panen pun masih terdapat butiran pupuk SP 36 di dalam tanah.

4.2.2 Pengaruh perlakuan terhadap hasil buncis

Parameter hasil tanaman yang terdiri dari jumlah polong per tanaman, diameter polong, panjang polong, bobot segar polong, bobot segar polong per petak, dan bobot segar polong per ha dan periode panen tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan penambahan biourine dengan beberapa konsentrasi berbeda. Hasil perhitungan analisis ragam terhadap parameter jumlah polong tertinggi ditunjukkan pada perlakuan (P1) 2300 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹ dengan 21,44 polong per tanaman. Bobot segar polong paling besar ditunjukkan oleh perlakuan tanpa pemberian biourine (P0) 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹ dengan 8,20 gram per polong, Jumlah dan bobot segar polong buncis merupakan parameter untuk menentukan kemampuan tanaman buncis dalam berproduksi pada lingkungan tumbuh. Hasil tanaman dapat di tentukan oleh respon tanaman yang berhubungan dengan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan. Jika tanaman mampu menghasilkan polong yang banyak berarti lingkungan tumbuh dan kebutuhan nutrisi pada tanah telah sesuai. Parameter diameter panjang polong dilakukan untuk mengetahui kualitas hasil tanaman buncis. Hasil analisis ragam terhadap diameter polong dan panjang polong menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda terhadap semua perlakuan. Pemberian biourine bisa menggantikan fungsi pupuk anorganik meskipun dalam perhitungan analisis usaha tani pada luasan lahan 126,9 m² (Lampiran 10) perlakuan P6 (pupuk anorganik 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 K₂O kg ha⁻¹ dan 1150 L ha⁻¹ biourine) mengeluarkan biaya produksi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P0 (100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 K₂O kg ha⁻¹).

Tanaman buncis merupakan tanaman dengan tipe pertumbuhan 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 karena pembentukan polong bersamaan dengan berlangsungnya pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman buncis. Semakin besar pertumbuhan vegetatif yang berfungsi sebagai penghasil asimilat (*source*) akan meningkatkan pertumbuhan organ pemakai (*sink*) 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 (Triwulaningrum, 2009). Dalam pertumbuhan dan perkembangan buah memerlukan asimilat dalam jumlah yang cukup. Bila banyak terjadi pertumbuhan vegetatif sepanjang perkembangan generatif maka hasil generatif akan berkurang (Gardner *et al.*, 1991). Fungsi biourine pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata terhadap semua hasil tanaman buncis, Hal ini dapat dimungkinkan karena tanaman lebih merespon pada pertumbuhan vegetatif ketika diberikan tambahan biourine. Triwasana (2009) menyatakan bahwa pemberian biourine mampu memberikan pertumbuhan pada parameter jumlah daun lebih banyak.

Penggunaan P dibutuhkan lebih banyak pada masa generatif tanaman, dibandingkan dengan masa pertumbuhan vegetatif. Semua perlakuan tidak menunjukkan hasil panen yang tidak berbeda nyata di semua parameter. Hal ini dimungkinkan karena pupuk P anorganik yang diberikan memiliki daya larut yang rendah. Hartanti (2014) menyatakan bahwa unsur fosfor anorganik lebih sukar larut sehingga P yang tersedia relatif rendah dan kurang tersedia bagi tanaman. Unsur hara kalium juga dibutuhkan oleh tanaman dalam pembentukan bunga dan polong. Kalium merupakan satu dari beberapa unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan sangat mempengaruhi tingkat hasil tanaman. Novizan (2005) menyatakan bahwa Kalium memperkuat tubuh tanaman supaya daun, bunga, buah tidak mudah rontok dan memperbaiki ukuran dan kualitas buah pada masa generatif, juga menambah rasa manis pada buah. Penambahan biourine yang telah di fermentasi memiliki kandungan P sebesar 0,75 % dan K sebesar 1,30 %. Namun pemberian biourine

ternyata belum bisa memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter hasil tanaman buncis.

Pemberian biourine tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter hasil panen tanaman buncis. Hal ini dapat diduga fungsi biourine yang berbahan dasar urine kambing ini termasuk pupuk panas mudah tercuci dan menguap. Lingga (2008) menyatakan biourine yang berbahan dasar dari urine kambing merupakan jenis pupuk panas. Pupuk panas merupakan pupuk yang penguraiannya berlangsung sangat cepat sehingga terbentuk panas, kelemahan dari pupuk panas ini adalah mudah menguap karena bahan organiknya tidak terurai secara sempurna sehingga banyak berubah menjadi gas. Data BMKG (Lampiran 6) menunjukkan curah hujan pada bulan pelaksanaan penelitian yang rendah sehingga pencucian hara mungkin terjadi relatif minimum. Sedangkan lama penyinaran matahari yang cukup panjang, Hal ini dimungkinkan pupuk biourine termasuk ke dalam jenis pupuk panas sehingga mudah menguap.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Aplikasi pupuk anorganik dan biourine sebagai pupuk cair memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman buncis pada parameter jumlah daun dan jumlah cabang. Namun, pemberian pupuk anorganik dan biourine tidak berpengaruh nyata terhadap parameter hasil tanaman buncis.
2. Pemberian pupuk biourine dengan konsentrasi 1725 L ha^{-1} dan pupuk anorganik 100 kg N ha^{-1} , $300 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$, $100 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ memberikan pertumbuhan jumlah daun dan jumlah cabang yang lebih baik, tetapi tidak berpengaruh terhadap hasil tanaman buncis.
3. Pemberian biourine dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

5.2 Saran

Waktu aplikasi pemberian biourine perlu ditambahkan untuk mendapatkan hasil maksimal. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hasil yang lebih baik dari aplikasi biourine yang berbahan dasar urine kambing.

DAFTAR PUSTAKA

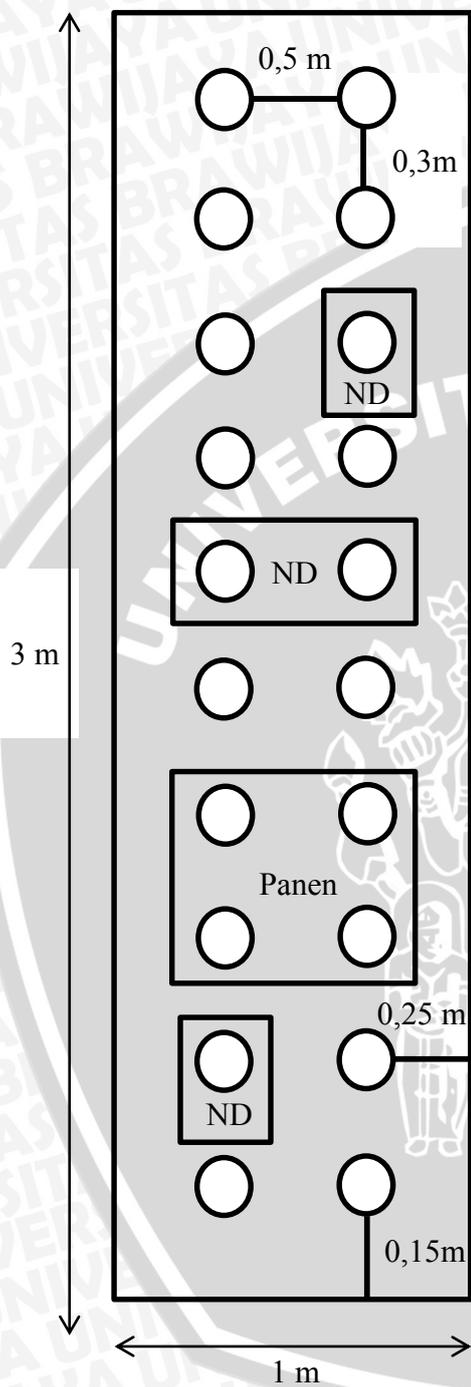
- Abdullah, L., D.D.S. Budhie dan A.D. Lubis. 2009. Pengaruh Aplikasi Urin Kambing Dan Pupuk Cair Organik Komersial Terhadap Beberapa Parameter Agronomi Pada Tanaman Pakan *Indigofera* sp. Pastura 1(1): 5-8
- Aditama, S. 2011. Pengaruh Berbagai Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir). Skripsi. Fakultas Pertanian. IPB Bogor. p. 1-30
- Apriawan, S. 2011. Kadar Nitrogen Dan Pertumbuhan Tanaman Buncis (*Phaseolus Vulgaris* L.) Pada Tingkat Penyediaan Air Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas MIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. p. 1-51
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. 2008. Membuat Pupuk Cair Bermutu dari Limbah Kambing. Warta Penelitian dan pengembangan Pertanian 30 (6): 5-7
- Badan Pusat Statistik. 2014. Produksi Sayuran dan Buah-buahan Semusim di Indonesia 1997 - 2013 .http://bps.go.id/tab_sub/Produksi-Sayuran-di-Indonesia-1997-2013. Diakses tanggal 31 Januari 2014.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Suplai dan Tersedianya Fosfor dan Kalium. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. pp. 43
- Cahyono, B. 2003. Kacang Buncis. Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta. p. 13-57
- Dharmayanti, N.K.S., A.A.N. Supadma, dan I.D. M. Arthagama. 2013. Pengaruh Pemberian Biourine dan Dosis Pupuk Anorganik (N,P,K) Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pegok dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp.). E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. 2 (3): 165-174
- Fachruddin. 2000. Budidaya Kacang – kacang. Kanisius. Yogyakarta. p. 19-21
- Gardner, P.G., R. B. Pearce dan R.L. Michell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Depok. pp. 85
- Gasteiger. 2009. Bean Flower. <http://www.homekitchengarden.com/home-kitchen-garden/home-kitchen-garden-bloom-day-sept-09>. Diakses tanggal 3 April 2014.
- Hartatik, W., R.D.M. Simanungkalit., D.A. Suriadikarta, R. Saraswati dan D. Setyorini. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. p. 59-79
- Hartanti. I. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza dan Rock Phosphate terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. Jurnal Online Agroteknologi. 1 (1): 1-14
- Islami, T., dan W.H. Utomo. 1995. Hubungan Air dan Tanaman. Simbiosis Akar dengan Mikroorganisme. IKIP Semarang Press. Semarang. p. 180-181

- Jumani. 2009. Kesuburan dan Kesehatan Tanah. Diktat Kuliah Fakultas Pertanian Program Studi Agroekoteknologi Universitas 17 Agustus 1945. Samarinda. p. 3-15
- Kusuma, R.S. Basuki dan H. Kurniawan. 2009. Uji Adaptasi Varietas Bawang Merah Asal Dataran Tinggi dan Medium pada Ekosistem Dataran Rendah Brebes. *Jurnal Hortikultura*. 19 (3): 281-286
- Koning, E.R. 1994. Bean Morphology. <http://plantphys.info/organismal-labaid-youngbean/>. Diakses tanggal 22 April 2014.
- Lingga, P. dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Depok. pp. 8
- Mahdiannoor. 2011. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabe Besar (*Capsicum annum* L.) Terhadap Pemberian Arang Sekam Padi Dan Dosis Pupuk Kandang Kotóran Itik di Lahan Rawa Lebak. *Agroscientiac*. 18 (3): 164-171
- Martinsari, T., Y.W. Wikaton dan E. Purwanti. 2010. Optimalisasi Fermentasi Urine Sapi dengan Aditif Tetes Tebu (Molasses) untuk Menghasilkan Pupuk Organik Cair yang Berkualitas Tinggi. PKM Universitas Negeri Malang. Malang. pp. 8
- Mathius, I.W. 1994. Potensi dan Pemanfaatan Pupuk Organik Asal Kotoran Kambing-Domba. Balai Penelitian Ternak Bogor. Buletin Ilmu Peternakan dan Kesehatan Hewan Indonesia (Wartazoa). 3 (2-4): 1-8.
- Multazam, M.A., A. Suryanto dan N. Herlina. 2014. Pengaruh Macam Pupuk Organik dan Mulsa Pada Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (2): 154-161
- 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
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Agromedia Pustaka. Depok. pp. 41
- Pitojo, S. 2004. Benih Buncis. Kanisius. Yogyakarta. p. 11-29
- Puslitbang Hortikultura. 2009. Budidaya Tanaman Buncis. <http://hortikultura.litbang.deptan.go.id>. Diakses tanggal 3 April 2014.
- Rachmadhani, N.W., Koesriharti dan M. Santoso. 2014. Pengaruh Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis Tegak. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (6): 443-452
- Rusdy. A. 2010. Pemberian Pupuk Hayati dan Fosfor pada Padi Gogo terhadap Serangan Kepik Hijau. *Jurnal Floratek*. 5 (31): 31-42
- Sundari, E., E. Sari dan R. Rionaldo. 2012. Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM4. Prosiding Sntk Topi 2012 Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Padang. p. 93-97

- Setiawan, B.S. 2011. Beternak Domba dan Kambing. Pembuatan Pupuk Cair. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta. p. 121-122
- Sulastrri. Y. S. 2005. Rekayasa Fisiologi Tanaman Untuk Meningkatkan Kualitas Benih Melalui Pengaturan Nutrisi. Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian. 3 (2): 18-24
- Suwandi. 2009. Menakar Kebutuhan Hara Tanaman dalam Pengembangan Inovasi Budidaya Sayuran Berkelanjutan. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian. BPTP DKI Jakarta. 2 (2): 131-147
- Tampubolon. E. A. 2012. Pemanfaatan Limbah Ternak Sebagai Pupuk Cair Organik untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Selada. p. 39-40
- Taufika, R. 2011. Pengujian Beberapa Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel. Jurnal Tanaman Hortikultura. 2 (1): 1-10
- Triwasana, L.R.D. 2009. Pengaruh Dosis Pupuk Urea dan Urine Sapi pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p. 1-42
- Triwulaningrum, W. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p. 1-45
- Yusuf, D. 2010. Desain Kandang Diplester Miring, Menampung Urine jadi Mudah. Lembah Gogoniti Farm Publikasi. <http://lembahgogoniti.com/artikel/54-kandang-kambing/80-kandang-diplester-miring-menampung-urine-jadi-mudah-/>. Diakses tanggal 31 Januari 2014.



Lampiran 2. Denah plot pengamatan



- ND : Tanaman contoh Pengamatan Non Destuktif
- Panen : Tanaman contoh pengamatan Panen
- Luas Plot : $1\text{ m} \times 3\text{ m} = 3\text{ m}^2$



Lampiran 3. Deskripsi Tanaman Buncis Varietas Lebat 3

Asal Tanaman	: Introduksi dari Chia Tai Seed Co. Ltd., Thailand, Dikembangkan dari varietas bersari bebas menjadi varietas unggul.
Golongan	: (OP) bersari bebas
Tipe Pertumbuhan	: Merambat
Umur asal panen konsumsi	: 47 hari
Umur Panen akhir konsumsi	: 92 hari
Tinggi Tanaman	: ± 2 meter
Diameter batang	: 0,7 cm
Warna batang	: Hijau
Bentuk daun	: segitiga-bulat
Warna daun	: Hijau
Warna mahkota bunga	: Putih
Jumlah polong per tandan	: 4-6
Jumlah biji per polong	: 4-8
Warna biji	: putih
Berat polong	: 10 g
Bentuk ujung polong	: lancip, bersulur pendek
Warna polong	: hijau keputih-putihan
Ukuran polong	: 20 cm x 0.8 cm
Rasa	: manis dan renyah
Tekstur polong	: berserat halus
Berat 1000 biji	: 230 g
Potensi hasil	: 16 ton/ha
Daerah adaptasi	: dataran rendah sampai dataran tinggi pada musim kemarau dan musim hujan

Lampiran 4. Perhitungan Dosis Pupuk

$$\begin{aligned}\text{Luas Petak Percobaan} &= 300 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \\ &= 30.000 \text{ cm}^2 \\ &= 3 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Jarak tanam 50 cm x 30 cm

$$\begin{aligned}\text{Jumlah lubang tanam per petak percobaan} &= \frac{\text{Luas Petak Percobaan}}{\text{Jarak Tanam}} \\ &= \frac{3 \text{ m}^2}{0,5 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}} \\ &= 20 \text{ lubang tanam}\end{aligned}$$

a. Dosis Pupuk Urea

- Urea 100 kg ha⁻¹

Kebutuhan pupuk per petak

$$\begin{aligned}&= (\text{Kandungan unsur hara} \times \text{dosis}) \times \frac{\text{Luas Petak}}{\text{Luas 1 ha}} \\ &= \left(\frac{100}{46} \times 100.000 \text{ g} \right) \times \frac{3}{10.000} \\ &= 65,21 \text{ g}\end{aligned}$$

Kebutuhan pupuk pertanaman

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{Populasi tanaman per tanaman}} = \frac{65,21 \text{ g}}{20} \\ &= 3,2 \text{ g}\end{aligned}$$

- Urea 75 kg ha⁻¹

Kebutuhan pupuk per petak

$$\begin{aligned}&= (\text{Kandungan unsur hara} \times \text{dosis}) \times \frac{\text{Luas Petak}}{\text{Luas 1 ha}} \\ &= \left(\frac{100}{46} \times 75.000 \text{ g} \right) \times \frac{3}{10.000} \\ &= 48,91 \text{ g}\end{aligned}$$

Kebutuhan pupuk pertanaman

$$= \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{Populasi tanaman per tanaman}} = \frac{48,91 \text{ g}}{20}$$

$$= 2,4 \text{ g}$$

b. Dosis Pupuk SP36

- SP36 300 kg ha⁻¹

Kebutuhan pupuk per petak

$$= (\text{Kandungan unsur hara} \times \text{dosis}) \times \frac{\text{Luas Petak}}{\text{Luas 1 ha}}$$

$$= \left(\frac{100}{36} \times 300.000 \text{ g} \right) \times \frac{3}{10.000}$$

$$= 250 \text{ g}$$

Kebutuhan pupuk pertanaman

$$= \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{Populasi tanaman per tanaman}} = \frac{250 \text{ g}}{20}$$

$$= 12,5 \text{ g}$$

- SP36 225 kg ha⁻¹

Kebutuhan pupuk per petak

$$= (\text{Kandungan unsur hara} \times \text{dosis}) \times \frac{\text{Luas Petak}}{\text{Luas 1 ha}}$$

$$= \left(\frac{100}{36} \times 225.000 \text{ g} \right) \times \frac{3}{10.000}$$

$$= 187,5 \text{ g}$$

Kebutuhan pupuk pertanaman

$$= \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{Populasi tanaman per tanaman}} = \frac{48,91 \text{ g}}{20}$$

$$= 9,3 \text{ g}$$

c. Dosis Pupuk KCl

- KCl 100 kg ha⁻¹

Kebutuhan pupuk per petak

$$= (\text{Kandungan unsur hara} \times \text{dosis}) \times \frac{\text{Luas Petak}}{\text{Luas 1 ha}}$$

$$= \left(\frac{100}{60} \times 100.000 \text{ g} \right) \times \frac{3}{10.000}$$

$$= 50 \text{ g}$$

Kebutuhan pupuk pertanaman

$$= \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{Populasi tanaman per tanaman}} = \frac{50 \text{ g}}{20}$$

$$= 2,5 \text{ g}$$

- KCl 75 kg ha⁻¹

Kebutuhan pupuk per petak

$$= (\text{Kandungan unsur hara} \times \text{dosis}) \times \frac{\text{Luas Petak}}{\text{Luas 1 ha}}$$

$$= \left(\frac{100}{60} \times 75.000 \text{ g} \right) \times \frac{3}{10.000}$$

$$= 37,5 \text{ g}$$

Kebutuhan pupuk pertanaman

$$= \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{Populasi tanaman per tanaman}} = \frac{37,5 \text{ g}}{20}$$

$$= 1,8 \text{ g}$$

d. Dosis Biourine

- Biourine 2300 L ha⁻¹

Kebutuhan Biourine per tanaman

$$= \frac{\text{Luas Petak Percobaan}}{1 \text{ ha}} \times \frac{1}{\text{jumlah tanaman}} \times 2300 \text{ L}$$

$$= \frac{3 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}} \times \frac{1}{20} \times 2300 \text{ L}$$

$$= 34,5 \text{ ml/ tanaman}$$

- Biourine 1725 L ha⁻¹

Kebutuhan Biourine per tanaman

$$= \frac{\text{Luas Petak Percobaan}}{1 \text{ ha}} \times \frac{1}{\text{jumlah tanaman}} \times 1725 \text{ L}$$

$$= \frac{3 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}} \times \frac{1}{20} \times 1725 \text{ L}$$

$$= 25,8 \text{ ml/ tanaman}$$

- Biourine 1150 L ha⁻¹

Kebutuhan Biourine per tanaman

$$= \frac{\text{Luas Petak Percobaan}}{1 \text{ ha}} \times \frac{1}{\text{jumlah tanaman}} \times 1150 \text{ L}$$

$$= \frac{3 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}} \times \frac{1}{20} \times 1150 \text{ L}$$

$$= 17,25 \text{ ml/ tanaman}$$

Lampiran 5. Hasil Uji Tanah Awal Lahan Penelitian.

LAPORAN HASIL ANALISA TANAH
 LABORATORIUM UPT PENJEMBAHAN AGRIBISNIS TANAMAN PERMANGAN AN HORTIKULTURA
 BEDALI - LA'WANG

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik		P205 (Isen ppm)	Larut A. am Acj H7.1 N K (me)
		H2O	KCL	% C	% N		
1	An. Abi Anglana Tarah Karanglolo Malang	6,54	6,00	1,32	3,104	13,1	0,180
	Rendah sekali	<4.0	<2.5	<1.0	<0.1	<4	<0.1
	Rendah	4.1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10	0.1 - 0.5
	Sedang	5.6 - 7.3	4.1 - 6.0	1.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15	0.4 - 0.8
	Tinggi	7.6 - 8	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.41 - 0.75	16 - 30	0.8 - 1.0
	Tinggi Sekali	> 8	> 6.5	> 5.0	> 0.75	> 2	> 1.0

Bedali, 13 Juli 2014

Perigas lab ratorium

MAI A YUL FA E, S
 1970 1713 20 701 2 0 0



Lampiran 6. Hasil Uji Tanah Akhir Lahan Penelitian.

LAPORAN HASIL ANALISA TANAH
 LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
 BEDALI - LAWANG

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik		BO %	P205 Oleeen ppm	Larut Asam Ac.pH 7.1 N K (me)	KA (%)
		H2O	KCL	% C	% N				
1	An. Abi Anggrara	5,64	5,11	1,24	0,104	2,14	8	0,03	-
2		5,57	5,03	1,24	0,108	2,14	5	0,03	-
3		5,67	5,14	1,20	0,106	2,07	4	0,03	-
4		5,79	5,25	1,20	0,106	2,07	9	0,07	-
5		5,68	5,16	1,20	0,106	2,07	7	0,03	-
6		5,57	5,02	1,18	0,106	2,03	8	0,03	-
7		5,69	5,15	1,16	0,105	2,00	8	0,03	-
	Rendah sekali	<4,0	<2,5	<1,0	<0,1		<5	<0,1	
	Rendah	4,1-5,5	2,6-4,0	1,1-2,0	0,11-0,2		5-10	0,1-0,3	
	Sedang	5,6-7,5	4,1-6,0	2,1-3,0	0,21-0,5		11-15	0,4-0,5	
	Tinggi	7,6-8	6,1-6,5	3,1-5,0	0,51-0,75		16-20	0,6-1,0	
	Tinggi Sekali	>8	>6,5	>5,0	>0,75		>20	>1,0	

Lawang, 29 September 2014

Petugas laboratorium
 MARIA YULITA E, SP
 19700713 200701 2 010



Lampiran 7. Hasil Uji Biourine.

LAPORAN HASIL ANALISA ORGANIK
 LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
 BEDALI - LAWANG

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik		BO %	Larut H ₂ SO ₄ + H ₂ O ₂ (%)		KA %
		H ₂ O	KCL	% C	% N		P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	An. Abi Anggara Biourine	4,50	-	1,86	0,99	3,20	0,75	1,30	-

Lawang, 28 Agustus 2014



Petugas Laboratorium

Maria Yulita E, SP
 19700713 200701 2 010

Lampiran 8. Data BMKG Karangploso.

BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA
STASIUN KLIMATOLOGI KARANGPLOSO



Telp : (0341) 464827, 461595 ; Fax : (0341) 464827 ; Email : zentana3@yahoo.com , Website : staklimkarangploso.info
Jl. Zentana No.33 Karangploso Malang

DATA IKLIM TAHUN 2014

Nama Pos : *Stasiun Karangploso*
Koordinat : *07° 45' 48" LS*
112° 35' 48" BT

Desa : *Nigjo*
Kecamatan : *Karangploso*
Kabupaten : *Malang*
Tinggi : *575 m*

No	Unsur Klimatologi	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	Temp. Rata-rata	°C			23,7	23,8	23,1	23,7	22,4	22,0				
2	Curah Hujan	Millimeter			118	294	25	44	9	40				
3	Penyinaran Matahari(jam)	%			67	67	79	85	61	86				
4	Penguapan	Millimeter			141,9	134,1	151,3	132,3	125,4	145,9				

Ket :

- * : Alat rusak
- @ : data tidak masuk

Malang, 2 Desember 2014
Kepala Sekel Observasi dan Informasi
Stasiun Klimatologi Karangploso Malang





**BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA
STASIUN KLIMATOLOGI KARANGPLOSO**

Jl. ZENTANA 33 KARANGPLOSO MALANG, Telp. 461595

Telp : (0341) 464827, 461595 | Fax : (0341) 464827 | Email : zentana33@yahoo.com, Website : staklimkarangploso.info

DATA HUJAN HARIAN TAHUN 2014

Nama Pos : Staklim Karangploso (Malang)

Tgl	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1			34	-	-	-	-	17,2				
2			14,2	1	-	-	-	-				
3			13,7	-	6	-	3	0				
4			0,5	-	-	4	0	-				
5			3	10	-	-	-	-				
6			15,8	0	-	-	-	-				
7			0	15	-	-	-	-				
8			-	-	1	-	-	-				
9			-	98	-	-	-	2				
10			-	0	3	-	-	-				
11			2,5	0,6	-	3,6	-	20,5				
12			1,3	4	-	-	-	-				
13			48,3	14	-	-	3,3	-				
14			13,1	0,6	7,9	-	1,8	-				
15			-	17,4	3,4	-	1	-				
16			21,5	0,3	-	-	-	-				
17			0,2	-	-	-	-	-				
18			0	-	-	-	-	-				
19			7,8	-	-	0,8	-	-				
20			0,3	2,3	-	-	-	-				
21			0,5	0,2	-	-	-	-				
22			3,2	3,9	-	-	-	-				
23			0	3,7	-	-	-	-				
24			1,8	-	-	-	-	-				
25			-	0	-	-	-	-				
26			-	16,5	3,6	6,6	-	-				
27			-	98,1	-	27,9	-	-				
28			-	21,8	-	1	-	-				
29			0,4	-	-	-	-	-				
30			-	-	-	-	-	-				
31			-	-	-	-	-	-				
Jumlah	0	0	182,1	293,9	24,6	44,1	9	40,2	0	0	0	0
Max	0	0	48,3	96,1	7,9	27,9	3,3	20,5	0	0	0	0
HH	0	0	21	20	6	6	5	4	0	0	0	0

Malang, 2 Desember 2014

a.n Kepala Seksi Observasi dan Informasi
Stasiun Klimatologi Karangploso Malang



Dhendra Sulistyantini, S.P.
NIP. 197208201995032001



Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian.



Gambar 2. Tanaman Buncis Umur 14 hst



Gambar 3. Tanaman Buncis Umur 21 hst



Gambar 4. Tanaman Buncis Umur 28 hst



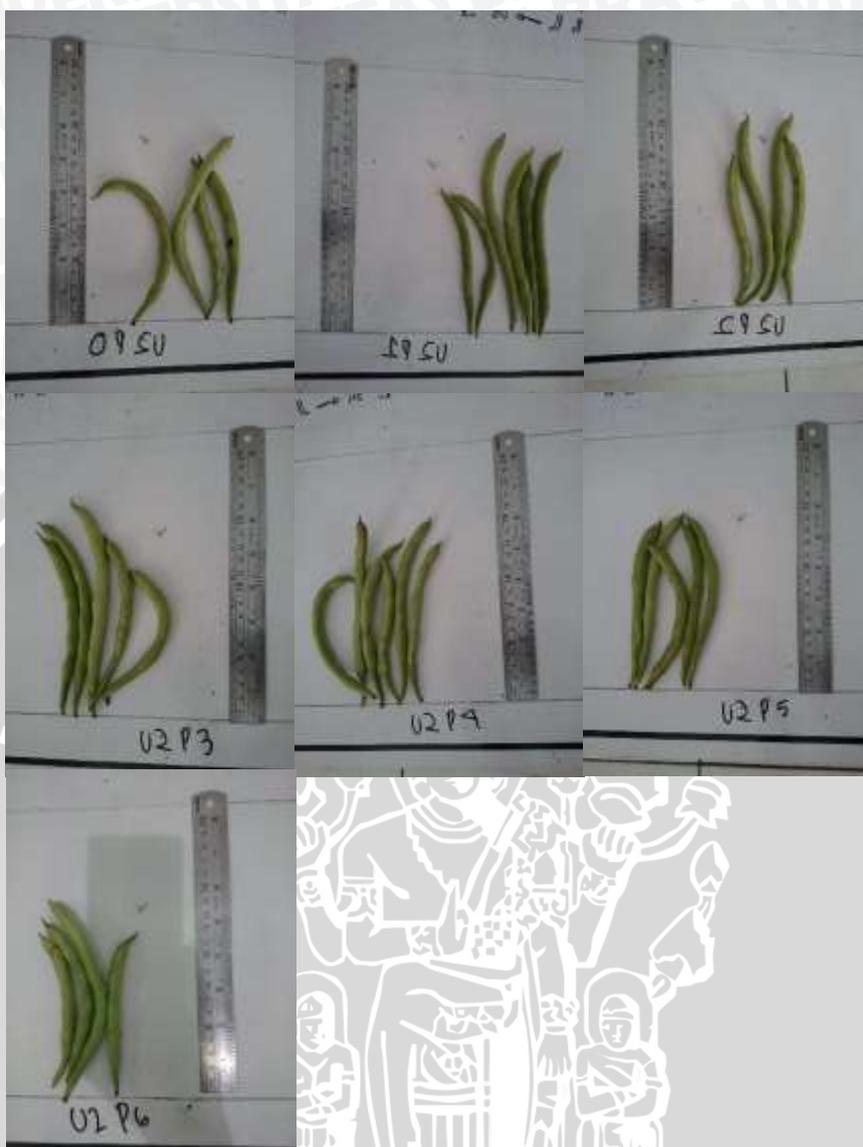
Gambar 5. Tanaman Buncis Umur 34 hst



Gambar 6. Tanaman Buncis Umur 42 hst



Gambar 7. Kondisi Tanaman Buncis Siap Panen



Gambar 8. Polong Buncis saat di Panen



Gambar 9. Biourine dalam wadah

Lampiran 10. Analisis Usaha Tani Tanaman Buncis pada luas lahan 126,9 m²

Bahan	P0	
	kebutuhan	harga (Rp)
Benih 500 g	500 g	Rp 9,000
Furadan 500 g	500 g	Rp 5,500
Pupuk Urea @Rp. 3000/kg	1,9 kg	Rp 5,700
Pupuk SP36 @Rp. 3000/kg	7 kg	Rp 21,000
Pupuk KCl @Rp. 4000/kg	1,4 kg	Rp 5,600
Biourine		
Pestisida	100 ml	Rp 26,000
Tenaga Kerja		
Pengolahan lahan (borongan)		Rp 200,000
Pemeliharaan Rp. 20000/hari/orang	10 hari	Rp 200,000
Biaya Tak Terduga		Rp 50,000
Total Biaya		Rp 522,800
Produksi		
hasil produksi (kg)	88,9 kg	
Penjualan @Rp 8000/kg	88,9 kg x Rp 8000	Rp 711,200
B/C Rasio		1.36

Bahan	P1	
	kebutuhan	harga (Rp)
Benih 500 g	500 g	Rp 9,000
Furadan 500 g	500 g	Rp 5,500
Pupuk Urea @Rp. 3000/kg	1,9 kg	Rp 5,700
Pupuk SP36 @Rp. 3000/kg	7 kg	Rp 21,000
Pupuk KCl @Rp. 4000/kg	1,4 kg	Rp 5,600
Biourine 2300 L	19,3 L	Rp 26,500
Pestisida	100 ml	Rp 26,000
Tenaga Kerja		
Pengolahan lahan (borongan)		Rp 200,000
Pemeliharaan Rp. 20000/hari/orang	10 hari	Rp 200,000
Biaya Tak Terduga		Rp 50,000
Total Biaya		Rp 549,300
Produksi		
hasil produksi (kg)	87,1 kg	
Penjualan @Rp 8000/kg	87,1 kg x Rp 8000	Rp 696,800
B/C Rasio		1.27

Bahan	P2	
	kebutuhan	harga (Rp)
Benih 500 g	500 g	Rp 9,000
Furadan 500 g	500 g	Rp 5,500
Pupuk Urea @Rp. 3000/kg	1,9 kg	Rp 5,700
Pupuk SP36 @Rp. 3000/kg	7 kg	Rp 21,000
Pupuk KCl @Rp. 4000/kg	1,4 kg	Rp 5,600
Biourine 1725 L	14,4 L	Rp 20,500
Pestisida	100 ml	Rp 26,000
Tenaga Kerja		
Pengolahan lahan (borongan)		Rp 200,000
Pemeliharaan Rp. 20000/hari/orang	10 hari	Rp 200,000
Biaya Tak Terduga		Rp 50,000
Total Biaya		Rp 543,300
Produksi		
hasil produksi (kg)	86,5 kg	
Penjualan @Rp 8000/kg	86,5 kg x Rp 8000	Rp 692,000
B/C Rasio		1.27

Bahan	P3	
	kebutuhan	harga (Rp)
Benih 500 g	500 g	Rp 9,000
Furadan 500 g	500 g	Rp 5,500
Pupuk Urea @Rp. 3000/kg	1,9 kg	Rp 5,700
Pupuk SP36 @Rp. 3000/kg	7 kg	Rp 21,000
Pupuk KCl @Rp. 4000/kg	1,4 kg	Rp 5,600
Biourine 1150 L	9,6 L	Rp 14,500
Pestisida	100 ml	Rp 26,000
Tenaga Kerja		
Pengolahan lahan (borongan)		Rp 200,000
Pemeliharaan Rp. 20000/hari/orang	10 hari	Rp 200,000
Biaya Tak Terduga		Rp 50,000
Total Biaya		Rp 537,300
Produksi		
hasil produksi (kg)	82,9 kg	
Penjualan @Rp 8000/kg	82,9 kg x Rp 8000	Rp 663,200
B/C Rasio		1.23

Bahan	P4	
	kebutuhan	harga (Rp)
Benih 500 g	500 g	Rp 9,000
Furadan 500 g	500 g	Rp 5,500
Pupuk Urea @Rp. 3000/kg	1,4 kg	Rp 4,200
Pupuk SP36 @Rp. 3000/kg	5,3 kg	Rp 15,900
Pupuk KCl @Rp. 4000/kg	1,1 kg	Rp 4,400
Biourine 2300 L	19,3 L	Rp 26,500
Pestisida	100 ml	Rp 26,000
Tenaga Kerja		
Pengolahan lahan (borongan)		Rp 200,000
Pemeliharaan Rp. 20000/hari/orang	10 hari	Rp 200,000
Biaya Tak Terduga		Rp 50,000
Total Biaya		Rp 541,500
Produksi		
hasil produksi (kg)	82,1 kg	
Penjualan @Rp 8000/kg	82,1 kg x Rp 8000	Rp 656,800
B/C Rasio		1.21

Bahan	P5	
	kebutuhan	harga (Rp)
Benih 500 g	500 g	Rp 9,000
Furadan 500 g	500 g	Rp 5,500
Pupuk Urea @Rp. 3000/kg	1,4 kg	Rp 4,200
Pupuk SP36 @Rp. 3000/kg	5,3 kg	Rp 15,900
Pupuk KCl @Rp. 4000/kg	1,1 kg	Rp 4,400
Biourine 1725 L	13,4 L	Rp 20,500
Pestisida	100 ml	Rp 26,000
Tenaga Kerja		
Pengolahan lahan (borongan)		Rp 200,000
Pemeliharaan Rp. 20000/hari/orang	10 hari	Rp 200,000
Biaya Tak Terduga		Rp 50,000
Total Biaya		Rp 535,500
Produksi		
hasil produksi (kg)	83,1 kg	
Penjualan @Rp 8000/kg	83,1 kg x Rp 8000	Rp 664,800
B/C Rasio		1.24

Bahan	P6	
	kebutuhan	harga (Rp)
Benih 500 g	500 g	Rp 9,000
Furadan 500 g	500 g	Rp 5,500
Pupuk Urea @Rp. 3000/kg	1,4 kg	Rp 4,200
Pupuk SP36 @Rp. 3000/kg	5,3 kg	Rp 15,900
Pupuk KCl @Rp. 4000/kg	1,1 kg	Rp 4,400
Biourine 1150 L	9,6 L	Rp 14,500
Pestisida	100 ml	Rp 26,000
Tenaga Kerja		
Pengolahan lahan (borongan)		Rp 200,000
Pemeliharaan Rp. 20000/hari/orang	10 hari	Rp 200,000
Biaya Tak Terduga		Rp 50,000
Total Biaya		Rp 529,500
Produksi		
hasil produksi (kg)	80,4 kg	
Penjualan @Rp 8000/kg	80,4 kg x Rp 8000	Rp 643,200
B/C Rasio		1.21



Lampiran 11. Analisis Ragam Parameter Pertumbuhan dan Hasil.

a. Jumlah Daun

SK	db	F hitung pada hari ke-					F tabel	
		14	21	28	35	42	5%	1%
Ulangan	3	2,33	7,22**	4,72*	1,54	2,45	3,16	5,09
Perlakuan	6	4,75**	0,96	1,18	3,68*	3,39*	3,66	4,01
Galat	18	-	-	-	-	-	-	-
Total	27	-	-	-	-	-	-	-

b. Panjang Tanaman

SK	db	F hitung pada hari ke-					F tabel	
		14	21	28	35	42	5%	1%
Ulangan	3	0,88	3,93*	0,34	2,43	4,37*	3,16	5,09
Perlakuan	6	0,89	0,63	3,52	3,05	2,92	3,66	4,01
Galat	18	-	-	-	-	-	-	-
Total	27	-	-	-	-	-	-	-

c. Jumlah Cabang

SK	db	F hitung pada hari ke-					F tabel	
		14	21	28	35	42	5%	1%
Ulangan	3	3,11	9,91**	6,23**	0,82	0,93	3,16	5,09
Perlakuan	6	3,73*	0,61	2,10	3,73*	3,79*	3,66	4,01
Galat	18	-	-	-	-	-	-	-
Total	27	-	-	-	-	-	-	-

d. Umur Mulai Berbunga, Jumlah Bunga dan Terbentuk Polong

SK	db	F hitung pada			F tabel	
		Umur Mulai Berbunga	Jumlah Bunga	Terbentuk Polong	5%	1%
Ulangan	3	0,82	1,68	0,74	3,16	5,09
Perlakuan	6	0,93	1,95	1,51	3,66	4,01
Galat	18	-	-	-	-	-
Total	27	-	-	-	-	-

Ket: * : nyata pada taraf 5%
 **: sangat nyata pada taraf 1 %

e. Jumlah polong, panjang polong dan diameter polong

SK	db	F hitung pada			F tabel	
		Jumlah Polong	Panjang Polong	Diameter polong	5%	1%
Ulangan	3	1,89	5,01	2,27	3,16	5,09
Perlakuan	6	3,39	0,27	0,50	3,66	4,01
Galat	18	-	-	-	-	-
Total	27	-	-	-	-	-

f. Periode panen

SK	db	F hitung pada Periode Panen	F tabel	
			5%	1%
Ulangan	3	2,29	3,16	5,09
Perlakuan	6	0,54	3,66	4,01
Galat	18	-	-	-
Total	27	-	-	-

g. Bobot Segar Per Polong, Bobot Segar Polong Per Petak dan Bobot Segar Polong Per ha

SK	db	F hitung pada			F tabel	
		Bobot Segar Polong	Bobot Segar Polong Per Petak	Bobot Segar Polong Per ha	5%	1%
Ulangan	3	0,98	0,73	0,73	3,16	5,09
Perlakuan	6	0,53	0,14	0,14	3,66	4,01
Galat	18	-	-	-	-	-
Total	27	-	-	-	-	-