

## **Pengaruh Pemupukan Fosfor dan Kalsium terhadap Serapan Hara dan Produktivitas Dua Genotipe Kedelai pada Budidaya Kering dan Budidaya Jenuh Air**

### ***The Effect of Phosphorus and Calcium Fertilizers on Nutrient Uptake and Productivity of Two Soybean Genotypes Under Dry Culture and Saturated Soil Culture***

**Toyip**

*Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sintang Maroso  
Jl. Pulau Timor No. 1 Poso.  
Email: th.amazon36@gmail.com HP: 081317558855*

#### **ABSTRACT**

*The objectives of this research were to study the effect rates of P and Ca fertilizers on productivity and nutrient uptake of two soybean genotypes in dry culture and saturated soil culture, and to compare the nutrient uptake and productivity in soybean dry culture with saturated soil culture. The experimental design was split split plot with three factors i.e. phosphorus, calcium and genotype planted in dry culture and saturated soil culture. Dry culture with phosphorus fertilizer application (72 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) increases the number of filled pods and grain weight per plot. Number of pods of Tanggamus variety was greater than Anjasmoro variety. Liming had no effect on productivity. Path analysis showed that largest direct effect to grain weight were plant height and leaf weight. Increased rate of P and Ca fertilizer increased the uptake of P and Ca, but variety Tanggamus is more responsive than variety Anjasmoro. Saturated soil culture with phosphorus fertilizer (72 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) and lime (1 ton/ha) increased the number of pods content and grain weight per plot. Variety Tanggamus had higher number of pods and grain weight per plot than variety Anjasmoro. Interaction of phosphorus fertilizer 72 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha with lime 1 ton/ha increased grain weight per plot. Largest direct effect on increasing grain weight is plant height and the number of branches. Phosphorus application (72 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) and liming (1 ton/ha) also give highest uptake of P and Ca. Saturated soil culture technology can be applied to increase soybean nutrient uptake and productivity than dry culture.*

*Keyword: soybean, productivity, dry culture, saturated soil culture*

Diterima: 10 April 2015, disetujui 24 April 2015

## **PENDAHULUAN**

Pengembangan kedelai pada lahan basah bekas sawah dapat dilakukan dengan teknologi budidaya jenuh air (BJA), sedangkan pada lahan kering dilakukan dengan penggunaan varietas unggul dan aplikasi pupuk yang tepat. Budidaya jenuh air adalah penanaman dengan memberikan irigasi terus menerus dan membuat tinggi muka air tanah tetap sehingga lapisan di bawah permukaan tanah jenuh air (Ghulamahdi dan Melati, 2006).

Samira *et al.* (2003), menjelaskan bahwa mengelola P dalam tanah untuk produksi tanaman menguntungkan sekaligus melindungi lingkungan. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan P total dalam tanah yang tinggi, akan tetapi ketersediaannya bagi tanaman sangat rendah. Mikanova dan Novakova (2002), menyatakan bahwa tanaman hanya mengambil 10-25% P yang diberikan melalui pemupukan sebagian besar mengalami perubahan kimia dalam tanah menjadi bentuk tidak larut dan tidak tersedia bagi tanaman.

Kalsium (Ca) merupakan salah satu unsur esensial dalam tanaman yang diperlukan untuk berbagai peranan dalam struktur dinding dan membran sel. Hong-Bo *et al.* (2008) mengemukakan bahwa fungsi Ca yaitu penyeimbang kation untuk anion-anion organik dan anorganik dalam vakuola (divalent Ca), dan konsentrasi Ca sitosolik  $[(Ca^{2+})_{cyt}]$ . Ca sitosolik adalah *messenger obligat intraseluler* yang mengkoordinasikan respon berbagai isyarat perkembangan dan kondisi lingkungan. Faktor lainnya selain faktor unsur hara P dan Ca yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yang merupakan faktor internal adalah genotipe. Keragaman karakter lahan dan kendala di lahan marjinal maka diperlukan varietas atau genotipe yang spesifik lokasi.

Purwantoro, dkk. (2009) memperoleh tiga galur kedelai dengan rerata hasil lebih tinggi dibandingkan varietas Tanggamus sebagai pembanding dalam identifikasi galur-galur harapan yang adaptif lahan kering masam. Ghulamahdi (2009) memperoleh varietas Tanggamus sebagai varietas tahan lahan masam dengan teknik budidaya jenuh air di lahan pasang surut dan berdaya hasil tinggi. Hal ini disebabkan kedelai relatif toleran terhadap kelebihan air sesaat dibandingkan dengan kacang-kacangan lainnya dan cepat memperbaiki pertumbuhan setelah air berkurang (Stanley *et al.* 1980). Tanggap varietas kedelai terhadap keadaan jenuh air berbeda-beda. Kedelai yang berumur lebih panjang biasanya mempunyai pertumbuhan lebih baik dan produksi lebih tinggi dibandingkan kedelai yang berumur pendek (CSIRO 1983; Ghulamahdi *et al.*, 1991; Ghulamahdi dan Melati *et al.*, 2006).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Tanjungsari (BJA) dan Desa Krawangsari (Budidaya Kering) Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Propinsi Lampung, 110 m dpl. Analisis dilakukan di Laboratorium Pasca Panen Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor dan Laboratorium Tanah Balai Penelitian Tanah Kementerian Pertanian Republik Indonesia Bogor. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2011 sampai Maret 2012.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan petak-petak terpisah (*split split plot design*) pola RAKL (rancangan acak kelompok lengkap) 3 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama (Petak Utama) adalah pemberian pupuk P terdiri atas 4 taraf, yaitu: 0, 36, 72, dan 108 kg  $P_2O_5$ /ha. Faktor kedua (Anak Petak) adalah pemberian pupuk Ca terdiri atas 4 taraf, yaitu: 0, 0,5, 1, dan 1.5 ton  $CaCO_3$ /ha. Faktor ketiga (Anak-anak Petak) adalah genotipe kedelai yaitu: Anjasmoro dan Tanggamus.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam (Anova) pada selang kepercayaan 95%. Jika hasil analisis berpengaruh nyata, maka data diuji lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% (Gomez and Gomez 1995). Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh langsung dan tak langsung antar peubah dilakukan analisis sidik lintas (*Path Way Analysis*) dan korelasi.

Pengamatan pada 2, 4, 6 dan 8 MST meliputi jumlah daun trifoliolate, tinggi tanaman (cm), jumlah cabang. Saat panen variabel pengamatan yaitu jumlah polong isi dan hampa per tanaman, bobot biji kering (g) dan bobot 100 biji kering (g). Pengamatan destruktif pada 6 MST dan 8 MST, variabel pengamatan meliputi: bobot kering (g) akar, batang dan daun, kandungan hara (P dan Ca) jaringan tanaman. Kandungan

P dengan metode pengabuan kering, untuk Ca dengan metode  $\text{HClO}_4 + \text{HNO}_3$  dengan *Atomic Absorption Spectrometer* dan analisis hara tanah awal dan setelah panen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

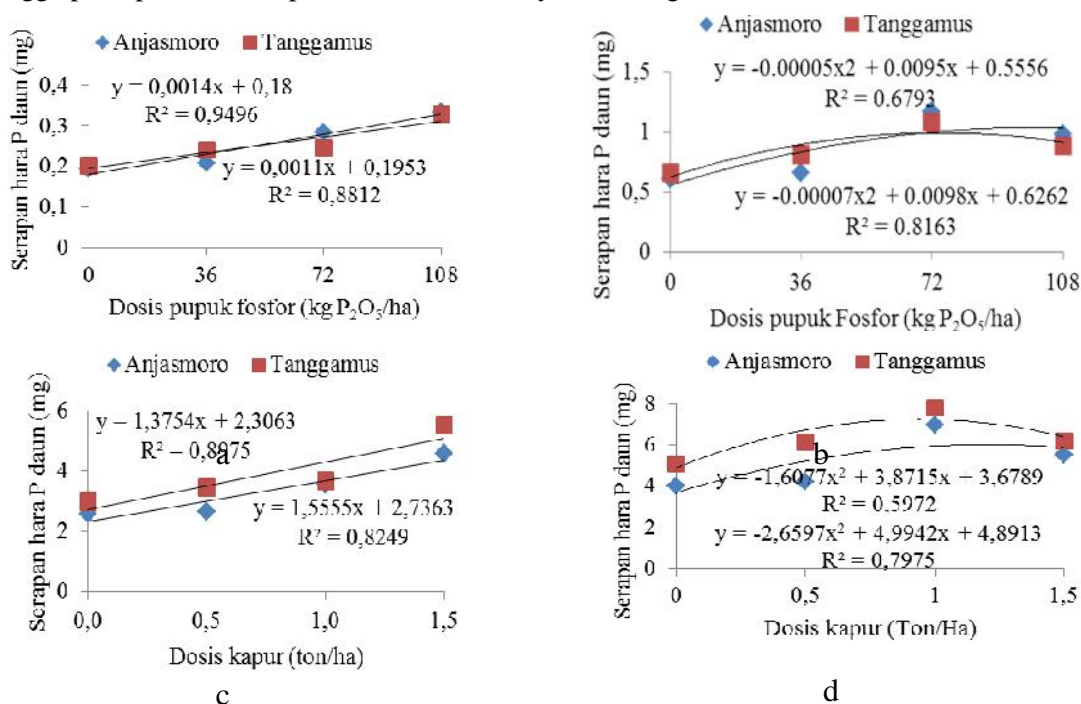
### Serapan hara P

Serapan hara P daun pada budidaya kering (Gambar 1a dan 1c) menunjukkan bahwa peningkatan dosis pemupukan fosfor dan kapur dapat meningkatkan serapan hara P varietas Anjasmoro dan Tanggamus.

Serapan hara P daun pada BJA (Gambar 1b dan 1d) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pemupukan terhadap serapan hara P terdapat titik optimal dosis pemupukan. Serapan hara P optimal pada dosis pemupukan fosfor 72  $\text{KgP}_2\text{O}_5/\text{ha}$  dan dosis pemupukan kapur 1 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa serapan hara P akan meningkat sampai batas optimum dosis pemupukan dan jika dilakukan pemupukan dengan dosis yang lebih tinggi maka serapan hara P tanaman kedelai memberikan respon negatif. Disamping itu, akan lebih efisien jika melakukan pemupukan dengan dosis optimum tersebut.

Genotipe Anjasmoro dan Tanggamus memiliki respon serapan hara P yang berbeda pada pemupukan fosfor dan pemupukan kapur. Pada pemupukan fosfor genotipe Anjasmoro memiliki serapan hara P yang lebih tinggi pada tanpa dosis pemupukan fosfor dan dosis pemupukan fosfor 36  $\text{KgP}_2\text{O}_5/\text{ha}$  dibandingkan genotipe Tanggamus. Akan tetapi, pada saat dosis pemupukan fosfor dinaikkan menjadi 72  $\text{KgP}_2\text{O}_5/\text{ha}$  genotipe Tanggamus mengalami penurunan serapan hara P sedangkan Genotipe Anjasmoro mengalami peningkatan serapan hara P. Selanjutnya dengan penambahan dosis pemupukan fosfor serapan hara P mengalami penurunan baik genotipe Anjasmoro maupun genotipe Tanggamus.

Serapan hara P pada pemupukan kapur menunjukkan bahwa genotipe Tanggamus memiliki serapan hara P tertinggi dibandingkan dengan genotipe Anjasmoro. Pemupukan fosfor memberikan pengaruh terhadap serapan hara P dikarenakan tanah tergenang merupakan tanah yang mengandung P yang rendah, sehingga pemupukan fosfat pada tanah tersebut nyata meningkatkan ketersediaan P tanah.



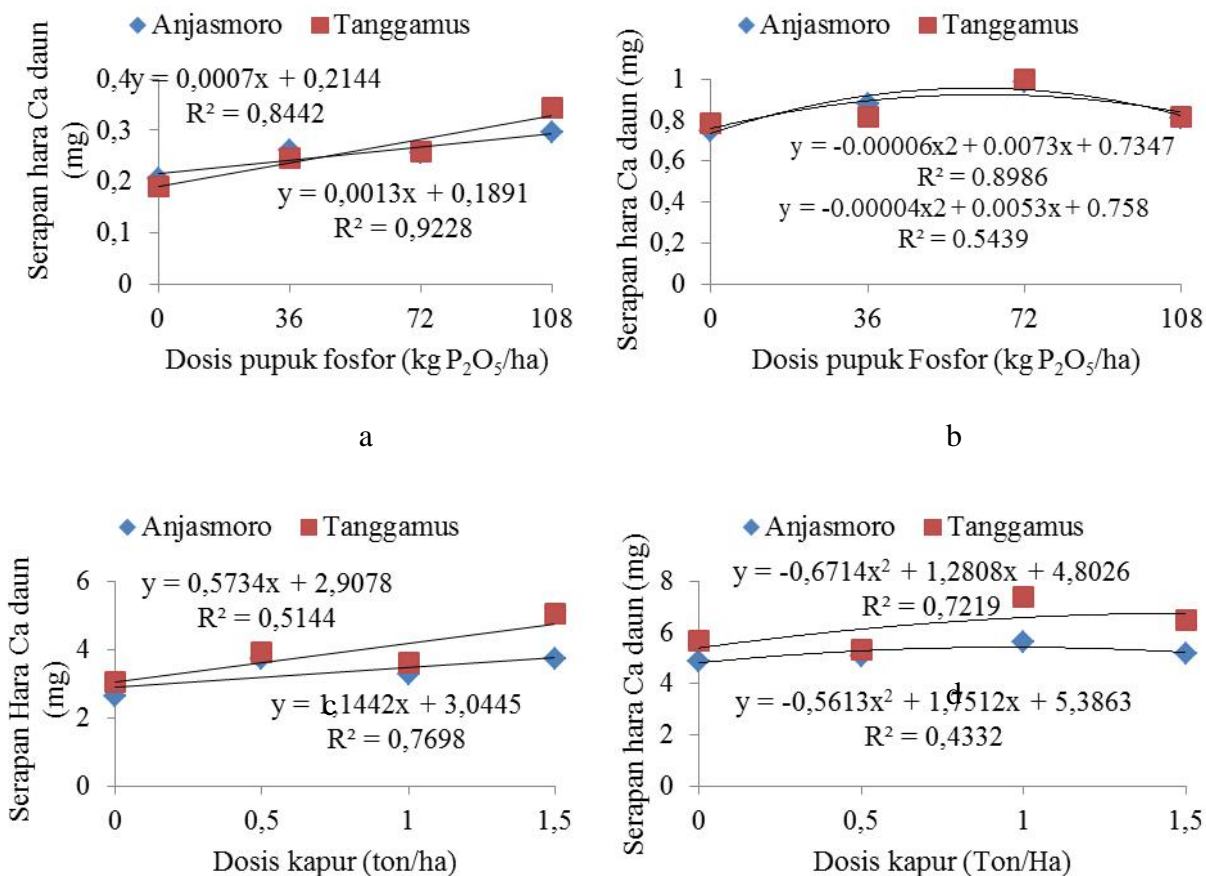
Gambar 1 Serapan hara P daun (mg) dua varietas kedelai kedelai umur 6 MST; (a) dosis pupuk fosfor pada budidaya kering; (b) dosis pupuk fosfor pada BJA; (c) dosis kapur pada budidaya kering dan (d) dosis kapur pada BJA.

### Serapan hara Ca

Serapan hara Ca daun pada budidaya kering (Gambar 2a dan 2c) menunjukkan bahwa peningkatan dosis pemupukan fosfor dan kapur dapat meningkatkan serapan hara Ca varietas Anjasmoro dan Tanggamus.

Serapan hara Ca daun pada BJA (Gambar 2b dan 2d) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pemupukan terhadap serapan hara Ca terdapat titik optimal dosis pemupukan. Serapan hara Ca optimal pada dosis pemupukan fosfor 72 KgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dan dosis pemupukan kapur 1 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa serapan hara Ca akan meningkat sampai batas optimum dosis pemupukan dan jika dilakukan pemupukan dengan dosis yang lebih tinggi maka serapan hara Ca tanaman kedelai memberikan respon negatif. Disamping itu, akan lebih efisien jika melakukan pemupukan dengan dosis optimum tersebut.

Dosis pemupukan fosfor tidak menunjukkan perbedaan besarnya serapan hara Ca antara genotipe Anjasmoro dan Tanggamus. Sedangkan pada dosis pemupukan kapur serapan hara Ca antara genotipe Anjasmoro dan Tanggamus menunjukkan perbedaan, yaitu genotipe Tanggamus memiliki serapan hara Ca lebih besar dibandingkan genotipe Anjasmoro.



Gambar 2 Serapan hara Ca daun (mg) dua varietas kedelai kedelai umur 6 MST; (a) dosis pupuk fosfor pada budidaya kering; (b) dosis pupuk fosfor pada BJA; (c) dosis kapur pada budidaya kering dan (d) dosis kapur pada BJA.

Mallarino (1995) menyatakan pemberian kapur di samping dapat menaikkan pH tanah juga berguna untuk menambah unsur hara Ca dan Mg, meningkatkan ketersediaan P dan Mo, mengurangi keracunan Al, Fe dan Mn serta pemberian kapur dapat memperbaiki kehidupan jasad renik dan juga dapat mendorong pembentukan bintil akar. Hakim, dkk. (1986) menyatakan bahwa pemberian kapur juga dapat berpengaruh terhadap biologi tanah, pengaruh langsung terhadap biologi tanah adalah tersedianya unsur hara yang

dibutuhkan jasad renik tanah yang menyebabkan jasad renik tersebut mudah memperoleh energi dan materi sehingga aktifitasnya meningkat.

### **Produksi Tanaman**

Pada budidaya kering komponen hasil masih cukup rendah bila dibandingkan dengan potensi yang dimiliki kedua genotipe tersebut. Hal ini diduga karena kedelai tersebut ditanam pada lahan kering dan pada musim kering. Fagi dan Tangkuman (1985) menegaskan bahwa rendahnya produktivitas kedelai karena keterbatasan air untuk menunjang pertumbuhan yang optimal.

Tabel 2 Pengaruh pupuk fosfor, pupuk kapur dan genotipe terhadap rata-rata jumlah polong isi, bobot per petak dan bobot 100 butir

Perlakuan	Jumlah Polong Isi		Bobot Per Petak (g)		Bobot 100 Butir (g)	
	BK	BJA	BK	BJA	BK	BJA
<b>Dosis Fosfor (Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha)</b>						
0	12,67c	34,00b	35,26b	413,83b	8,57b	12,76b
36	15,90b	45,81a	52,35b	466,67b	9,06b	12,98b
72	18,75a	53,38a	64,05a	598,71a	9,28a	13,64a
108	14,14bc	48,93a	38,35b	473,88b	8,76b	13,20b
<b>Dosis Kapur (ton/ha)</b>						
0	15,96	40,46b	47,10	447,50b	8,67	13,16
0,5	13,78	46,36a	42,15	489,79ab	8,81	12,89
1	16,19	48,38ac	46,07	531,46a	8,99	13,12
1,5	15,53	46,92acd	54,66	484,33bc	9,20	13,41
<b>Genotipe</b>						
Anjasmoro	13,74b	22,78b	43,64b	354,50b	10,40a	15,56a
Tanggamus	16,99a	68,28a	51,36a	622,04a	7,43b	10,73b

Keterangan: Angka-angka sekolom yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Pada BJA perlakuan pupuk fosfor dengan dosis 72 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha memberikan jumlah polong isi dan bobot per petak tertinggi. Bobot terendah diperoleh pada perlakuan tanpa pemupukan fosfor. Peningkatan jumlah polong isi mencapai 26,08% dan bobot per petak sebesar 39,06% dibandingkan tanpa pemupukan. Selanjutnya dengan peningkatan dosis pupuk fosfor menjadi 108 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha terjadi penurunan jumlah polong isi sebesar 7,32% dan bobot per petak mencapai 24,87%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk fosfor dengan dosis 72 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha memberikan jumlah polong isi dan bobot per petak tertinggi. Bobot terendah diperoleh pada perlakuan tanpa pemupukan fosfor. Peningkatan jumlah polong isi mencapai 26,08% dan bobot per petak sebesar 39,06% dibandingkan tanpa pemupukan. Selanjutnya dengan peningkatan dosis pupuk fosfor menjadi 108 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha terjadi penurunan jumlah polong isi sebesar 7,32% dan bobot per petak mencapai 24,87%.

Perlakuan pupuk kapur dengan dosis 1 ton/ha memberikan hasil jumlah polong isi dan bobot per petak tertinggi dan terendah tanpa pemupukan kapur. Peningkatan jumlah polong isi mencapai 16,36% dan bobot per petak sebesar 15,80% dibandingkan tanpa pemupukan. Selanjutnya dengan peningkatan dosis pupuk kapur menjadi 1,5 ton/ha terjadi penurunan jumlah polong isi sebesar 3,01% dan bobot per petak mencapai 8,87%.

Perlakuan genotipe memberikan hasil yang berbeda yaitu Tanggamus memiliki jumlah polong isi dan bobot per petak tertinggi daripada Anjasmoro, sedangkan Anjasmoro memiliki bobot butir tertinggi.

Hasil tersebut mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yaitu dapat meningkatkan hasil 10-25% di bandingkan pengairan konvensional (Lawn and Byth, 1989) dan

meningkat 70% yang dilakukan dengan mempertahankan kedalaman permukaan air 15 cm dibawah permukaan tanah dalam bedengan dibandingkan cara konvensional (Indradewa dan Purwantoro, 1992).

Tabel 3. Pengaruh interaksi pupuk fosfor dengan genotipe terhadap rata-rata jumlah polong isi pada BJA

Dosis Fosfor (Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Jumlah Polong Isi	
	Anjasmoro	Tanggamus
0	16,92g	51,08d
36	23,42f	68,19c
72	26,00f	80,75a
108	24,78f	73,08b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Interaksi antara pupuk fosfor dengan genotipe (Tabel 3), menunjukkan bahwa pada dosis pupuk fosfor 72 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha memberikan jumlah polong isi terbanyak di bandingkan semua perlakuan pemupukan fosfor pada kedua genotipe. Selanjutnya dengan peningkatan dosis pupuk fosfor menjadi 108 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha jumlah polong isi mengalami penurunan yaitu untuk genotipe Anjasmoro sebesar 4,70% dan untuk genotipe Tanggamus 9,50%.

Tabel 4 Pengaruh interaksi pupuk fosfor dengan pupuk kapur terhadap produktivitas pada BJA

Dosis Fosfor (Kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Produktivitas (ton/ha)			
	Dosis Kapur (ton/ha)			
	0	0.5	1	1.5
0	2,14g	3,04d	2,58f	2,29g
36	2,85e	2,50f	3,10d	2,89e
72	2,83e	3,60c	4,35a	3,76b
108	3,05d	2,76e	2,88e	2,82e

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa produktivitas tertinggi terdapat pada dosis pupuk fosfor 72 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dengan dosis kapur 1 ton/ha mengalami peningkatan 103,12% dibandingkan tanpa pemupukan dan 40,80% dibandingkan hanya tanpa pemupukan fosfor dan selanjutnya diikuti oleh dosis pupuk fosfor 72 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dengan dosis kapur 1,5 ton/ha mengalami peningkatan 39,05% dibandingkan tanpa pemupukan fosfor. Akan tetapi interaksi pemupukan dengan peningkatan dosis pupuk fosfor 108 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dan dosis pupuk kapur 1,5 ton/ha mengalami penurunan produktivitas sebesar 24,87%.

### Analisis Korelasi dan Sidik Lintas

Analisis korelasi pada budidaya kering menunjukkan bahwa korelasi nyata positif terjadi antara bobot biji ubinan dengan tinggi tanaman (0,47\*\*), bobot akar (0,47\*\*), bobot batang (0,48\*\*) dan bobot daun (0,50\*\*). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan bobot ubinan dipengaruhi oleh peningkatan tinggi tanaman, bobot akar, bobot batang dan bobot daun. Selanjutnya peningkatan tinggi tanaman diikuti dengan peningkatan bobot 100 butir, bobot akar, bobot batang dan bobot daun. Korelasi nyata negatif terjadi antara jumlah daun dengan bobot batang (-0,33\*\*), artinya bahwa apabila jumlah daun meningkat maka bobot batang menurun.

Hasil analisis korelasi pada BJA menunjukkan bahwa beberapa karakter yang diamati terjadi korelasi nyata positif dan korelasi nyata negatif. Korelasi nyata positif mengindikasikan bahwa peningkatan antara bobot biji ubinan di pengaruhi oleh peningkatan tinggi tanaman (0,47\*\*), jumlah daun (0,25\*), jumlah cabang (0,71\*\*) bobot akar (0,44\*\*), bobot batang (0,29\*\*) dan bobot daun (0,36\*\*). Korelasi nyata negatif

terjadi antara bobot biji ubinan dengan bobot 100 butir (-0,56\*\*), jumlah cabang dengan bobot 100 butir (-0,69\*\*), bobot 100 butir dengan bobot akar (-0,29\*\*), bobot batang (-0,30\*\*) dan bobot daun (-0,35\*\*).

Analisis sidik lintas pada budidaya kering menunjukkan bahwa pengaruh langsung terbesar terhadap peningkatan bobot biji ubinan adalah tinggi tanaman (0,44), bobot daun (0,24) dan bobot batang (0,16). Hal ini menguatkan hasil analisis korelasi bahwa apabila koefisien korelasi antara factor penyebab dan akibat hampir sama dengan nilai koefisien lintasnya, maka korelasi menerangkan adanya hubungan langsung antara kedua karakter tersebut (Singh dan Chaudhary 1979).

Analisis sidik lintas pada BJA menunjukkan bahwa pengaruh langsung terbesar terhadap peningkatan bobot biji ubinan adalah jumlah cabang (0,42), tinggi tanaman (0,31) dan bobot 100 butir (0,17).

### Perbandingan Pertumbuhan, Produksi dan Serapan Hara Tanaman Kedelai antara Budidaya Kering dengan Budidaya Jenuh Air

Hasil analisis perbandingan (Tabel 5) dengan uji t menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pertumbuhan, produksi dan serapan hara antara budidaya kering dan budidaya jenuh air. Semua peubah yang diamati bahwa pada budidaya jenuh air memiliki nilai yang lebih tinggi. Hal ini dapat dilihat dari selisih nilai tengah dengan nilai negatif yang menandakan bahwa budidaya kering lebih rendah dari pada budidaya jenuh air.

Tabel 5. Perbandingan pertumbuhan, produksi dan serapan hara tanaman kedelai antara budidaya kering dengan budidaya jenuh air

Peubah	F	Sig.	T	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference
Tinggi Tanaman	7,267	,009	-7,948	52,768	,000	-10,474
Jumlah Daun	12,331	,001	-10,376	48,601	,000	-5,360
Bobot Kering Daun	15,731	,000	-13,141	39,924	,000	-4,927
Bobot Kering Batang	1,390	,243	-4,019	62,000	,000	-1,018
Bobot Kering Akar	26,852	,000	-13,384	33,013	,000	-1,230
Jumlah Polong Isi	147,998	,000	-6,760	32,173	,000	-30,163
Bobot Per Petak	31,194	,000	-11,087	37,609	,000	-345,770
Serapan Hara P	16,288	,000	-13,115	37,610	,000	-,601
Serapan Hara Ca	1,905	,172	-6,108	62,000	,000	-2,122

Menurut Ghulamahdi (1999) bahwa tanaman kedelai pada budidaya jenuh air sejak awal sampai panen mengalami perubahan fisiologis yaitu meningkatnya ACC (*1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid*) dan etilen akar sampai ke peningkatan produksi. Etilen akar menyebabkan meningkatnya kandungan glukosa dan sukrosa akar yang dipergunakan untuk pertumbuhan perakaran. Oleh karena itu, pertumbuhan akar-akar baru meningkatkan serapan hara daun sehingga meningkatkan jumlah polong dan produktivitas.

Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa serapan hara pada budidaya kering lebih rendah dibandingkan serapan hara pada budidaya jenuh air. Hal ini sejalan dengan hasil percobaan Ghulamahdi dan Melati *et al.* (2006) bahwa serapan N, P dan K daun pada sistem jenuh-terus lebih tinggi dibandingkan pada sistem jenuh-kering dan kering mulai umur 5 sampai 9 MST.

Teknologi budidaya jenuh air merupakan teknologi yang dapat diterapkan untuk peningkatan produksi kedelai. Ghulamahdi *et al.* (1999) menyatakan bahwa kondisi jenuh air meningkatkan bobot kering bintil, meningkatkan penyerapan hara N, P dan K dibandingkan kondisi kering. Pemberian air yang intensif akan berpengaruh terhadap hasil biji kedelai. Pemberian air setiap 10 hari selama musim tanam dapat meningkatkan hasil menjadi 2 ton/ha dibandingkan pemberian 3 kali selama musim tanam (1,71 ton/ha) dan tanpa irigasi teratur (1,47 ton/ha).

## KESIMPULAN

Pada budidaya kering, pemupukan P dan Ca meningkatkan serapan hara P dan Ca. Pemupukan fosfor 72 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha pada budidaya kering meningkatkan jumlah polong isi dan bobot biji per petak sedangkan pemupukan kapur tidak berpengaruh terhadap produktivitas. Pengaruh langsung antar peubah terbesar terhadap peningkatan bobot biji ubinan adalah tinggi tanaman dan bobot daun.

Pada budidaya jenuh air serapan hara P dan Ca tertinggi pada dosis pemupukan fosfor 72 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dan kapur 1 ton/ha. Pemupukan fosfor 72 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dan kapur 1 ton/ha pada budidaya jenuh air meningkatkan jumlah polong isi dan bobot biji per petak. Genotipe Tanggamus memiliki jumlah polong dan bobot biji per petak lebih tinggi dibandingkan Anjasmoro. Pengaruh langsung terbesar terhadap peningkatan bobot biji ubinan adalah tinggi tanaman dan jumlah cabang. Interaksi pupuk fosfor 72 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dengan kapur 1 ton/ha meningkatkan bobot biji per petak.

Teknologi budidaya jenuh air meningkatkan serapan hara dan produktivitas kedelai dibandingkan budidaya kering.

## DAFTAR PUSTAKA

- CSIRO. 1983. *Soybean Response to Controlled Waterlogging*. P:4-8. In R. Lehane (ed.) Rural Research. The Science Communication Unit of CSIRO'S Bureau of Scientific Services.
- Fagi AM dan Freddy Tangkuman. 1985. *Pengelolaan Air untuk Tanaman Kedelai*. Hlm. 135-158. Dalam: Kedelai (II). Edt: Sadikin Somaatmadja, M.Ismunadji, Sumarno, M.Syam, SO.Manurung dan Yuswadi. Puslitbangtan, Bogor.
- Ghulamahdi, M., F. Rumawas, J. Wiroatmodjo, dan J. Koswara. 1991. *Pengaruh Pemupukan Fospor Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (Glycine max (L.) Merr) pada Budidaya Jenuh Air*. Forum Pascasarjana IPB. 14:25-34.
- Ghulamahdi M. 1999. *Perubahan fisiologi tanaman kedelai (Glycine max (L.) Merr.) pada budidaya tadah hujan dan jenuh air (Disertasi)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana.
- Ghulamahdi, M., dan M. Melati. 2006. *Aktivitas Nitrogenase, Serapan Hara dan Pertumbuhan Dua Varietas Kedelai pada Kondisi Jenuh Air dan Kering*. Buletin Agronomi. (34)(1)32-38.
- Ghulamahdi, M. 2009. *Kedelai Ditanam Dengan Sistem Budidaya Jenuh Air (On-line)*. <http://bangkittani.com/litbang/kedelai-ditanam-dengan-sistem-budidaya-jenuh-air/>. diakses 25 Mei 2011.
- Gomez, K.A dan AA. Gomez. 1995. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. John Wiley Sons, Inc Filipine.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bayley. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung, Lampung.
- Hong-Bo, S., Song Wei-Yi and Chu Li-Ye. 2008. *Advances of Calcium Signals Involved in Plant Anti-Drought*. C. R. Biologies 331: 587-596.
- Indradewa, D. dan Purwantoro A. 1992. *Tanggapan Dua Kultivar Kedelai terhadap Kedalaman Muka Air dari Permukaan Tanah dalam Sistem Genangan Terkendali*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Perguruan Tinggi (Buku V). Dep.Dik.Bud. Dirjen Dikti. Hal 106-123.



*Toyip: Pengaruh Pemupukan Fosfor dan Kalsium terhadap Serapan Hara dan Produktivitas Dua Genotipe...*

Lawn, R.J. and D.E. Byth. 1989. *Saturated Soil Culture A Technology to expand The Adaptation of Soybean*. Proceedings World Saoybean 5:576-585.

Mallarino, A.P. 1995. *Evaluation of Excess Soil Phosphorus Supply for Corn by The Ear-Leaf*. J.Agron 87: 687-691.

Mikanova, O. and Novakova. 2002. *Evaluation of the Psolubilitizing Activity of Soil Microorganism and Its Sensitivity to Soluble Phosphate*. J. Rostlinna Vyroba 48:397-400.

Purwantoro, H. Kuswantoro dan D.M. Arsyad. 2009. *Identifikasi Galur-Galur Harapan Kedelai Adaptif Lahan Kering Masam*. Balitkabi, Malang.

Samira H. Darouba, Argyrios Gerakisa, Joe T. Ritchiea, Dennis K. Friesenb, John Ryanc. 2003. *Development of a Soil-Plant Phosphorus Simulation Model for Calcareous and Weathered Tropical Soils*. J. Agricultural Systems 76:1157–1181.

Singh RK. and Chaudary BD. 1979. *Biometrical methods in quantitative genetic analysis*. Kalyani Publishers. New Delhi. 304 p.

Stanley, C.D., T.C. Kaspar and H.M. Taylor. 1980. *Soybean Top and Root Response to Temporary Water Tables Impose at Three Different Stages of Growth*. J. Agron 72:341-346.