

**PENGARUH KONSENTRASI BIOURIN SAPI PADA
PERTUMBUHAN DAN HASIL TIGA VARIETAS TANAMAN
BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)**

Oleh:
RAHAYU PANCORO WATI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2016

**PENGARUH KONSENTRASI BIOURIN SAPI PADA
PERTUMBUHAN DAN HASIL TIGA VARIETAS TANAMAN
BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)**

Oleh :

**RAHAYU PANCORO WATI
125040200111013**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

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

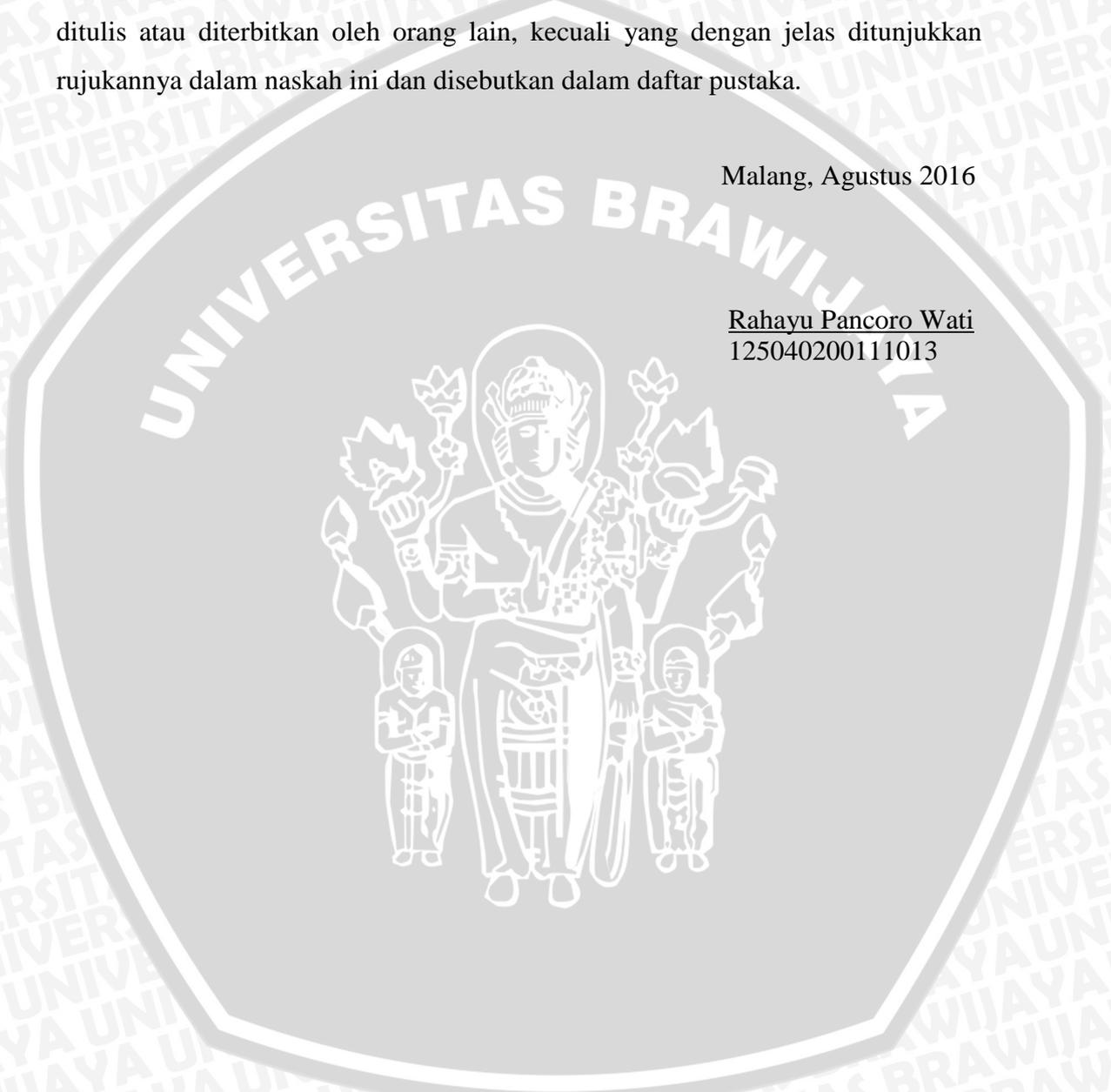
2016

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2016

Rahayu Pancoro Wati
125040200111013



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengaruh Konsentrasi Biourin Sapi Pada
Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Tanaman
Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)
Nama Mahasiswa : Rahayu Pancoro Wati
NIM : 125040200111013
Jurusan : Budidaya Pertanian
Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Mudji Santoso, MS.
NIP. 19510710 197903 1 022

Nur Azizah, SP. MP.
NIP. 19780509 200501 2 003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Dr. Ir. Ellis Nihayati, MS.
NIP. 19531025 198002 2 002

Penguji III

Dr. Ir. Mudji Santoso, MS.
NIP. 19510710 197903 1 002

Penguji II

Nur Azizah SP. MP.
NIP. 19780509 200501 2 003

Penguji IV

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Lulus :

RINGKASAN

Rahayu Pancoro Wati. 125040200111013. Pengaruh Konsentrasi Biourin Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Di bawah bimbingan Dr. Ir. Mudji Santoso, MS. sebagai Pembimbing Utama dan Nur Azizah, SP. MP. sebagai Pembimbing Pendamping.

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran hasil pertanian. Kementerian Pertanian (2016) menginformasikan bahwa produksi sayuran buncis di Indonesia dalam kurun waktu lima tahun terakhir, 2011-2015 masing-masing mencapai 334,659 ton, 322,145 ton, 327,378 ton, 318,214 ton dan 297,284 ton. Data tersebut menunjukkan bahwa produksi buncis mengalami penurunan, padahal peningkatan produksi buncis mempunyai arti penting dalam menunjang perbaikan gizi masyarakat, seiring dengan peningkatan populasi jumlah penduduk setiap tahun. Salah satu solusi untuk memperbaiki dan meningkatkan hasil buncis adalah melalui perbaikan budidaya dengan memberikan biourin sapi sebagai bahan penyubur tanaman dan penggunaan varietas unggul. Biourin sapi adalah urin maupun feses sapi yang telah melalui proses fermentasi sehingga memiliki kandungan enzim, hormon, dan nutrisi bagi tanaman (Rinanto, Azizah dan Santosa, 2015). Hayati, Hayati dan Nurfandi (2011) menyatakan bahwa varietas adalah salah satu di antara banyak faktor yang sangat menentukan dalam pertumbuhan dan hasil tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh konsentrasi biourin sapi dan varietas yang tepat pada tanaman buncis, sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil yang baik.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga April 2016, bertempat di Dusun Bakalan, Desa Dungus, Kecamatan Kunjang, Kabupaten Kediri dengan ketinggian tempat ± 100 m dpl dan memiliki jenis tanah Regosol coklat kekelabuan. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama konsentrasi biourin sapi yang terdiri dari 3 taraf, yaitu B₀ (Tanpa biourin sapi), B₁ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air) dan B₂ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) dan faktor kedua penggunaan varietas buncis yang terdiri dari 3 taraf yaitu V₁ (Varietas Perkasa), V₂ (Varietas Grand Bayu) dan V₃ (Varietas Lebat-3). Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 27 satuan petak percobaan. Parameter pengamatan yang digunakan yaitu pengamatan pertumbuhan dan hasil panen. Pengamatan pertumbuhan dilakukan secara non destruktif meliputi panjang tanaman (cm), jumlah daun per tanaman, luas daun (cm²), jumlah cabang per tanaman, umur mulai berbunga (hst), jumlah bunga per tanaman, dan umur mulai terbentuk polong (hst). Pengamatan hasil panen meliputi jumlah polong per tanaman, panjang polong (cm), diameter polong (cm), periode panen, bobot segar polong per tanaman (g) dan bobot segar polong panen per hektar (ton ha⁻¹). Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis keragamannya dan diuji berdasarkan uji F dengan taraf 5%, apabila terdapat pengaruh perlakuan yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan biourin sapi dan tiga varietas buncis pada parameter pengamatan pertumbuhan dan hasil panen. Secara terpisah perlakuan konsentrasi biourin sapi tidak

berpengaruh nyata pada parameter pertumbuhan, tetapi berpengaruh nyata pada parameter hasil. Aplikasi biourin sapi meningkatkan hasil panen buncis dibandingkan dengan perlakuan tanpa biourin sapi, walaupun perlakuan konsentrasi biourin 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). Aplikasi biourin sapi dapat meningkatkan hasil panen buncis per hektar sebesar 23-27% dibandingkan perlakuan tanpa biourin sapi. Penggunaan tiga varietas buncis berpengaruh nyata pada parameter pengamatan pertumbuhan dan hasil. Varietas Lebat-3 meningkatkan hasil panen buncis per hektar lebih tinggi sebesar 66,09% dibandingkan varietas Grand bayu dan 18,87% dibandingkan varietas Perkasa.



SUMMARY

Rahayu Pancoro Wati. 125040200111013. The Effect Concentration Of Cow Biourine On Growth and Yield Of Three Varieties Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Under the guidance of Dr. Ir. Mudji Santoso, MS. as main supervisor and Nur Azizah. SP. MP. as second supervisor.

Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is one of the commodity vegetable crops. The Agriculture Ministry (2016) informed that bean production in Indonesia in the last five years, 2011-2015 respectively reach 334,659 tons, 322,145 tons, 327,378 tons, 318,214 tons and 297,284 tons. The data showed that bean production has decreased, while increasing production of bean is important to support improvement nutrition in the society, along increasing society's population each year. One of solutions to improve and increase yield of bean is through the improvement of cultivation by provide cow biourine as a plant fertilizer materials and use of the superior varieties. Biourine are urine and feces of cow that have been through the process of fermentation that contains enzymes, hormones, and nutrients for plants (Rinanto, Azizah dan Santosa, 2015). Hayati, Hayati dan Nurfandi (2011) explained that varieties the is one of among many factors that determine the growth and yield. This research purposes was to obtain a concentration of cow biourine and varieties of bean plant that right, so that to obtain growth and yield good.

This research was conducted in January until April 2016. Located in the Bakalan hamlet, Dungus village, Kunjang district, Kediri regency with altitude \pm 100 m above sea level and has a soil types Regosol brown gray. The research method was Randomized Block Design Factorial (RBD) with two treatment factors. The first factor used concentration of cow biourine consist of 3 levels: B₀ (Without cow biourine), B₁ (1 l cow urine + 5 kg cow feses + 25 l water) and B₂ (1 l cow urine + 5 kg cow feses + 50 l water) and the second factor used varieties of beans which consists of 3 levels namely V₁ (varieties Perkasa), V₂ (varieties Grand Bayu) and V₃ (varieties Lebat-3). Each treatment was replicated 3 time, so that there was 27 unit plot trial. The observation parameter used that is the growth observation and yield observation. Observation of growth were done in non destructive included plant length (cm), number of leaves, leaf area (cm²), number of branches per plant, days of flowering (dap), number of flowers per plant, and age begins to form pods (dap). Observation of yield included number of pods per plant, pod length (cm), pod diameter (cm), the harvest period, fresh weight of pods per plant (g) and fresh weight of harvest pods per hectare (ton ha⁻¹). Data obtained from observations analyzed diversity and tested by the F test with 5% level, if there was significant influence continued by Honestly Significant Difference (HSD) with 5% level.

The results showed that no interaction between treatment application of cow biourine and three beans varieties on the growth and yield parameters. Separately concentration of cow biourine did not significantly on the growth parameters, but significantly on the yield parameters. Application of cow biourine increasing the yield of beans than treatment without cow biourine, although the treatment concentration of cow biourine B₁ (1 l cow urine + 5 kg cow feses + 25 l water) was not significantly different with B₂ (1 l cow urine + 5 kg cow feses + 50 l water). Application of cow biourine increasing bean yields per hectare 23-27%

than with treatment without cow biourine. The used three varieties of beans significantly affect on observation parameters of growth and yield. Varieties Lebat-3 increasing the bean yields per hectare is highest 60,89% than varieties Grand Bayu and 18,87% than with varieties Perkasa.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, Taufiq dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Biourin Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Nurul Aini, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada Dr. Ir. Mudji Santoso, MS. selaku dosen pembimbing utama dan Nur Azizah, SP. MP. selaku dosen pembimbing pendamping atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Ellis Nihayati, MS. selaku dosen penguji atas nasihat, arahan dan bimbingan. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orang tua Bapak Moch Aksin dan Ibu Masruroh, nenekku Ibu Sumiati, dan adik-adikku Yohana Puspita Sari dan Satrio Pranata yang selalu memberi dukungan, semangat dan doa yang diberikan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman dan semua pihak yang selalu memberikan semangat sehingga terselesaikan skripsi ini.

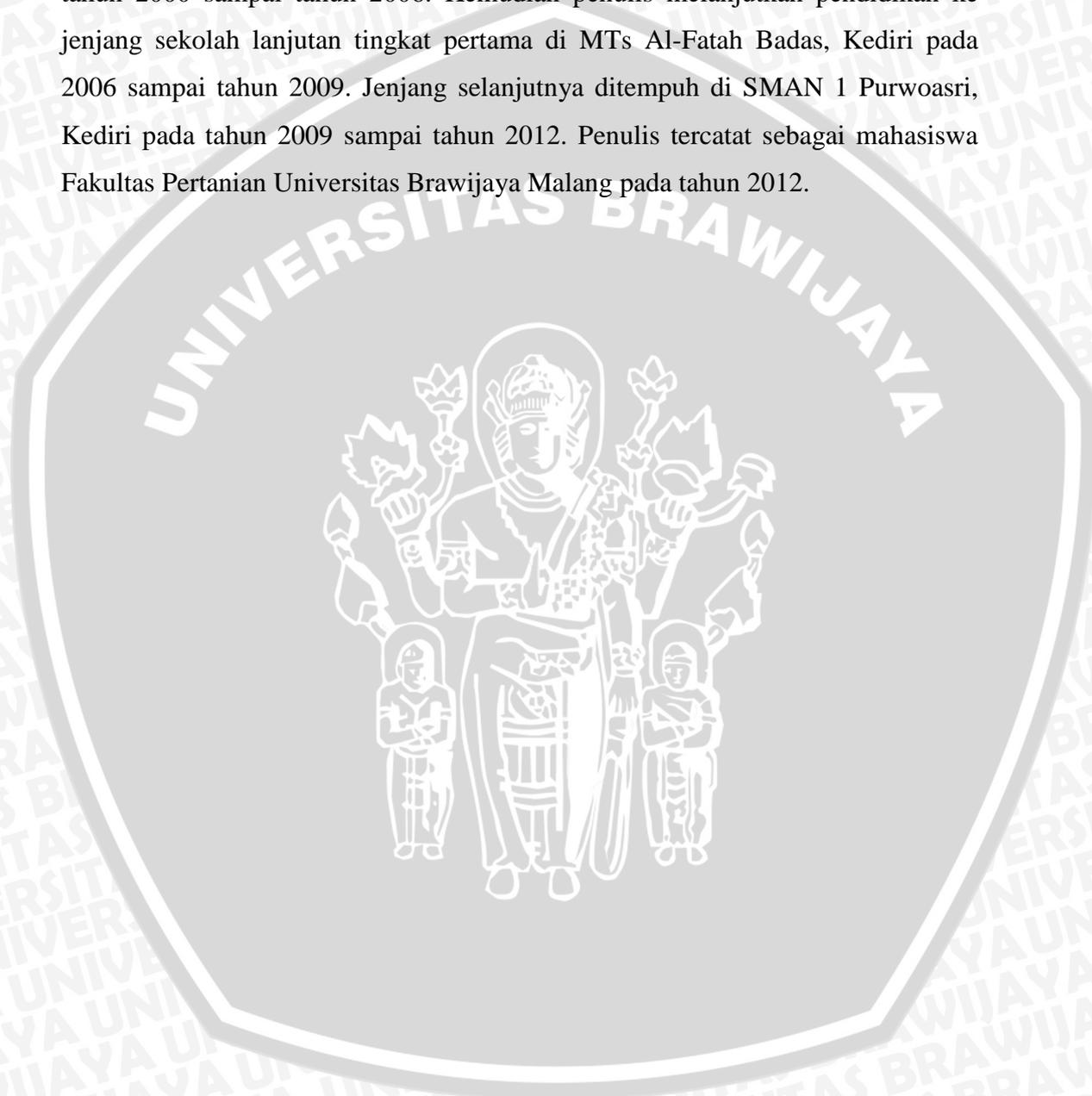
Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan dan masih membutuhkan kritik maupun saran yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Agustus 2016

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kediri pada tanggal 13 Februari 1995 sebagai putri pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Moch Aksin dan Ibu Masruroh. Penulis menempuh Pendidikan Dasar di SDN Dungus I Kec. Kunjang, Kab. Kediri pada tahun 2000 sampai tahun 2006. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sekolah lanjutan tingkat pertama di MTs Al-Fatah Badas, Kediri pada 2006 sampai tahun 2009. Jenjang selanjutnya ditempuh di SMAN 1 Purwoasri, Kediri pada tahun 2009 sampai tahun 2012. Penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2012.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR.....	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Buncis.....	3
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Buncis	4
2.3 Biourin Sapi	5
2.4 Pengaruh Biourin Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman	10
2.5 Deskripsi Varietas Buncis.....	12
3. BAHAN DAN METODE.....	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian	18
3.5 Pengamatan	21
3.6 Analisa Data	24
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil	25
4.2 Pembahasan.....	38
5. KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	61



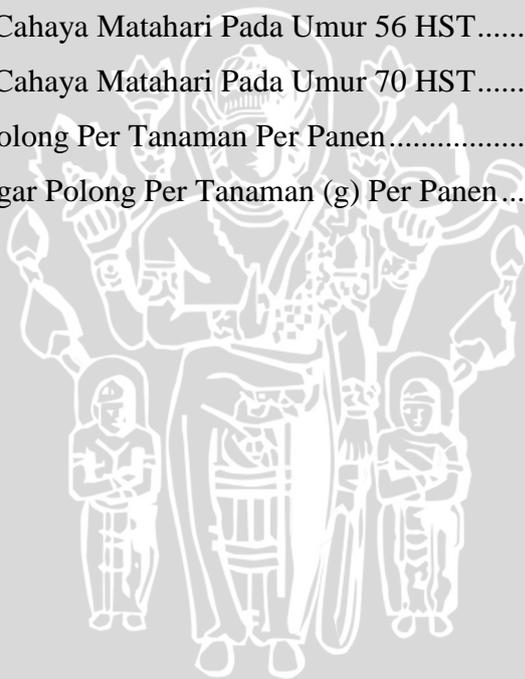
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi Unsur Hara Kotoran Dari Beberapa Jenis Ternak	6
2.	Perbedaan Kandungan Hara dan Sifat Urin Sapi Sebelum dan Sesudah Fermentasi	7
3.	Rata-rata Panjang Tanaman Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis Pada Berbagai Umur Pengamatan	25
4.	Rata-rata Jumlah Daun Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis Pada Berbagai Umur Pengamatan	26
5.	Rata-rata Luas Daun Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis Pada Berbagai Umur Pengamatan	28
6.	Rata-rata Jumlah Cabang Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis Pada Berbagai Umur Pengamatan	29
7.	Rata-rata Umur Mulai Berbunga, Jumlah Bunga dan Umur Mulai Terbentuk Polong Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis.....	30
8.	Rata-rata Jumlah Polong, Panjang Polong dan Diameter Polong Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis	31
9.	Rata-rata Periode Panen Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis	33
10.	Rata-rata Bobot Segar Polong Panen Per Tanaman dan Bobot Segar Polong Panen Per Hektar Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis Pada Berbagai Umur Pengamatan	34



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tanaman Buncis.....	3
2.	Mikroorganisme Bermanfaat Terkandung Pada Biourin Sapi.....	10
3.	Buncis Varietas Perkasa.....	14
4.	Buncis Varietas Grand Bayu.....	15
5.	Buncis Varietas Lebat-3.....	16
6.	Rata-rata Intesitas Cahaya Matahari Pada Umur 14 HST.....	35
7.	Rata-rata Intesitas Cahaya Matahari Pada Umur 28 HST.....	36
8.	Rata-rata Intesitas Cahaya Matahari Pada Umur 42 HST.....	36
9.	Rata-rata Intesitas Cahaya Matahari Pada Umur 56 HST.....	36
10.	Rata-rata Intesitas Cahaya Matahari Pada Umur 70 HST.....	37
11.	Rata-rata Jumlah Polong Per Tanaman Per Panen.....	46
12.	Rata-rata Bobot Segar Polong Per Tanaman (g) Per Panen.....	46



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Denah Penelitian	61
2. Denah Plot Pengamatan	62
3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk.....	63
4. Perhitungan Kebutuhan Biourin Sapi	65
5. Deskripsi Tanaman Buncis Varietas Perkasa.....	67
6. Deskripsi Tanaman Buncis Varietas Grand Bayu.....	69
7. Deskripsi Tanaman Buncis Varietas Lebat-3.....	71
8. Analisis Tanah Awal.....	73
9. Hasil Analisis Biourin Sapi Dan Kompos Kotoran Sapi	74
10. Analisis Tanah Pada Umur Tanaman Buncis 52 HST	75
11. Analisis Mikroorganisme Bakteri Pada Biourin Sapi Setelah Fermentasi 10 hari	76
12. Analisis Mikroorganisme Bakteri <i>Azotobacter</i> sp. Pada Biourin Sapi Setelah Fermentasi 60 hari.....	77
13. Analisis Mikroorganisme Bakteri <i>Azotobacter</i> sp. Di Tanah Pada Umur Tanaman Buncis 52 HST Setelah Aplikasi Biourin Sapi	78
14. Data Curah Hujan.....	79
15. Tabel Analisis Ragam	81
16. Dokumentasi Bahan Perlakuan Penelitian	91
17. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	92
18. Dokumentasi Pertumbuhan Tanaman Buncis	93
19. Dokumentasi Hasil Panen Polong Buncis Per Tanaman.....	94

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran hasil pertanian. Kementerian Pertanian (2016) menginformasikan bahwa produksi sayuran buncis di Indonesia dalam kurun waktu lima tahun terakhir, antara tahun 2011-2015 masing-masing mencapai 334,659 ton, 322,145 ton, 327,378 ton, 318,214 ton dan 297,284 ton. Data tersebut menunjukkan bahwa produksi buncis terus mengalami penurunan. Penurunan produksi buncis dikarenakan beberapa faktor antara lain lahan untuk produksi buncis semakin berkurang dan penerapan teknologi budidaya yang kurang tepat. Di sisi lain, peningkatan produksi buncis mempunyai arti penting dalam menunjang perbaikan gizi masyarakat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk setiap tahun. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi buncis adalah dengan perbaikan teknologi budidaya melalui aplikasi biourin sapi sebagai bahan penyubur tanaman dan penggunaan varietas unggul.

Biourin sapi adalah bahan organik penyubur tanaman yang berasal dari hasil fermentasi anaerobik dari urin dan feses sapi yang masih segar (Wati, Nurlaelih dan Santosa, 2014), yang memiliki kandungan enzim, hormon, dan nutrisi yang baik bagi tanaman (Rinanto, Azizah dan Santosa, 2015). Pada bahan cair kotoran sapi terdapat enzim dan mikroba penghancur sisa makanan ternak dan hormon (Simanungkalit *et al.*, 2006), yang diharapkan dapat mempercepat proses metabolisme pada tanah maupun tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Yuliarta, Santoso, dan Heddy (2014) dekomposisi bahan organik dari biourin sapi dapat memberikan tambahan unsur N, P, K dan menghasilkan hormon IAA yang merupakan hormon jenis auksin. Pada pembuatan formula biourin sapi tingkat konsentrasi biourin yang berbeda berpengaruh pada tanaman. Pengenceran dengan air bertujuan untuk menghasilkan formula biourin sapi yang lebih banyak sehingga dapat diaplikasikan ke banyak tanaman. Jika biourin tidak diencerkan maka dibutuhkan urin sapi lebih banyak, sehingga kurang efektif jika diaplikasikan pada lahan yang luas. Penelitian Santosa, Maghfour dan Fajrina (2014) menunjukkan bahwa

biourin sapi (1 liter urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) meningkatkan hasil bobot umbi panen bawang merah sebesar 2114,77 g m⁻² meningkat 18,8% dibanding hasil umbi panen dari perlakuan tanpa biourin yaitu 1778 g m⁻². Sementara itu, pada penelitian Fitria (2015) menunjukkan perlakuan dengan menggunakan biourin sapi (1 liter urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 30 liter air) dengan 50% dosis pupuk anorganik dan 25% dosis kompos kotoran sapi memberikan hasil bobot umbi basah terbaik bawang merah sebesar 16,2 ton ha⁻¹.

Selain perbaikan budidaya dengan pemberian biourin sapi, penggunaan varietas merupakan salah satu komponen teknologi yang terpenting untuk mencapai produksi buncis yang tinggi. Hayati, Hayati dan Nurfandi (2011) menyatakan bahwa varietas adalah salah satu di antara banyak faktor yang sangat menentukan dalam pertumbuhan dan hasil tanaman. Setiap varietas mempunyai sifat genetik yang tidak sama, yang dapat dilihat dari penampilan dan karakter dari masing-masing varietas tersebut. Perbedaan sifat genetik dapat menunjukkan respon yang berbeda terhadap lingkungan dan faktor produksi (Ratnasari *et al.*, 2015). Berdasarkan hal tersebut maka diduga adanya respon yang berbeda pada aplikasi perlakuan konsentrasi biourin sapi yang berbeda pada tiga varietas buncis, karena setiap varietas mempunyai sifat genetik dan karakter yang berbeda terhadap pengaruh lingkungan dan faktor produksi yang ada.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh konsentrasi biourin sapi dan varietas yang tepat pada tanaman buncis, sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil yang baik.

1.3 Hipotensis

1. Terdapat interaksi antara perlakuan biourin sapi dan penggunaan tiga varietas pada pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.).
2. Aplikasi konsentrasi biourin sapi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.).
3. Terdapat perbedaan pertumbuhan dan hasil antara tiga varietas tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Buncis

Buncis merupakan salah satu tanaman sayuran polong yang termasuk dalam Kingdom Plant Kingdom, Divisi Spermatophyta, Sub Divisi Angiospermae, Kelas Dicotyledonae, Sub Kelas Calyciflorae, Ordo Rosales (Leguminales), Famili Leguminosae (Papilionaceae), Sub Famili Papilionoideae, Genus *Phaseolus*, Spesies *Phaseolus vulgaris* L. (Rukmana, 1994).



Gambar 1. Tanaman Buncis (Anonymous^a, 2016)

Buncis termasuk tanaman semusim (*annual*) yang dibedakan atas dua tipe pertumbuhan yaitu tipe merambat dan tipe tegak. Buncis tipe merambat umumnya berbatang memanjang setinggi 2-3 meter, sedangkan buncis tipe tegak mempunyai batang pendek setinggi 50-60 cm. Batang tanaman buncis umumnya berbuku-buku, yang sekaligus merupakan tempat melekat tangkai daun. Daun buncis bersifat majemuk tiga (*trifoliolatus*), dan helai daunnya berbentuk jorong segi tiga. Tanaman buncis memiliki akar tunggang yang dapat menembus tanah sampai pada kedalaman \pm 1 meter. Akar-akar yang tumbuh medatar dari pangkal batang, umumnya menyebar pada kedalaman sekitar 60-90 cm. Sebagian akar-akarnya membentuk bintil-bintil (*nodula*) yang merupakan sumber unsur nitrogen dan sebagian lagi tanpa nodula yang fungsinya antara lain menyerap air dan unsur hara. Bunga buncis tersusun dalam karangan berbentuk tandan. Kuntum bunga berwarna putih atau putih kekuning-kuningan, bahkan ada juga yang merah atau violet. Pada buncis tipe merambat, keluarnya karangan bunga tidak serempak. Sementara itu, pada buncis tipe tegak pertumbuhan karangan bunga hampir pada waktu yang bersamaan (serempak) (Rukmana, 1994).

Bunga tanaman buncis tergolong menyerbuk sendiri karena penyerbukan berlangsung setelah bunga membuka penuh (antesis). Buah buncis berupa polong dengan panjang bervariasi dari 8-20 cm dan lebar 1-1½ cm. Polong buncis berbentuk panjang-bulat atau panjang-pipih. Sewaktu polong masih muda berwarna hijau-muda, hijau-tua atau kuning, tetapi setelah tua berubah warna menjadi kuning atau coklat, bahkan ada pula yang berwarna kuning berbintik-bintik merah. Tergantung pada kultivar dan keadaan lingkungan saat pembungaan. Jumlah biji di dalam setiap polong bervariasi antara 4-12 butir. Ukuran rata-rata diameter biji bervariasi dari 0,7-1,5 cm dengan berat 0,2-0,6 g, dan bentuknya mulai dari bulat sampai menyerupai ginjal. Semua itu, tergantung pada kultivarnya, kulit biji dapat berwarna putih, kuning, kehijauan, pink, merah, ungu, coklat, atau hitam dan warna tersebut dapat pekat (solid), bergaris atau berbintik (Zulkarnain, 2013).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Buncis

Supaya dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik, tanaman buncis memerlukan syarat-syarat tertentu. Syarat tumbuh tanaman buncis meliputi keadaan tanah dan keadaan iklim.

a. Keadaan Tanah

Jenis tanah yang baik bagi pertumbuhan buncis adalah jenis tanah andosol dan regosol. Tanah andosol biasanya terdapat di pegunungan, beriklim sedang dan memiliki curah hujan lebih dari 2500 mm per tahun. Tanah jenis ini memiliki karakteristik warna hitam, kaya bahan organik, bertekstur lempung hingga berdebu, remah, gembur, dan memiliki permeabilitas sedang. Tanah regosol biasanya terdapat di daerah beriklim basah hingga kering, berwarna kelabu coklat dan kuning, bertekstur pasir dan permeabilitas tanah tinggi. Tanaman buncis tumbuh baik pada tanah yang subur, berdrainase baik dan gembur. Namun demikian, tanaman ini masih dapat tumbuh pada tanah yang hanya sedikit mengandung bahan organik. Tanaman buncis dapat tumbuh baik pada tanah yang memiliki kisaran pH antara 5,5-6. Namun demikian, tanaman ini cukup tahan terhadap tanah yang agak asam. Tanaman buncis termasuk *Leguminosae* yang atas bantuan bintil akar *Rhizobium radicicola* mampu menambat nitrogen bebas dari udara (Pitojo, 2004).

b. Keadaan Iklim

Kondisi iklim yang harus dipenuhi agar tanaman buncis dapat tumbuh dan berkembang meliputi ketinggian tempat, curah hujan, suhu, jumlah cahaya, dan kelembapan udara. Tanaman buncis dapat tumbuh baik bila ditanam di dataran tinggi yaitu pada ketinggian 1000-1500 m dpl. Walaupun demikian tidak menutup kemungkinan untuk ditanam pada daerah dengan ketinggian antara 500-600 m dpl. Tanaman buncis tipe tegak dapat tumbuh di dataran rendah pada ketinggian 200-300 m dpl misalnya seperti varietas monel, flo dan strike. Kondisi curah hujan yang cocok bagi tanaman buncis adalah 1500-2500 mm per tahun atau 300-400 mm per periode tanam buncis (Pitojo, 2004).

Suhu udara yang paling baik untuk pertumbuhan buncis adalah antara 20-25⁰C. Pada suhu udara lebih rendah dari 20⁰C, tanaman tidak dapat melakukan proses fotosintesis dengan baik. Akibatnya pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan jumlah polong dihasilkan hanya sedikit. Sebaliknya pada suhu udara lebih tinggi dari 25⁰C banyak polong-polong yang hampa. Cahaya matahari diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis. Umumnya tanaman buncis memerlukan cahaya matahari yang banyak sekitar 400-800 footcandles. Dengan diperlukan cahaya dalam jumlah banyak, berarti tanaman buncis tidak memerlukan naungan. Kelembapan udara yang diperlukan tanaman buncis sekitar 50-60% (sedang). Kelembapan ini agak sulit diukur, tetapi dapat diperkirakan dari lebat dan rimbunnya tanaman. Bila pertanaman kelihatan rimbun sekali, dapat dipastikan kelembapan yang tinggi akan berpengaruh terhadap serangan hama dan penyakit. Beberapa jenis aphid (kutu) dapat berbiak dengan cepat pada kelembapan antara 70-80%. Untuk mengurangi kelembapan udara yang tinggi, maka kebersihan lahan perlu dijaga (Setianingsih dan Khaerodin, 2000).

2.3 Biourin Sapi

Sapi mengeluarkan kotoran berupa kotoran cair (urin) dan kotoran padat (feses). Kotoran sapi tersebut diketahui mengandung unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Penggunaan urin sapi diyakini memberikan nutrisi tanaman dengan biaya rendah. Sumber daya tersebut tersedia dalam pertanian kecil dan memungkinkan integrasi antara pemeliharaan ternak dan penanaman sayuran,

mengurangi biaya produksi karena pengeluaran yang lebih rendah terhadap pemupukan (Oliveira *et al.*, 2009). Urin sapi dan kotoran padat sapi dapat dimanfaatkan sebagai biourin sapi sebagai bahan penyubur tanaman yang sangat berguna bagi pertanian.

Tabel 1. Komposisi unsur hara kotoran dari beberapa jenis ternak (Lingga dan Marsono, 2004)

Jenis Ternak	Kadar Hara (%)			
	Nitrogen	Fosfor	Kalium	Air
Kuda				
Padat	0,55	0,30	0,40	75
Cair	1,40	0,02	1,60	90
Sapi				
Padat	0,40	0,20	0,10	85
Cair	1,00	0,50	1,50	92
Kerbau				
Padat	0,60	0,30	0,34	85
Cair	1,00	0,15	1,50	92
Kambing				
Padat	0,60	0,30	0,17	60
Cair	1,50	0,13	1,80	85
Domba				
Padat	0,75	0,50	0,45	60
Cair	1,35	0,05	2,10	85
Babi				
Padat	0,95	0,35	0,40	80
Cair	0,40	0,10	0,45	87
Ayam				
Padat	1,00	0,80	0,40	55
Cair	1,00	0,80	0,40	55

Biourin sapi adalah bahan organik penyubur tanaman yang berasal dari hasil fermentasi anaerobik dari urin dan feses sapi yang masih segar (Wati, Nurlaelih dan Santosa, 2014). Biourin adalah urin maupun feses sapi yang telah melalui proses fermentasi sehingga memiliki kandungan enzim, hormon, dan nutrisi yang baik bagi tanaman (Rinanto, Azizah dan Santosa, 2015). Pada bahan cair kotoran sapi terdapat enzim dan mikroba penghancur sisa makanan ternak dan hormon (Simanungkalit *et al.*, 2006), yang diharapkan dapat mempercepat proses metabolisme pada tanah maupun tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Pada penelitian Kumar (2013) menyatakan bahwa urine sapi sangat efektif sebagai sumber alami yang potensial enzim lipase.

Lipase merupakan enzim yang mempunyai peran dalam reaksi hidrolisa dan transesterifikasi (Riwayati, Hartati dan Kurniasari, 2012).

Biourin 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,K) dan meningkatkan hasil tanaman secara maksimal. Adanya bahan organik dalam biourin mampu memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah (Dharmayanti, Supadma dan Arthagama, 2013). Pada pembuatan biourin sapi perlu terlebih dahulu dilakukan fermentasi. Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang melibatkan mikroorganisme. Proses fermentasi ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan menjadi molekul yang lebih sederhana hingga mudah diserap tanaman. Fermentasi merupakan segala macam proses metabolisme (enzim, jasad renik secara oksidasi, reduksi, hidrolisa, atau reaksi kimia lainnya) yang melakukan perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk akhir (Huda, 2013). Prinsip dari fermentasi ini adalah bahan limbah organik dihancurkan oleh mikroba dalam kisaran temperatur dan kondisi tertentu. Ternyata hasil fermentasi selain mengurangi bau menyengat yang tak sedap juga kualitasnya lebih baik dari urine sapi segar (Murdowo, 2004 dalam Mirna, Salim, dan Gani, 2013). Perbedaan kandungan hara sebelum dan sesudah fermentasi urine sapi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Perbedaan kandungan hara dan sifat urin sapi sebelum dan sesudah fermentasi (Murdowo, 2004 dalam Mirna, Salim, dan Gani, 2013).

Urine sapi	pH	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Na (%)	Fe (%)	Mn (%)	Zn (%)	Cu (%)	Warna	Bau
Sebelum fermentasi	7,2	1.0	0.5	1.5	1.1	0.2	3726	300	101	18	Kuning	Menyengat
Sesudah Fermentasi	8,7	2.7	2.4	3.8	5.8	7.2	7692	507	624	510	Hitam	Kurang

Menurut Yuliarta *et al.*, (2014) bahwa kandungan yang dimiliki urin sapi yang melalui proses fermentasi menghasilkan hormon IAA yang merupakan hormon jenis auksin. Auksin tersebut berasal dari berbagai zat yang terkandung dalam protein hijauan dan makanannya, karena auksin tidak terurai dalam tubuh

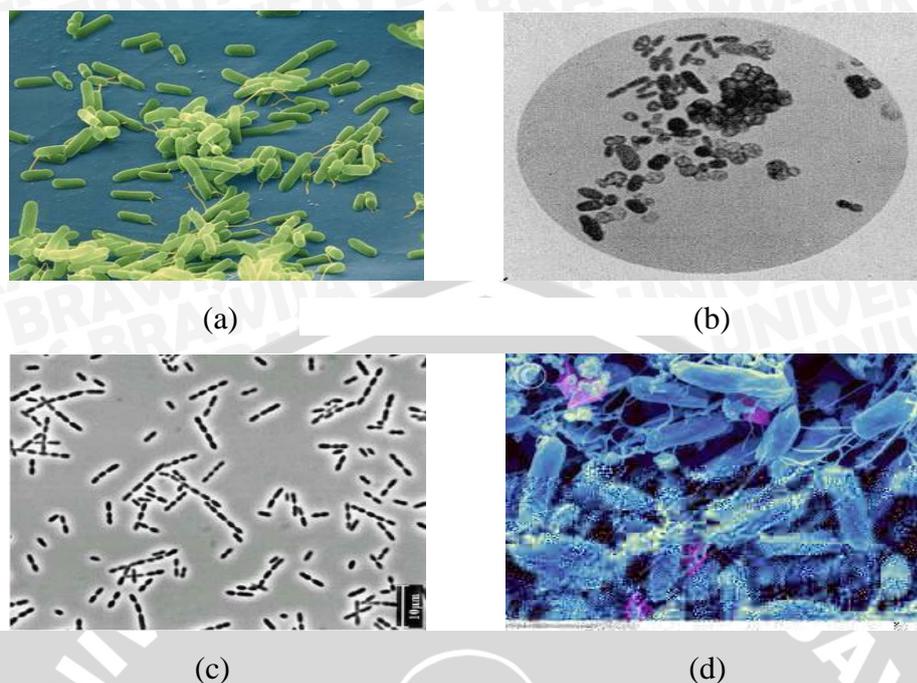
maka auksin dikeluarkan sebagai filtrat bersama dengan urin yang mengeluarkan zat spesifik yang mendorong perakaran. Fungsi auksin mempengaruhi pertambahan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan akar, perkembangan buah, dominansi apikal, fototropisme dan geotropisme (Santoso, 2010). Susetyo (2013) menyatakan bahwa karena baunya yang khas, urin sapi juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman, sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman serangga. Phrimantoro (1995) (dalam Hendrawati, Sudana, dan Wirya, 2015) menyatakan bahwa biourin selain memiliki kandungan unsur hara dan zat pengatur tumbuh yang tinggi, biourin juga mengandung zat penolak untuk beberapa jenis serangga hama. Aroma urin ternak yang cukup khas juga dikatakan dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendali hama.

Pada urin juga terdapat mikroba yang bermanfaat seperti bakteri fotosintetik, *Lactobacillus*, *Azotobacter*, *Actinomycetes*, ragi, hormone, enzim dan bahan-bahan activator proses metabolisme tanah maupun tanaman (Hadi, 2005 dalam Santosa, 2015). Selanjutnya juga pada kotoran sapi juga banyak mengandung mikroorganisme bakteri, menurut Girija *et al.*, (2013) menyatakan bahwa pada kotoran sapi diidentifikasi terdapat mikroorganisme bakteri filum Bacteroidetes (38,3%), Firmicutes (29,8%), Proteobacteria (21,3%) dan Verrucomicrobia (2%). Pada filum Bacteroidetes diidentifikasi terdiri dari genus *Bacteroides* sp., *Alistipes* sp. dan *Paludibacter* sp.; sementara filum Firmicutes diidentifikasi dominan genus *Clostridium* sp., *Ruminococcus* sp., *Anaerovorax* sp., dan *Bacillus* sp.; filum Proteobacteria yang termasuk genus *Acinetobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Rheinheimera* sp., *Stenotrophomonas* sp., dan *Rhodobacter* sp.; Sedangkan Filum Verrucomicrobia hanya satu yang teridentifikasi dari genus *Akkermansia* sp. Menurut Elemam (2003) menyatakan bahwa analisis mikrobiologi dari fermentasi urin sapi menunjukkan bahwa mengandung *Bacillus coagulans*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus brevis*, *Bacillus macerance*, *Staphylococcus spp*, *Micrococcus spp*, *Corynebacterium spp* dan beberapa ragi dan actionmycetes.

Hasil penelitian Harlia dan suryanto (2011) (dalam Fitria, 2015) menunjukkan bahwa terdapat mikroorganisme bermanfaat terkandung pada

biourine sapi yaitu bakteri fotosintetik (*Pseudomonas* sp.), bakteri azotrop (*Azotobacter* sp.) dan bakteri decomposer (*Ruminococcus* dan *Bacillus thuringiensis*). Bakteri *Pseudomonas* sp. merupakan bakteri hidrokarbonoklastik yang mampu mendegradasi berbagai jenis hidrokarbon. Kemampuan bakteri *Pseudomonas* sp. dalam mendegradasi hidrokarbon dan dalam menghasilkan biosurfakta menunjukkan bahwa isolat bakteri *Pseudomonas* sp. berpotensi untuk digunakan dalam upaya bioremediasi lingkungan akibat pencemaran hidrokarbon (Krisno, 2011). Diketahui juga bahwa bakteri *Pseudomonas* sp. merupakan bakteri pelarut fosfat yang dapat melarutkan fosfat yang terdapat di dalam tanah sehingga fosfat menjadi tersedia bagi tanaman (Elfiati, 2005). Bakteri *Azotobacter* sp. adalah species rizobakteri yang dikenal sebagai agen penambat nitrogen yang mengkonversi dinitrogen (N_2) ke dalam bentuk ammonium (NH_3), yang mampu menambat nitrogen dalam jumlah yang cukup tinggi. Pada medium yang sesuai, bakteri *Azotobacter* sp. mampu menambat 10-20 mg nitrogen/g gula (Wedhastri, 2002). Bakteri *Azotobacter* sp. diketahui pula mampu mensintesis substansi yang secara biologis aktif dapat meningkatkan perkecambahan biji, tegakan dan pertumbuhan tanaman seperti vitamin B, asam indol asetat, giberelin, dan sitokinin (Wedhastri, 2002).

Bakteri *Ruminococcus* adalah genus bakteri di kelas Clostridia. *Ruminococcus* adalah anaerobik, mikroba usus Gram-positif. *Ruminococcus* adalah salah satu genus bakteri sangat penting yang mengambil bagian dalam degradasi selulosa (Anonymous^b, 2015). Bakteri *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) adalah bakteri gram positif yang berbentuk batang, aerobik dan membentuk spora. Banyak strain dari bakteri ini yang menghasilkan protein yang beracun bagi serangga. Sejak diketahui potensi dari protein Kristal atau cry *Bt* sebagai agen pengendali serangga, berbagai isolasi *Bt* mengandung berbagai jenis protein kristal. Sampai saat ini telah diidentifikasi protein kristal yang beracun terhadap larva dari berbagai ordo serangga yang menjadi hama pada tanaman pangan dan hortikultura. Oleh karena itu Bakteri *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) dapat digunakan sebagai alternatif tanaman yang resisten terhadap hama (Krisno dan Pranita, 2012).



Gambar 2. Mikroorganisme bermanfaat terkandung pada biourin sapi. (a) Bakteri *Pseudomonas* sp. (Krisno, 2011); (b) Bakteri *Azotobacter* sp. (Anonymous^c, 2015); (c) Bakteri *Ruminococcus* (Anonymous^b, 2015); (d) Bakteri *Bacillus thuringiensis* (Krisno, 2012).

2.4 Pengaruh Biourin Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Biourin sapi sebagai bahan organik penyubur tanaman yang berasal dari hasil fermentasi anaerobik dari urin dan feses sapi yang masih segar. Biourin sapi ini dapat sebagai alternatif untuk meningkatkan ketersediaan, kecukupan dan efisiensi serapan hara bagi tanaman dan mengandung mikroorganisme, serta hormon yang diharapkan dapat mempercepat proses metabolisme pada tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Selain itu dengan pembuatan biourin sapi dapat memanfaatkan sumberdaya lokal yang ada seperti urin sapi dan kotoran padat sapi menjadi produk yang lebih bermanfaat bagi pertanian sebagai bahan penyubur tanaman yang bisa meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Pembuatan biourin sapi tergantung pada formula pembuatannya. Pada pembuatan formula biourin sapi tingkat konsentrasi pengenceran dengan air yang berbeda berpengaruh berbeda pada tanaman. Pengenceran dengan air bertujuan untuk menghasilkan formula biourin sapi yang lebih banyak sehingga dapat diaplikasikan ke banyak tanaman. Jika biourin sapi

tidak diencerkan maka dibutuhkan urin sapi lebih banyak, sehingga kurang efektif jika diaplikasikan pada lahan yang luas.

Menurut Santosa *et al.*, (2014) bahwa Biourin adalah suatu cairan yang terbuat dari urin sapi 1 liter dicampur 5 kg feses sapi segar dan 50 liter air kemudian diaduk sekitar 5 menit tiap hari dan dibiarkan sekitar 1 minggu, yang selanjutnya dapat digunakan untuk tanaman dengan menyiramkan atau menyemprotkan kepada tanaman pangan maupun sayuran. Penelitian Santosa *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa aplikasi biourin (biourin yang digunakan adalah 1 liter urin sapi dan 5 kg kotoran padat sapi dicampur dengan 50 liter air dan diperam dalam waktu sekitar 1 minggu) dengan dosis pemberian biourin 1000 l ha⁻¹ meningkatkan hasil bobot umbi panen bawang merah sebesar 2114,77 g m⁻² meningkat 18,8% dibanding hasil umbi panen dari perlakuan tanpa biourin yaitu 1778 g m⁻². Pada penelitian Santosa *et al.*, (2014) juga menunjukkan bahwa aplikasi biourin yang digunakan adalah 1 liter urin sapi dan 5 kg kotoran padat sapi dicampur dengan 50 liter 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%).

Sementara itu, pada penelitian Fitria (2015) menunjukkan perlakuan dengan menggunakan biourin (1 liter urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 30 liter air) dengan 50% dosis pupuk anorganik dan 25% dosis kompos kotoran sapi memberikan hasil bobot umbi basah terbaik bawang merah sebesar 16,2 ton ha⁻¹ dan nilai bobot umbi kering matahari sebesar 13,8 ton ha⁻¹. Pada penelitian Perdana (2015) menyatakan bahwa aplikasi kombinasi biourin (1 liter urin sapi + 1 kg kotoran padat sapi + 20 liter air) dengan 50% dosis pupuk anorganik 75 kg/ha N (ZA), 25 kg/ha P₂O₅ (SP36), 30 kg/ha K₂O (KCl) dapat meningkatkan hasil dari tanaman bawang merah diantaranya yaitu bobot umbi segar, bobot umbi kering dan indeks panen. Penelitian Wati, Nurlaelih, dan Santosa (2014) menyatakan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi biourin 1000 liter ha⁻¹ berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah dibandingkan tanpa biourin dengan produksi umbi bawang merah yang dihasilkan

oleh biourin meningkat 39,16%. Pada Penelitian yang dilakukan Filaprasetyowati, Santosa, Herlina (2015) menyatakan bahwa pemberian larutan biourin sapi 150 ml tan⁻¹ meningkatkan bobot segar konsumsi tanaman daun bawang dari 8,89 menjadi 15,41 ton ha⁻¹ atau setara dengan 73,34% dibandingkan tanpa pemberian biourin sapi.

Biourin sapi diaplikasikan pada tanaman setelah tanaman tumbuh, karena pada saat masa pertumbuhan dan perkembangbiakkan tanaman banyak membutuhkan nutrisi. Biourin langsung diserap oleh tanaman dan sebagian lagi masih diuraikan. Karena biourin mudah menguap dan tercuci oleh air hujan. Nitrat yang terbentuk akan hilang oleh faktor cuaca, seperti hujan dan sinar matahari. Bila cuaca berawan dan udara lembab, kehilangan unsur N akan lebih kecil dibanding kondisi cuaca panas, kering dan banyak angin. Sebelum diaplikasikan ke tanaman, biourin perlu diencerkan terlebih dahulu agar terhindar dari plasmolisis. Plasmolisis dapat menyebabkan tanaman layu dan mati (Perdana, Yamika, dan Santoso, 2015). Cara pemberian biourin adalah dengan cara disiramkan disekitar tanaman.

2.5 Deskripsi Varietas Buncis

Perbaikan teknologi budidaya seperti pemupukan dan pengelolaan tanaman dengan penggunaan input seminimal mungkin serta penggunaan varietas buncis yang berdaya hasil tinggi dan mempunyai kualitas yang sesuai dengan selera konsumen akan membantu peningkatan jumlah buncis di masyarakat. Varietas adalah individu tanaman yang memiliki sifat yang dapat dipertahankannya setelah melewati berbagai proses pengujian keturunan. Hayati, Hayati dan Nurfandi (2011) menyatakan bahwa varietas adalah salah satu di antara banyak faktor yang sangat menentukan dalam pertumbuhan dan hasil tanaman. Varietas tanaman adalah sekumpulan individu tanaman yang dapat dibedakan oleh setiap sifat morfologi dan fisiologi yang nyata untuk usaha pertanian dan bila diproduksi kembali akan menunjukkan sifat-sifat yang dapat dibedakan dari yang lainnya. Penggunaan varietas unggul buncis merupakan alternatif bagi peningkatan produksi dan mampu mewujudkan keunggulan hasil pada kondisi lingkungan tumbuh tertentu. Varietas unggul selalu mempunyai sifat berproduksi tinggi dan lebih baik dari varietas yang telah ada. Kualitasnya baik, berpenampilan menarik

dan mempunyai daya adaptasi luas di berbagai iklim dan tipe tanah (Soegianto, Sugiharto, dan Purnamaningsih, 2013). Syofia, Munar dan Sofyan (2014) menyatakan bahwa penggunaan varietas unggul mempunyai kelebihan dibandingkan dengan varietas lokal dalam hal produksi dan ketahanan terhadap hama dan penyakit, respons pemupukan sehingga produksi yang diperoleh baik kuantitas maupun kualitas dapat meningkat.

Deskripsi varietas adalah penjelasan tertulis mengenai proses pemuliaan tanaman sehingga dihasilkan suatu varietas tanaman baru yang mencakup asal usul atau silsilah, ciri-ciri morfologi, dan sifat-sifat penting lainnya (Apriyantono, 2008). Deskripsi suatu varietas adalah untuk mengetahui bagaimana gambaran pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu mencakup karakter morfologis, agronomis, dan fisiologis tanaman itu sendiri, sehingga bila varietas tersebut sebelum ditanam di suatu tempat secara bersama-sama dalam satu populasi pada lingkungan yang berbeda terlebih dahulu diketahui karakternya. Varietas unggul yang terdapat di kalangan petani dan beredar saat ini di pasaran banyak jenisnya, namun tidak semua varietas tersebut memiliki karakteristik yang sesuai untuk ditanam pada kondisi kisaran tertentu dan hanya sebagian saja. Dataran tinggi merupakan sentra produksi sayuran buncis, namun target pencapaian produksi secara nasional mengalami hambatan akibat keterbatasan luas areal dan minimnya penggunaan varietas unggul serta manajemen hara yang digunakan. Demikian sebaliknya sasaran pencapaian produksi dapat diupayakan dengan perluasan areal tanam ke dataran rendah, dengan cara menggunakan varietas unggul buncis yang bisa beradaptasi di dataran rendah. Salah satu varietas unggul yang bisa beradaptasi di dataran rendah antara lain adalah varietas buncis Perkasa, varietas buncis Grand Bayu dan varietas buncis Lebat-3.

a. Varietas Buncis Perkasa

Varietas buncis Perkasa merupakan hasil seleksi galur. Nama Galur BU 041. Peneliti P.T. EAST WEST SEED INDONESIA. Tipe pertumbuhan merambat. Warna batang hijau keunguan. Warna daun hijau tua. Warna epikotil hijau muda dengan garis kemerahan. Warna hipokotil ungu kemerahan. Bentuk daun delta dengan ujung daun runcing tersusun tiga-tiga. Ukuran daun panjang 12,0 dan lebar 13,0 cm. Warna tangkai daun hijau.

Warna mahkota bunga ungu. Periode berbunga setiap 7 hari. Umur mulai berbunga 35 hari setelah tanam. Umur panen pertama 49 hari setelah tanam. Bentuk polong gilig. Warna polong hijau muda. Jumlah polong per tanaman 128. Panjang polong 15 cm (diameter 7-9 mm). Jumlah polong per tanaman 68-100 buah. Hasil polong segar 0,531 kg per tanaman. Rasa polong segar manis dan renyah. Warna biji tua hitam. Bentuk hilum tidak cekung. Berat 100 Biji 18 gram. Potensi hasil 400 kg polong segar per 1 kg benih. Potensi hasil per ha 20–30 (ton/ha). Ketahanan terhadap penyakit karat daun. Keterangan beradaptasi luas terhadap tipe tanah dan iklim serta cocok untuk ditanam untuk dataran rendah sampai tinggi (Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian, 2015).



Gambar 3. Buncis Varietas Perkasa (Anonymus^d, 2015)

b. Varietas Buncis Grand Bayu

Varietas buncis Grand Bayu merupakan varietas hasil pemuliaan yang diteliti oleh Aris Munandar. Tipe pertumbuhan merambat. Kebiasaan tumbuh menjalar Tinggi tanaman sekitar 235-250 cm. Umur berbunga 30-32 hst. Umur panen konsumsi 53-56 hst. Percabangan banyak. Bentuk batang bersegi empat. Warna batang hijau keunguan. Panjang tangkai daun 10-11 cm. Bentuk daun jorong segitiga. Tepi daun rata. Warna daun hijau. Ukuran daun sedang. Rasio Panjang/lebar daun rendah. Warna kelopak bunga hijau terang. Warna mahkota bunga ungu keputihan. Warna kepala putik putih. Ukuran polong panjang 14,4-16,4 cm. Diameter polong 0,6-0,7 cm. Jumlah polong per tandan 7,9 - 8,6 polong. Jumlah polong per tanaman 110,1-124,4 polong. Bentuk polong gilig memanjang. Warna polong muda hijau. Warna polong tua hijau. Berat polong 7,5-7,8 gram. Bentuk hilum elips. Daya simpan polong pada suhu kamar (29-31°C siang 25-27°C malam) 5,1-5,3 hsp. Rasa polong segar agak manis. Jumlah biji per polong 7,6-8,1 biji. Berat 1000

biji 125-166 gram. Warna biji tua hitam. Bentuk biji ginjal. Ukuran biji sedang. Lengkungan biji lemah. Potensi hasil produksi mencapai 25-30 ton/ha. Tipe lingkungan tumbuh lahan darat (Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian, 2015).



Gambar 4. Buncis Varietas Grand Bayu (Anonymous^e, 2015)

c. Varietas Buncis Lebat-3

Varietas buncis Lebat-3 merupakan 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 mulai berbunga 34 hari. Umur awal panen konsumsi 47 hari. Umur akhir panen konsumsi 92 hari. Tinggi tanaman lebih dari 2 meter. Diameter batang 0,7 cm. Warna batang hijau. Bentuk daun segitiga-bulat. Warna daun hijau. Panjang tangkai daun 10 cm. Ukuran daun 13 cm x 10 cm. Warna mahkota bunga putih. Jumlah polong per tandan 4-6. Jumlah biji per polong 4-8. Warna biji putih. Frekuensi panen 13-17 kali. Berat polong 10 gram. Hasil per tanaman rata-rata 1.315 gram, maksimum 2.158 gram. Jumlah polong per tanaman 198. Bentuk penampang polong bulat, permukaan kulit polong halus. 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 gram. Potensi hasil 37 ton/ha. Ketahanan terhadap penyakit tahan terhadap penyakit layu dan sangat tahan terhadap penyakit karat daun. Ketahanan terhadap hama sangat tahan terhadap hama penggerek polong. Daerah adaptasi dataran rendah sampai dataran tinggi pada musim kemarau dan musim hujan. Sifat unggul potensi hasil tinggi, bentuk dan warna polong menarik (Pitojo, 2004).



Gambar 5. Buncis Varietas Lebat-3 (Anonymous^f, 2015)



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga April 2016, bertempat di Dusun Bakalan, Desa Dungus, Kecamatan Kunjang, Kabupaten Kediri dengan ketinggian tempat ± 100 m dpl dan memiliki jenis tanah Regosol coklat kekelabuan (Situs Resmi Pemerintahan Kab. Kediri, 2016).

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, tugal, ajir bambu, papan nama, gembor, ember, timbangan analitik, jangka sorong, meteran, kamera, lux meter, plastik dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih buncis 3 varietas (Perkasa, Grand Bayu, dan Lebat-3), furadan, urin sapi, kotoran padat sapi, pupuk urea, pupuk SP36, pupuk KCl, kompos kotoran sapi, pestisida kimia dan air.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan yaitu penggunaan konsentrasi biourin sapi dan penggunaan varietas buncis. Setiap perlakuan diulang 3 kali ulangan dengan jumlah perlakuan 9 perlakuan. Sehingga terdapat 27 satuan petak percobaan. Setiap petak percobaan terdiri dari 40 tanaman, sehingga terdapat 1080 tanaman.

a. Faktor 1 : Penggunaan konsentrasi biourin sapi terdiri dari 3 taraf, yaitu :

B_0 : Tanpa biourin sapi

B_1 : 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air

B_2 : 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air

b. Faktor 2 : Penggunaan varietas buncis terdiri dari 3 taraf, yaitu :

V_1 : Varietas Perkasa

V_2 : Varietas Grand Bayu

V_3 : Varietas Lebat-3

Kombinasi kedua faktor tersebut didapatkan 9 kombinasi perlakuan, yaitu :

B_0V_1 : Tanpa biourin sapi + Varietas Perkasa

B_0V_2 : Tanpa biourin sapi + Varietas Grand Bayu

B_0V_3 : Tanpa biourin sapi + Varietas Lebat-3

B_1V_1 : (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air) + Varietas Perkasa

B_1V_2 : (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air) + Varietas Grand Bayu

B_1V_3 : (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air) + Varietas Lebat-3

B_2V_1 : (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) + Varietas Perkasa

B_2V_2 : (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) + Varietas Grand Bayu

B_2V_3 : (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) + Varietas Lebat-3

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan dibersihkan dari sisa tanaman budidaya sebelumnya dan membersihkan gulma yang ada di area lahan budidaya. Pengolahan lahan dilakukan secara manual menggunakan cangkul. Pembalikan tanah sedalam 20 cm bertujuan untuk mendapatkan struktur tanah yang gembur. Selanjutnya dilakukan pembuatan petak percobaan dengan ukuran 200 cm x 300 cm dengan tinggi 30 cm sebanyak 27 petak percobaan dan pembuatan pematang sebagai jarak antar ulangan dan jarak antar plot dengan lebar 50 cm.

3.4.2 Proses Pembuatan Biourin Sapi

Biourin sapi berasal dari bahan urin sapi dan kotoran padat sapi yang masih segar yaitu 1 liter urin dicampur dengan 5 kg kotoran padat sapi, diencerkan 25 liter air, 50 liter air (sesuai dengan perlakuan) kemudian ditutup rapat hingga selama \pm 10 hari untuk terjadi proses fermentasi dan diaduk 5-10 menit setiap harinya. Biourin sapi dapat di aplikasikan setelah ditandai dengan berwarna lebih gelap, ada busa di permukaan, bau yang mulai hilang, dan bila dipegang terasa dingin (Fitria, 2015).

3.4.3 Analisa Tanah, Kompos Kotoran Sapi dan Biourin Sapi

Analisis tanah dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah secara acak pada lahan yang digunakan untuk lokasi penelitian. Analisis tanah dilakukan dua kali yaitu pada awal penelitian (sebelum tanam) dan pada saat umur 52 hari

setelah tanam. Analisis tanah mencakup pH, unsur N, P, K dan kandungan bahan organik. Analisis kompos kotoran sapi dilakukan dengan mengambil sampel kompos kotoran sapi yang akan digunakan dan dilakukan analisis mencakup pH, N, P, K, dan kandungan bahan organik. Selanjutnya pada analisis biourin sapi dilakukan dengan mengambil sampel biourin sapi tersebut dan dilakukan analisis mencakup pH, unsur N, P, K dan kandungan bahan organik. Untuk data pendukung juga dilakukan analisis mikroba bakteri biourin sapi.

3.4.4 Pemupukan

Pemberian kompos kotoran sapi diaplikasikan sebagai pupuk dasar yang diberikan setengah dari dosis rekomendasi yaitu 5 ton ha⁻¹ diberikan pada 7 hari sebelum tanam yang diberikan dengan cara disebar merata di atas petak percobaan yang telah disiapkan sambil diaduk dengan cangkul agar tercampur rata. Pemberian pupuk SP36 (150 kg P₂O₅ ha⁻¹) dan KCl (50 kg K₂O ha⁻¹) diberikan setengah dari dosis rekomendasi diberikan pada awal tanam sebagai pupuk dasar. Sementara itu, pemberian pupuk urea dengan setengah dosis rekomendasi pupuk urea (50 kg N ha⁻¹) juga sebagai pupuk dasar dan penambah unsur hara yang diberikan pada saat tanam dan sisanya pada saat tanaman berumur 2 minggu dengan pemberian 1/3 dan 2/3 dosis tiap aplikasi. Pemberian pupuk urea diberikan bertahap 2 kali, karena nitrogen bersifat mudah tercuci. Perhitungan dosis pemberian pupuk anorganik SP36, KCl dan Urea untuk tiap tanaman dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.4.5 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara memasukkan 2 benih buncis yang sesuai varietas perlakuan ke dalam lubang tanam sedalam 3 cm dan kemudian ditutup dengan tanah. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam yang digunakan 50 cm x 30 cm. Insektisida Furadan diberikan satu kali pada saat penanaman benih dengan dosis 2 gram setiap lubang tanam. Pemberian Furadan berfungsi untuk melindungi benih dari gangguan serangga pada saat berkecambah.

3.4.6 Aplikasi Biourin Sapi

Pemberian perlakuan biourin sapi dilakukan pada tanaman berumur 5, 25 dan 50 hst, tiap aplikasi diberikan sebanyak 200 l ha⁻¹, 300 l ha⁻¹ dan 500 l ha⁻¹ bagian dari dosis satu musim tanam (Lampiran 4). Pengaplikasian biourin sapi dilakukan dengan disemprotkan pada tanaman. Sebelum digunakan tiap 1 liter biourin diencerkan dengan 10 liter air. Pemberian biourin sapi dilakukan pada pagi hari.

3.4.7 Pemeliharaan Tanaman

a. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang tumbuh tidak normal atau mati. Penyulaman dilakukan pada saat berumur 10 hari setelah tanam. Bahan sulaman menggunakan varietas tanaman buncis sesuai perlakuan dan yang memiliki umur yang sama dengan tanaman yang disulam.

b. Penjarangan

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

c. Pemasangan ajir

Pemasangan ajir dilakukan sebagai tempat rambat tanaman buncis. Pemasangan ajir dilakukan pada umur 14 hari setelah tanam. Ajir terbuat dari bambu dengan tinggi 2 meter.

d. Penyiangan

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

e. Penyiraman

Penyiraman melihat tergantung kondisi tanah. Apabila kondisi tanah kering maka dilakukan penyiraman satu kali setiap hari. Namun apabila turun hujan tidak perlu dilakukan penyiraman. Penyiraman dilakukan menggunakan gembor.

f. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan berdasarkan pengamatan yang dilakukan setiap minggunya, sesuai dengan keadaan adanya hama dan penyakit yang ada di lahan. Apabila terdapat hama jika masih sedikit dapat dilakukan dengan cara mekanik. Akan tetapi jika serangan hama telah mencapai batas normal maka dikendalikan dengan cara kimiawi. Hama yang muncul pada tanaman buncis pada saat penelitian yaitu ulat pengerek polong, pengendalian yang dilakukan dengan cara penyemprotan insektisida raydock 28 EC. Sementara itu, penyakit yang muncul yaitu penyakit Antraknosa. Gejala penyakit Antraknosa terdapat adanya bercak-bercak kecil berwarna coklat karat pada daun dan polong buncis muda, pengendalian yang dilakukan dengan cara penyemprotan fungisida Dithane M-45 80 WP.

3.4.8 Panen

Panen dilakukan pada saat tanaman buncis sudah memenuhi kriteria panen yaitu saat polong buncis berusia muda yang ditandai dengan menunjukkan warna hijau muda dan suram, permukaan kulit agak kasar, dan biji dalam polong belum tampak menonjol (Zulkarnain, 2013). Panen mulai dilakukan pada saat sekitar \pm 53 hari setelah tanam dan dilakukan secara berkala 3 hari sekali. Panen dilakukan dengan memotong tangkai polong buncis.

3.5 Pengamatan

Pengamatan pada tanaman yang dilakukan meliputi pengamatan pertumbuhan dan pengamatan panen.

3.5.1 Pengamatan Pertumbuhan

Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan menggunakan metode non destruktif. Pada metode non destruktif dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 28, 42, 56 dan 70 hari setelah tanam. Parameter pengamatan non destruktif yang diamati menggunakan 6 tanaman contoh per satu satuan percobaan. Parameter pengamatan pertumbuhan metode non destruktif meliputi :

1. Panjang tanaman (cm). Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur panjang tanaman dari permukaan tanah sampai titik tumbuh terpanjang menggunakan meteran.

2. Jumlah daun (helai) per tanaman. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna pada setiap tanaman contoh.
3. Luas daun (cm^2) per tanaman. Luas daun ditentukan dengan menggunakan metode gravimetri dengan persamaan sebagai berikut :

$$LD = \frac{W_r}{W_t} \times L_k$$

Dimana, W_r : berat kertas replika daun

W_t : berat kertas total

L_k : Luas kertas total (Sitompul dan Guritno, 1995).

Perhitungan luas daun pada saat pengamatan non destruktif hanya dilakukan pada perwakilan 3 daun pada setiap tanaman contoh, yaitu perwakilan daun yang tergolong memiliki ukuran besar, sedang dan kecil, hal ini dilakukan guna memudahkan pengamatan di lapang. Luas daun dari perwakilan 3 daun tersebut dirata-rata. Selanjutnya untuk menghitung luas daun per tanaman dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$LD/\text{tanaman} = \text{Jumlah daun} \times LD/\text{daun}$$

4. Jumlah cabang per tanaman. Pengamatan dilakukan dengan menghitung seluruh jumlah cabang pada tanaman contoh.
5. Umur mulai berbunga (hst). Pengamatan dilakukan dengan menghitung saat bunga membuka sempurna pada setiap tanaman contoh.
6. Umur mulai terbentuk polong (hst). Pengamatan dilakukan dengan menghitung saat polong pertama muncul pada setiap tanaman contoh.
7. Jumlah bunga per tanaman. Pengamatan jumlah bunga per tanaman diamati dengan menghitung semua bunga yang telah membuka sempurna pada setiap tanaman contoh.

3.5.2 Pengamatan Panen

Pengamatan panen dilakukan pada saat polong buncis menunjukkan kriteria panen yaitu saat polong buncis berusia muda yang ditandai dengan menunjukkan warna hijau muda dan suram, permukaan kulit agak kasar, dan biji dalam polong belum tampak menonjol (Zulkarnain, 2013). Jumlah tanaman yang diamati pada

pengamatan panen menggunakan 8 tanaman contoh per petak percobaan. Parameter pengamatan panen meliputi :

1. Jumlah polong per tanaman. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah polong dari panen pertama hingga panen terakhir.
2. Panjang polong (cm). Pengamatan dilakukan dengan mengukur polong buncis dari pangkal hingga ujung polong. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan penggaris.
3. Diameter polong (cm). Pengamatan dilakukan dengan mengukur bagian tengah polong dengan menggunakan jangka sorong.
4. Periode panen. Pengamatan dilakukan dengan menghitung berapa kali panen sejak panen pertama sampai panen terakhir.
5. Bobot segar polong panen per tanaman (g). Pengamatan dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik dan ditimbang setiap kali panen per tanaman.
6. 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.

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

Selain itu juga dilakukan pengamatan lingkungan yang digunakan sebagai data penunjang. Pengamatan lingkungan yang dilakukan yaitu pengukuran intensitas cahaya matahari. Pengamatan pengukuran intensitas cahaya menggunakan lux meter. Pengamatan intensitas cahaya ini bertujuan untuk mengetahui besarnya intensitas cahaya matahari yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman buncis. Pengukuran intensitas cahaya dilakukan pada tanaman umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hari setelah tanam dan dilakukan diatas, ditengah dan dibawah tajuk tanaman serta dilakukan pada pukul 09.00.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis keragamannya dan di uji berdasarkan uji F dengan taraf 5% sesuai dengan rancangan penelitian, dan apabila terjadi pengaruh perlakuan yang nyata akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pengamatan pada penelitian ini terdiri atas pengamatan pertumbuhan dan pengamatan panen. Parameter pengamatan pertumbuhan meliputi panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah cabang, umur mulai berbunga, umur mulai terbentuk polong, dan jumlah bunga. Parameter pengamatan panen meliputi jumlah polong, panjang polong, diameter polong, periode panen, bobot segar polong panen per tanaman, dan bobot segar polong panen per hektar.

4.1.1 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

4.1.1.1 Panjang Tanaman

Hasil analisis ragam pengamatan panjang tanaman menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis pada umur pengamatan 14, 28, 42, 56 dan 70 hst (Lampiran 15). Tabel rata-rata panjang tanaman perlakuan konsentrasi biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Panjang Tanaman Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)				
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST
Tanpa Biourin Sapi (B ₀)	13,19	47,29	161,36	211,45	252,20
Biourin Sapi + 25 l air (B ₁)	13,39	48,99	153,56	222,38	263,19
Biourin Sapi + 50 l air (B ₂)	13,54	55,19	164,13	231,3	268,28
BNJ 5 %	tn	tn	tn	tn	tn
Varietas Perkasa (V ₁)	13,48	58,09 b	168,92	223,71	261,15
Varietas Grand Bayu (V ₂)	13,33	34,70 a	146,05	215,73	256,37
Varietas Lebat-3 (V ₃)	13,32	58,67 b	164,06	225,69	266,15
BNJ 5 %	tn	13.59	tn	tn	tn
KK (%)	5,06	22,12	17,07	8,45	5,83

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak nyata; HST = hari setelah tanam; Biourin Sapi = 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi.

Berdasarkan data pada Tabel 3 secara terpisah perlakuan konsentrasi biourin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman buncis pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst. Sementara itu, penggunaan varietas berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman pada umur pengamatan 28 hst, namun pada pengamatan umur 14, 42, 56 dan 70 hst tidak berpengaruh nyata. Pada pengamatan umur 28 hst varietas Grand bayu berbeda nyata dengan varietas Perkasa dan varietas Lebat-3. Varietas Grand bayu menunjukkan nilai rata-rata panjang tanaman terendah dengan rata-rata sebesar 34,70 cm dibandingkan varietas Perkasa dan Lebat-3 yang memiliki nilai rata-rata panjang tanaman lebih tinggi sebesar 58,67 cm, tetapi varietas Perkasa dan varietas Lebat-3 tidak berbeda nyata.

4.1.1.2 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam parameter pengamatan jumlah daun per tanaman menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst (Lampiran 15). Tabel rata-rata jumlah daun perlakuan konsentrasi biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Daun Per Tanaman				
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST
Tanpa Biourin Sapi (B ₀)	3,31	8,09	20,39	29,20	43,87
Biourin Sapi + 25 l air (B ₁)	3,40	11,43	21,28	30,95	46,28
Biourin Sapi + 50 l air (B ₂)	3,48	12,07	23,13	33,07	50,11
BNJ 5 %	tn	tn	tn	tn	tn
Varietas Perkasa (V ₁)	3,44 b	11,26 a	19,98 a	28,07 a	41,22 a
Varietas Grand Bayu (V ₂)	3,13 a	9,78 a	17,07 a	24,43 a	37,04 a
Varietas Lebat-3 (V ₃)	3,63 b	14,93 b	27,74 b	40,72 b	62 b
BNJ 5 %	0,24	2,01	5,13	8,67	6,64
KK (%)	6,16	13,85	19,53	22,94	11,68

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama kolom yang sama dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak nyata; HST = hari setelah tanam; Biourin Sapi = 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi.

Berdasarkan data pada Tabel 4 menunjukkan secara terpisah perlakuan konsentrasi biourin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun buncis pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst. Sementara itu, penggunaan tiga varietas buncis berpengaruh nyata pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst. Pada pengamatan umur 14 hst penggunaan varietas Grand bayu menunjukkan nilai rata-rata jumlah daun terendah sebesar 3,13 per tanaman dan berbeda nyata dengan varietas Perkasa dan Lebat-3, sedangkan varietas yang menunjukkan nilai rata-rata jumlah daun lebih tinggi adalah varietas Lebat-3 sebesar 3,63 per tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Perkasa. Selanjutnya pada pengamatan umur 28, 42, 56 dan 70 hst menunjukkan bahwa penggunaan varietas Perkasa dan Grand bayu tidak berbeda nyata, tetapi varietas Perkasa dan Grand bayu berbeda nyata dengan varietas Lebat-3. Varietas Lebat-3 menunjukkan nilai rata-rata jumlah daun tertinggi pada umur 28, 42, 56 dan 70 hst masing-masing sebesar 14,93, 27,74, 40,72 dan 62 per tanaman.

4.1.1.3 Luas Daun

Hasil analisis ragam parameter pengamatan luas daun per tanaman menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst (Lampiran 15). Berdasarkan data pada Tabel 5 menunjukkan secara terpisah perlakuan konsentrasi biourin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun buncis pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst. Sementara itu, penggunaan tiga varietas buncis berpengaruh nyata terhadap luas daun buncis pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst. Pada pengamatan umur 14 hst penggunaan varietas Grand bayu menunjukkan nilai rata-rata luas daun terendah sebesar 39,58 cm² dan berbeda nyata dengan varietas Perkasa dan Lebat-3, tetapi varietas Perkasa dan varietas Lebat-3 tidak berbeda nyata, nilai rata-rata luas daun tertinggi terdapat pada varietas Perkasa sebesar 70,79 cm². Pengamatan umur 28 hst varietas Grand bayu berbeda nyata dengan varietas Lebat-3, varietas Grand bayu menunjukkan nilai rata-rata luas daun terendah sebesar 265,47 cm² dibandingkan varietas Lebat-3 yang menunjukkan nilai rata-rata luas daun tertinggi sebesar 469,45 cm², sedangkan untuk varietas Perkasa tidak berbeda nyata dengan varietas Grand bayu dan varietas Lebat-3. Pada pengamatan umur

42, 56 dan 70 hst menunjukkan bahwa penggunaan varietas Perkasa dan Grand bayu tidak berbeda nyata, tetapi varietas Perkasa dan Grand bayu berbeda nyata dengan varietas Lebat-3. Varietas Lebat-3 menunjukkan nilai rata-rata luas daun lebih tinggi pada pengamatan umur 42, 56 dan 70 hst masing-masing sebesar 2088,73, 4621,77 dan 5458,35 cm² jika dibandingkan varietas Grand bayu dan varietas Perkasa. Tabel rata-rata luas daun perlakuan konsentrasi biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Luas Daun Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)				
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST
Tanpa Biourin Sapi (B ₀)	54,95	361,08	1434,88	3518,23	3800,65
Biourin Sapi + 25 l air (B ₁)	55,67	350,92	1398,45	3045,99	4500,27
Biourin Sapi + 50 l air (B ₂)	63,9	387,54	1731,07	3632,15	4378,01
BNJ 5 %	tn	tn	tn	tn	tn
Varietas Perkasa (V ₁)	70,79 b	364,62 ab	1440,88 a	3025,24 a	3774,51 a
Varietas Grand Bayu (V ₂)	39,58 a	265,47 a	1034,79 a	2549,35 a	3446,07 a
Varietas Lebat-3 (V ₃)	64,17 b	469,45 b	2088,73 b	4621,77 b	5458,35 b
BNJ 5 %	16,18	118,31	647,8	972,69	786,23
KK (%)	22,86	26,53	34,99	23,52	15,29

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak nyata; HST = hari setelah tanam; Biourin Sapi = 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi.

4.1.1.4 Jumlah Cabang

Hasil analisis ragam parameter pengamatan jumlah cabang per tanaman menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst (Lampiran 15). Berdasarkan data pada Tabel 6 menunjukkan secara terpisah perlakuan konsentrasi biourin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang buncis pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst. Sementara itu, penggunaan tiga varietas buncis berpengaruh nyata pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst. Pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst menunjukkan bahwa penggunaan varietas Grand bayu menunjukan nilai rata-rata jumlah cabang terendah dan tidak berbeda nyata dengan varietas Perkasa, tetapi varietas Grand bayu dan Perkasa berbeda nyata dengan varietas Lebat-3. Varietas

Lebat-3 menunjukkan nilai rata-rata jumlah cabang lebih tinggi pada umur pengamatan 14, 28, 42, 56 dan 70 hst masing-masing sebesar 1,72, 3,67, 7,20, 10,91 dan 13,22 per tanaman jika dibandingkan penggunaan perlakuan varietas Grand bayu dan Perkasa. Tabel rata-rata jumlah cabang perlakuan konsentrasi biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Jumlah Cabang Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Cabang Per Tanaman				
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST
Tanpa Biourin Sapi (B ₀)	3,45	7,05	5,11	8,24	9,73
Biourin Sapi + 25 l air (B ₁)	4,06	7,94	5,72	8,93	10,29
Biourin Sapi + 50 l air (B ₂)	3,95	8,17	5,85	8,96	11,41
BNJ 5 %	tn	tn	tn	tn	tn
Varietas Perkasa (V ₁)	1,17 a	2,22 a	5,07 a	7,78 a	9,09 a
Varietas Grand Bayu (V ₂)	0,93 a	1,83 a	4,41 a	7,45 a	9,13 a
Varietas Lebat-3 (V ₃)	1,72 b	3,67 b	7,20 b	10,91 b	13,22 b
BNJ 5 %	0,42	0,99	1,53	1,69	1,8
KK (%)	27,23	31,79	22,65	15,93	14,11

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak nyata; HST = hari setelah tanam; Biourin Sapi = 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi.

4.1.1.5 Umur Mulai Berbunga, Jumlah Bunga, dan Umur Mulai Terbentuk Polong

Hasil analisis ragam parameter pengamatan umur mulai berbunga, jumlah bunga per tanaman dan umur mulai terbentuk polong tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis (Lampiran 15). Berdasarkan data pada Tabel 7 menunjukkan secara terpisah perlakuan konsentrasi biourin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan umur mulai berbunga, jumlah bunga dan umur mulai terbentuk polong. Sementara itu, penggunaan tiga varietas buncis secara terpisah berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan umur mulai berbunga, jumlah bunga dan umur mulai terbentuk polong. Tabel rata-rata umur mulai berbunga, jumlah bunga dan umur mulai terbentuk polong perlakuan konsentrasi biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Umur Mulai Berbunga, Jumlah Bunga dan Umur Mulai Terbentuk Polong Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis

Perlakuan	Umur Mulai Berbunga (HST)	Jumlah Bunga per Tanaman	Umur Mulai Terbentuk Polong (HST)
Tanpa Biourin Sapi (B ₀)	40,65	58,05	48,94
Biourin Sapi + 25 l air (B ₁)	40,54	60,52	48,85
Biourin Sapi + 50 l air (B ₂)	40,06	59,76	48,67
BNJ 5 %	tn	tn	tn
Varietas Perkasa (V ₁)	38,78 a	58,57 a	47,70 a
Varietas Grad Bayu (V ₂)	40,28 a	52,85 a	49,68 b
Varietas Lebat-3 (V ₃)	42,18 b	66,91 b	49,07 b
BNJ 5 %	1,83	6,28	1,36
KK (%)	3,73	8,68	2,29

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak nyata; HST = hari setelah tanam; Biourin Sapi = 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi.

Data pada Tabel 7 parameter pengamatan umur mulai berbunga varietas Perkasa memiliki rata-rata waktu berbunga lebih cepat sebesar 38,78 hst dibandingkan varietas Grand bayu dan Lebat-3. Akan tetapi varietas Perkasa tidak berbeda nyata dengan varietas Grand bayu. Sementara itu, varietas Perkasa dan Grand bayu berbeda nyata dengan varietas Lebat-3 yang memiliki rata-rata waktu berbunga lebih lama sebesar 42,18 hst. Pada parameter pengamatan jumlah bunga per tanaman varietas Grand bayu menunjukkan nilai rata-rata jumlah bunga terendah sebesar 52,85 per tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Perkasa, sedangkan varietas Perkasa dan Grand bayu berbeda nyata dengan varietas Lebat-3 yang memiliki nilai rata-rata jumlah bunga per tanaman lebih banyak sebesar 66,91 per tanaman. Parameter pengamatan umur mulai terbentuk polong varietas Perkasa menunjukkan rata-rata waktu lebih cepat sebesar 47,70 hst dan berbeda nyata dengan varietas Grand bayu dan Lebat-3, tetapi varietas Grand bayu dan varietas Lebat-3 tidak berbeda nyata atau hampir sama nilai rata-rata umur mulai terbentuk polongnya sekitar 49 hst.

4.1.2 Pengamatan Hasil Panen

4.1.2.1 Jumlah Polong, Panjang Polong dan Diameter Polong

Hasil analisis ragam parameter pengamatan jumlah polong per tanaman, panjang polong dan diameter polong tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis (Lampiran 15). Tabel rata-rata jumlah polong, panjang polong dan diameter polong perlakuan konsentrasi biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Jumlah Polong, Panjang Polong dan Diameter Polong Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis

Perlakuan	Jumlah Polong per Tanaman	Panjang Polong (cm)	Diameter Polong (cm)
Tanpa Biourin Sapi (B ₀)	46,54 a	14,64 a	0,83
Biourin Sapi + 25 l air (B ₁)	54,21 b	14,69 a	0,83
Biourin Sapi + 50 l air (B ₂)	53,38 ab	15,09 b	0,83
BNJ 5 %	7,18	0,38	tn
Varietas Perkasa (V ₁)	54,93 b	14,40 a	0,83
Varietas Grand Bayu (V ₂)	39,71 a	14,46 a	0,83
Varietas Lebat-3 (V ₃)	59,49 b	15,57 b	0,83
BNJ 5 %	7,18	0,38	tn
KK (%)	11,49	2,13	0,91

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak nyata; Biourin Sapi = 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi.

Data pada Tabel 8 menunjukkan secara terpisah perlakuan konsentrasi biourin sapi berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan jumlah polong dan panjang polong, tetapi tidak berpengaruh nyata pada parameter pengamatan diameter polong. Sementara itu, penggunaan tiga varietas buncis berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan jumlah polong dan panjang polong, tetapi tidak berpengaruh nyata pada parameter pengamatan diameter polong. Berdasarkan Tabel 8 pada parameter pengamatan jumlah polong perlakuan tanpa biourin memiliki nilai rata-rata jumlah polong terendah sebesar 46,54 per tanaman dan berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air yang memiliki nilai rata-rata jumlah polong lebih tinggi sebesar 54,21 per tanaman, tetapi untuk perlakuan konsentrasi biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air tidak berbeda nyata dengan

perlakuan tanpa biourin dan konsentrasi biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air. Pada penggunaan tiga varietas buncis parameter pengamatan jumlah polong varietas Grand bayu memiliki nilai rata-rata jumlah polong terendah sebesar 39,71 per tanaman dan berbeda nyata dengan varietas Perkasa dan Lebat-3, tetapi varietas Perkasa tidak berbeda nyata dengan varietas Lebat-3 yang menunjukkan nilai rata-rata jumlah polong tertinggi sebesar 59,49 per tanaman.

Data rata-rata jumlah polong pada Tabel 8 pada parameter panjang polong secara terpisah perlakuan tanpa biourin sapi menunjukkan nilai rata-rata terendah sebesar 14,64 cm, tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air, kemudian perlakuan tanpa biourin sapi dan konsentrasi biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air berbeda nyata dengan perlakuan biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air yang memiliki nilai rata-rata panjang polong lebih tinggi sebesar 15,09 cm jika dibandingkan perlakuan aplikasi biourin lainnya. Pada penggunaan tiga varietas buncis parameter pengamatan panjang polong varietas Perkasa tidak berbeda nyata dengan varietas Grand bayu yang memiliki rata-rata sekitar 14,40 cm, tetapi varietas Perkasa dan varietas Grand bayu berbeda nyata dengan varietas Lebat-3 yang memiliki nilai rata-rata panjang polong lebih tinggi sebesar 15,57 cm. Pada Tabel 8 menunjukkan parameter pengamatan diameter polong tidak berpengaruh nyata pada perlakuan konsentrasi biourin sapi dan juga tidak berpengaruh nyata pada perlakuan penggunaan tiga varietas buncis karena memiliki nilai rata-rata diameter polong sama sekitar 0,83 cm.

4.1.2.2 Periode Panen

Hasil analisis ragam pengamatan periode panen tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis (Lampiran 15). Tabel rata-rata periode panen perlakuan konsentrasi biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Periode Panen Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis

Perlakuan	Periode Panen (kali)
Tanpa Biourin Sapi (B ₀)	10,04
Biourin Sapi + 25 l air (B ₁)	9,97
Biourin Sapi + 50 l air (B ₂)	10,23
BNJ 5 %	tn
Varietas Perkasa (V ₁)	10,37 b
Varietas Grand Bayu (V ₂)	9,68 a
Varietas Lebat-3 (V ₃)	10,18 ab
BNJ 5 %	0,55
KK (%)	4,53

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak nyata; Biourin Sapi = 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi.

Berdasarkan data pada Tabel 9 menunjukkan secara terpisah perlakuan konsentrasi biourin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan periode panen. Sementara itu, penggunaan tiga varietas buncis secara terpisah berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan periode panen. Pada parameter pengamatan periode panen varietas Grand bayu memiliki rata-rata periode panen terendah sebesar 9,68 dan berbeda nyata dengan varietas Perkasa yang memiliki nilai rata-rata periode panen lebih tinggi sebesar 10,37, tetapi varietas Lebat-3 tidak berbeda nyata dengan varietas Grand bayu dan varietas Perkasa.

4.1.2.3 Bobot Segar Polong Panen Per Tanaman dan Bobot Segar Polong Panen Per Hektar.

Hasil analisis ragam parameter pengamatan bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar tidak terdapat interaksi antara perlakuan biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis (Lampiran 15). Tabel rata-rata bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar perlakuan konsentrasi biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata Bobot Segar Polong Panen Per Tanaman dan Bobot Segar Polong Panen Per Hektar Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Buncis

Perlakuan	Bobot Segar Polong per Tanaman (g)	Bobot Segar Polong per ha (ton)
Tanpa Biourin Sapi (B ₀)	234,38 a	15,29 a
Biourin Sapi + 25 l air (B ₁)	289,46 b	18,93 b
Biourin Sapi + 50 l air (B ₂)	287,76 b	19,42 b
BNJ 5 %	45,15	2,79
Varietas Perkasa (V ₁)	281,30 b	18,49 b
Varietas Grand Bayu (V ₂)	199,29 a	13,17 a
Varietas Lebat-3 (V ₃)	331,02 c	21,98 c
BNJ 5 %	45,15	2,79
KK (%)	13,71	12,86

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn = tidak nyata; Biourin Sapi = 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi.

Berdasarkan data pada Tabel 10 menunjukkan secara terpisah perlakuan konsentrasi biourin sapi berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar. Sementara itu, penggunaan tiga varietas buncis secara terpisah juga berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar. Pada parameter pengamatan bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar pada Tabel 10 menunjukkan perlakuan tanpa biourin sapi memiliki nilai hasil rata-rata terendah masing-masing sebesar 234,38 g tanaman⁻¹ dan 15,29 ton ha⁻¹ dan berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air dan biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air yang memiliki nilai hasil rata-rata lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanpa biourin sapi.

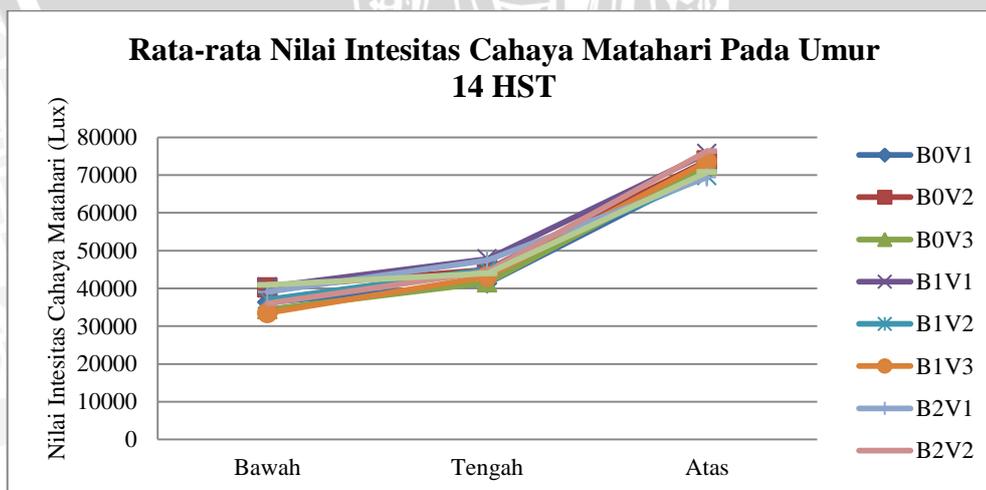
Sementara itu, untuk perlakuan konsentrasi biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air tidak berbeda nyata dengan biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air. Pada perlakuan konsentrasi biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air nilai rata-rata parameter pengamatan bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar masing-masing sebesar 289,46 g tanaman⁻¹ dan 18,93 ton ha⁻¹. Perlakuan konsentrasi biourin sapi 1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air nilai rata-

rata parameter pengamatan bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar masing-masing sebesar 287,76 g tanaman⁻¹ dan 19,42 ton ha⁻¹.

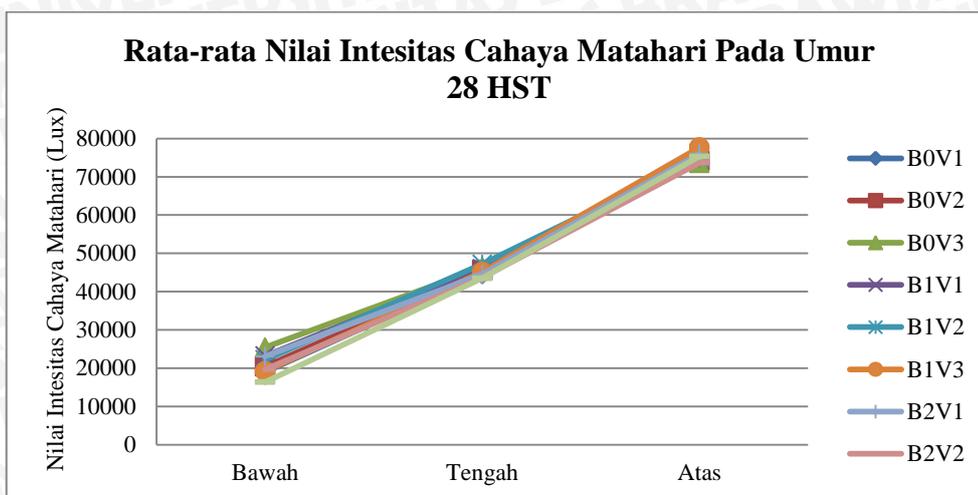
Pada data Tabel 10 parameter pengamatan bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar menunjukkan varietas Grand bayu memiliki nilai rata-rata hasil terendah masing-masing sebesar 199,29 g tanaman⁻¹ dan 13,17 ton ha⁻¹, serta berbeda nyata dengan varietas Perkasa dan varietas Lebat-3. Varietas Perkasa juga berbeda nyata dengan varietas Lebat-3. Varietas Lebat-3 memiliki nilai rata-rata hasil bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar lebih tinggi masing-masing sebesar 331,02 g tanaman⁻¹ dan 21,98 ton ha⁻¹ jika dibandingkan varietas Grand bayu dan varietas Perkasa.

4.1.3 Pengamatan Lingkungan (Intesitas Cahaya Matahari)

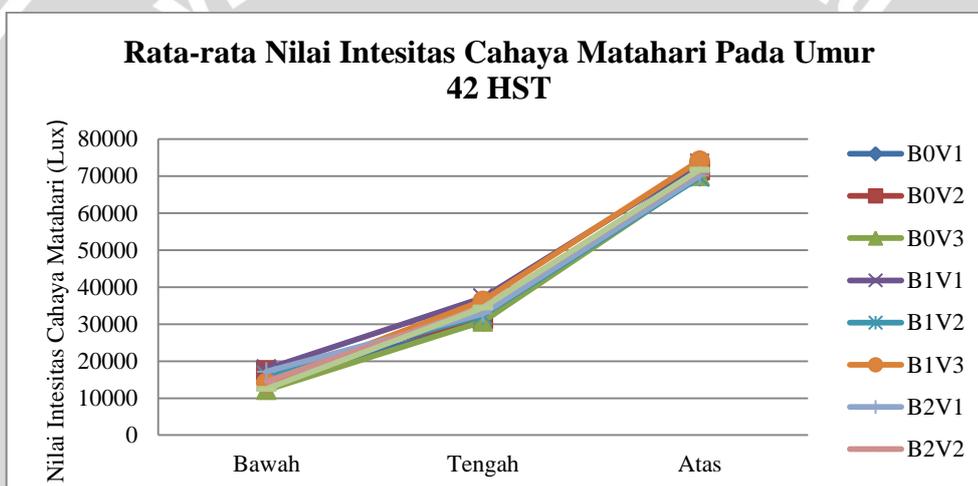
Hasil pengamatan intesitas cahaya matahari sebagai data penunjang yang menunjukkan ketersediaan intesitas cahaya matahari untuk pertumbuhan tanaman buncis pada setiap perlakuan konsentrasi biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis memberikan hasil rata-rata intesitas cahaya matahari yang tersedia berbeda-beda pada setiap umur pengamatan 14, 28, 42, 56 dan 70 hst, serta pada setiap perlakuan. Rata-rata intesitas cahaya matahari yang ada pada setiap umur pengamatan 14, 28, 42, 56 dan 70 hst perlakuan konsentrasi biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis disajikan pada Gambar 5, 6, 7, 8 dan 9.



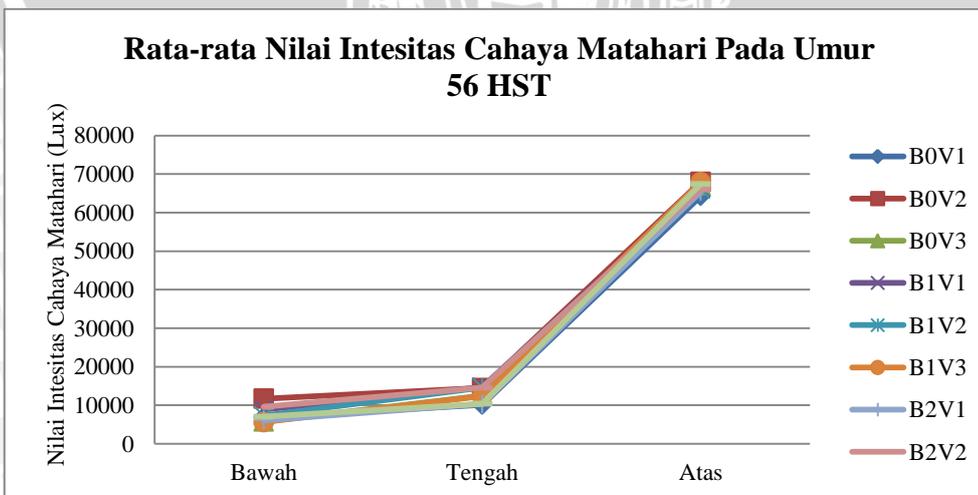
Gambar 6. Rata-rata Nilai Intesitas Cahaya Matahari Pada Umur 14 HST



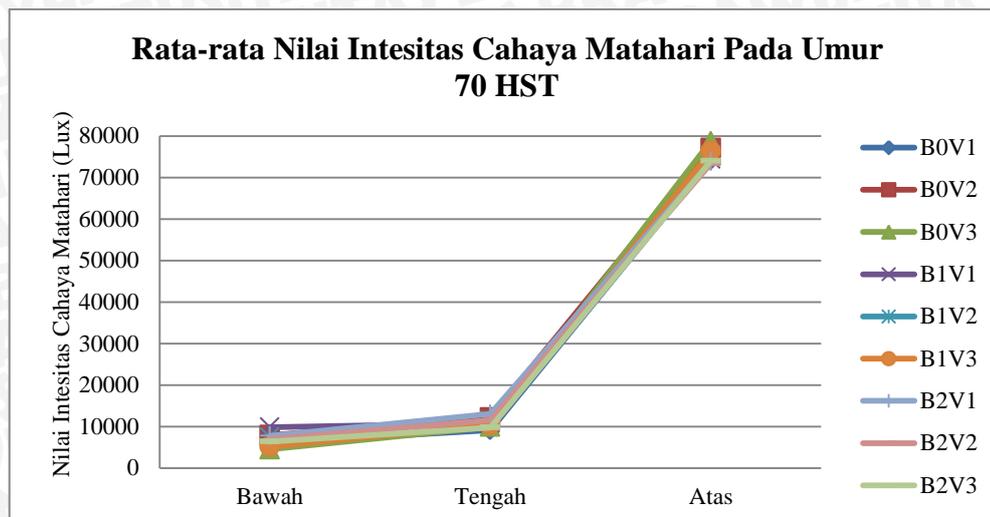
Gambar 7. Rata-rata Nilai Intesitas Cahaya Matahari Pada Umur 28 HST



Gambar 8. Rata-rata Nilai Intesitas Cahaya Matahari Pada Umur 42 HST



Gambar 9. Rata-rata Nilai Intesitas Cahaya Matahari Pada Umur 56 HST



Gambar 10. Rata-rata Nilai Intesitas Cahaya Matahari Pada Umur 70 HST

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan nilai rata-rata intesitas cahaya matahari pada umur pengamatan 14 hst diketahui bahwa pada bagian bawah tajuk tanaman buncis ± 35000, pada bagian tengah ± 40000-50000 lux, pada bagian atas ± 70000 lux. Pada Gambar 7 menunjukkan nilai rata-rata intesitas cahaya matahari pada umur pengamatan 28 hst diketahui bahwa pada bagian bawah tajuk tanaman buncis ± 25000, pada bagian tengah ± 40000-50000 lux, pada bagian atas ± 70000 lux. Berdasarkan Gambar 8 menunjukkan nilai rata-rata intesitas cahaya matahari pada umur pengamatan 42 hst diketahui bahwa pada bagian bawah tajuk tanaman buncis ± 15000, pada bagian tengah ± 30000 lux, pada bagian atas ± 70000 lux. Pada Gambar 9 menunjukkan nilai rata-rata intesitas cahaya matahari pada umur pengamatan 56 hst diketahui bahwa pada bagian bawah tajuk tanaman buncis ± 5000 lux, pada bagian tengah ± 10000 lux, pada bagian atas ± 60000 lux. Selanjutnya pada Gambar 10 menunjukkan nilai rata-rata intesitas cahaya matahari pada umur pengamatan 70 hst diketahui bahwa pada bagian bawah tajuk tanaman buncis ± 5000 lux, pada bagian tengah ± 10000 lux, pada bagian atas ± 70000 lux. Disimpulkan bahwa pada bagian bawah tajuk tanaman buncis pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst tersediannya intesitas cahaya matahari mulai menurun setiap kali pengamatan. Selanjutnya pada bagian tengah tajuk tanaman buncis menunjukkan pada pengamatan umur 14 dan 28 hst hampir sama ± 40000-50000 lux, tetapi pada umur pengamatan 42, 56 dan 70 hst tersediannya intesitas cahaya matahari mulai menurun setiap kali pengamatan. Sementara itu, untuk bagian atas

tajuk tanaman buncis menunjukkan pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst tersediannya intensitas cahaya matahari hampir sama rata-ratanya ± 70000 lux.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Pada Pertumbuhan Tanaman Buncis

Pertumbuhan tanaman merupakan proses perubahan dalam kehidupan tanaman yang mengakibatkan perubahan ukuran dari waktu ke waktu. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya dibedakan dalam faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yaitu semua faktor yang terdapat dalam tumbuh tanaman dan langsung berinteraksi dengan tubuh tanaman, antara lain gen dan hormon. Gen adalah substansi atau materi pembawa yang diturunkan dari induk dan mempengaruhi ciri dan sifat makhluk hidup itu sendiri. Sementara itu, hormon merupakan senyawa organik tumbuhan yang mampu menimbulkan respon fisiologi pada tumbuhan. Faktor eksternal adalah faktor yang ada di sekeliling tanaman, faktor eksternal yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu faktor lingkungan diantaranya cahaya matahari, suhu, oksigen, kelembaban, tanah, air dan mineral. Keadaan faktor lingkungan dapat dipengaruhi juga dengan penambahan input pada tanah maupun tanaman. Input dapat mempengaruhi proses metabolisme dalam tumbuh tanaman dan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

Salah satu input yang dapat ditambahkan dan dimanfaatkan untuk perbaikan teknologi budidaya tanaman adalah biourin sapi. Biourin sapi adalah bahan organik penyubur tanaman yang berasal dari hasil fermentasi anaerobik dari urin dan feses sapi yang masih segar. Biourin sapi ini dapat berfungsi sebagai alternatif untuk meningkatkan ketersediaan, kecukupan dan efisiensi serapan hara bagi tanaman dan mengandung mikroorganisme, serta hormon yang diharapkan dapat mempercepat proses metabolisme pada tanah maupun tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Selain itu, dapat digunakan sebagai alternatif untuk pengurangan penggunaan pupuk anorganik. Sementara untuk perlakuan penggunaan tiga varietas buncis diketahui setiap varietas mempunyai ciri dan sifat genetik yang berbeda. Setiap varietas mempunyai respon yang berbeda pula terhadap lingkungan dan faktor produksi yang ada.

Hasil analisis ragam (Lampiran 15) diketahui bahwa antara perlakuan biourin sapi tersebut di aplikasikan pada tiga varietas buncis tidak terjadi interaksi pada parameter pertumbuhan meliputi panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah cabang, umur mulai berbunga, umur mulai terbentuk polong, dan jumlah bunga. Keadaan ini menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi biourin sapi dengan perlakuan penggunaan varietas buncis tidak secara bersama-sama dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman buncis atau dengan kata lain kedua faktor perlakuan memberikan pengaruh secara terpisah. Hal ini diduga bahwa perbedaan respon pertumbuhan tanaman buncis akibat perlakuan tiga varietas buncis tidak bergantung pada perlakuan konsentrasi biourin sapi, dikarenakan kemampuan setiap varietas buncis untuk merespons perlakuan konsentrasi biourin sapi sangat tergantung dari sifat genetik varietas tersebut dan keadaan lingkungan lain yang mempengaruhi. Hayati, Mahmud dan Fazil (2012) menyatakan bahwa terdapat interaksi yang tidak nyata antara pengaruh jenis pupuk organik dan varietas terhadap semua peubah pertumbuhan dan hasil tanaman, dikarenakan kemampuan setiap varietas untuk merespons suatu perlakuan seperti pemberian pupuk sangat tergantung pada genotipe dari varietas tersebut dan lingkungan yang mempengaruhi.

Secara terpisah perlakuan konsentrasi biourin sapi tidak berpengaruh nyata pada parameter pertumbuhan panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah cabang, umur mulai berbunga, jumlah bunga per tanaman dan umur mulai terbentuk polong. Pengamatan pertumbuhan yang tidak berpengaruh nyata diakibatkan perlakuan konsentrasi biourin sapi belum menunjukkan adanya respon yang berbeda pada pertumbuhan tanaman buncis. Hal ini dikarenakan penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai April yang saat itu musim penghujan yang dapat menyebabkan pencucian hara, sehingga aplikasi biourin sapi yang diberikan kurang optimal terserap oleh tanaman. Data curah hujan pada saat penelitian menunjukkan bahwa pada tanggal 26-31 Januari 2016 sebesar 10 mm, tanggal 01-29 Februari 2016 sebesar 621 mm, tanggal 01-31 Maret 2016 sebesar 340 mm dan tanggal 01-20 April 2016 sebesar 52 mm (Lampiran 14). Data curah hujan saat penelitian tersebut jika di jumlahkan dalam 3 bulan waktu

penelitian sekitar 1023 mm di luar rekomendasi penanaman buncis yang hanya butuh curah hujan 300-400 mm per periode tanam buncis (Pitojo, 2004).

Pada saat penelitian aplikasi biourin sapi yang pertama dilakukan pada umur 5 hst dan kedua pada umur 25 hst yang mana saat itu pada bulan januari akhir dan bulan februari, data curah hujan (Lampiran 14) menunjukkan bahwa pada bulan tersebut terjadi curah hujan yang tinggi, menyebabkan terjadinya pencucian unsur hara, sehingga aplikasi biourin sapi kurang optimal terserap tanaman dan hal tersebut menyebabkan pengamatan pertumbuhan tidak berbeda nyata. Selanjutnya aplikasi biourin sapi ketiga umur 50 hst yang mana saat itu pada pertengahan bulan maret, curah hujan sudah mulai menurun, namun pengamatan parameter pertumbuhan tetap tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata terhadap parameter hasil panen. Hal ini dikarenakan pada saat aplikasi biourin sapi yang ketiga, tanaman buncis sudah memasuki fase generatif. Diketahui bahwa tanaman buncis merambat termasuk tanaman indereterminate, yang mana bagian tumbuhan ada yang memiliki kemampuan pertumbuhan yang terus menerus selama hidupnya sampai titik tertentu, maka antara fase vegetatif hampir berjalan bersamaan dengan dengan fase generatif. Hal tersebut akan membuat unsur hara selain digunakan untuk fase vegetatif juga digunakan untuk fase generatif, dan diduga unsur hara yang diserap tanaman dari aplikasi biourin sapi lebih banyak digunakan untuk fase generatif daripada fase vegetatif, karena pada saat pembentukan polong buncis membutuhkan banyak unsur hara. Hal-hal tersebut dapat menyebabkan pengamatan pertumbuhan tidak berpengaruh nyata sampai pengamatan terakhir.

Sementara itu, untuk perlakuan penggunaan tiga varietas buncis secara terpisah berpengaruh nyata pada parameter pengamatan pertumbuhan panjang tanaman umur 28 hst, jumlah daun pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst, luas daun pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst, jumlah cabang pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst, umur mulai berbunga, jumlah bunga per tanaman, dan umur mulai terbentuk polong. Jika di lihat dari nilai rata-rata hasil parameter pengamatan pertumbuhan yang dilakukan diketahui bahwa varietas Lebat-3 lebih berpengaruh nyata dibandingkan dengan varietas perlakuan yang lain. Varietas Lebat-3 menunjukkan nilai rata-rata parameter pertumbuhan

lebih baik jika dibandingkan dengan varietas Perkasa dan varietas Grand bayu misalnya pada hasil pengamatan parameter pertumbuhan panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah cabang dan jumlah bunga.

Sementara itu, untuk pengamatan umur mulai berbunga dan umur mulai terbentuk polong varietas Perkasa lebih cepat jika dibandingkan dengan varietas Lebat-3 dan Grand bayu. Hasil nilai rata-rata parameter pengamatan yang menunjukkan nilai hasil paling rendah dari semua parameter pengamatan pertumbuhan yaitu varietas Grand bayu. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan sifat genetik dari masing-masing varietas unggul yang berbeda baik itu dari segi adaptasi tanaman terhadap lingkungan sehingga terdapat respon yang bervariasi. Menurut Ratnasari, D., *et al.* (2015) bahwa perbedaan karakter-karakter yang dimiliki oleh varietas disebabkan oleh perbedaan susunan genetik pada masing-masing varietas sehingga menunjukkan respon yang berbeda terhadap lingkungan dan faktor produksi. Perbedaan varietas mempengaruhi perbedaan dalam hal keragaman penampilan tanaman. Akibat perbedaan sifat dalam tanaman (genetik) atau adanya pengaruh lingkungan. Selain itu, perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman (Alavan, Hayati, dan Hayati, 2015). Perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman dan perbedaan susunan genetik akan selalu terjadi sekalipun bahan tanaman yang digunakan berasal dari jenis tanaman yang sama (Sitompul dan Guritno, 1995).

4.2.2 Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Biourin Sapi dan Penggunaan Tiga Varietas Pada Hasil Tanaman Buncis

Hasil analisis ragam (Lampiran 15) pada pengamatan hasil tanaman buncis antara perlakuan biourin sapi dan penggunaan tiga varietas buncis tidak terjadi interaksi pada parameter pengamatan jumlah polong per tanaman, panjang polong, diameter polong, periode panen, bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar. Hal ini diduga bahwa perbedaan respon tanaman buncis akibat perlakuan tiga varietas buncis tidak bergantung pada perlakuan konsentrasi biourin sapi, dikarenakan kemampuan setiap varietas buncis untuk merespons perlakuan konsentrasi biourin sapi sangat tergantung dari sifat genetik varietas tersebut dan keadaan lingkungan lain yang mempengaruhi. Hayati,

Mahmud dan Fazil (2012) menyatakan bahwa terdapat interaksi yang tidak nyata antara pengaruh jenis pupuk organik dan varietas terhadap semua peubah pertumbuhan dan hasil tanaman, dikarenakan kemampuan setiap varietas untuk merespons suatu perlakuan seperti pemberian pupuk sangat tergantung pada genotipe dari varietas tersebut dan lingkungan yang mempengaruhi. Secara terpisah perlakuan konsentrasi biourin sapi berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan hasil jumlah polong per tanaman, panjang polong, bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar, tetapi tidak berpengaruh nyata pada diameter polong dan periode panen. Sementara itu, perlakuan penggunaan tiga varietas buncis berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan hasil jumlah polong per tanaman, panjang polong, periode panen, bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar, tetapi tidak berpengaruh nyata pada diameter polong.

Perlakuan biourin sapi menunjukkan nilai rata-rata hasil panen lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa biourin sapi. Akan tetapi antara perlakuan konsentrasi biourin 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) pada jumlah polong pertanaman, bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar. Berdasarkan data hasil panen tersebut maka dapat diketahui bahwa dengan menggunakan aplikasi biourin sapi dapat berpengaruh terhadap hasil tanaman atau bisa lebih meningkatkan hasil jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa biourin sapi, walaupun dalam perlakuan konsentrasi biourin 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). Hal ini dikarenakan bahwa pada biourin sapi itu mengandung bahan organik penyubur tanaman, unsur hara, mikroorganisme, dan hormon yang dapat mempercepat proses metabolisme pada tanah maupun tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Pada pengujian analisis kandungan biourin sapi B₂ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) (Lampiran 9) menunjukkan bahwa terkandung unsur hara N (0,50%), P (0,24%) dan K (0,18%) yang mana kadar unsur hara N 0,50% termasuk dalam katagori tinggi. Unsur nitrogen (N) sangat penting bagi tanaman

yaitu untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Selain itu, nitrogen berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Nitrogen juga merupakan unsur penting untuk semua organisme, yang menyusun protein, asam nukleat dan berhubungan pensenyawaan organik lainnya (Ohyama, 2010). Seperti yang disebutkan bahwa nitrogen berperan penting dalam pembentukan hijau daun 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 mana nanti akan di transport atau 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 dari pada memproduksi asimilat.

Unsur hara fosfor (P) sangat penting untuk sejumlah fungsi fisiologis yang terlibat dengan transformasi energi. Menurut Lingga dan Marsono (2004) menyatakan bahwa unsur fosfor (P) bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda. Selain itu, fosfor berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu, membantu asimilasi dan pernapasan serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Unsur kalium (K) berfungsi membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium pun berperan dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur. Selanjutnya yang tidak bisa dilupakan ialah kalium pun merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit (Lingga dan Marsono, 2004).

Pada hasil analisis mikroorganisme pada kandungan biourin sapi B₂ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) (Lampiran 11) menunjukkan pada biourin sapi terdapat bakteri *Bacillus* sp. dengan populasi $3,3 \times 10^7$ CFU/ml yang berfungsi sebagai pelarut unsur hara P dan bakteri *Azotobacter* sp. dengan populasi $2,4 \times 10^7$ CFU/ml yang berfungsi sebagai penambat unsur hara N. Selain itu juga pada pengujian biourin sapi yang akan digunakan pada aplikasi 50 hst yang sudah didiamkan selama 60 hari terjadi penambahan populasi pada bakteri

Azotobacter sp. dengan populasi $3,4 \times 10^7$ CFU/ml (Lampiran 12) dan pada tanaman buncis umur 52 hst pada hasil uji bakteri di tanah yang setelah diaplikasikan pada biourin sapi terkandung bakteri *Azotobacter* sp. dengan populasi $2,8 \times 10^8$ CFU/ml (Lampiran 13).

Bakteri *Azotobacter* sp. adalah species rizobakteri yang dikenal sebagai agen penambat nitrogen yang mengkonversi dinitrogen (N_2) ke dalam bentuk ammonium (NH_3), yang mampu menambat nitrogen dalam jumlah yang cukup tinggi. Pada medium yang sesuai, bakteri *Azotobacter* sp. mampu menambat 10-20 mg nitrogen/g gula (Wedhastri, 2002). Bakteri *Azotobacter* sp. diketahui pula mampu mensintesis substansi yang secara biologis aktif dapat meningkatkan perkecambahan biji, tegakan dan pertumbuhan tanaman seperti vitamin B, asam indol asetat, giberelin, dan sitokinin (Wedhastri, 2002). Selain bakteri *Azotobacter* sp. pada biourin sapi yang bisa menambat N, tanaman buncis sendiri pada bintil akar-akarnya dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp. untuk mengikat Nitrogen bebas (N_2) dari udara, sehingga unsur Nitrogen dapat tersedia dalam tanah (Adiyoga *et al.*, 2004).

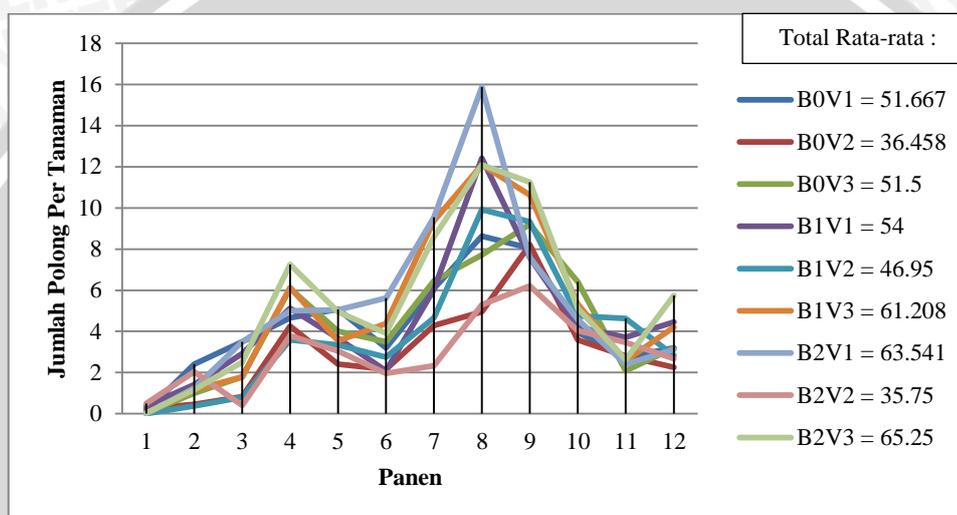
Pada analisis mikroorganisme juga menunjukkan pada biourin sapi terdapat bakteri *Bacillus* sp. dengan populasi $3,3 \times 10^7$ CFU/ml yang berfungsi sebagai pelarut unsur P. Hal ini sesuai dengan penelitian Qibtiyah, Aini, Soelistyono (2015) bahwa pada analisis di laboratorium, sebagian besar bakteri yang terkandung dalam biourin adalah bakteri *Bacillus* sp. Bakteri *Bacillus* sp. dapat menghasilkan fitohormon yang berpotensi untuk mengembangkan sistem pertanian berkelanjutan. Fitohormon yang dihasilkan bakteri ini dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara tidak langsung fitohormon dari bakteri menghambat aktivitas patogen pada tanaman, sedangkan pengaruh secara langsung fitohormon tersebut adalah meningkatkan pertumbuhan tanaman dan dapat bertindak sebagai fasilitator dalam penyerapan beberapa unsur hara dari lingkungan (Suryawaty dan Wijaya, 2012). Bakteri *Bacillus* sp. adalah bakteri yang mampu melarutkan fosfor, yang sebelumnya ada dalam bentuk tertentu yang tidak tersedia untuk tanaman, dan kemudian berubah menjadi bentuk fosfor yang tersedia dan mudah digunakan oleh tanaman. Hal ini sesuai pernyataan Rodrigues dan Fraga (1999) bahwa

penggunaan bakteri pelarut fosfat sebagai inokulan sekaligus meningkatkan serapan P untuk pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Unsur fosfor sangat dibutuhkan tanaman selama fase vegetatif dan generatif untuk meningkatkan produksi tanaman.

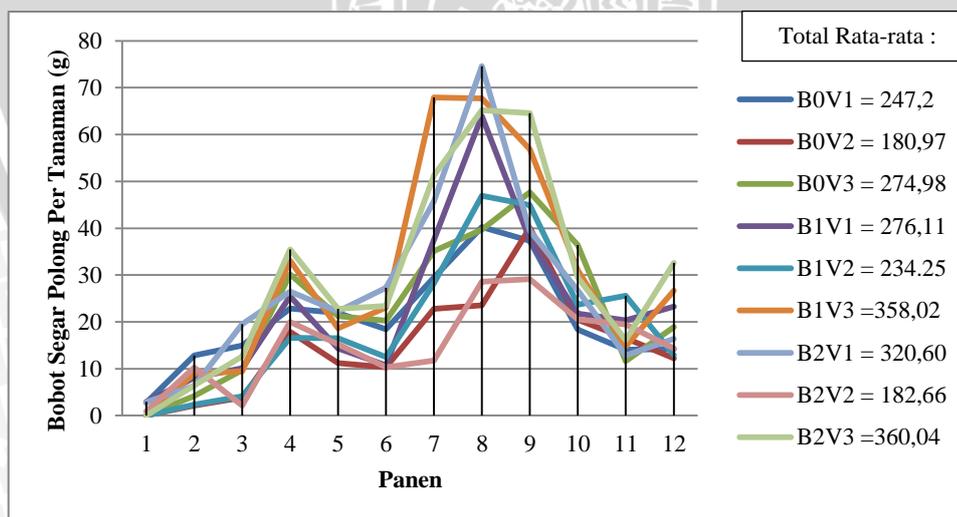
Pada hasil pengujian yang sudah dilakukan pada biourin sapi mengandung unsur hara N, P, K dan mikroorganisme Bakteri *Azotobacter* sp dan *Bacillus* sp. yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Dharmayanti, Supadma dan Arthagama, (2013) menyatakan bahwa biourin 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,K) dan meningkatkan hasil tanaman secara maksimal. Hal ini terbukti dari penelitian yang dilakukan bahwa aplikasi biourin sapi meningkatkan hasil panen buncis daripada perlakuan tanpa biourin sapi walaupun pada perlakuan konsentrasi biourin 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).

Perlakuan konsentrasi biourin sapi ini diambil berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata pada pembuatan konsentrasi formula biourin sapi yang berbeda pada penelitian yang berbeda. Penelitian Santosa, Maghfour dan Fajrina (2014) menunjukkan bahwa biourin sapi (1 liter urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) meningkatkan hasil bobot umbi panen bawang merah sebesar 2114,77 g m⁻² meningkat 18,8% dibanding hasil umbi panen dari perlakuan tanpa biourin yaitu 1778 g m⁻². Sementara itu, pada penelitian Fitria (2015) menunjukkan perlakuan dengan menggunakan biourin sapi (1 liter urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 30 liter air) dengan 50% dosis pupuk anorganik dan 25% dosis kompos kotoran sapi memberikan hasil bobot umbi basah terbaik bawang merah sebesar 16,2 ton ha⁻¹. Pada penelitian Perdana (2015) menyatakan bahwa aplikasi kombinasi biourin (1 liter urin sapi + 1 kg kotoran padat sapi + 20 liter air) dengan 50% dosis pupuk anorganik 75 kg/ha N (ZA), 25 kg/ha P₂O₅ (SP36), 30 kg/ha K₂O (KCl) dapat meningkatkan hasil dari tanaman bawang merah diantaranya yaitu bobot umbi

segar, bobot umbi kering dan indeks panen. Pada penelitian-penelitian sebelumnya tersebut dipengaruhi oleh keadaan lingkungan yang berbeda-beda. Jadi diduga perlakuan konsentrasi biourin 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) diduga disebabkan karena perlakuan konsentrasi biourin sapi pengencerannya dengan air tidak terlalu jauh rentang perlakuannya, sehingga menunjukkan rata-rata yang tidak berbeda dan juga dipengaruhi oleh respon tanaman buncis itu sendiri dan keadaan lingkungan yang ada saat penelitian.



Gambar 11. Rata-rata Jumlah Polong Per Tanaman Per Panen



Gambar 12. Rata-rata Bobot Segar Polong Per Tanaman (g) Per Panen

Pada Gambar 11 dan 12 diketahui bahwa dilakukan pemanenan buncis 12 kali namun saat dirata-rata hanya 10 kali panen, karena pada saat pemanenan ke 1, 2 dan 3 masih banyak polong buncis yang belum siap panen. Berdasarkan pada

Gambar 11 dan 12 rata-rata jumlah polong buncis dan bobot segar polong per tanaman menunjukkan rata-rata sangat fluktuasi, terjadi penurunan dan kenaikan. Pada Gambar 11 dan 12 menunjukkan mulai terjadi peningkatan kenaikan banyak pada panen ke 7, 8 dan dan 9 dengan rata-rata jumlah polong buncis dan bobot segar polong per tanaman tertinggi pada panen ke 7 perlakuan B₁ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air) dengan V3 (Varietas Lebat-3), panen ke 8 perlakuan B₂ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) dengan V1 (Varietas Perkasa), dan panen 9 pada perlakuan B₂ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) dengan V3 (Varietas Lebat-3). Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan pemberian biourin sapi meningkatkan hasil panen buncis daripada perlakuan tanpa biourin sapi dan varietas Lebat-3 dan Perkasa lebih meningkatkan hasil dibandingkan varietas Gran bayu.

Hal tersebut juga ditunjukkan bahwa aplikasi biourin sapi menghasilkan hasil panen buncis dengan nilai rata-rata lebih tinggi yaitu pada parameter jumlah polong sebesar 54,21 per tanaman, panjang polong 15,09 cm, bobot segar polong panen per tanaman sebesar 289,46 g/tanaman dan bobot segar polong panen per hektar sebesar 19,42 ton/hektar, jika dibandingkan perlakuan tanpa aplikasi biourin sapi yang memiliki nilai rata-rata parameter pengamatan hasil terendah. Setara jika dibandingkan aplikasi biourin sapi perlakuan konsentrasi biourin sapi B₁ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air) meningkatkan hasil buncis pada parameter hasil jumlah polong, panjang polong, bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar masing-masing meningkat 16,48%, 0,3%, 23,50%, 23,80% jika dibandingkan perlakuan tanpa biourin sapi. Sementara itu, perlakuan konsentrasi biourin sapi B₂ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) meningkatkan hasil buncis pada parameter hasil jumlah polong, panjang polong, bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar masing-masing meningkat 14,69%, 3,07%, 22,77%, 27,01% jika dibandingkan perlakuan tanpa biourin sapi. Perlakuan konsentrasi biourin 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 + 25 l air), akan tetapi perlakuan B₂ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) lebih efektif digunakan karena lebih meningkatkan hasil sebesar 19,42 ton ha⁻¹ dan lebih bisa

menghasilkan formula biourin sapi yang lebih banyak jika dibandingkan perlakuan B₁ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air) dengan hasil sebesar 18,93 ton ha⁻¹.

Untuk perlakuan penggunaan tiga varietas buncis berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan hasil jumlah polong per tanaman, panjang polong, periode panen, bobot segar polong panen per tanaman dan bobot segar polong panen per hektar, tetapi tidak berpengaruh nyata pada diameter polong. Pada ketiga penggunaan perlakuan varietas pada penelitian yang dilakukan yang menunjukkan nilai rata-rata hasil lebih tinggi yaitu varietas Lebat-3 pada parameter jumlah polong sebesar 59,49 per tanaman, panjang polong sebesar 15,57 cm, periode panen sebesar 10,18, bobot segar polong panen per tanaman sebesar 331,02 g/tanaman dan bobot segar polong panen per hektar sebesar 21,98 ton/hektar jika dibandingkan dengan varietas Perkasa dan Grand bayu. Varietas Lebat-3 meningkatkan hasil panen buncis per hektar lebih tinggi sekitar 66,09% dibandingkan varietas Grand bayu dan 18,87% dibandingkan varietas Perkasa. Sementara itu, untuk varietas Perkasa nilai rata-rata hasil berbeda nyata lebih tinggi juga jika dibandingkan dengan varietas Grand bayu. Varietas Perkasa meningkatkan hasil panen buncis per hektar lebih tinggi sekitar 40,39% jika dibandingkan varietas Grand bayu. Varietas Grand bayu menunjukkan nilai rata-rata hasil terendah.

Hal ini dikarenakan adanya perbedaan sifat genetik setiap varietas yang berbeda, maka akan menunjukkan potensi hasil yang berbeda. Perbedaan daya tumbuh antar varietas yang berbeda ditentukan oleh faktor genetiknya. Selain itu juga diduga bahwa varietas Lebat-3 mampu beradaptasi dengan lingkungan dengan baik jika dibandingkan dengan varietas Perkasa dan varietas Grand bayu. Potensi gen dari suatu tanaman akan lebih maksimal jika didukung oleh faktor lingkungan, karena adaptasi yang baik terhadap lingkungan akan berdampak pada produksi atau hasil tanaman itu sendiri (Syafuruddin, Nurhayati dan Wati, 2012). Penggunaan varietas akan berpotensi meningkatkan produktivitas tanaman jika dilakukan penanaman varietas yang cocok dengan kondisi lingkungan (Budi, 2007).

4.2.3 Pengaruh Keadaan Lingkungan Terhadap Perlakuan Kosentrasi Biourin Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Buncis

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh adalah cahaya matahari. Diketahui bahwa pada biourin sapi mengandung unsur nitrogen yang tinggi dan mengandung bakteri *Azotobacter* sp. yang mampu menambat nitrogen di udara serta pada tanaman buncis sendiri memiliki bitil akar yang bisa dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp. untuk mengikat Nitrogen bebas (N_2) dari udara. Hal ini memungkinkan bahwa pada penelitian yang dilakukan, diduga tanaman bisa tercukupi unsur hara nitrogennya. Unsur hara nitrogen merupakan unsur hara yang esensial yang dibutuhkan oleh tanaman. Salah satu fungsi dari unsur hara nitrogen adalah penting dalam hal pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis. Tanaman yang mendapatkan suplai unsur hara nitrogen yang cukup akan membentuk daun yang memiliki helaian lebih luas dengan klorofil yang tinggi yang berpengaruh terhadap laju fotosintesis. Jika dengan klorofil yang tinggi dan ketersediaan intensitas cahaya matahari optimal diserap oleh pigmen klorofil tersebut kemungkinan hasil fotosintesis juga akan berjalan optimal dan bisa menghasilkan hasil fotositat yang tinggi. Fotositat yang dihasilkan akan dirobak kembali melalui proses respirasi dan menghasilkan energi yang dapat diperlukan oleh sel untuk melakukan aktifitas seperti pembelahan dan pembesaran sel yang terdapat pada daun tanaman sehingga daun dapat mencapai panjang dan lebar maksimal (Ginting, 2015). Hal ini diduga akan menyebabkan pertumbuhan daun tajuk buncis semakin rimbun dengan bertambahnya umur tanaman jika unsur hara nitrogen tercukupi.

Penyebaran daun dalam ruang tajuk yang sedemikian mengakibatkan kuantitas cahaya yang diterima setiap daun tidak sama. Pada bagian tajuk daun bawah penerimaan cahaya matahari akan berkurang karena tertutupi oleh bagian tajuk atas sehingga akan membuat laju fotosintesis daun-daun pada lapisan tajuk daun bawah semakin rendah. Padahal jumlah radiasi intersepsi oleh tanaman tergantung pada luas daun total yang terkena cahaya matahari, yang dapat mempengaruhi fotositat yang dihasilkan. Dalam hal ini dilakukan pengukuran intensitas cahaya

matahari sebagai data penunjang untuk mengetahui ketersediaan cahaya matahari yang ada pada setiap perlakuan yang di uji coba, karena cahaya matahari sangat berpengaruh pada fotosintesis untuk menghasilkan asimilat.

Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman sejauh mana berhubungan erat dengan proses fotosintesis. Dalam proses ini energi cahaya diperlukan untuk berlangsungnya penyatuan CO₂ dan air untuk membentuk karbohidrat. Semakin besar jumlah energi yang tersedia akan memperbesar jumlah hasil fotosintesis sampai dengan optimum (maksimum). Setiap jenis tanaman berbeda responnya terhadap tingkat intensitas cahaya. Pengamatan lingkungan intensitas cahaya pada tanaman buncis diamati menggunakan lux meter pada umur tanaman 14, 28, 42, 56 dan 70 hst pada pukul 09.00. Dilakukan pengamatan pada pukul 09.00 karena cahaya matahari yang paling baik untuk tanaman adalah pada pagi hari. Saat itu, kondisi udara masih dingin dengan stomata terbuka lebar sehingga unsur karbondioksida (CO₂) yang diserap untuk proses fotosintesis relatif banyak. Proses fotosintesis pagi hari sangat optimal, khususnya pukul 07.00 hingga 10.00 (Soeleman dan Rahayu, 2013).

Pada hasil pengamatan intensitas cahaya matahari yang dilakukan bagian atas tajuk tanaman buncis menunjukkan pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst tersediannya intensitas cahaya matahari hampir sama rata-ratanya ± 70000 lux. Hasil pengamatan rata-rata intensitas cahaya matahari bagian tengah tajuk tanaman buncis menunjukkan pada pengamatan umur 14, dan 28 hst hampir sama ± 40000 - 50000 lux, tetapi pada umur pengamatan 42, 56 dan 70 hst tersediannya intensitas cahaya matahari mulai menurun setiap kali pengamatan. Pada rata-rata intensitas cahaya matahari bagian tengah tajuk tanaman buncis masing-masing umur 42 hst ± 30000 lux, umur 56 dan 70 hst ± 10000 lux. Selanjutnya untuk hasil pengamatan intensitas cahaya matahari bagian bawah tajuk tanaman buncis menunjukkan pada pengamatan umur 14, 28, 42, 56 dan 70 tersediannya intensitas cahaya matahari mulai menurun setiap kali pengamatan. Masing rata-rata hasil intensitas cahaya matahari bagian bawah tajuk tanaman buncis pengamatan umur 14 hst ± 35000 lux, 28 hst ± 25000 lux, 42 hst ± 15000 lux, 56 hst dan 70 hst ± 5000 lux.

Diketahui bahwa pada intensitas cahaya matahari bagian atas hampir sama karena terkena cahaya matahari langsung sedangkan pada bagian tengah dan bawah tanaman mulai bekurang dengan bertambahnya umur pengamatan. Hal ini karena pada bagian tengah dan bawah tertutupi oleh tajuk atas tanaman yang dengan bertambahnya umur terjadi penambahan jumlah daun dan membuat tajuk kanopi menjadi rimbun. Menurut Setianingsih dan Khaerodin (2000) bahwa umumnya tanaman buncis memerlukan cahaya matahari yang banyak sekitar 400-800 footcandles atau setara 4305.56-8611.13 lux. Dari hasil pengamatan intensitas cahaya matahari yang dilakukan pada bagian atas dan tengah termasuk intensitas cahaya matahari terlalu tinggi untuk tanaman buncis melebihi rekomendasi untuk tanaman buncis yang hanya membutuhkan 4305.56-8611.13 lux.

Peningkatan intensitas cahaya akan meningkatkan energi untuk proses fotosintesis dan fotorespirasi. Semakin besar jumlah energi yang tersedia akan memperbesar jumlah hasil fotosintesis sampai dengan optimum (maksimum). Jika semakin banyak luas daun total yang terkena cahaya matahari menyebabkan aktivitas fotosintesis dapat berlangsung secara optimal dan asimilat yang dihasilkan semakin tinggi. Walaupun intensitas cahaya matahari diketahui tinggi pada bagian atas dan tengah, namun diketahui bahwa dari keseluruhan cahaya yang terpancar, hanya 0,5-3,5% saja yang diserap daun untuk fotosintesis. Cahaya matahari ditangkap daun sebagai foton, tetapi tidak semua radiasi mampu diserap tanaman, cahaya tampak dengan panjang gelombang 400 s/d 700 nm. Cahaya yang diserap daun 1-5% untuk fotosintesis, 75-85% untuk memanaskan daun dan transpirasi (Reskynawati, 2014).

Intensitas cahaya meningkat juga akan meningkatkan energi untuk proses fotorespirasi. Fotorespirasi adalah respirasi pada tumbuhan yang dibangkitkan oleh penerimaan cahaya yang diterima oleh daun. Tanaman buncis merupakan tanaman C3 yang memiliki titik kompensansi cahaya rendah, dibatasi oleh tingginya fotorespirasi. Tanaman C3 mengalami fotorespirasi yang berdampak pada hasil bersih fotosintesisnya lebih rendah dari tanaman C4. Hasil respirasi yang tergantung pada cahaya, tanaman C3 kehilangan jauh lebih banyak CO₂ daripada yang terjadi pada tanaman C4 sehingga berakibat pada laju fotosintesis bersihnya lebih rendah daripada tanaman C4 (Rahmadhani, Putri, dan Hasyim,

2013). Tanaman C3 mempunyai efisiensi fotosintesis yang rendah karena enzim Rubisco mempunyai peran ganda, yaitu (a) untuk pengikatan CO₂, dan (b) pengaktifan oksigenase dalam Fotorespirasi. Pada tanaman C3, pemanfaatan CO₂ hanya sebesar 50% karena adanya fotorespirasi, sehingga efisiensi fotosintesis rendah (Pardal, 2012). Intesitas cahaya matahari yang tinggi dan juga berdampak pada meningkatnya fotorespirasi menjadi pesaing bagi fotosintesis, suatu kondisi yang mengurangi akumulasi energi yang dapat mengurangi laju fotosintesis, maka hal ini bisa menjadi faktor pembatas untuk pertumbuhan dan hasil tanaman buncis yang merupakan tanaman jenis C3, sehingga dapat menyebabkan fotosintesis kurang begitu optimal.

Hal ini dapat dilihat pada hasil penelitian yang dilakukan bahwa pada perlakuan pemberian biourin sapi walaupun bisa menaikkan hasil daripada perlakuan tanpa biourin sapi tetapi hasil belum bisa melebihi potensi hasil setiap varietas yang digunakan. Selanjutnya juga pada penggunaan tiga varietas buncis walaupun hasil dari varietas Lebat-3 lebih baik hasilnya daripada varietas Perkasa dan Grand bayu tetapi juga belum bisa memenuhi atau melebihi dari potensi hasil. Potensi hasil dari setiap varietas yaitu untuk varietas Perkasa sebesar 20-30 ton ha⁻¹ (Lampiran 5), varietas Grand bayu sebesar 25-30 ton ha⁻¹ (Lampiran 6) dan varietas Lebat-3 sebesar 37 ton ha⁻¹ (Lampiran 7). Sementara itu, secara terpisah hasil dari perlakuan konsentrasi biourin sapi pada B₁ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air) hanya sebesar 18,93 ton ha⁻¹ dan pada B₂ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) hanya sebesar 19,42 ton ha⁻¹. Selanjutnya pada varietas Perkasa hanya sebesar 18,49 ton ha⁻¹, varietas Grand bayu hanya sebesar 13,17 ton ha⁻¹, dan varietas Lebat-3 hanya sebesar 21,98 ton ha⁻¹.

Selain faktor lingkungan intensitas cahaya matahari, faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman buncis adalah curah hujan, karena pada saat penelitian dilakukan pada musim hujan. Mengingat curah hujan merupakan unsur iklim yang fluktuasinya tinggi dan pengaruhnya terhadap produksi tanaman cukup signifikan. Jumlah curah hujan secara keseluruhan sangat penting dalam menentukan hasil, terlebih apabila ditambah dengan peningkatan suhu, peningkatan suhu yang besar dapat menurunkan hasil (Suciantini, 2015). Pada tempat dan waktu penelitian yang dilakukan data curah hujan pada saat

penelitian menunjukkan bahwa pada tanggal 26-31 Januari 2016 sebesar 10 mm, tanggal 01-29 Februari 2016 sebesar 621 mm, tanggal 01-31 Maret 2016 sebesar 340 mm dan tanggal 01-20 April 2016 sebesar 52 mm (Lampiran 14). Tingginya curah hujan pada saat penelitian yang mana jika di jumlahkan dalam 3 bulan waktu penelitian sekitar 1023 mm diduga besar menyebabkan terjadinya pencucian unsur hara, sehingga aplikasi biourin sapi kurang optimal terserap tanaman dan menyebabkan pengamatan pertumbuhan tidak berbeda nyata dan juga curah hujan di luar rekomendasi penanaman buncis yang hanya butuh curah hujan 300-400 mm per periode tanam buncis (Pitojo, 2004). Curah hujan ini juga dapat menjadi faktor pembatas pertumbuhan dan hasil tanaman buncis.

Selain itu, diduga ditambah lagi oleh faktor lingkungan lain seperti jenis tanah tempat penelitian yang merupakan tanah Regosol coklat kekelabuan (Situs Resmi Pemerintahan Kab. Kediri, 2016) yang mana walaupun tanah regosol tersebut cocok digunakan untuk penanaman buncis karena bertekstur pasir dan permeabilitas tanah tinggi (Pitojo, 2004), tetapi tanah regosol mempunyai bahan organik yang rendah, daya jerap unsur hara rendah, bertekstur kasar atau berpasir, laju infiltrasi terlalu tinggi sehingga dapat menyebabkan pencucian terhadap unsur hara (Yasin, Oktalinda dan Gusnidar, 2010), ditambah lagi pada saat penelitian curah hujan tinggi hal ini akan membuat tingginya pencucian unsur hara pada tanah Regosol yang mengakibatkan pemupukan tidak efisien. Hal tersebut menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis kurang optimal, karena kekurangan kebutuhan unsur hara.

Pada hasil penelitian yang dilakukan hasil akumulasi rata-rata bobot segar polong panen per hektar rata-rata hampir sama jika dibandingkan dari potensi hasil produksi penanaman buncis di daerah Kediri. Produksi buncis di daerah Kediri menurut Kementerian Pertanian (2016) pada tahun 2010-2013 masing-masing 1490 ton, 1468 ton, 2914 ton dan 3014 ton dengan luas panen masing-masing 96 ha, 86 ha, 150 ha dan 172 ha. Setara hasil tiap hektar pada tahun 2010-2013 dengan rata-rata masing-masing 15 ton ha⁻¹, 17,06 ton ha⁻¹, 19,42 ton ha⁻¹, 17,52 ton ha⁻¹. Akan tetapi jika dibandingkan dari hasil petani yang menanam buncis pada tempat daerah yang sama, hasil penelitian yang dilakukan menghasilkan akumulasi bobot segar polong panen per hektar lebih tinggi jika

dibandingkan hasil petani. Diketahui dari hasil wawancara observasi dengan petani yang menanam buncis di daerah yang sama dengan lokasi penelitian, hasil buncis petani yang menggunakan varietas Lebat-3 dengan menggunakan pupuk ZA : NPK ($71,42 \text{ kg ha}^{-1}$: $142,85 \text{ kg ha}^{-1}$) pada 12 hst, NPK ($214,28 \text{ kg ha}^{-1}$) pada 30 hst dan NPK ($107,14 \text{ kg ha}^{-1}$) pada 45 hst hanya menghasilkan $11,428 \text{ ton/ha}$ hasilnya lebih rendah dari hasil penelitian yang sudah dilakukan. Sementara itu dari hasil penelitian yang dilakukan diketahui hasil bobot segar polong panen per hektar pada perlakuan tanpa biourin sapi sebesar $15,29 \text{ ton ha}^{-1}$, konsentrasi biourin sapi pada B₁ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air) sebesar $18,93 \text{ ton ha}^{-1}$ dan pada B₂ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) sebesar $19,42 \text{ ton ha}^{-1}$. Selanjutnya pada hasil penggunaan varietas, diketahui bahwa hasil bobot segar polong panen per hektar pada varietas Perkasa sebesar $18,49 \text{ ton ha}^{-1}$, varietas Grand bayu hanya sebesar $13,17 \text{ ton ha}^{-1}$, dan varietas Lebat-3 hanya sebesar $21,98 \text{ ton ha}^{-1}$.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Perlakuan biourin sapi dan tiga varietas buncis tidak terdapat interaksi pada parameter pertumbuhan dan hasil tanaman buncis, sehingga pertumbuhan dan hasil tiga varietas buncis tidak bergantung pada perlakuan aplikasi biourin sapi.
2. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan biourin sapi menghasilkan hasil panen buncis lebih tinggi daripada perlakuan tanpa biourin sapi walaupun perlakuan konsentrasi biourin 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 + 25 l air). Perlakuan B₂ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 50 l air) lebih efektif digunakan karena lebih meningkatkan hasil sebesar 19,42 ton ha⁻¹ dan lebih bisa menghasilkan formula biourin sapi yang lebih banyak jika dibandingkan perlakuan B₁ (1 l urin sapi + 5 kg kotoran padat sapi + 25 l air) dengan hasil sebesar 18,93 ton ha⁻¹.
3. Varietas Lebat-3 menghasilkan hasil lebih tinggi sebesar 21,98 ton ha⁻¹ jika dibandingkan varietas Perkasa sebesar 18,49 ton ha⁻¹ dan varietas Grand bayu sebesar 13,17 ton ha⁻¹. Setidaknya varietas Lebat-3 lebih bisa beradaptasi dengan baik jika dibandingkan dengan varietas Perkasa dan Grand bayu.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut tentang aplikasi biourin sapi pada tanaman, jika dilakukan pada musim hujan sebaiknya diberi paranet atau dilakukan di dalam greenhouse untuk menghindari pencucian unsur hara dan supaya unsur hara dari aplikasi biourin sapi terserap optimal oleh tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W, *et al.* 2004. Profil Komoditas Buncis. Pusat Peneliti Dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Alavan, A., R. Hayati., dan E. Hayati. 2015. Pengaruh Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.). Jurnal Floratek. 10 (1) : 61-68.
- Anonymous^a. 2016. Cara Budidaya Buncis Yang Baik dan Benar. (Online). <http://mitalom.com/cara-budidaya-buncis-yang-baik-dan-benar/>. Diakses tanggal 27 Juli 2016.
- Anonymous^b. 2015. Cellulose Degradation in the Rumen. (Online). https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Cellulose_Degradation_in_the_Rumen. Diakses tanggal 02 Januari 2016.
- Anonymous^c. 2015. *Azotobacter*. (Online). <https://en.wikipedia.org/wiki/Azotobacter>. Diakses tanggal 02 Januari 2016.
- Anonymous^d. 2015. Buncis Varietas Perkasa. (Online). <http://www.panahmerah.id/product/perkasa>. Diakses tanggal 25 Desember 2015.
- Anonymous^e. 2015. Buncis Varietas Grand Bayu. (Online). <http://betrasia.blogspot.co.id/> Diakses tanggal 25 Desember 2015.
- Anonymous^f. 2015. Buncis Varietas Lebat-3. (Online). http://www.tanindo.com/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=55&Itemid=59. Diakses tanggal 25 Desember 2015.
- Apriyantono, A. 2008. Metode Seleksi Dalam Pembuatan Varietas Turunan Ensensial. Peraturan Menteri Pertanian. Jakarta.
- Budi, L. S. 2007. Pengaruh Cara Tanam dan Penggunaan Varietas terhadap Produktivitas Wijen (*Sesamum indicum* L.). Jurnal Agronomi Indonesia. 35 (2) : 135-141.
- Dharmayanti, N., 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.
- Elemam, A. E. M. 2003. Microbiology and Chemical Composition Of Fermented Cow Urine (Okah). Department of Botany and Agricultural Biotechnology, Faculty of Agriculture, University of Khartoum, Sudan.
- Elfiati, D. 2005. Peranan Mikroba Fosfat Terhadap Pertumbuhan Tanaman. Fakultas Pertanian, Universitas Sumantera Utara. Medan.
- Filaprasetyowati, N., M. Santosa., dan N. Herlina. 2015. Kajian Penggunaan Pupuk Biourin Sapi dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun. (*Allium fistulosum* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 3 (3) : 239-248.

- 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.
- Ginting, E. L. B. 2015. Pengaruh Pemberian Urin Kelinci dan Pupuk NPK Pada Pertumbuhan dan Hasil Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Giriya, D., *et al.* 2013. Analysis of Cow Dung Microbiota-A Metagenomic Approach. *Journal of Biotechnology*. 12 (3) : 372-378.
- Hayati, M., E. Hayati., dan D. Nurfandi. 2011. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Jagung Manis di Lahan Tsunami. *Jurnal Floratek*. 6 (1) : 74-83.
- Hayati, E., T. Mahmud, dan R. Fazil, 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Floratek* 7 (2) : 173-181.
- Hendrawati, I. G. A. O., I. M. Sudana., dan G. N. A. S. Wirya. 2015. Aplikasi Campuran Biourine Dengan Agen Pengendali Hayati Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* Var. *Parachinensis* L.). *J. Agric. Sci. and Biotechnol.* 4 (1) : 37-53.
- Huda, M. K. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Urin Sapi Dengan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Metode Fermentasi. Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Kementerian Pertanian. 2016. Produksi Sayuran di Indonesia. (Online). <http://www.pertanian.go.id/>. Diakses tanggal 18 Juli 2016.
- Kementerian Pertanian. 2016. Produksi Pertanian Kabupaten Kediri. (Online). <https://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/hasilLok.asp>. Diakses tanggal 30 Juni 2016.
- Krisno, A. 2011. Pemanfaatan Bakteri *Pseudomonas* Untuk Bioremediasi Akibat Pencemaran Minyak Bumi. (Online). <https://aguskrisnoblog.wordpress.com>. Diakses tanggal 02 Januari 2016.
- Krisno, A. 2011. Peran Konsorsium Mikroorganisme Dalam Limbah Kotoran Sapi Menjadi Kompos. (Online). <https://aguskrisnoblog.wordpress.com/category/kajian-mikrobiologi-pertanian/>. Diakses tanggal 02 Januari 2016.
- Krisno, A dan H. S. Pranita. 2012. Peranan *Bacillus thuringiensis* untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan di Indonesia. Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Krisno, A. 2012. Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Bidang Pertanian.(Online). <https://aguskrisnoblog.wordpress.com/2012/01/05/pemanfaatan-mikroorganisme-dalam-bidang-pertanian/>. Diakses tanggal 02 Januari 2016.

- Kumar, S. 2013. Analysis of Cow's Urine for Detection of Lipase Activity and Anti-Microbial Properties. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences*. 7 (1) : 1-8.
- Lingga, P., dan Marsono. 2004. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 8-61.
- Oliveira, N. L. C., *et al.* 2009. Soil and Leaf Fertilization Of Lettuce Crop With Cow Urine. *Horticultura Brasileira*. 27 (4): 431-437.
- Mirna, N., E. F. H. Salim., dan Z. F. Gani. 2013. Pengaruh Biourine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg) Asal Stum Mata Tidur. *Bioplantae*. 2 (1) : 27-32.
- Nadapdap, H. J. 2012. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengendalian Kualitas Baby Buncis Untuk Memenuhi Pasar Ekspor. *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 4 (1) : 1-12.
- Ohyama, T. 2010. Nitrogen as a Major Essential Element Of Plant. Faculty of Agriculture, Niigata University. Japan.
- Pardal, S. J. 2012. *Mekanisme Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Bogor.
- Perdana, S. N., W. S. D. Yamika., dan M. Santoso. 2015. Pengaruh Aplikasi Biourin dan Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 3 (6) : 457-463.
- Pitojo, S. 2004. *Benih Buncis*. Kanisius. Yogyakarta. p. 24-29.
- Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian. 2015. *Karakteristik Tanaman Buncis*. (Online). <http://ppvt.setjen.pertanian.go.id/varietas/tamu/hasilKarakteristik.asp?menu=3>. Diakses tanggal 20 Desember 2015.
- Qibtiyah, M., N. Aini., dan R. Soelistyono. 2015. The Effect of Application Time and Dosage of Biourine on Growth and Production of Rice (*Oryza Sativa* L.). *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 8 (1) : 26-30.
- Rahmadhani, F., L. A. Putri., dan H. Hasyim. 2013. Evaluasi Karakteristik Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Hasil Mutasi Kolkisin M2 Pada Kondisi Naungan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 1 (3) : 453-466.
- Ratnasari, D., *et al.* 2015. Respon Dua Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.) Pada Pemberian Pupuk Hayati dan NPK Majemuk. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3 (1) : 276-282.
- Reskynawati, K. 2014. *Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata L.) Pada Tingkat Naungan*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rinanto, H., N. Azizah., dan M. Santosa. 2015. Pengaruh Aplikasi Kombinasi Biourine Dengan Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan

- dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 3 (7) : 581 – 589.
- Riwayati, I., I. Hartati, dan L. Kurniasari. 2012. Teknologi Imobilisasi Sel Mikroorganisme Pada Produksi Enzim Lipase. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim. Semarang.
- Rodríguez, H., dan R. Fraga. 1999. Phosphate Solubilizing Bacteria and Their Role in Plant Growth Promotion. *Biotechnology Advances*. 17 (4) : 319-339.
- Rukmana, R. 1994. Bertanam Buncis. Kanisius. Yogyakarta. p. 15-16.
- Santosa, M., M. D. Maghfour, dan S. Fajriani. 2014. Pengaruh Pemupukan dan Pemberian Biourine Pada Tanaman Bawang Merah Filipina di Lahan Petani Ngujung, Kota Batu, Jatim. Prosiding Seminar Nasional PERHORTI 2014, Malang 5-7 November 2014 ISBN 978-979-508-017-6 : 303-308.
- Santosa, M., M. D. Maghfour., dan S. Fajriani. 2014. The Effect Of Solid Fertilizers and Biourine Application On Plants Rice Cv Ciharang at Ngujung, Batu, East Java. *Journal of Life Science*. 1 (2) : 146-153.
- Santosa, M. 2015. Pengaruh Aplikasi Biourin Terhadap Tanaman Pangan dan Sayuran di Lahan Petani Ngujung Batu. Dioma. Malang. p. 17-25.
- Setianingsih, T., dan Khaerodin. 2000. Pembudidayaan Buncis Tipe Tegak dan Merambat. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 14-15.
- Simanungkalit, R. D. M., *et al.* 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Sitompul, S. M., dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. p. 43-113.
- Situs Resmi Pemerintahan Kab. Kediri. 2016. Kondisi Geografi Kabupaten Kediri. (Online). <http://www.kedirikab.go.id>. Diakses tanggal 22 Juni 2016.
- Soegianto, A., A. N. Sugiharto., dan S. L. Purnamaningsih. 2013. Perbaikan Kualitas Gizi Polong Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Berdaya Hasil Tinggi Melalui Persilangan Tanaman Buncis Varietas Introduksi dan Varietas Lokal. Laporan Akhir Penelitian Unggulan Pengguruan Tinggi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Soeleman, S., dan D. Rahayu. 2013. Halaman Organik. Agromedia Pustaka. Jakarta. p. 42.
- Suciantini. 2015. Interaksi Iklim (Curah Hujan) Terhadap Produksi Tanaman Pangan di Kabupaten Pacitan. *Biodiversitas Indonesia*. 1 (2) : 358-365.
- Suryawaty dan R. Wijaya, 2012. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) Terhadap Kombinasi Biodegradable Super Absorbent Polymer Dengan Pupuk Majemuk NPK di Tanah Miskin Hara. *Jurnal Ilmu Pertanian "Agrimium"*. 17 (3) : 155-162.
- Susetyo, A. S. 2013. Pemanfaatan Urin Sapi Sebagai POC (Pupuk Organik Cair) Dengan Penambahan Akar Bambu Melalui Proses Fermentasi Dengan

Waktu Yang Berbeda. Naskah Publikasi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah. Surakarta.

Syafruddin., Nurhayati., dan R. Wati. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Manis. *Jurnal Floratek*. 7 (1) : 107-114.

Syofia, I., A. Munar, dan Mhd. Sofyan. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Jagung Manis (*Zea may saccharataSturt*). *Jurnal Ilmu Pertanian "Agrium"*. 18 (3) : 208-218.

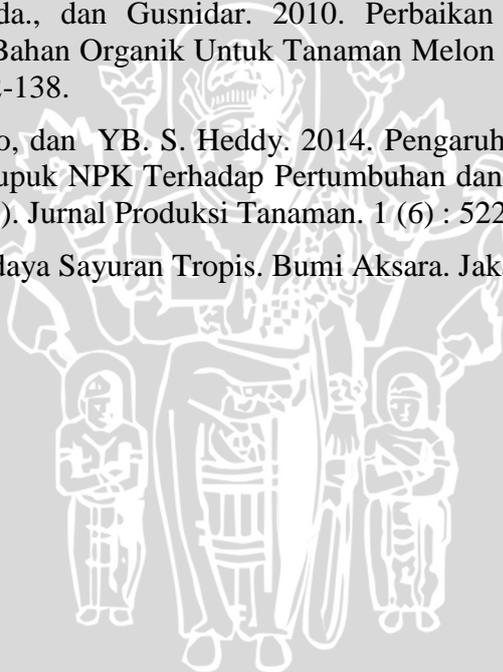
Wati, Y. T., E. E. Nurlaelih., dan M. Santosa. 2014. Pengaruh Aplikasi Biourin Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (8) : 613-619.

Wedhastri, S. 2002. Isolasi dan seleksi *Azotobacter* spp. Penghasil Faktor Tumbuh dan Penambat Nitrogen dari Tanah Masam. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 3 (1) : 45-51.

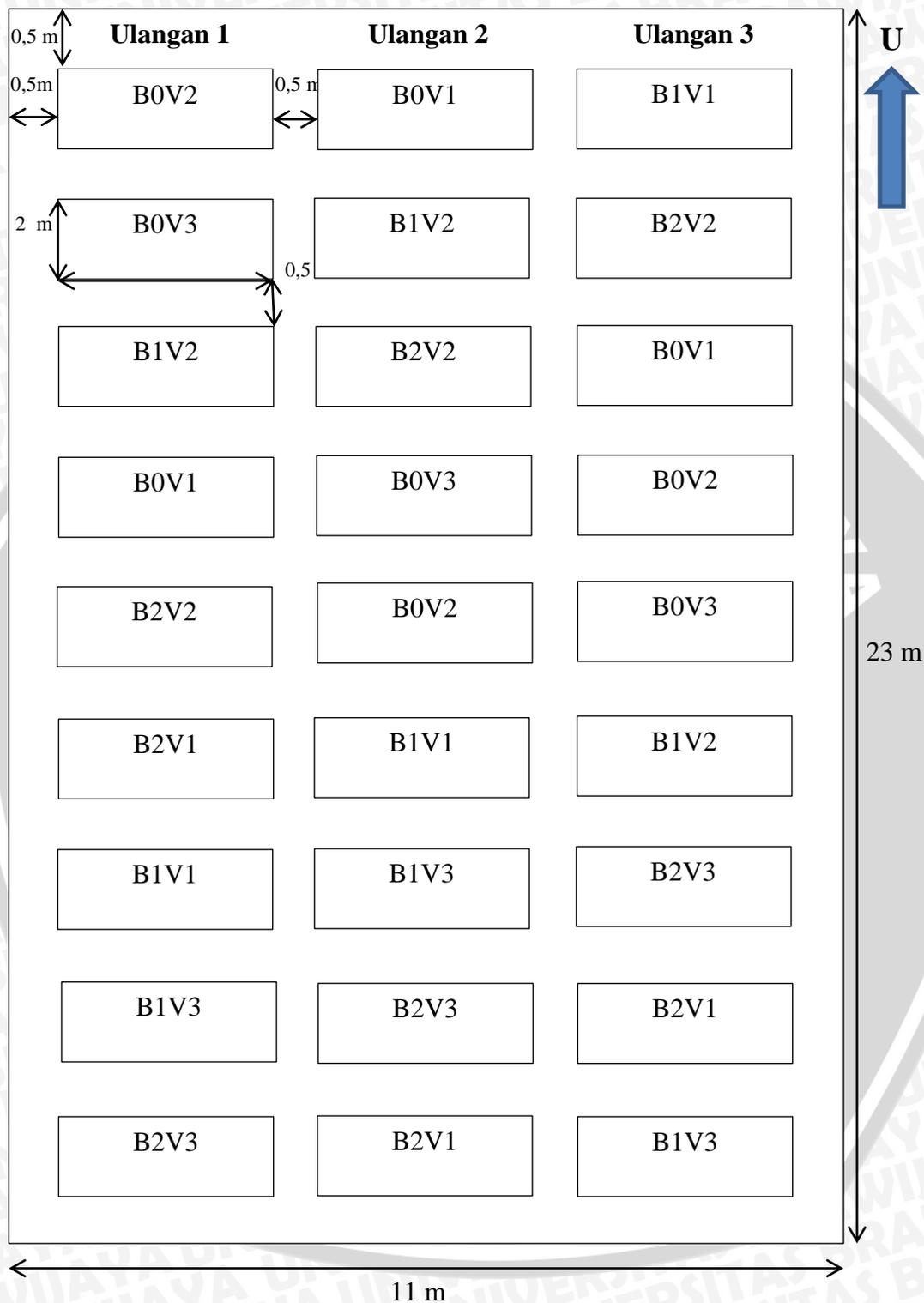
Yasin, S., Y. Oktalinda., dan Gusnidar. 2010. Perbaikan Kesuburan Tanah Regosol Dengan Bahan Organik Untuk Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). *Jerami*. 3 (3) : 132-138.

Yuliarta, B., M. Santoso, dan YB. S. Heddy. 2014. Pengaruh Biourine Sapi dan Berbagai Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada Krop (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1 (6) : 522-531.

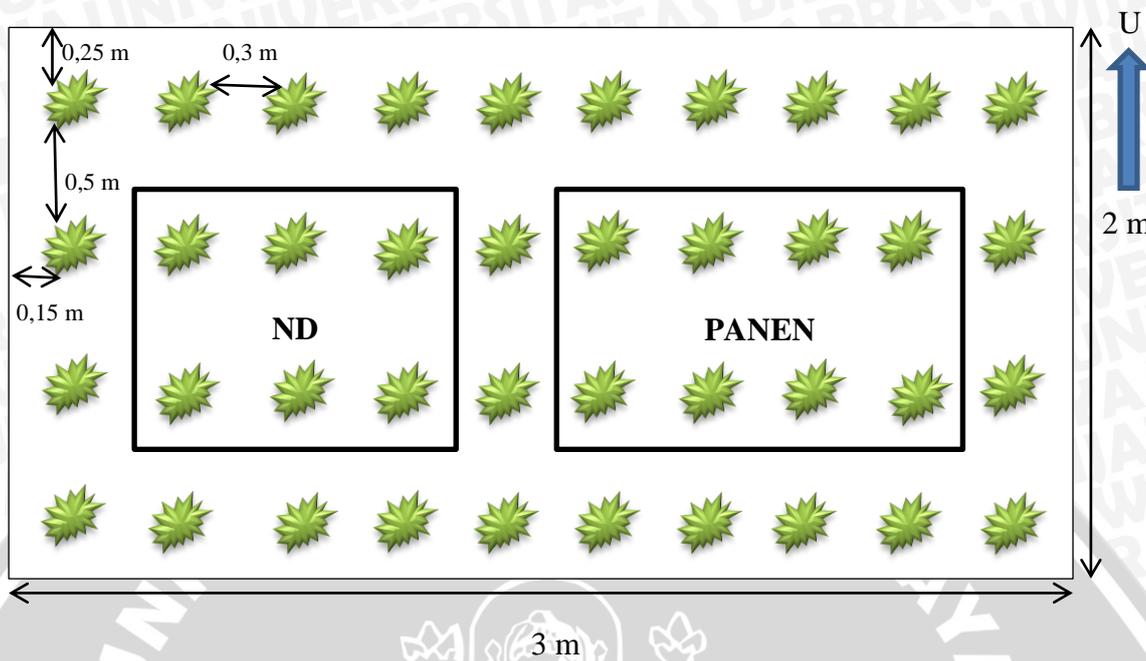
Zulkarnain. 2013. *Budidaya Sayuran Tropis*. Bumi Aksara. Jakarta. p. 129-138.



Lampiran 1. Denah Penelitian



Lampiran 2. Denah Plot Pengamatan



Keterangan :

1. Jarak tanam : 0,5 m x 0,3 m
2. ND : Tanaman contoh untuk pengamatan non destruktif
3. Panen : Tanaman contoh pengamatan panen



Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk

$$\begin{aligned}\text{Luas Petak Percobaan} &= 300 \text{ cm} \times 200 \text{ cm} \\ &= 3 \text{ m} \times 2 \text{ m} \\ &= 6 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Jarak Tanam} = 50 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 0,5 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah lubang tanam per petak percobaan} &= \frac{\text{Luas petak percobaan}}{\text{Jarak tanam}} \\ &= \frac{6 \text{ m}^2}{0,5 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}} \\ &= 40 \text{ lubang tanam}\end{aligned}$$

1. Pemupukan Kompos Kotoran Sapi (5 ton ha⁻¹)

$$\begin{aligned}&= \text{Dosis} \times \text{Luas petak percobaan} \\ &= (5000 \text{ kg}/10.000 \text{ m}^2) \times 6 \text{ m}^2 = 3 \text{ kg/petak} = 3000 \text{ g/petak}\end{aligned}$$

2. Pupuk Urea (50 kg N ha⁻¹)

- Kebutuhan pupuk per petak

$$\begin{aligned}&= (\text{Kandungan unsur hara} \times \text{dosis}) \times \frac{\text{Luas petak}}{\text{Luas lahan 1 ha}} \\ &= \left(\frac{100}{46} \times 50.000 \text{ g}\right) \times \frac{6 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \\ &= 108695,625 \times 0,0006 \\ &= 65,217 \text{ g/petak}\end{aligned}$$

- Kebutuhan pupuk per tanaman

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{Kebutuhan pupuk per petak}}{\text{Populasi tanaman per petak}} \\ &= \frac{65,217 \text{ g}}{40} \\ &= 1,630 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$

3. Pupuk SP36 (150 kg P₂O₅ ha⁻¹)

- Kebutuhan pupuk per petak

$$\begin{aligned}&= (\text{Kandungan unsur hara} \times \text{dosis}) \times \frac{\text{Luas petak}}{\text{Luas lahan 1 ha}} \\ &= \left(\frac{100}{36} \times 150.000 \text{ g}\right) \times \frac{6 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \\ &= 416666,667 \times 0,0006 \\ &= 250 \text{ g/petak}\end{aligned}$$

- Kebutuhan pupuk per tanaman

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

$$= \frac{250 \text{ g}}{40}$$

$$= 6,25 \text{ g/tanaman}$$

4. Pupuk KCL ($50 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$)

- Kebutuhan pupuk per petak

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

$$= \left(\frac{100}{60} \times 50.000 \text{ g} \right) \times \frac{6 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2}$$

$$= 83333,3335 \times 0,0006$$

$$= 50 \text{ g/petak}$$

- Kebutuhan pupuk per tanaman

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

$$= \frac{50 \text{ g}}{40}$$

$$= 1,25 \text{ g/tanaman}$$



Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Biourin Sapi

$$\text{Luas Petak Percobaan} = 300 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}$$

$$= 3 \text{ m} \times 2 \text{ m}$$

$$= 6 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas Lahan Percobaan} = 11 \text{ m} \times 23 \text{ m} = 253 \text{ m}^2$$

$$\text{Jarak Tanam} = 50 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 0,5 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah lubang tanam per petak percobaan} = \frac{\text{Luas petak percobaan}}{\text{Jarak tanam}}$$

$$= \frac{6 \text{ m}^2}{0,5 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}}$$

$$= 40 \text{ lubang tanam}$$

$$\text{Rekomendasi Kebutuhan Biourin sapi Ha}^{-1} : 1000 \text{ liter Ha}^{-1}$$

- Kebutuhan biourin sapi per petak percobaan

$$= \text{Dosis} \times \text{Luas petak percobaan}$$

$$= \left[\frac{1000 \text{ liter}}{10000 \text{ m}^2} \right] \times 6 \text{ m}^2 = 0,6 \text{ liter} = 600 \text{ ml/petak}$$

- Perlakuan Biourin sapi diberikan 3 kali pada umur 5, 25, 50 Hst tiap aplikasi diberikan 200 l Ha^{-1} , 300 l Ha^{-1} , dan 500 l Ha^{-1} bagian dari dosis perlakuan.

Kebutuhan biourin sapi per petak percobaan tiap aplikasi

$$\text{- Pada 5 hst} = 200 \text{ l Ha}^{-1}$$

$$= (200 \text{ l} / 10000 \text{ m}^2) \times 6 \text{ m}^2 = 0,12 \text{ liter} = 120 \text{ ml/petak}$$

$$\text{- Pada 25 hst} = 300 \text{ l Ha}^{-1}$$

$$= (300 \text{ l} / 10000 \text{ m}^2) \times 6 \text{ m}^2 = 0,18 \text{ liter} = 180 \text{ ml/petak}$$

$$\text{- Pada 50 hst} = 500 \text{ l Ha}^{-1}$$

$$= (500 \text{ l} / 10000 \text{ m}^2) \times 6 \text{ m}^2 = 0,3 \text{ liter} = 300 \text{ ml/petak}$$

- Setiap 1 liter formula biourin sapi ditambahkan dengan 10 liter air

$$\text{(pengenceran) : } 1 \text{ liter} = 10 \text{ liter}$$

$$1000 \text{ ml} = 10000 \text{ ml}$$

Kebutuhan volume biourin sapi tiap aplikasi per petak percobaan

$$\text{- } 120 \text{ ml} + 1200 \text{ ml} = 1320 \text{ ml/petak}$$

$$\text{- } 180 \text{ ml} + 1800 \text{ ml} = 1980 \text{ ml/petak}$$

$$\text{- } 300 \text{ ml} + 3000 \text{ ml} = 3300 \text{ ml/petak}$$

- Kebutuhan volume biourin sapi tiap aplikasi per tanaman
 - Pada 5 hst = $1320 \text{ ml}/40 = 33 \text{ ml/tanaman}$
 - Pada 25 hst = $1980 \text{ ml}/40 = 49,5 \text{ ml/tanaman}$
 - Pada 50 hst = $3300 \text{ ml}/40 = 82,5 \text{ ml/tanaman}$



Lampiran 5. Deskripsi Tanaman Buncis Varietas Perkasa (Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian, 2015)

Asal tanaman	: hasil seleksi galur, nama Galur BU 041.
Peneliti	: P.T. EAST WEST SEED INDONESIA.
Tipe pertumbuhan	: merambat.
Warna batang	: hijau keunguan.
Warna daun	: hijau tua.
Warna epikotil	: hijau muda dengan garis kemerahan.
Warna hipokotil	: ungu kemerahan.
Bentuk daun	: delta dengan ujung daun runcing tersusun tiga- tiga.
Ukuran daun	: panjang 12,0 dan lebar 13,0 cm.
Warna tangkai daun	: hijau.
Warna mahkota	: bunga ungu.
Periode berbunga	: setiap 7 hari.
Umur mulai berbunga	: 35 hari setelah tanam.
Umur panen pertama	: 49 hari setelah tanam.
Bentuk polong	: gilig.
Warna polong	: hijau muda.
Jumlah polong per tanaman	: 128.
Panjang polong	: 15 cm (diameter 7 - 9 mm).
Jumlah polong per tanaman	: 68 - 100 buah.
Hasil polong segar	: 0,531 kg per tanaman.
Rasa polong segar	: manis dan renyah.
Warna biji tua	: hitam.
Bentuk hilum	: tidak cekung.
Berat 100 Biji	: 18 gram.
Potensi hasil	: 400 kg polong segar per 1 kg benih.
Potensi hasil per ha	: 20 – 30 (ton/ha).
Ketahanan terhadap penyakit	: karat daun.
Daerah adaptasi	: keterangan beradaptasi luas terhadap tipe

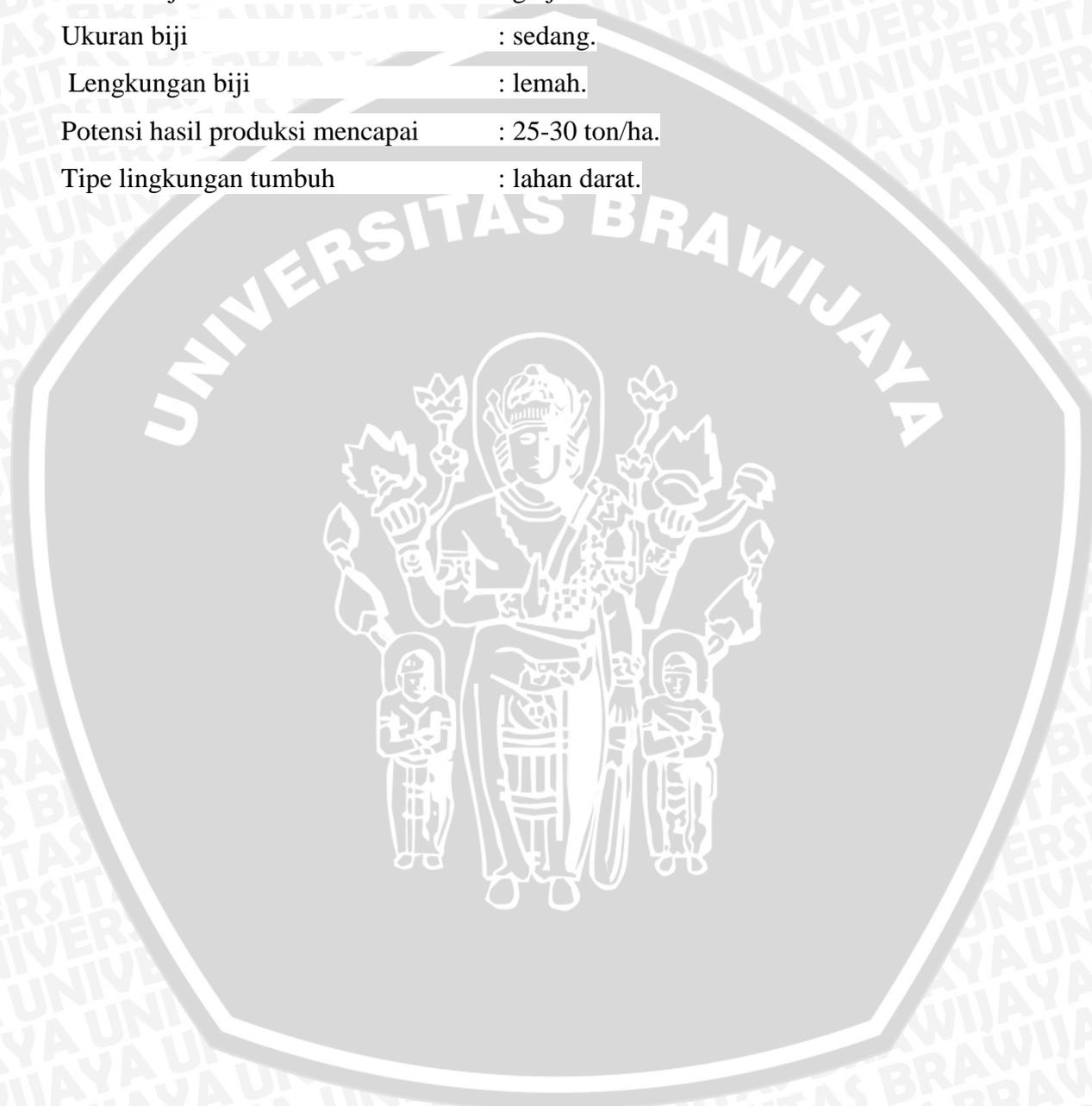
tanah dan iklim serta cocok untuk ditanam untuk dataran rendah sampai tinggi.



Lampiran 6. Deskripsi Tanaman Buncis Varietas Grand Bayu (Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian, 2015)

Asal Tanaman	: varietas hasil pemuliaan yang diteliti oleh Aris Munandar.
Tipe pertumbuhan	: merambat.
Kebiasaan tumbuh	: menjalar.
Tinggi tanaman	: sekitar 235 - 250 cm.
Umur berbunga	: 30 - 32 hst.
Umur panen konsumsi	: 53 - 56 hst.
Percabangan	: banyak.
Bentuk batang	: bersegi empat.
Warna batang	: hijau keunguan.
Panjang tangkai daun	: 10 - 11 cm.
Bentuk daun	: jorong segitiga.
Tepi daun	: rata.
Warna daun	: hijau.
Ukuran daun	: sedang.
Rasio Panjang/lebar daun	: rendah.
Warna kelopak bunga	: hijau terang.
Warna mahkota bunga	: ungu keputihan.
Warna kepala putik	: putih.
Ukuran panjang polong	: 14,4 - 16,4 cm.
Diameter polong	: 0,6 - 0,7 cm.
Jumlah polong per tandan	: 7,9 - 8,6 polong.
Jumlah polong per tanaman	: 110,1 - 124,4 polong.
Bentuk polong	: gilig memanjang.
Warna polong muda	: hijau.
Warna polong tua	: hijau.
Berat polong	: 7,5 - 7,8 gram.
Bentuk hilum	: elips.
Daya simpan polong	: pada suhu kamar (29 - 31°C siang 25 – 27°C malam) 5,1 - 5,3 hsp.

Rasa polong segar	: agak manis.
Jumlah biji per polong	: 7,6 - 8,1 biji.
Berat 1000 biji	: 125 - 166 gram.
Warna biji tua	: hitam.
Bentuk biji	: ginjal.
Ukuran biji	: sedang.
Lengkungan biji	: lemah.
Potensi hasil produksi mencapai	: 25-30 ton/ha.
Tipe lingkungan tumbuh	: lahan darat.



Lampiran 7. Deskripsi Tanaman Buncis Varietas Lebat-3 (Pitojo, 2004)

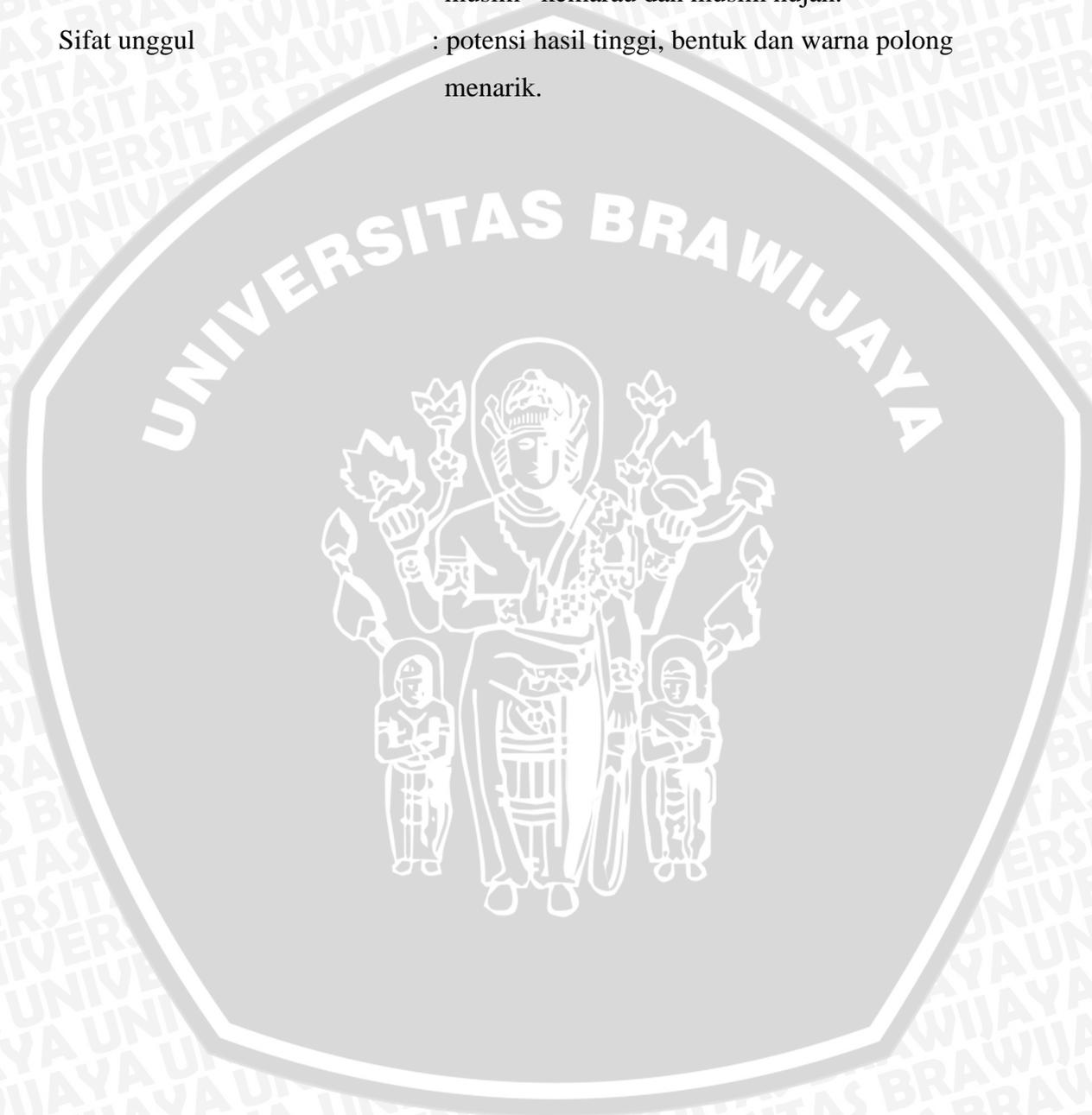
Asal Tanaman	: introduksi dari Chia Tai Seed Co. Ltd., Thailand, dikembangkan dari varietas bersari bebas menjadi varietas unggul.
Golongan	: (OP) bersari bebas.
Tipe pertumbuhan	: merambat.
Umur mulai berbunga	: 34 hari.
Umur awal panen konsumsi	: 47 hari.
Umur akhir panen konsumsi	: 92 hari.
Tinggi tanaman	: lebih dari 2 meter.
Diameter batang	: 0,7 cm.
Warna batang	: hijau.
Bentuk daun	: segitiga-bulat.
Warna daun	: hijau.
Panjang tangkai daun	: 10 cm.
Ukuran daun	: 13 cm x 10 cm.
Warna mahkota	: bunga putih.
Jumlah polong per tandan	: 4-6.
Jumlah biji per polong	: 4-8.
Warna biji	: putih.
Frekuensi panen	: 13-17 kali.
Berat polong	: 10 gram.
Hasil per tanaman rata-rata	: 1.315 gram, maksimum 2.158 gram.
Jumlah polong per tanaman	: 198.
Bentuk penampang polong	: bulat, permukaan kulit polong halus.
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 gram.
Potensi hasil	: 37 ton/ha.

Ketahanan terhadap penyakit layu dan sangat tahan terhadap penyakit karat daun.

Ketahanan terhadap hama : sangat tahan terhadap hama penggerek polong.

Daerah adaptasi : dataran rendah sampai dataran tinggi pada musim kemarau dan musim hujan.

Sifat unggul : potensi hasil tinggi, bentuk dan warna polong menarik.



Lampiran 8. Analisis Tanah Awal

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

Asal Contoh Tanah	pH Larut		KCL	Bahan Organik			BO %	P2O5 Olsen ppm	Larut Asam Ac.pH 7 K (me)
	H2O	% C		% N	C/N				
n. Rahayu Pancoro Wati Tanah Dungus Kujang Kediri	6.80	0.92	6.25	0.100	9.20	1.59	18.30	0.16	
endah sekali	< 4.0	< 1.0	< 2.5	< 0.1	< 5		< 5	< 0.1	
endah	4.1 - 5.5	1.1 - 2.0	2.6 - 4.0	0.11 - 0.2	5 - 10		5 - 10	0.1 - 0.3	
adang	5.6 - 7.5	2.1 - 3.0	4.1 - 6.0	0.21 - 0.5	11 - 15		11 - 15	0.4 - 0.5	
nggi	7.6 - 8	3.1 - 5.0	6.1 - 6.5	0.51 - 0.75	16 - 25		16 - 20	0.6 - 1.0	
nggi Sekali	> 8	> 5.0	> 6.5	> 0.75	> 25		> 20	> 1.0	

An. Kepala UPT-PATPH
 Kasubag. Tata Usaha

 SUPIONO, S.Sos
 195910191982031008

Lawang, 21 Januari 20
 Petugas laboratorium

 MARIA YULITA E
 19700713 200701

Lampiran 9. Hasil Analisis Biourin Sapi Dan Kompos Kotoran Sapi

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	C/N	%	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg			
1	An. Rahayu Pancoro Wati	7.72	-	10.60	0.30	35.33	18.26	1.11	0.27	-	-	-	
2	Kompos Kotoran Sapi Biourine Sapi	7.02	-	0.92	0.50	1.84	1.59	0.24	0.18	-	-	-	

Lawang, 26 Januari 2016
 Petugas Laboratorium


Lampiran 10. Analisis Tanah Pada Umur Tanaman Buncis 52 HST

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

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		KCL	Bahan Organik			BO %	P2O5 Olsen ppm	Larut Asam Ac: pH 7.1 N	
		H2O			% C	% N	C/N			K	
1	An. Rahayu pancorowati	6.01		5.50	0.102	1.04	10.20	1.79	25.90	0.15	
2	Tanah Ds Dungus Kunjang Kediri	6.27		5.75	0.102	1.06	10.59	1.86	24.90	0.15	
3	B0V1	6.33		5.83	0.100	1.03	10.30	1.83	24.90	0.09	
4	B0V2	6.05		5.52	0.100	1.07	10.70	1.77	31.90	0.18	
5	B1V1	6.30		5.80	0.100	1.00	10.00	1.84	27.90	0.17	
6	B1V2	6.36		5.85	0.100	1.00	10.00	1.72	23.90	0.08	
7	B2V1	6.31		5.80	0.102	1.02	10.00	1.72	26.90	0.17	
8	B2V2	6.43		5.84	0.100	1.02	10.00	1.76	29.90	0.08	
9	B2V3	6.37		5.87	0.100	0.98	9.80	1.69	25.90	0.14	
	Rendah sekali	< 4.0		< 2.5	< 0.1	< 1.0	< 5		< 5	< 0.1	
	Rendah	4.1 - 5.5		2.6 - 4.0	0.11 - 0.2	1.1 - 2.0	5 - 10		5 - 10	0.1 - 0.3	
	Sedang	5.6 - 7.5		4.1 - 6.0	0.21 - 0.5	2.1 - 3.0	11 - 15		11 - 15	0.4 - 0.5	
	Tinggi	7.6 - 8		6.1 - 6.5	0.51 - 0.75	3.1 - 5.0	16 - 25		16 - 20	0.6 - 1.0	
	Tinggi Sekali	> 8		> 6.5	> 0.75	> 5.0	> 25		> 20	> 1.0	

Lawang, 6 April 2016

Petugas laboratorium



MARIA YULITA E, SP
 19700713 200701 2 010



SUPIONO, S. S. S.
 NIP 19591019 198203 1 008

Lampiran 11. Analisis Mikroorganisme Bakteri Pada Biourin Sapi Setelah di Fermentasi 10 hari



**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: 569218 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

Malang, 3 Februari 2016

Nomor : **780** /UN10.4/DN/2016

Lampiran : -

Perihal : Laporan Hasil Uji

Nama Pemilik Sampel : Rahayu / Dr. Ir. Mudji Santoso, MS
Alamat : Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jenis Sampel : Bio Urine Cair
Asal Sampel : Kediri
Tanggal Terima Sampel : 25 Januari 2016
Pengujian : Bakteri Pelarut P dan Penambat N

No	Kode Sampel	Populasi (CFU/ml)	Hasil Uji	Metode Uji	Keterangan	Gambar
1		3,3 x 10 ⁷	<i>Bacillus</i> sp.	Media Pikovskaya	Pelarut P	
		2,4 x 10 ⁷	<i>Azotobacter</i> sp.	Media Bebas N	Penambat N	



Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
Ketua Jurusan HPT,
NIP. 19551018 198601 2 001

Ketua Laboratorium Penyakit,

Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS.
NIP. 195210281979031003



Lampiran 12. Analisis Mikroorganisme Bakteri *Azotobacter* sp. Pada Biourin Sapi Setelah di Fermentasi 60 hari



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN**

Jalan Veteran Malang - 65143, 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: 569218 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

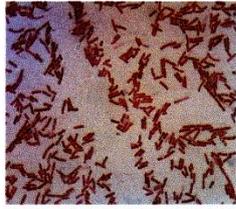
Malang, 30 Maret 2016

Nomor : 2151/UN10.4/DN/2016

Lampiran : -

Perihal : Laporan Hasil Uji

Nama Pemilik Sampel : Rahayu / Dr. Ir. Mudji Santoso, MS
 Alamat : Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jenis Sampel : Bio Urine
 Asal Sampel : Kediri
 Tanggal Terima Sampel : 17 Maret 2016
 Pengujian : Total Koloni *Azotobacter* sp.

No	Kode Sampel	Populasi (CFU/ml)	Hasil Uji	Metode Uji	Gambar
1	DA 9 Endos	3,4 x 10 ⁷	<i>Azotobacter</i> sp.	Total Plate Count (TPC), selective medium	



an. Dekan
 Ketua Jurusan HPT,
 Dr. Ir. Ludi Pantja Astuti, MS.
 NIP. 19551018 198601 2 001

Ketua Laboratorium Penyakit,

 Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS.
 NIP. 195210281979031003



Lampiran 13. Analisis Mikroorganisme Bakteri *Azotobacter* sp. di Tanah Pada Umur Tanaman Buncis 52 HST Setelah Aplikasi Biourin Sapi



**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: 569218 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

Malang, 30 Maret 2016

Nomor : 2162 /UN10.4/DN/2016

Lampiran : -

Perihal : Laporan Hasil Uji

Nama Pemilik Sampel : Rahayu / Dr. Ir. Mudji Santoso, MS
Alamat : Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jenis Sampel : Bio Urine
Asal Sampel : Kediri
Tanggal Terima Sampel: 21 Maret 2016
Pengujian : Total Koloni *Azotobacter* sp.

No	Kode Sampel	Populasi (CFU/ml)	Hasil Uji	Metode Uji	Gambar
1	B2V3	2,8 x 10 ⁸	<i>Azotobacter</i> sp.	Total Plate Count (TPC), selective medium	



a.n. Dekan,
Ketua Jurusan HPT,

Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS.
NIP. 19551018 198601 2 001

Ketua Laboratorium Penyakit,

Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS.
NIP. 195210281979031003



Lampiran 14. Data Curah Hujan**DATA CURAH HUJAN**

Nama/Lokasi Stasiun : Balong Jeruk

Wilayah Pengamatan : Kecamatan Kunjang

Kabupaten/Kota : Kediri

Periode Tanggal : 01 s/d 31 Januari 2016

Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)	Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)	Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)
01/01/2016	125	11/01/2016	-	21/01/2016	-
02/01/2016	10	12/01/2016	11	22/01/2016	55
03/01/2016	30	13/01/2016	-	23/01/2016	-
04/01/2016	25	14/01/2016	-	24/01/2016	-
05/01/2016	-	15/01/2016	-	25/01/2016	20
06/01/2016	-	16/01/2016	-	26/01/2016	5
07/01/2016	-	17/01/2016	5	27/01/2016	-
08/01/2016	-	18/01/2016	-	28/01/2016	-
09/01/2016	5	19/01/2016	60	29/01/2016	-
10/01/2016	20	20/01/2016	70	30/01/2016	-
				31/01/2016	5
Jumlah CH	215	Jumlah CH	146	Jumlah CH	85
Jumlah HH	6	Jumlah HH	4	Jumlah HH	4

Periode Tanggal : 01 s/d 29 Februari 2016

Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)	Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)	Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)
01/02/2016	-	11/02/2016	60	21/02/2016	-
02/02/2016	5	12/02/2016	120	22/02/2016	-
03/02/2016	22	13/02/2016	-	23/02/2016	75
04/02/2016	-	14/02/2016	-	24/02/2016	-
05/02/2016	20	15/02/2016	21	25/02/2016	-
06/02/2016	-	16/02/2016	23	26/02/2016	55
07/02/2016	45	17/02/2016	17	27/02/2016	10
08/02/2016	-	18/02/2016	-	28/02/2016	15
09/02/2016	25	19/02/2016	-	29/02/2016	46
10/02/2016	65	20/02/2016	-		
Jumlah CH	182	Jumlah CH	223	Jumlah CH	216
Jumlah HH	6	Jumlah HH	5	Jumlah HH	5

Periode Tanggal : 01 s/d 31 Maret 2016

Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)	Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)	Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)
01/03/2016	24	11/03/2016	10	21/03/2016	-
02/03/2016	-	12/03/2016	48	22/03/2016	-
03/03/2016	-	13/03/2016	-	23/03/2016	10
04/03/2016	5	14/03/2016	5	24/03/2016	62
05/03/2016	-	15/03/2016	-	25/03/2016	-
06/03/2016	9	16/03/2016	-	26/03/2016	30
07/03/2016	50	17/03/2016	-	27/03/2016	-
08/03/2016	-	18/03/2016	-	28/03/2016	-
09/03/2016	-	19/03/2016	38	29/03/2016	29
10/03/2016	8	20/03/2016	7	30/03/2016	5
				31/03/2016	-
Jumlah CH	96	Jumlah CH	108	Jumlah CH	136
Jumlah HH	5	Jumlah HH	5	Jumlah HH	5

Periode Tanggal : 01 s/d 31 April 2016

Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)	Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)	Tanggal Pengukuran	Hujan (mm)
01/04/2016	-	11/04/2016	-	21/04/2016	
02/04/2016	-	12/04/2016	-	22/04/2016	
03/04/2016	-	13/04/2016	-	23/04/2016	
04/04/2016	-	14/04/2016	-	24/04/2016	
05/04/2016	-	15/04/2016	-	25/04/2016	
06/04/2016	12	16/04/2016	-	26/04/2016	
07/04/2016	-	17/04/2016	15	27/04/2016	
08/04/2016	-	18/04/2016	10	28/04/2016	
09/04/2016	-	19/04/2016	15	29/04/2016	
10/04/2016	-	20/04/2016	-	30/04/2016	
				31/04/2016	
Jumlah CH	12	Jumlah CH	40	Jumlah CH	
Jumlah HH	1	Jumlah HH	3	Jumlah HH	

Kepala UPTD Pengairan Kunjang

Mochamad Soim. ST
NIP. 1975 0922 2010 01 1 012

Lampiran 15. Tabel Analisis Ragam

1. Panjang Tanaman

Panjang Tanaman 14 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	1,82	0,91	1,97	3,63	6,23
Perlakuan	8	1,57	0,19	0,41	2,59	3,89
Biourin	2	0,53	0,27	0,58	3,63	6,23
Varietas	2	0,15	0,07	0,16	3,63	6,23
B x V	4	0,86	0,21	0,46	3,01	4,77
Galat	16	7,40	0,46			
Total	26	10,76				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata.

Panjang Tanaman 28 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	628,19	314,1	2,52	3,63	6,23
Perlakuan	8	4263,58	532,95	4,27**	2,59	3,89
Biourin	2	311,31	155,65	1,25	3,63	6,23
Varietas	2	3367,36	1683,68	13,49**	3,63	6,23
B x V	4	584,91	146,22	1,17	3,01	4,77
Galat	16	1997,32	124,83			
Total	26	6889,10				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata.

Panjang Tanaman 42 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	1797,94	898,97	1,21	3,63	6,23
Perlakuan	8	3555,86	444,49	0,59	2,59	3,89
Biourin	2	540,11	270,05	0,36	3,63	6,23
Varietas	2	2612,41	1306,20	1,76	3,63	6,23
B x V	4	403,34	100,83	0,14	3,01	4,77
Galat	16	119891,4	743,21			
Total	26	17245,24				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata.

Panjang Tanaman 56 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	6794,58	3387,29	9,68**	3,63	6,23
Perlakuan	8	3736,25	467,03	1,33	2,59	3,89
Biourin	2	1750,6	875,3	2,49	3,63	6,23
Varietas	2	505,55	252,77	0,72	3,63	6,23
B x V	4	1480,1	370,02	1,05	3,01	4,77
Galat	16	5611,74	350,73			
Total	26	16142,58				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata.

Panjang Tanaman 70 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	2333	1166,5	5,02*	3,63	6,23
Perlakuan	8	2495,44	311,93	1,34	2,59	3,89
Biourin	2	1214,78	607,39	2,61	3,63	6,23
Varietas	2	430,39	215,19	0,92	3,63	6,23
B x V	4	850,26	212,56	0,91	3,01	4,77
Galat	16	3715,54	232,22			
Total	26	8543,98				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata.

2. Jumlah Daun

Jumlah Daun 14 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	1,96	0,98	22,08**	3,63	6,23
Perlakuan	8	1,34	0,17	3,77*	2,59	3,89
Biourin	2	0,12	0,06	1,37	3,63	6,23
Varietas	2	1,14	0,57	12,90**	3,63	6,23
B x V	4	0,07	0,02	0,39	3,01	4,77
Galat	16	0,71	0,04			
Total	26	4,01				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata.

Jumlah Daun 28 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	14,43	7,21	2,62	3,63	6,23
Perlakuan	8	136,13	17,01	6,18**	2,59	3,89
Biourin	2	5,58	2,79	1,01	3,63	6,23
Varietas	2	126,43	63,21	22,98**	3,63	6,23
B x V	4	4,1	1,02	0,37	3,01	4,77
Galat	16	44	2,75			
Total	26	194,56				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata.

Jumlah Daun 42 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	103,42	51,71	2,9	3,63	6,23
Perlakuan	8	660,67	82,58	4,64*	2,59	3,89
Biourin	2	35,2	17,6	0,98	3,63	6,23
Varietas	2	547,12	273,56	15,38**	3,63	6,23
B x V	4	78,35	19,58	1,1	3,01	4,77
Galat	16	284,64	17,79			
Total	26	1048,73				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata.

Jumlah Daun 56 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	147,5	73,72	1,45	3,63	6,23
Perlakuan	8	1503,43	187,92	3,69*	2,59	3,89
Biourin	2	67,62	33,81	0,66	3,63	6,23
Varietas	2	1316,58	658,29	12,94**	3,63	6,23
B x V	4	119,22	29,81	0,58	3,01	4,77
Galat	16	813,36	50,83			
Total	26	2464,24				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata.

Jumlah Daun 70 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	1113,81	556,9	18,67**	3,63	6,23
Perlakuan	8	3504,77	438,09	14,68**	2,59	3,89
Biourin	2	178,29	89,14	2,98	3,63	6,23
Varietas	2	3217,13	1608,57	53,93**	3,63	6,23
B x V	4	109,34	27,33	0,91	3,01	4,77
Galat	16	477,2	29,82			
Total	26	5095,78				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata.

3. Luas Daun

Luas Daun 14 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	896,11	448,05	2,53	3,63	6,23
Perlakuan	8	5777,15	722,14	4,08**	2,59	3,89
Biourin	2	445,11	222,55	1,26	3,63	6,23
Varietas	2	4862,44	2431,22	13,74**	3,63	6,23
B x V	4	469,608	117,4	0,66	3,01	4,77
Galat	16	2831,65	176,98			
Total	26	9504,91				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

Luas Daun 28 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	78518,75	39259,38	4,15*	3,63	6,23
Perlakuan	8	208864,43	26108,05	2,76	2,59	3,89
Biourin	2	6431,39	3215,68	0,34	3,63	6,23
Varietas	2	187291,91	93645,95	9,90*	3,63	6,23
B x V	4	15141,15	3785,29	0,4	3,01	4,77
Galat	16	151299,23	9456,2			
Total	26	438682,41				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

Luas Daun 42 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	2160621,98	1080310,99	3,81*	3,63	6,23
Perlakuan	8	6561470,97	820183,87	2,89*	2,59	3,89
Biourin	2	599123,18	299561,59	1,05	3,63	6,23
Varietas	2	5086325,33	2543162,67	8,97**	3,63	6,23
B x V	4	876022,46	219005,66	0,77	3,01	4,77
Galat	16	4535925,95	283495,37			
Total	26	13258018,9				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

Luas Daun 56 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	5032280,32	2516140,16	3,93*	3,63	6,23
Perlakuan	8	23428876,41	2928609,55	4,58**	2,59	3,89
Biourin	2	1738713,51	869356,76	1,36	3,63	6,23
Varietas	2	21210918,11	10605459,05	16,59**	3,63	6,23
B x V	4	479244,79	119811,19	0,18	3,01	4,77
Galat	16	10226575,93	639160,99			
Total	26	38687732,66				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

Luas Daun 70 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	6307410,64	3153705,32	7,55**	3,63	6,23
Perlakuan	8	25975024,3	3246878,04	7,77**	2,59	3,89
Biourin	2	2513253,95	1256626,97	3,01	3,63	6,23
Varietas	2	20977340,45	10488670,23	25,12**	3,63	6,23
B x V	4	2484429,89	621107,47	1,49	3,01	4,77
Galat	16	6681588,27	417599,27			
Total	26	38964023,2				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

4. Jumlah Cabang

Jumlah Cabang 14 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	1,13	0,56	4,54*	3,63	6,23
Perlakuan	8	3,56	0,44	3,59*	2,59	3,89
Biourin	2	0,21	0,11	0,85	3,63	6,23
Varietas	2	2,99	1,49	12,1**	3,63	6,23
B x V	4	0,35	0,08	0,7	3,01	4,77
Galat	16	1,98	0,12			
Total	26	6,66				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

Jumlah Cabang 28 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	5,72	2,86	4,25*	3,63	6,23
Perlakuan	8	18,06	2,26	3,36*	2,59	3,89
Biourin	2	0,7	0,35	0,52	3,63	6,23
Varietas	2	16,8	8,4	12,5**	3,63	6,23
B x V	4	0,55	0,14	0,2	3,01	4,77
Galat	16	10,75	0,67			
Total	26	34,52				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

Jumlah Cabang 42 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	21,78	10,89	6,84**	3,63	6,23
Perlakuan	8	44,54	5,57	3,49*	2,59	3,89
Biourin	2	2,81	1,41	0,88	3,63	6,23
Varietas	2	38,3	19,15	12,02**	3,63	6,23
B x V	4	3,43	0,86	0,54	3,01	4,77
Galat	16	25,49	1,59			
Total	26	91,81				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

Jumlah Cabang 56 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	12	5,99	3,1	3,63	6,23
Perlakuan	8	73,98	9,24	4,78**	2,59	3,89
Biourin	2	3,06	1,51	0,78	3,63	6,23
Varietas	2	66,52	33,26	17,2**	3,63	6,23
B x V	4	4,43	1,11	0,57	3,01	4,77
Galat	16	30,94	1,93			
Total	26	116,92				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

Jumlah Cabang 70 HST

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	28,22	14,11	6,44**	3,63	6,23
Perlakuan	8	119,88	14,98	6,84**	2,59	3,89
Biourin	2	12,96	6,48	2,96	3,63	6,23
Varietas	2	101,36	50,68	23,14**	3,63	6,23
B x V	4	5,55	1,39	0,63	3,01	4,77
Galat	16	35,03	2,19			
Total	26	183,13				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

5. Umur Mulai Berbunga

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	5,51	2,75	1,21	3,63	6,23
Perlakuan	8	57,56	7,19	3,15*	2,59	3,89
Biourin	2	1,78	0,89	0,39	3,63	6,23
Varietas	2	52,5	26,25	11,5**	3,63	6,23
B x V	4	3,27	0,82	0,36	3,01	4,77
Galat	16	36,52	2,28			
Total	26	99,59				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

6. Jumlah Bunga

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	62,29	31,15	1,17	3,63	6,23
Perlakuan	8	1058,04	132,25	4,96**	2,59	3,89
Biourin	2	28,8	14,4	0,54	3,63	6,23
Varietas	2	900,14	450,07	16,89**	3,63	6,23
B x V	4	129,09	32,27	1,21	3,01	4,77
Galat	16	426,34	26,65			
Total	26	1546,67				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

7. Umur Mulai Terbentuk Polong

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	6,14	3,06	2,43	3,63	6,23
Perlakuan	8	23,13	2,89	2,29	2,59	3,89
Biourin	2	0,36	0,18	0,14	3,63	6,23
Varietas	2	18,57	9,28	7,37**	3,63	6,23
B x V	4	4,2	1,05	0,83	3,01	4,77
Galat	16	20,15	1,25			
Total	26	49,42				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

8. Jumlah Polong

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	124,26	62,13	1,78	3,63	6,23
Perlakuan	8	2558,66	319,83	9,17**	2,59	3,89
Biourin	2	318,5	159,25	4,56*	3,63	6,23
Varietas	2	1930,89	965,44	27,68**	3,63	6,23
B x V	4	309,26	77,31	2,21	3,01	4,77
Galat	16	558	34,87			
Total	26	3240,87				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

9. Panjang Polong

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	0,47	0,24	2,41	3,63	6,23
Perlakuan	8	9,02	1,13	11,46**	2,59	3,89
Biourin	2	1,13	0,57	5,77*	3,63	6,23
Varietas	2	7,79	3,89	39,63**	3,63	6,23
B x V	4	0,09	0,02	0,23	3,01	4,77
Galat	16	1,57	0,1			
Total	26	11,06				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

10. Diameter Polong

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	0,0007	0,0004	6,4**	3,63	6,23
Perlakuan	8	0,0004	0,00005	0,93	2,59	3,89
Biourin	2	0,0002	0,0001	2,37	3,63	6,23
Varietas	2	0,00005	0,00002	0,45	3,63	6,23
B x V	4	0,0001	0,00002	0,45	3,01	4,77
Galat	16	0,0009	0,00005			
Total	26	0,0021				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

11. Periode Panen

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	0,49	0,25	1,18	3,63	6,23
Perlakuan	8	3,01	0,38	1,81	2,59	3,89
Biourin	2	0,26	0,13	0,64	3,63	6,23
Varietas	2	2,41	1,21	5,78*	3,63	6,23
B x V	4	0,34	0,08	0,41	3,01	4,77
Galat	16	3,34	0,21			
Total	26	6,85				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

12. Bobot Segar Polong Per Tanaman

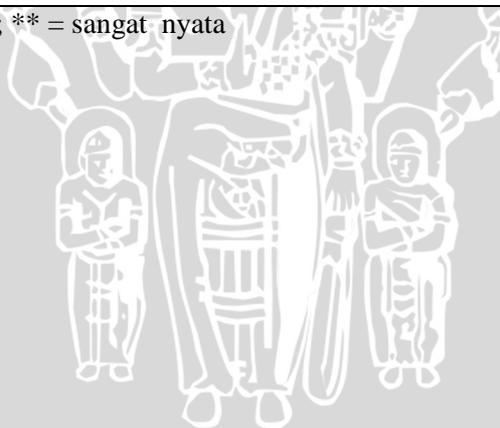
SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	5244,44	2622,22	1,9	3,63	6,23
Perlakuan	8	107481,90	13435,24	9,75**	2,59	3,89
Biourin	2	17658,95	8829,47	6,41**	3,63	6,23
Varietas	2	79641,43	39820,71	28,92**	3,63	6,23
B x V	4	10181,52	2545,38	1,85	3,01	4,77
Galat	16	22034,56	1377,16			
Total	26	134760,91				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata

13. Bobot Segar Polong Panen Per Hektar

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	2	26,4	13,2	2,49	3,63	6,23
Perlakuan	8	482,17	60,27	11,39**	2,59	3,89
Biourin	2	91,42	45,71	8,64**	3,63	6,23
Varietas	2	354,16	177,08	33,47**	3,63	6,23
B x V	4	36,59	9,15	1,73	3,01	4,77
Galat	16	84,66	5,29			
Total	26	593,24				

Keterangan : * = nyata; ** = sangat nyata



Lampiran 16. Dokumentasi Bahan Perlakuan Penelitian

Biourin Sapi



1 l urin sapi : 5 kg kotoran padat sapi : 25 l air



1 l urin sapi : 5 kg kotoran padat sapi : 50 l air

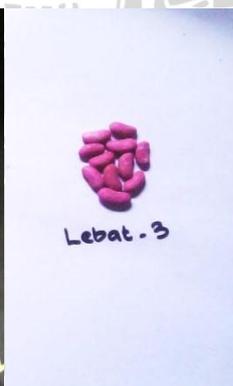
Varietas Buncis



Varietas Perkasa



Varietas Grand Bayu



Varietas Lebat-3

Lampiran 17. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Pengolahan Lahan



Penanaman



Pemberian pupuk SP36, KCL, 1/3 Urea



Pemberian biourin sapi, dosis 200 l ha⁻¹



Pemasangan ajir



Pemberian 2/3 pupuk Urea



Penjarangan



Penyiangan



Pemberian biourin sapi, dosis 300 l ha⁻²



Pemberian Biourin Sapi dosis 500 l ha⁻¹



Pengendalian Hama dan Penyakit



Panen

Lampiran 18. Dokumentasi Pertumbuhan Tanaman Buncis



Tanaman Buncis 14 HST



Tanaman Buncis 28 HST



Tanaman Buncis 42 HST



Tanaman Buncis 56 HST



Tanaman Buncis 70 HST



Tanaman Buncis 84 HST

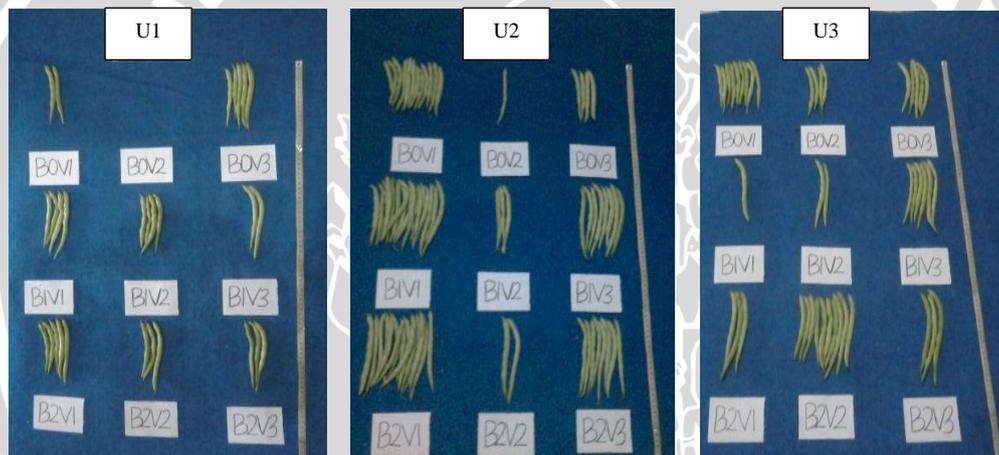


Lampiran 19. Dokumentasi Hasil Panen Polong Buncis Per Tanaman

Panen Pertama



Panen Kedua



Panen Ketiga



Panen Keempat



Panen Kelima



Panen Keenam



Panen Ketujuh



Panen Kedelapan



Panen Kesembilan



Panen Kesepuluh



Panen Kesebelas



Panen Keduabelas

