

## Peningkatan Hasil Tanaman Kedelai melalui Pemberian Pupuk Organik Cair Biourin dan Dosis Pupuk Fosfat

A.A. NYOMAN SUPADMA, I NYOMAN PUJA DAN I MADE MEGA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian,  
Universitas Udayana  
Jl. PB. Sudirman Denpasar, Bali 80232  
E.mail : [supadmaagung@gmail.com](mailto:supadmaagung@gmail.com)

### ABSTRACTS

#### **An Increase of The Yield of Soybean with Application of Biorine and Phosphorous Fertilizers.**

The experiment was conducted at green house of the Field Laboratory of Faculty of Agriculture, Udayana University, located at Pegok Denpasar. The Randomized Block Design (RBD) was arranged with three replications and nine treatments. The treatments namely : A (400 ml biourine L<sup>-1</sup> water + 0 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), B (350 ml biourine L<sup>-1</sup> water + 25 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), C (300 ml biourine L<sup>-1</sup> water + 50 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), D (250 ml biourine L<sup>-1</sup> water + 75 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), E (200 ml biourine L<sup>-1</sup> water + 100 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), F (150 ml biourine L<sup>-1</sup> water) + 125 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, G (100 ml biourine L<sup>-1</sup> water + 150 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), H (50 ml biourine L<sup>-1</sup> water + 175 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), I (0 ml biourine L<sup>-1</sup> water + 200 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>). The statistical analysis showed the treatments had significant effects on the variable of the weight of grain dry oven, 12% of water-containing weight of grain, and estimation of yields of 12% of water-containing weight of grain per hectare, but not significant to the number of nodule, height of plant, weight of plant, and weight of grains at post harvest. The highest yields of soybean was found on E treatment (37,30 ku ha<sup>-1</sup>).

---

**Key words :** *consentration of biourine, dosage fosfat, yields of soybean*

### PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) merupakan salah satu palawija yang mengandung protein sangat tinggi dan kolesterol yang rendah, sehingga merupakan bahan pangan yang mempunyai nilai gizi tinggi. Setiap 100 g biji kedelai mengandung 330 kalori, 35% protein, dan untuk kedelai varietas unggul kandungan proteinnya mencapai 40–45 %, 35 % karbohidrat, 18 % lemak, 8 % air, 820 mg mineral, dan 110 unit vitamin A (Santoso, 1995). Oleh karena itu kedelai mempunyai potensi

yang cukup besar untuk meningkatkan persediaan protein nabati bagi manusia.

Sejak tahun 1992 produksi kedelai di Indonesia terus dipacu peningkatannya melalui perluasan penanaman, karena produksi kedelai di dalam negeri masih belum mencukupi kebutuhan nasional. Suprpto (1992) menyatakan bahwa berdasarkan luasan panen di Indonesia, tanaman kedelai menempati urutan ke tiga setelah tanaman jagung dan ubi kayu, dengan rata-rata luas pertanaman per tahun mencapai 703.878 ha

dengan total produksi 518.204 ton. Berdasarkan data yang ada tersebut, hasil rata-rata biji kedelai kering per hektar tergolong masih rendah yaitu baru mencapai 0,97 ton per hektar. Sedangkan kebutuhan kedelai setiap tahunnya terus mengalami peningkatan seiring dengan laju pertumbuhan jumlah penduduk. Nararti dan Najiyati (1997) menyebutkan bahwa kebutuhan kedelai masyarakat Indonesia sekitar 1,9 juta ton, namun produksi kedelai baru mencapai 1,1 juta ton. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut Indonesia masih mengimpor kedelai dari luar negeri. Pada tahun 2010 kebutuhan kedelai masyarakat Indonesia meningkat tajam yaitu sekitar 2,8 juta ton, dan produksi kedelai pada tahun yang sama sebanyak 1,2 juta ton, sehingga diperlukan impor kedelai dari luar negeri yang cukup besar.

Di Provinsi Bali produksi kedelai relative masih rendah yaitu tahun 1992 mencapai 1,215 ton per hektar, sedikit mengalami peningkatan tahun 1996 yaitu mencapai 1,432 ton per hektar, dengan luasan panen mencapai 11.415 ha. (BPS.Bali, 1996). Total produksi kedelai di Provinsi Bali pada tahun 2011 yaitu 8.503 ton dan sedikit mengalami peningkatan pada tahun 2012 yaitu produksi mencapai 8.210 ton (BPS. Bali 2013). Rendahnya produksi kedelai di Indonesia pada umumnya dan di Bali pada khususnya karena sistem pembudidayaannya yang belum intensif dan masih bersifat tradisional. Tanaman kedelai yang diusahakan hanya sebagai tanaman palawija setelah panen padi, dan kurang mendapat pemeliharaan yang baik, termasuk pengairan,

penyiangan, pemupukan dan pengendalian hama penyakit tanaman. Menurut Pustika dan Arlyna (2014) menyebutkan bahwa dalam bertanam kedelai selain faktor budidaya, pemupukan dan pengendalian hama/penyakit, kelengasan tanah juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai secara optimal. Oleh karena itu untuk meningkatkan hasil kedelai perlu juga dilakukan penerapan teknologi yang tepat antara lain teknologi dibidang pemupukan, baik berupa pemberian pupuk organik maupun pupuk anorganik. Pemberian pupuk bertujuan untuk meningkatkan kandungan hara tanah sehingga dapat pula meningkatkan hasil kedelai baik kuantitas maupun kualitasnya, serta tetap dapat memelihara kelestarian kesuburan tanah secara berkelanjutan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan antara lain dengan menggunakan pemberian pupuk organik cair berupa Biourin yang dapat menambah kandungan unsur hara dalam tanah yang diperlukan oleh tanaman. Selama ini penggunaan pupuk organik cair relatif jarang digunakan terlebih lagi untuk memupuk tanaman kedelai, dibandingkan dengan pupuk organik padat (Adijaya dkk., 2010). Terbatasnya penelitian tentang penggunaan Biourin dari ternak menyebabkan urin ternak banyak terbuang percuma dan belum dimanfaatkan oleh petani. Urin ternak umumnya terdiri dari 90 – 95 % air yang dihasilkan dari buangan ginjal dan merupakan sisa hasil perombakan protein serta sisa-sisa bahan lainnya dari tubuh yang mengandung urea, asam uric, dan kreatin hasil metabolisme

protein (Adijaya dkk., 2010). Sedangkan Biourin merupakan hasil proses fermentasi urin ternak dengan melibatkan peran mikro organisme local (MOL) sehingga menghasilkan pupuk organik cair yang bermutu dan lebih bermanfaat bagi tanaman (Hadinata, 2008 dalam Sutari, 2010). Biourin mengandung unsur N, P, K, Ca, Mg, S dan beberapa hara mikro seperti Mn, Zn, Fe dan Cl (Sutari, 2010). Pemberian Biourin diharapkan dapat mengurangi kebutuhan pupuk anorganik, yang harganya semakin mahal dewasa ini.

Selain pemberian pupuk Biourin, tanaman kedelai juga sangat membutuhkan hara fosfor yang cukup banyak untuk mendukung proses metabolisme dan penyusunan protein pada tanaman, terlebih-lebih dalam pembentukan bunga dan biji (Afandie, dkk., 2002). Menurut Bertham (2002) bahwa pemberian pupuk organik dan pupuk fosfat pada tanaman kedelai dapat meningkatkan pertumbuhan, dan hasil tanaman kedelai yaitu meningkatkan jumlah polong, berat biji, dan kadar fosfor pada biji. Lebih lanjut disebutkan pemberian pupuk fosfat 150 kg per hektar menghasilkan berat biji kedelai tertinggi. Untuk itu maka tanaman kedelai perlu diberikan pupuk fosfat yang cukup dan dapat berupa pupuk SP-36 untuk mencukupi kebutuhan hara fosfor guna dapat meningkatkan hasil kedelai secara nyata.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai peningkatan hasil tanaman melalui pemberian pupuk organik cair biourin dan dosis pupuk fosfat.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana di Pegok Denpasar dari bulan September sampai Nopember 2013 terhitung dari persiapan sampai pelaporan.

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain tanah, Legin *Rhizobium*, Biourin, pupuk SP-36, dan benih kedelai varietas Anjasmoro.

Alat-alat yang digunakan antara lain : meteran, pisau pemotong, timbangan, ember, pot polibag, gembor, alat tulis dan alat lainnya.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan alokasi perlakuan secara sederhana. Ada satu faktor perlakuan kombinasi antara konsentrasi Biourin dengan dosis pupuk SP-36 yang dicoba, terdiri dari 9 kombinasi perlakuan yaitu : A (konsentrasi Biourin 400 ml L<sup>-1</sup> air + 0 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), B (konsentrasi Biourin 350 ml L<sup>-1</sup> air + 25 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), C (konsentrasi Biourin 300 ml L<sup>-1</sup> air + 50 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), D (konsentrasi Biourin 250 ml L<sup>-1</sup> air + 75 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), E (konsentrasi Biourin 200 ml L<sup>-1</sup> air + 100 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), F (konsentrasi Biourin 150 ml L<sup>-1</sup> air + 125 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), G (konsentrasi Biourin 100 ml L<sup>-1</sup> air + 150 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), H (konsentrasi Biourin 50 ml L<sup>-1</sup> air + 175 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>), I (konsentrasi Biourin 0 ml L<sup>-1</sup> air + 200 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>). Perlakuan kombinasi tersebut di atas diulang sebanyak 3 kali sehingga keseluruhannya diperoleh 27 pot percobaan. Selain perlakuan tersebut di atas, diberikan pula pupuk dasar berupa pupuk organik kompos sebanyak 2 ton

per hektar. Dalam percobaan ini dibuat pula pot tanaman duplo untuk dibongkar pada saat mengamati nodul akar pada umur 6 minggu.

Persiapan percobaan dilakukan mulai dari pengambilan tanah di Pegok, pengeringan tanah (dianginkan) selama satu minggu, diayak dengan ayakan 5 mm, diaduk merata dan ditimbang 4 kg tanah per pot (dikoreksi dengan kadar air tanah) dan BV. tanah Pegok = 1,10 g/cm<sup>3</sup>. Seminggu sebelum penanaman benih, masing-masing pot perlakuan ditambahkan pupuk dasar kompos dengan dosis 2 ton per hektar (2,88 g per pot) dan ditambah pupuk SP-36 sesuai perlakuan. Pupuk kompos diaduk merata dengan tanah, sedangkan pupuk SP-36 diberikan dengan kedalaman 10 cm juga diaduk secara merata dengan tanah, kemudian disiram sampai kapasitas lapang dengan perhitungan PWR.

Bibit kedelai yang digunakan adalah varietas Anjasmoro, sebelum ditanam benih direndam selama 2 jam, kemudian ditiriskan dan ditaruh diatas kain putih yang lembab selama 6 jam, hal ini untuk memastikan benih akan tumbuh berkecambah dan sesaat sebelum tanam benih diberikan Legin *Rhizobium* 1 g per 100 g benih. Penanaman benih dilakukan dengan kedalaman 2 cm, sebanyak 3 benih per pot dan seterusnya dipelihara dua tanaman per pot.

Perlakuan Biourin disemprotkan pada permukaan tanah dan diberikan sebanyak 2 kali yaitu umur 2 minggu setelah tanam, dan 5 minggu setelah tanam benih. Setiap kali pemberian Biourin pada masing-masing perlakuan, volumenya adalah

50 ml larutan. Untuk menjaga kelembaban tanah maka penyiraman dilakukan setiap hari sekali atau disesuaikan dengan kondisi tanaman. Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh. Pengendalian hama dilakukan mengutamakan secara mekanis, dengan mengambil serangga atau tungau apabila ada yang menyerang, tetapi apabila sangat mendesak dilakukan penyemprotan dengan insektisida Azodrin 50 wp..

Pengamatan dilakukan terhadap variabel pertumbuhan dan variabel hasil meliputi : tinggi tanaman maksimum saat panen (cm), jumlah nodul per pot (butir) diamati pada saat tanaman umur 6 minggu setelah tanam (diamati dari tanaman duplo), berat brangkas tanaman di atas tanah saat panen (g), berat biji saat panen per pot (g), berat biji kering oven per pot (g), berat biji kering jemur (kadar air 12 %) per pot (g), estimasi berat biji kadar air 12 % per hektar (ku).

Data hasil pengamatan kemudian dianalisis secara statistika dengan menggunakan analisis sidik ragam sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak kelompok (RAK). Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistika pengaruh perlakuan terhadap semua variabel yang diamati, dalam bentuk signifikansi kombinasi perlakuan biourin dan pupuk fosfat disajikan pada Tabel 1. Perlakuan kombinasi pupuk organik cair Biourin dengan pupuk Fosfat (SP-36) berpengaruh nyata

Tabel 1. Signifikansi pengaruh kombinasi Biourin dan pupuk Fosfat terhadap semua variabel yang diamati.

Nomor	Variabel	Perlakuan
1	Jumlah nodul umur 6 minggu per pot (butir pot <sup>-1</sup> )	ns
2	Tinggi tanaman maksimum (cm)	ns
3	Berat berangkasan saat panen per pot (g pot <sup>-1</sup> )	ns
4	Berat biji kering oven per pot (g pot <sup>-1</sup> )	ns
5	Berat biji saat panen per pot (g pot <sup>-1</sup> )	*
6	Berat biji kadar air 12 % per pot (g pot <sup>-1</sup> )	*
7	Estimasi hasil biji kadar air 12 % per hektar (ku)	*

Keterangan : ns = berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ )

\* = berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ )

terhadap beberapa variabel yang diamati yaitu : berat biji kering oven per pot, berat biji kadar air 12 % per pot dan estimasi hasil biji kadar air 12 % per hektar, namun tidak berpengaruh nyata terhadap variabel : jumlah nodul umur 6 minggu, tinggi tanaman maksimum, berat berangkasan segar saat panen, dan berat biji saat panen per pot.

Perlakuan yang dicoba berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap jumlah nodul (bintil akar) akar kedelai pada umur 6 minggu. Hasil pengamatan akar tanaman pada pot duplo menunjukkan bahwa nodul yang terbentuk umur 6 minggu belum efektif dengan rata-rata diameter 0,5 mm – 1,0 mm. Jumlah nodul terbanyak dijumpai pada kombinasi perlakuan E yaitu 16 butir, sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan A, B, dan C yaitu 11 butir. Secara umum nampak bahwa semakin tinggi konsentrasi Biourin pada dosis fosfat yang semakin rendah, menghasilkan jumlah nodul yang lebih rendah dibandingkan pada dosis fosfat yang lebih tinggi (Tabel 2).

Demikian pula pengaruh perlakuan pupuk Biourin dan pupuk Fosfat (SP-36) berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman kedelai maksimum dan berat berangkasan saat panen. Data hasil pengamatan menunjukkan tinggi tanaman kedelai agak merata berkisar antara 73,0 cm sampai 69,25 cm (Tabel 2). Tinggi tanaman yang paling tinggi dicapai oleh perlakuan A yaitu 73,0 cm dengan berat berangkasan 52,28 g per pot, dan yang terendah pada perlakuan I yaitu 69,25 cm dengan berat berangkasan yaitu 46,19 g per pot. Nampak bahwa pada pemberian konsentrasi Biourin yang lebih tinggi memberikan pertumbuhan kedelai yang lebih cepat dan lebih tinggi pada minggu awal sampai umur 7 minggu. Setelah umur 10 minggu perlakuan yang lain juga memberikan pertumbuhan tinggi tanaman yang semakin baik sehingga hampir menyamai perlakuan A, B, dan C.

Perlakuan yang dicoba juga berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap berat biji kedelai saat panen, namun berpengaruh nyata terhadap berat

Tabel 2. Nilai rata-rata pengaruh kombinasi perlakuan Biourin dan pupuk Fosfat terhadap jumlah nodul umur 6 minggu, tinggi tanaman maksimum dan berat berangkasan per pot.

Perlakuan	Jumlah Nodul (buah pot <sup>-1</sup> )	Tinggi Tanaman (cm)	Berat Berangkasan (g pot <sup>-1</sup> )
A	11 a	73,12 a	52,28 a
B	11 a	73,10 a	51,90 a
C	11 a	72,00 a	52,10 a
D	14 a	71,89 a	50,35 a
E	16 a	73,00 a	50,19 a
F	15 a	70,55 a	48,96 a
G	14 a	71,20 a	49,00 a
H	15 a	71,68 a	47,88 a
I	15 a	69,25 a	46,19 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada uji BNT 5 %.

biji kering oven, berat biji kadar air 12 %, dan estimasi hasil biji per hektar. Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata berat biji kedelai saat panen berkisar 13,91 g sampai 14,75 g per pot . Berat biji kedelai saat panen yang paling tinggi dicapai pada perlakuan E yaitu 14,75 g dan yang terendah pada perlakuan I yaitu 13,91 g per pot. Nampak bahwa pada pemberian konsentrasi Biourin yang lebih tinggi memberikan hasil kedelai yang tidak terlalu baik banyak polong yang hampa. Sedangkan hasil pengamatan terhadap rata-rata berat biji kedelai kering oven berkisar 12,65 g sampai 13,48 g per pot, dan berat biji kadar air 12 % berkisar antara 13,02 g sampai 14,92 g per pot .

Berat biji kedelai kering oven dan berat biji kedelai kadar air 12 % yang paling tinggi dicapai dicapai pada perlakuan E yaitu 13,48 g dan 14,92 g per pot, sedangkan berat biji kedelai kering oven

yang terendah pada perlakuan I yaitu 12,65 g atau meningkat secara nyata pada perlakuan E sebesar 6,16 %, dan berat biji kedelai kering kadar air 12 % yang terendah pada perlakuan A yaitu 13,02 g atau meningkat secara nyata 12,73 % dibandingkan perlakuan E. Apabila berat biji kering oven pada perlakuan E dibandingkan dengan perlakuan A, B, H, I, terjadi peningkatan secara nyata masing-masing sebesar : 6,75 %, 5,56 %, 6,16 %, dan 6,16 %, sedangkan apabila berat biji kadar air 12 % pada perlakuan E dibandingkan dengan perlakuan A, B, H, dan I, terjadi peningkatan secara nyata masing-masing sebesar : 12,73 %, 12,19 %, 12,53 %, dan 12,40 % . Nampak bahwa pada pemberian konsentrasi Biourin yang lebih tinggi dan dosis fosfor yang lebih rendah menghasilkan berat biji kedelai kering oven dan berat biji kadar air 12 % yang lebih rendah. Sebaliknya pada perlakuan pemberian dosis fosfor

yang meningkat dan biourin yang lebih rendah sampai kombinasi perlakuan E, menghasilkan berat biji kering oven dan berat biji kadar air 12 % lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan yang lain. Kombinasi perlakuan E (konsentrasi Biourin 200 ml/L air + 100 kg SP-36/hektar) nampak merupakan kombinasi perlakuan yang paling seimbang dan menghasilkan berat biji kering oven dan berat biji kadar air 12% tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, H, dan I (Tabel 3).

Pengaruh perlakuan pupuk organik cair Biourin dan pupuk Fosfat (SP-36) terhadap estimasi hasil biji kedelai kadar air 12 % per hektar memberikan pengaruh berbeda nyata. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata estimasi hasil biji kedelai kering kadar air 12 % per hektar berkisar antara 37,30 ku sampai 32,55 ku.

Estimasi hasil biji kedelai per hektar yang tertinggi dicapai oleh perlakuan E yaitu 37,30 ku dan yang terendah pada perlakuan A yaitu 32,55 ku atau meningkat secara nyata pada perlakuan E sebesar 12,73 %. Apabila estimasi hasil biji kedelai per hektar pada perlakuan E dibandingkan dengan perlakuan A, B, C, H, dan I, terjadi peningkatan secara nyata masing-masing sebesar : 12,73 %, 12,20 %, 12,33 %, 12,52%, dan 12,39 %. Kombinasi perlakuan yang diuji menunjukkan bahwa pada pemberian konsentrasi Biourin yang semakin meningkat dengan dosis fosfat yang semakin menurun menghasilkan estimasi hasil biji kedelai per hektar yang lebih rendah, sebaliknya pada perlakuan pemberian dosis fosfat yang semakin meningkat dengan biourin yang semakin rendah sampai perlakuan E, menghasilkan estimasi

Tabel 3. Nilai rata-rata pengaruh kombinasi perlakuan Biourin dan pupuk Fosfat terhadap berat biji saat panen, berat biji kering oven, berat biji kadar air 12 % dan estimasi berat biji kadar air 12 % per hektar.

Perlakuan	Berat Biji saat Panen (g pot <sup>-1</sup> )	Berat Biji Kering Oven (g pot <sup>-1</sup> )	Berat kadar Air air 12 % (g pot <sup>-1</sup> )	Biji Estimasi hasil Biji Kadar Air 12 % per hektar (ku)
A	13,75 a	12,57 bc	13,02 bc	32,55 bc
B	13,90 a	12,73 bc	13,10 bc	32,75 bc
C	13,81 a	12,78 bc	13,08 bc	32,70 bc
D	14,60 a	13,29 ab	14,73 ab	36,83 ab
E	14,75 a	13,48 a	14,92 a	37,30 a
F	14,55 a	13,25 ab	14,60 ab	36,50 ab
G	14,25 a	13,12 ab	14,71 ab	36,78 ab
H	13,96 a	12,65 bc	13,05 bc	32,63 bc
I	13,91 a	12,65 bc	13,07 bc	32,68 bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada uji BNT 5 %.

hasil biji kedelai per hektar lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan yang lainnya (Tabel 3).

Kombinasi perlakuan konsentrasi biourin dengan dosis fosfat memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap beberapa variabel pertumbuhan dan variabel hasil yang diamati. Walaupun perlakuan yang dicoba berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman maksimum, dan berat berangkas saat panen, namun telah memberikan kecendrungan bahwa pemberian konsentrasi biourine yang lebih banyak dan dosis fosfat yang rendah menunjukkan pertumbuhan tanaman yang lebih cepat sampai umur 7 minggu, seperti pada perlakuan A, B, C, D, dan E, tetapi pertumbuhan tanaman sedikit menurun pada pemberian biourin yang semakin berkurang sampai umur 7 minggu walaupun dosis fosfat ditingkatkan seperti pada perlakuan F, G, H, dan I. Kecendrungan ini disebabkan karena tanaman pada awal pertumbuhannya sangat banyak memerlukan unsur nitrogen untuk pembentukan nucleoprotein dalam penyusunan sel tanaman, serta untuk penyusunan klorofil (Rosmarkam & Yuwono, 2002 dan Marschner, 1986). Unsur nitrogen pada awal pertumbuhan tanaman kedelai, dapat diserap dari pemberian konsentrasi biourin, yang mana banyak mengandung unsur makro maupun mikro yang dibutuhkan oleh tanaman seperti unsur : N (2,8 %), P (48,11 ppm), K (14,47 ppm), S (520 ppm), Ca (48,5 mg L<sup>-1</sup>), Mg (224 mg L<sup>-1</sup>), Fe (3,75 mg L<sup>-1</sup>), Mn (54,6 mg L<sup>-1</sup>), Zn (0,83 mg L<sup>-1</sup>), Cu (0,241 mg L<sup>-1</sup>) dan pH

(8,4) (Sutari, 2010). Sebaliknya pembentukan nodul atau bintil akar oleh bakteri *Rhizobium* sedikit terhambat pada pemberian konsentrasi biourin yang lebih tinggi seperti pada perlakuan A, B, dan C sampai umur 6 minggu nodul terbentuk paling sedikit. Hal ini disebabkan biourin yang ditambahkan dalam perlakuan A, B, C konsentrasinya lebih tinggi, kemungkinan mengandung nitrogen lebih banyak sehingga menyebabkan bakteri *Rhizobium* kurang aktif dalam membentuk nodul sehingga fiksasi N udara relatif rendah (Soedarsono, 1982). Kondisi ini kemungkinan menyebabkan berat biji saat panen hampir merata antar perlakuan dan tidak berbeda nyata, namun keseimbangan antara konsentrasi biourin dengan dosis fosfat telah nampak pada perlakuan E yaitu menghasilkan berat berangkas yang tinggi dan jumlah nodul terbanyak walaupun secara statistik tidak berbeda nyata.

Pemberian kombinasi perlakuan biourin dan dosis fosfat berpengaruh nyata terhadap berat biji kering oven, berat biji kadar air 12 % dan estimasi hasil biji per hektar. Kombinasi perlakuan yang diuji menunjukkan bahwa pada pemberian konsentrasi Biourin yang lebih tinggi dengan dosis fosfat yang lebih rendah, menghasilkan berat biji kering oven, berat biji kadar air 12 % dan estimasi hasil biji kedelai kadar air 12 % yang lebih rendah dibandingkan dengan kombinasi perlakuan E. Sebaliknya pada perlakuan pemberian dosis fosfat yang meningkat dengan pemberian biourin yang semakin rendah menghasilkan berat biji kering oven, berat biji kadar air 12 %, serta estimasi

hasil biji per hektar lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan yang lainnya, namun masih lebih rendah dibandingkan dengan kombinasi perlakuan E. Kombinasi perlakuan E (konsentrasi Biourin 200 ml L<sup>-1</sup> air + 100 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>) merupakan kombinasi perlakuan yang paling seimbang, sehingga dapat menghasilkan estimasi hasil biji kedelai kadar air 12 % yang tertinggi (37,30 ku ha<sup>-1</sup>) (Tabel 3). Menurut hasil penelitian Bertham (2002) bahwa pemberian pupuk fosfat 150 kg dan 15 ton pupuk kompos per hektar mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai dan meningkatkan jumlah polong, berat biji dan kadar fosfor pada biji kedelai.

Pada penelitian ini terjadi penurunan berat biji kering oven pada perlakuan A, B, C dan D, kemungkinan disebabkan karena kadar air biji kedelai yang diperoleh lebih tinggi pada perlakuan tersebut. Diduga pemberian biourin yang tinggi memacu pertumbuhan vegetatif, tanaman bersifat sukulen dan menghambat terbentuknya nodul efektif, sehingga kemungkinan kadar protein biji kedelai pada pemberian biourin yang lebih tinggi juga menurun. Penurunan pemberian biourin sampai (200 mL L<sup>-1</sup>) dan meningkatnya pemberian dosis fosfat sampai (100 kg SP-36 per hektar), berpengaruh positif terhadap pembentukan nodul, berat biji saat panen, berat biji kering oven dan berat biji kadar air 12 %. Hal ini disebabkan karena tanaman kedelai tidak memerlukan pemberian nitrogen yang banyak untuk pertumbuhan dan perkembangannya, tanaman mampu memfiksasi N udara bersimbiosis dengan

*Rhizobium*, sehingga menurunnya pemberian biourin dan meningkatnya pemberian SP-36, sangat membantu proses metabolisme pembentukan protein biji, mengurangi kadar air biji dan meningkatkan hasil dan mutu hasil kedelai. Kombinasi perlakuan E (konsentrasi Biourin 200 ml L<sup>-1</sup> air + 100 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>) menghasilkan berat biji saat panen tertinggi (14,75 g), berat biji kering oven tertinggi (13,48 g), berat biji kadar air 12 % tertinggi (14,92 g) per pot, dan estimasi hasil biji kedelai kadar air 12 % per hektar tertinggi (37,30 ku). Hal ini tentu disebabkan akibat dari pemberian dosis SP-36 dan pemberian konsentrasi biourine yang tepat, karena biourin mengandung N (2,8 %), P (48,11 ppm), K (14,47 ppm), S (520 ppm), Ca (48,5 mg L<sup>-1</sup>), Mg (224 mg L<sup>-1</sup>), dan hara mikro : Fe (3,75 mg L<sup>-1</sup>), Mn (54,6 mg L<sup>-1</sup>), Zn (0,83 mg L<sup>-1</sup>), Cu (0,241 mg L<sup>-1</sup>) (Sutari, 2010). Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002) dan Mengel & Kirkby (1987) bahwa unsur N dan S sangat berperan dalam pembentukan asam amino (sistein, sistin, metionin) dalam pembentukan protein pada biji kedelai, unsur P sangat berperan dalam metabolisme sel, pembentukan akar dan biji, unsur K berperan dalam translokasi asimilat, unsur Mg dan Fe berperan dalam pembentukan klorofil, unsur Fe juga berperan dalam fiksasi N udara, unsur Zn, Mn, dan Cu sangat berperan mengaktifkan kerja enzim-enzim dalam tanaman. Menurut Kartini (1993) bahwa tanaman kedelai membutuhkan hara fosfat yang relative lebih banyak untuk mendukung proses metabolisme dan pembentukan

biji. Dengan demikian pada kombinasi perlakuan yang tepat akan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil serta mutu hasil kedelai yang terbaik.

## SIMPULAN

1. Pemberian kombinasi perlakuan konsentrasi biourin dan dosis pupuk fosfat memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap berat biji kering oven, berat biji kadar air 12 %, dan estimasi berat biji kadar air 12 % per hektar, namun memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman maksimum, jumlah nodul umur 6 minggu, berat berangkasan segar saat panen, dan berat biji kedelai saat panen.
2. Semakin tinggi pemberian konsentrasi biourin pada pemberian dosis fosfat yang rendah (perlakuan A, B, C, D) menghasilkan berat biji kadar air 12 % semakin rendah, sebaliknya semakin tinggi pemberian dosis fosfat pada pemberian konsentrasi biourin yang semakin rendah (perlakuan F, G, H, I) menghasilkan berat biji kadar air 12 % semakin rendah pula.
3. Berat biji kering oven, berat biji kadar air 12 % dan estimasi hasil biji kadar air 12 % per hektar tertinggi diperoleh pada perlakuan E.
4. Kombinasi perlakuan konsentrasi biourin dengan dosis fosfat yang terbaik diperoleh

pada perlakuan E (Biourin 200 mL L<sup>-1</sup> air + 100 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih yang setinggi-tingginya kepada Ketua LPPM Universitas Udayana dan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Udayana, atas segala bantuan baik dana, fasilitas, maupun petunjuk-petunjuk sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, I.N. & Kertawirawan, P.A., 2010. Respon Jagung (*Zea mays L.*) terhadap Pemupukan Biourin Sapi di Lahan Kering. BPTP Bali. Denpasar.
- Bertham, H.Y. Rr. 2002. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max (L) Mer.*) terhadap Pemupukan Fosfor dan Kompos Jerami Pada Tanah Ultisol. J. Ilmu-Ilmu Pertanian 4 (2) : 78-83.
- BPS. Bali 1996. Bali dalam Angka. Badan Statistik Propinsi Bali. Denpasar.
- BPS. Bali 2013. Bali dalam Angka. Badan Statistik Propinsi Bali. Denpasar.
- Kartini, N.L. 1993. Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah, Serapan P dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merr*) pada Latosol akibat Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular dan Takaran Pupuk Fosfat. Tesis S2. PPS Universitas Pajajaran. Bandung.
- Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition in Higher Plants. Institute of Plant Nutrition University

- of Hohenheim Federal republic of Germany. Academyc Press London.
- Mengel, K. & Kirkby. E.A., 1987. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute. Bern Sweetzerland.
- Nararti & Najiyati, S. 1997. Palawija Pembudidayaan dan Analisis Usaha Tani. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Parnata, A.S. 2004. Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pustika & Arlyna, B. 2014. Pengaruh Frekwensi Pengairan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. J. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian 17 (2): 34-37.
- Rosmarkam, A. & Yuwono, N.W. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Santoso, R. 1995. Evaluasi Status Hara pada Tanah Alfisol Jimbaran dengan Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merr*) sebagai Indikator. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- Soedarsono, J. 1986. Mikrobiologi Tanah. departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Suprpto, H.S. 1992. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutari, N. W. S. 2010. Pengujian Kualitas *Bio-Urine* Hasil Fermentasi dengan Mikroba yang Berasal dari Bahan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*). Tesis S2. PPS Univeritas Udayana. Denpasar.