

## **PENINGKATAN PRODUKSI DAN MUTU BENIH KEDELAI VARIETAS HITAM UNGGUL NASIONAL SEBAGAI FUNGSI JARAK TANAM DAN PEMBERIAN DOSIS PUPUK P.**

### *Improved Seed Production and Quality of Soybean Varieties Black National Excellence In Distance Function Planting Fertilizer Dosage and Administration P.*

**Harun Rasyid**

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Peternakan Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Email : rasyidharun30@yahoo.co.id

#### **ABSTRACT**

*Soybeans grown in Indonesia generally is yellow-skinned varieties, while the black soybeans received less attention. In fact, black soybean varieties are superior to yellow varieties, both in terms of nutritional content. The results showed that (1) Plant height at harvest, seed weight per plant, number of branches, number of fertile nodes is determined jointly by the varieties, plant spacing and fertilizer P. (2) The weight of seeds per hectare, seed weight per hectare, the index , harvesting and crop seed yield percentage is determined jointly by the varieties with spacing. (3) Varieties Detam-1 with a spacing of 40 x 15 cm have the best seed production, ie 2430.94 kg / ha (2.4 tons / ha) . While Cikurai varieties with a spacing of 40 x 30 cm has the lowest production. (4) The surface area of the seed seed, water absorbency seed, soybean seed coat thickness is determined jointly by the spacing of the fertilizer P. (5) The content of phosphorus is determined jointly by the varieties, plant spacing and fertilizer P. The glucose content determined shared between varieties and fertilizer P. (6) the fat content of each seed is determined by the variety and fertilizer P. the protein content is determined jointly by the varieties of seeds, plant spacing and fertilizer P. (7) variety Detam-1 with spacing of 40 x 30 cm and fertilizer P 162 kg / ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> has the best protein content compared with other combinations. (8) varieties Detam-1 has a production and seed quality is best, while Cikurai varieties have a low quality of seed production compared other varieties. (9) Improved plant spacing and fertilizer P will increase the production and quality of soybean seed.*

**Keywords:** *Black soybean varieties, spacing, fertilizer P dosege, quality seeds Black Soybean Varieties*

#### **ABSTRAK**

Kedelai yang dibudidayakan di Indonesia umumnya adalah varietas berkulit kuning, sementara kedelai berkulit hitam kurang mendapat perhatian. Padahal, kedelai varietas hitam lebih unggul dibandingkan varietas kuning, baik dari sisi kandungan nutrisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Tinggi tanaman saat panen, berat biji per tanaman , jumlah cabang, jumlah buku subur ditentukan bersama oleh varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. (2) Berat biji per hektar , berat benih per hektar, indeks, umur panen dan persentase rendemen benih panen ditentukan bersama oleh varietas dengan jarak tanam . (3) Varietas Detam-1 dengan jarak tanam 40 x 15 cm memiliki produksi benih yang terbaik, yaitu 2430,94 kg/ha (2,4 ton/ha). Sedangkan varietas Cikurai dengan jarak tanam 40 x 30 cm memiliki produksi terendah. (4) Luas permukaan benih benih, Daya serap air benih, tebal kulit benih kedelai ditentukan bersama oleh jarak tanam dengan dosis pupuk P. (5) Kandungan senyawa fosfor ditentukan bersama oleh varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Sedangkan kandungan glukosa ditentukan bersama antara varietas dan dosis pupuk P. (6) Kandungan lemak benih masing-masing ditentukan oleh varietas dan dosis pupuk P. Sedangkan kandungan protein benih ditentukan bersama oleh varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. (7) Varietas Detam-1 dengan jarak tanam 40 x 30 cm dan dosis pupuk P 162 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> memiliki kandungan protein terbaik dibandingkan dengan kombinasi yang lain. (8) Varietas Detam-1 memiliki produksi dan mutu benih yang terbaik, Sedangkan varietas Cikurai memiliki produksi mutu benih yang rendah dibandingkan varietas lain. (9) Peningkatan jarak tanam dan dosis pupuk P akan meningkatkan produksi dan mutu benih kedelai.

**Kata Kunci :** Varietas kedelai Hitam, Jarak tanam, Dosis pupuk P, Mutu benih Kedelai Varietas Hitam

## PENDAHULUAN

Kedelai [*Glycine max* (L.) Merrill] yang dibudidayakan di Indonesia selama ini adalah jenis yang berkulit kuning, sementara kedelai berkulit hitam kurang mendapat perhatian. Namun demikian, kedelai varietas hitam lebih unggul dibandingkan varietas kuning, baik dari sisi kandungan nutrisi, maupun pada teknologi budidayanya. Kadar nutrisi kedelai varietas hitam lebih tinggi dibandingkan kedelai varietas kuning. Kedelai berkulit hitam memiliki peranan penting pula di sektor industri pangan, khususnya industri susu kedelai dan kecap.

Menurut Futura *et. al.*, (2002) bahwa kedelai berkulit hitam mengandung banyak anthosianin. Anthosianin tinggi mempunyai aktivitas antioksidan besar, juga mempunyai kandungan 1,1 – diphenyl –2- picrylhydrazyl (DPPH) dan O<sub>2</sub>. Ekstrak kedelai hitam yang direbus mengandung *liver tert-butyl hydroperoxide* (t-BuOO) yang tinggi dan mencegah kuat generasi dari *thiobarbituric acid-reactive substances* (TBARS) yang menyebabkan gangguan pada hati. Sehingga kedelai berkulit hitam penting untuk diperhatikan karena merupakan bahan dari produk makanan sehat dari kedelai. Wang dan Prior (1997) dan Tsuda *et. al.*, (1994) *cit.* Futura *et. al.*, (2002) menerangkan bahwa pigment anthosianin mempunyai antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan tocoperol. Mengingat banyak sekali manfaat kedelai hitam, seperti untuk bahan baku makanan sehat berupa susu kedelai yang berkualitas. Oleh karena itu perlu peningkatan produksi kedelai hitam, mutu benih, serta kualitas susu kedelai sebagai fungsi faktor genetik dan factor lingkungan. Dengan demikian, diperlukan pula pengadaan benih kedelai hitam dalam jumlah yang banyak dan berkualitas tinggi.

Proyeksi kebutuhan kedelai ke depan akan meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat tentang makanan sehat. Proyeksi kebutuhan kedelai pada tahun 2010 sebesar

2,41 juta ton, sedangkan proyeksi produksi dalam negeri hanya mencapai 1,15 juta ton dan kekurangannya diimpor sebesar 1,26 juta ton (Dirjen Tanaman Pangan, 2007). Untuk mencapai produksi tersebut maka dibutuhkan benih kedelai pada tahun 2010 diperkirakan mencapai 33,39 ribu ton benih, yang terdiri dari biji besar 16,5 ribu ton (49,4 %), biji sedang 15,39 ribu ton (46,1 %), dan biji kecil 1,5 ribu ton (4,5 %) (Muchlis dkk., 2000). Sedangkan pemakaian benih unggul bersertifikat pada tanaman kedelai pada saat ini kurang dari 10 % sehingga peluang agribisnis di sektor benih ini sangat menjanjikan.

Produksi dan mutu benih tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan tumbuhnya. Faktor genetik merupakan identitas genetik benih yang murni dan mantap, sedangkan faktor lingkungan tumbuh sangat berperan selama pembentukan dan pemasakan biji sehingga akan mempengaruhi produksi dan mutu benih. Faktor lingkungan tumbuh yang berperan dalam mempengaruhi produksi dan mutu benih kedelai antara lain adalah unsur hara, temperatur, cahaya, curah hujan, dan kelembaban tanah (Harnowo, 2005).

Pada sistem usaha tani kedelai yang ideal, sebelum mengalami periode simpan perlu tindakan budidaya tertentu untuk menghasilkan produksi dan mutu benih yang tinggi. Mutu benih yang mencakup mutu genetik, fisik, dan fisiologis, dipengaruhi oleh proses penanganannya dari mulai budidaya tanaman di lapang itu sendiri sampai dengan akhir periode simpan (Sadjad, 1978).

Tindakan budidaya yang meliputi penggunaan varietas unggul nasional yang ditanam pada jarak tanam tertentu dan pemberian unsur hara terutama pemberian pupuk fosfat sangat penting dalam meningkatkan produksi dan mutu benih yang tinggi. Produksi mempunyai fungsi hubungan dengan kerapatan tanaman per satuan luas. Kerapatan tanaman merupakan fungsi dari jarak tanam. Fungsi tersebut mengakibatkan

diperolehnya kerapatan tanaman yang optimal, sehingga pada kerapatan tanaman tersebut memberikan bobot dan mutu benih yang tinggi.

Unsur hara P merupakan unsur hara yang penting dan berkaitan dengan mutu benih kedelai. Pemberian hara fosfat dapat memacu pertumbuhan generatif sehingga dapat meningkatkan hasil biji per satuan luas dan mutu benih kedelai yang tinggi. Harnowo (2005) menyatakan bahwa hara fosfor disimpan paling banyak dalam biji dan menentukan vigor benih kedelai. Dengan vigor benih yang baik maka potensi hidup semakin besar. Sejalan dengan hal tersebut, El-Beheidi (1978) menyatakan bahwa pemberian pupuk fosfat dapat meningkatkan vigor benih. Pada penelitian lain, Hasanah (2002) melaporkan bahwa pemupukan NPK dengan kombinasi yang serasi dapat meningkatkan daya simpan benih, toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan, dan ketahanan terhadap penyakit. Mutu benih yang baik akan mempengaruhi kualitas dari olahan industri berupa susu kedelai.

Biji kedelai sebelum digunakan sebagai benih terlebih dahulu mengalami penyimpanan. Selama disimpan, benih kedelai mengalami proses deteriorasi atau kemunduran benih. Kemunduran benih ditandai oleh penurunan daya kecambah. Kemunduran tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik berupa warna kulit biji dan lingkungan berupa jarak tanam dan pemupukan P. Menurut Ginting dkk. (2009) menyatakan bahwa biji kedelai varietas Lokal Ponorogo dan varietas unggul Wilis, Bromo, Argomulyo, serta Anjasmoro yang berwarna kuning dengan kadar protein tinggi dan intensitas langu rendah, sesuai untuk bahan baku susu kedelai. Pada umumnya pembuatan susu kedelai, bahan bakunya berasal dari kedelai varietas kuning. Untuk kedelai varietas hitam belum ada sehingga perlu diteliti pembuatan susu kedelai sebagai bahan baku.

Sebelum benih disimpan diperlukan adanya pendugaan daya simpan benih sehingga dapat diramalkan berapa lama benih

yang bersangkutan dapat disimpan yang pada saat ditanam masih mempunyai daya kecambah yang sesuai dengan ketentuan. Dalam penelitian ini, ukuran benih sebagai karakteristik genetik dan lingkungan (jarak tanam dan pemupukan P) diduga menjadi penyebab adanya perbedaan mutu dan daya simpan benih kedelai serta dengan kadar protein tinggi dan intensitas langu rendah, sesuai untuk bahan baku susu kedelai. Dengan demikian diketahui model pendugaan daya simpan benih kedelai varietas hitam dan juga didapatkan formulasi susu kedelai dengan penambahan bahan rempah pada kedelai varietas hitam sebagai minuman sehat alami dan bergizi

## METODE PENELITIAN

Rancangan percobaan yang digunakan ini adalah Rancangan Petak Petak Terbagi (RPPT) yang diulang tiga kali. Sebagai petak utama (PU) adalah Varietas Unggul Nasional terdiri dari Tiga taraf, yaitu :

V1 : Detam-1

V2 : Detam-2

V3 : Cikurai

Sebagai anak petak Jarak tanam (J) dengan tiga taraf, yaitu :

J1 : Jarak tanam 40 cm x 15 cm.

J2 : Jarak tanam 40 cm x 30 cm.

Sebagai Anak k AnPetak (AAP) adalah pemberian pupuk fosfor (P) dengan empat taraf, yaitu :

P0 : Pupuk  $P_2O_5$  0 kg/ha.

P1 : Pupuk  $P_2O_5$  54 kg/ha.

P2 : Pupuk  $P_2O_5$  108 kg/ha.

P3 : Pupuk  $P_2O_5$  168 kg/ha.

Dari ketiga faktor tersebut didapat  $3 \times 4 = 24$  kombinasi perlakuan yang diulang tiga kali sehingga seluruhnya didapat  $24 \times 3 = 72$  petak perlakuan.

Kombinasi perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Petak Perlakuan

Petak (Varietas)	Utama	Anak (Jarak tanam)	Anak-Anak Petak (P)			
			P0	P1	P2	P3
V1		J1	V1J1P0	V1J1P1	V1J1P2	V1J1P3
		J2	V1J2P0	V1J2P1	V1J2P2	V1J2P3
V2		J1	V2J1P0	V2J1P1	V2J1P2	V2J1P3
		J2	V2J2P0	V2J2P1	V2J2P2	V2J2P3
V3		J1	V3J1P0	V3J1P1	V3J1P2	V3J1P3
		J2	V3J2P0	V3J2P1	V3J2P2	V3J2P3

Model linier aditif rancangan gabungan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijkl} = \mu + B_{kl} + V_{iL} + \epsilon_{ikL} + J_{jL} + (VJ)_{ijL} + \epsilon_{jkl} + P_{iL} + (VP)_{iL} + (JP)_{jL} + (VJP)_{ijL} + \epsilon_{ijkl}$$

$i = (1,2,3); j = (1,2,3); l = (1,2,3,4); k = (1,2,3); (L=1,2,3,4,5)$

Dimana :

- $Y_{ijkl}$  = Nilai yang diamati untuk karakter ke L
- L = Karakter yang diamati
- $iL$  = Nilai rata-rata umum karakter yang bernilai tetap
- $B_{kl}$  = Pengaruh blok atau ulangan ke-k untuk karakter ke L
- $V_{iL}$  = Pengaruh varietas pada taraf ke-i pada karakter ke L
- $\hat{a}_{ikL}$  = Pengaruh sisa untuk petak utama atau pengaruh sisa karena pengaruh V ke-i pada blok ke-k pada karakter ke L.
- $J_{jL}$  = Pengaruh Jarak tanam pada taraf ke-j pada karakter ke L.
- $(VJ)_{ijL}$  = Pengaruh interaksi varietas ke-i dan jarak tanam ke-j pada karakter ke L.
- $\hat{a}_{ikL}$  = Pengaruh sisa untuk anak petak atau pengaruh sisa karena pengaruh Jarak tanam ke-j pada blok ke-k untuk karakter ke L.
- $P_{iL}$  = Pengaruh pemupukan P dosis ke-l.

$(VP)_{iL}$  = Pengaruh interaksi varietas ke-i dan dosis pupuk fosfat ke-l pada karakter ke L.

$(JP)_{jL}$  = Pengaruh interaksi jarak tanam ke-j dan dosis pupuk fosfat ke-l pada karakter ke L.

$(VJP)_{ijL}$  = Pengaruh interaksi varietas ke-i, jarak tanam ke-j, dan dosis pupuk fosfat ke-l pada karakter ke L.

$\hat{a}_{ijkl}$  = Pengaruh sisa untuk anak-anak petak atau pengaruh sisa karena pengaruh varietas ke-i, jarak tanam ke-j, dosis pupuk fosfat ke-l pada blok ke-k pada karakter ke L.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman Saat Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan tinggi tanaman saat panen terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan varietas dan jarak tanam. Pengaruh masing-masing perlakuan dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Nilai rata-rata tinggi tanaman saat panen akibat kombinasi antara perlakuan varietas dan jarak tanam pada berbagai umur pengamatan terdapat pada **Tabel 1**.

Kombinasi antara perlakuan varietas dan jarak tanam tertinggi terdapat pada varietas Detam-1 pada jarak tanam 40 x 15 cm. Sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi varietas Cikurai dengan jarak tanam 40 x 30 cm. Ini sesuai dengan hasil penelitian (Supriono, 2008) yang menyatakan

bahwa penambahan tinggi tanaman pada kerapatan renggang disebabkan karena tanaman yang subur ataukah karena terjadinya etiolasi pada tanaman sehingga perlu dilihat pada komponen-komponen pertumbuhan yang lain. Perbedaan jarak tanam yang dicobakan mulai dari kerapatan yang rendah atau renggang, sedang, hingga rapat ternyata mampu mengubah tinggi tanaman secara nyata.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Tinggi Tanaman pada Tiga Varietas Kedelai Hitam Akibat Pengaruh Jarak Tanam.

Perlakuan		Tinggi Tanaman (cm)
Varietas	Jarak Tanam	
Detam-1	40 x 15	71,52 e
	40 x 30	62,81 c
Detam-2	40 x 15	69,33 d
	40 x 30	62,68 c
Cikurai	40 x 15	51,69 b
	40 x 30	47,15 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada faktor yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

### Jumlah Cabang per Tanaman

Jumlah cabang dari hasil analisis ragam tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan. Pengaruh masing-masing perlakuan secara nyata oleh perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Nilai rata-rata jumlah cabang tanaman saat panen akibat pengaruh masing-masing perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P terdapat pada **Tabel 2**.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Jumlah Cabang per Tanaman untuk Tiga Varietas Kedelai Hitam, 3 Macam Jarak tanam, dan 4 Taraf Dosis Pupuk P.

Perlakuan	Jumlah Cabang
<b>Varietas</b>	
Detam-1	4,50 c
Detam-2	4,05 b
Cikurai	3,49 a

<b>Jarak Tanam</b>	
40 x 15	4,10 b
40 x 30	3,60 a
<b>Dosis P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	
0 kg/ha	3,16 a
54 kg/ha	3,70 b
108 kg/ha	3,93 b
162 kg/ha	3,80 b

Pengaruh masing-masing perlakuan untuk perlakuan varietas tertinggi terdapat pada varietas Detam-1. Untuk perlakuan jarak tanam terdapat pada 40 x 15 cm dan untuk dosis pupuk fosfat 54, 108, dan 162 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Sedangkan nilai terendah jumlah cabang untuk varietas terdapat pada varietas Cikurai. Untuk jarak tanam terdapat pada 40 x 30 cm dan untuk pupuk P terdapat pada dosis 0 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Ini sesuai penelitian yang dilakukan Supriono (2008) yang menyatakan bahwa semakin renggang jarak tanam maka semakin menurunkan jumlah cabang per tanaman pada kedelai varietas Sindoro.

### Jumlah Buku Subur per tanaman

Jumlah buku subur per tanaman dari hasil analisis ragam tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan. Pengaruh masing-masing perlakuan secara nyata oleh varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Nilai rata-rata jumlah cabang tanaman saat panen akibat pengaruh masing-masing perlakuan untuk varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P terdapat pada **Tabel 3**.

Pengaruh masing-masing perlakuan untuk perlakuan varietas tertinggi terdapat pada varietas Detam-1 (V1). Untuk perlakuan jarak tanam terdapat pada 40 x 15 cm (J1) dan untuk perlakuan dosis pupuk P terdapat pada dosis 108 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (P2). Sedangkan nilai terendah untuk perlakuan varietas terdapat pada varietas Cikurai. Untuk jarak tanam terdapat pada 40 x 30 (J2) dan untuk pupuk P terdapat pada dosis 0 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (P0).

Tabel 4. Nilai rata-rata jumlah buku subur per tanaman Untuk Tiga Varietas Kedelai Hitam, 3 Macam Jarak tanam, dan 4 Taraf Pemupukan P

Perlakuan	Jumlah Buku Subur
<b>Varietas</b>	
Detam-1	24,07 b
Detam-2	23,76 b
Cikurai	17,14 a
<b>Jarak Tanam</b>	
40 x 15	23,74 b
40 x 30	19,57 a
<b>Dosis P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	
0 kg/ha	18,08 a
54 kg/ha	21,58 a
108 kg/ha	26,46 b
162 kg/ha	24,69 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada faktor yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

#### Jumlah Polong per tanaman

Jumlah polong per tanaman dari hasil analisis ragam terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Pengaruh masing-masing perlakuan secara nyata oleh perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Nilai rata-rata tinggi tanaman saat panen akibat kombinasi antara perlakuan varietas dan jarak tanam terdapat pada **Tabel 4**.

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Jumlah Polong per Tanaman pada Tiga Varietas Kedelai Hitam Kedelai Akibat Pengaruh Jarak tanam

Kombinasi Perlakuan		Jumlah Polong per tanaman (g)
Varietas	Jarak Tanam	
Detam-1	40 x 15 cm	63,04 d
	40 x 30 cm	57,50 c
Detam-2	40 x 15 cm	58,53 c
	40 x 30 cm	54,19 b
Cikurai)	40 x 15 cm	46,99 b
	40 x 30 cm	42,48 a

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

Kombinasi antara perlakuan varietas dan jarak tanam tertinggi terdapat pada VIJ1, yaitu varietas Detam-1 pada jarak tanam 40 x 15 cm Sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi perlakuan VIJ2, yaitu varietas Detam-1 dengan jarak tanam 40 x 30 cm.

#### Jumlah Polong Isi per tanaman

Jumlah polong per tanaman dari hasil analisis ragam terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Pengaruh masing-masing perlakuan secara nyata oleh perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Nilai rata-rata tinggi tanaman saat panen akibat kombinasi antara perlakuan varietas dan jarak tanam pada berbagai umur pengamatan terdapat pada **Tabel 5**.

Kombinasi antara perlakuan varietas dan jarak tanam tertinggi terdapat pada varietas Detam-1 pada jarak tanam 40 x 15 cm Sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi perlakuan VIJ2, yaitu varietas Detam-1 dengan jarak tanam 40 x 30 cm.

Tabel 6. Nilai Rata-Rata Jumlah Polong Isi per Tanaman pada Tiga Varietas Kedelai Hitam Kedelai Akibat Pengaruh Jarak tanam

Kombinasi Perlakuan		Jumlah Polong Isi per tanaman (g)
Varietas	Jarak Tanam	
Detam-1	40 x 15 cm	60,33 c
	40 x 30 cm	54,96 b
Detam-2	40 x 15 cm	56,39 b
	40 x 30 cm	52,19 b
Cikurai)	40 x 15 cm	45,82 b
	40 x 30 cm	41,38 a

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

#### Bobot 100 Biji

Bobot 100 biji dari hasil analisis ragam tidak terjadi interaksi yang nyata antara

perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Terdapat pengaruh yang nyata pada varietas dengan dosis pupuk P terhadap bobot 100 biji. Nilai rata-rata berat 100 biji akibat pengaruh dosis pupuk P terhadap enam varietas kedelai terdapat pada **Tabel 6**.

Tabel 7. Nilai Rata-Rata Bobot 100 Biji pada Tiga Varietas Kedelai Hitam Kedelai Akibat Pengaruh Jarak tanam

Kombinasi Perlakuan		Jumlah Polong Isi per tanaman (g)
Varietas	Jarak Tanam	
Detam-1	40 x 15 cm	14,25 c
	40 x 30 cm	14,00 c
Detam-2	40 x 15 cm	13,80 b
	40 x 30 cm	13,50 b
Cikurai)	40 x 15 cm	11,08 a
	40 x 30 cm	11,17 a

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

Pengaruh masing-masing perlakuan untuk perlakuan varietas tertinggi terdapat pada varietas Detam-1, baik pada jarak tanam 40 x 15 maupun 40 x 30. Sedangkan nilai terendah terdapat pada varietas Cikurai, pada jarak tanam 40 x 15 maupun 40 x 30.

### Berat Biji per Tanaman

Berat biji kering per tanaman dari hasil analisis ragam terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan varietas dan jarak tanam. Kombinasi perlakuan dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan varietas dengan jarak tanam. Pengaruh varietas dan jarak tanam terhadap berat biji per tanaman pada tiga varietas kedelai hitam terdapat pada **Tabel 7**.

Tabel 8. Nilai Rata-Rata Berat Biji Pertanaman pada Tiga Varietas Kedelai Hitam Kedelai Akibat Pengaruh Jarak tanam

Varietas	Kombinasi Perlakuan	
	Jarak Tanam	Berat Biji per tanaman (g)
Detam-1	40 x 15 cm	16,83 c
	40 x 30 cm	12,27 b
Detam-2	40 x 15 cm	12,36 b
	40 x 30 cm	12,14 b
Cikurai	40 x 15 cm	10,87 a
	40 x 30 cm	10,01 a

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

Kombinasi antara perlakuan varietas dan jarak tanam tertinggi terdapat pada varietas Detam-1 pada jarak tanam 40 x 15 cm. Sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi perlakuan varietas Cikurai dengan jarak tanam 40 x 30 cm.

Peningkatan jarak tanam pada peningkatan dosis pupuk P juga diikuti dengan peningkatan tinggi tanaman, jumlah polong, dan jumlah polong isi per tanaman. Pemupukan fosfor dalam tanah menyebabkan tanah jenuh fosfor, semakin besar jarak tanam maka unsur yang tersedia terutama fosfor juga semakin banyak sehingga unsur yang terserap oleh tanaman kedelai juga semakin tinggi. Semakin tinggi serapan unsur hara oleh tanaman terutama fosfor maka semakin tinggi tanaman, dengan buku subur yang makin banyak, sehingga semakin banyak jumlah polong isi per tanaman yang terbentuk (Rasyid, 2010).

Chiezey dkk. (2002) melaporkan bahwa fosfor penting bagi pertumbuhan, hasil, dan komponen hasil. Hardjowigeno (2002) menyatakan bahwa kedelai yang ditanam dengan jarak renggang menyebabkan habitus tanaman lebih terbuka, sehingga jumlah polong yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan dengan yang ditanam dengan jarak rapat.

Varietas dan jarak tanam akan meningkatkan berat biji per tanaman sehingga akan meningkatkan hasil biji. Dengan meningkatnya jumlah polong isi per tanaman maka akan meningkatkan pula jumlah biji per tanaman. Ini sesuai dengan penelitian Djauhari dkk (2008) menyatakan bahwa kedelai yang ditanam dengan jumlah populasi lebih sedikit atau dengan jarak tanam besar akan menyebabkan pertanamannya lebih terbuka sehingga akan menghasilkan jumlah polong per tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kedelai yang berjarak tanam rapat. Dengan jumlah polong yang banyak akan mengakibatkan berat hasil per tanaman juga meningkat. Varietas berbiji sedang sampai kecil dengan jarak tanam rapat akan mampu menghasilkan produksi yang setara dengan varietas besar dengan jarak tanam renggang.

Menurut Maryanto (2008) dari hasil penelitian menyatakan bahwa jarak tanam terbaik untuk pertumbuhan dan hasil galur-galur harapan kedelai adalah 40 x 20 cm dan 30 x 20 cm. Pada jarak tanam tersebut dihasilkan jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah buku subur per tanaman, dan berat brangkasan kering tanaman yang lebih tinggi.

## Hasil Panen

### Berat Biji per Hektar

Berat biji per hektar dari hasil analisis ragam terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan varietas dan jarak tanam. Pengaruh jarak tanam terhadap berat biji per hektar pada tiga varietas kedelai hitam terdapat pada Tabel 8.

Tabel 9. Nilai Rata-Rata Berat Biji per Hektar pada Tiga Varietas Kedelai Hitam Akibat Pengaruh Jarak tanam

Kombinasi Perlakuan		Berat Biji per Hektar (kg/ha)
Varietas	Jarak Tanam	
Detam-1	40 x 15 cm	2596.88 d
	40 x 30 cm	2130.32 b

Detam-2	40 x 15 cm	1974.54 c
	40 x 30 cm	1935,11 b
Cikurai	40 x 15 cm	1487,71 a
	40 x 30 cm	1462,92 a

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

Kombinasi antara perlakuan varietas dan jarak tanam tertinggi terdapat pada varietas Detam pada jarak tanam 40 x 15 cm. Berat biji tertinggi dicapai oleh kombinasi varietas Detam-1 dengan jarak tanam 40 x 15 cm, yaitu sebesar 2596,88 kg/ha. Tingginya hasil tersebut didukung oleh faktor tinggi tanaman panen, jumlah polong isi pertanaman dan jumlah buku subur/tanaman terbanyak. Pada penelitian jarak tanam maupun kepadatan tanaman per satuan luas terjadi respon yang paradoksial antara hasil per individu tanaman dengan hasil biji per satuan luas. Keadaan seperti ini sebagai akibat dari adanya kerapatan antar tanaman tanaman. Semakin rapat penampilan individu tanaman semakin menurun karena kompetisi dalam memperoleh nutrisi tanaman, kelembaban, CO<sub>2</sub>, sirkulasi udara dan radiasi surya.

Hal ini didukung oleh Harnowo (2008) menyatakan bahwa jarak tanam secara nyata mempengaruhi berat hasil per satuan luas. Kedelai yang ditanam pada jarak tanam yang rapat lebih berat hasil persatuan luas daripada kedelai yang ditanam pada jarak tanam renggang. Fase vegetatif pada jarak tanam renggang lebih lama daripada jarak tanam rapat. Akibatnya proses pemasakan benih lebih cepat pada jarak tanam rapat dibandingkan dengan jarak tanam renggang, karena persaingan antar tanaman dalam mendapatkan faktor tumbuh lebih tinggi sehingga hasil per satuan luas lebih tinggi.

Rasyid (2010) menyatakan bahwa jarak tanam rapat menghasilkan hasil biji per petak yang lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam renggang. Ditambahkan oleh Djakamiharja (2005) menyatakan bahwa

jarak tanam yang terlalu rapat mempunyai beberapa keuntungan, yaitu : (a) polong per tanaman menjadi sangat bertambah, sehingga hasil per hektarnya menjadi tinggi, (b) ruas batang tumbuh lebih panjang sehingga tanaman kurang kokoh dan mudah roboh, (c) benih

### Bobot Benih per Hektar

Bobot benih per hektar dari hasil analisis ragam terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan varietas dan jarak tanam Pengaruh jarak tanam terhadap bobot benih per hektar pada tiga varietas kedelai hitam terdapat pada Tabel 9.

Kombinasi antara perlakuan varietas dan jarak tanam tertinggi terdapat pada varietas Detam-1 pada jarak tanam 40 x 15 cm. Sedangkan yang terendah terdapat pada varietas Cikurai pada jarak tanam 40 x 30 cm.

Hasanah (2008) menyatakan bahwa jarak tanam secara nyata mempengaruhi berat benih. Kedelai yang ditanam pada jarak tanam yang rapat lebih berat benihnya daripada kedelai yang ditanam pada jarak tanam renggang. Fase vegetatif pada jarak tanam renggang lebih lama daripada jarak tanam rapat. Akibatnya proses pemasakan benih lebih cepat pada jarak tanam rapat dibandingkan dengan jarak tanam renggang, karena persaingan antar tanaman dalam mendapatkan faktor tumbuh lebih tinggi.

Tabel 10. Nilai Rata-Rata Bobot Benih per Hektar pada Tiga Varietas Kedelai Hitam Akibat Pengaruh Jarak tanam

Kombinasi Perlakuan		Bobot benih (kg/ha)
Varietas	Jarak Tanam	
Detam-1	40 x 15 cm	2430,94 d
	40 x 30 cm	2260,89 b
Detam-2	40 x 15 cm	2131,33 c
	40 x 30 cm	1868,92 b
Cikurai	40 x 15 cm	1407,51 b
	40 x 30 cm	1040,04 a

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

### Indeks Panen

Indeks panen dari hasil analisis ragam terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan varietas dan jarak tanam sehingga terdapat kombinasi. Nilai rata-rata tinggi tanaman saat panen akibat kombinasi antara perlakuan varietas dan jarak tanam terdapat pada Tabel 10.

Kombinasi antara perlakuan varietas dan jarak tanam tertinggi terdapat pada varietas Detam-1 pada jarak tanam 40 x 15 cm. Sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi perlakuan varietas Cikurai dengan jarak tanam 40 x 30 cm.

Tabel 11. Nilai Rata-Rata Indeks Panen pada Tiga Varietas Kedelai Hitam Akibat Pengaruh Jarak tanam

Kombinasi Perlakuan		Indeks Panen
Varietas	Jarak Tanam	
Detam-1	40 x 15 cm	0,60 b
	40 x 30 cm	0,53 a
Detam-2	40 x 15 cm	0,57 b
	40 x 30 cm	0,55 b
Cikurai	40 x 15 cm	0,55 b
	40 x 30 cm	0,52 a

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

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi kerapatan tanam maka semakin tinggi indeks panen. Hal ini di didukung dari hasil penelitian Yosrisal (2008) menyatakan bahwa perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm akan meningkatkan indeks panen, jumlah polong isi, berat benih per hektar, dan daya tumbuh benih.

### Umur Panen

Umur panen dari hasil analisis ragam tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan. Pengaruh masing-masing perlakuan secara nyata oleh perlakuan varietas, sedangkan pengaruh jarak tanam, dan dosis pupuk P tidak berpengaruh. Nilai rata-rata umur panen akibat pengaruh

masing-masing perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P terdapat pada **Tabel 11**.

Pengaruh untuk perlakuan varietas terendah terdapat pada varietas Cikurai. Sedangkan nilai tertinggi untuk perlakuan varietas terdapat pada varietas Detam-1 dan Detam-2. Sedangkan jarak tanam dan dosis pupuk tidak berpengaruh terhadap umur panen. Berbeda dengan pendapat Yosrisal (2008) menyatakan bahwa perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm meningkatkan indeks panen, jumlah polong isi, berat benih per hektar, dan menurunkan umur panen.

**Tabel 12.** Nilai Rata-rata Umur Panen untuk Tiga Varietas Kedelai Hitam, 2 macam Jarak tanam, dan 4 taraf Pemupukan P

Perlakuan	Umur Panen (hari)
Varietas	
Detam-1	87,67 b
Detam-2	87,00 b
Cikurai	82,67 a
Jarak Tanam	
40 x 15	85,78 a
40 x 30	85,11 a
Dosis P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
0 kg/ha	85,44 a
54 kg/ha	85,44 a
108 kg/ha	85,44 a
162 kg/ha	85,44 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada faktor yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

### Persentase Rendemen Benih

Persentase rendemen benih dari hasil analisis ragam tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan. Pengaruh masing-masing perlakuan secara nyata oleh perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Nilai rata-rata persentase rendemen benih akibat pengaruh masing-masing perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P terdapat pada **Tabel 12**.

**Tabel 13.** Nilai Rata-rata Persentase Rendemen Benih (%) untuk Tiga Varietas Kedelai Hitam, 2 Macam Jarak tanam dan 4 Taraf Pemupukan P

Perlakuan	Persentase Rendemen Benih (%)
Varietas	
Detam-1	97,92 b
Detam-2	94,31 a
Cikurai	93,50 a
Jarak Tanam	
40 x 15	96,67 a
40 x 30	96,44 a
Dosis P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
0 kg/ha	94,12 a
54 kg/ha	97,37 b
108 kg/ha	97,36 b
162 kg/ha	96,63 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada faktor yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Pengaruh masing-masing perlakuan untuk perlakuan varietas tertinggi terdapat pada varietas Detam-1. Sedangkan nilai terendah untuk perlakuan varietas terdapat pada varietas Cikurai. Untuk dosis pupuk P tertinggi terdapat pada dosis 108 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sedangkan terendah terdapat pada 0 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

### Karakter Fisik Benih dan Nutrisi Benih

Pengamatan karakter fisik benih meliputi tebal kulit benih, luas permukaan benih, dan daya serap benih atau imbibisi. Sedangkan kandungan nutrisi benih terdiri dari kandungan fosfor benih, kandungan protein, kandungan gula, dan kandungan lemak benih kedelai varietas hitam .

#### Fisik Benih Kedelai

##### Tebal Kulit Benih

Tebal kulit benih dari hasil analisis ragam tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan. Tebal kulit benih masing-masing perlakuan dipengaruhi secara nyata oleh varietas dan dosis pupuk P. Pengaruh varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P terdapat pada **Tabel 13**.

Varietas Detam-1 masing-masing memiliki kulit biji paling tebal yang ditanam pada jarak tanam sama tetapi dosis pupuk P yang berbeda, yaitu: 40 x 15 cm dan untuk dosis pupuk P terdapat pada dosis 162 kg/ha  $P_2O_5$  dan varietas Detam-2 ditanam dengan jarak tanam 40 x 15 dan dosis pupuk P 0 kg/ha  $P_2O_5$ .

Tebal kulit benih kedelai untuk varietas Detam-1 lebih tebal dibandingkan dengan varietas lainnya. Adie (2007) menyatakan bahwa varietas Detam yang merupakan varietas berbiji besar mempunyai nilai imbibisi tertinggi dibandingkan dengan varietas kedelai lainnya. Tingkat imbibisi suatu benih kedelai dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jarak tanam dan pemupukan P. Jarak tanam yang lebar akan meningkatkan ketebalan kulit benih kedelai. Jarak tanam 40 x 30 (J2) mempunyai tebal kulit biji yang lebih tebal dibandingkan dengan jarak tanam lainnya. Pemupukan P, yang lebih tinggi akan meningkatkan ketebalan kulit benih kedelai.

**Tabel 14.** Nilai Rata-rata Tebal Kulit Benih Tiga Varietas Kedelai Hitam, 3 Macam Jarak Tanam, dan 4 Taraf Dosis Pupuk P

Perlakuan	Tebal kulit benih (x 10 <sup>-2</sup> mm)
<b>Varietas</b>	
Detam-1	9,98 b
Detam-2	9,28 ab
Cikurai	8,70 a
<b>Jarak Tanam</b>	
40 x 15	9,52 a
40 x 30	9,69 a
<b>Dosis <math>P_2O_5</math></b>	
0 kg/ha	9,14 a
54 kg/ha	9,56 ab
108 kg/ha	9,82 c
162 kg/ha	9,27 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada faktor yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

### Luas Permukaan Benih

Luas permukaan benih dari hasil analisis ragam terdapat interaksi yang nyata antara varietas dengan dosis pupuk P. Interaksi antara varietas dan dosis pupuk P terdapat pada **Tabel 14**.

Kombinasi antara perlakuan varietas dan dosis pupuk P tertinggi terdapat pada varietas Detam-1 dan pada pemberian pupuk P 162 kg per hektar  $P_2O_5$ . Sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi varietas Cikurai dengan pemberian dosis pupuk P 0 kg  $P_2O_5$  per hektar.

**Tabel 15.** Nilai Rata-Rata Luas Permukaan Benih pada Tiga Varietas Kedelai Akibat Pengaruh Dosis P

Varietas	Perlakuan Dosis Pupuk $P_2O_5$ (kg/ha)	Luas Permukaan Benih (Cm <sup>2</sup> )
Detam-1	0	0,77 f
	54	0,78 g
	108	0,79 h
	162	0,87 i
Detam-2	0	0,73 b
	54	0,73 b
	108	0,75 e
	162	0,75 e
Cikurai	0	0,70 a
	54	0,73 b
	108	0,73 b
	162	0,74 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada faktor yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Kombinasi antara perlakuan varietas dan dosis pupuk P tertinggi terdapat pada V1P3, yaitu varietas Detam-1 pada pemberian pupuk P 162 kg per hektar  $P_2O_5$ . Sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi V3P0, yaitu varietas Cikurai dengan pemberian dosis pupuk P 0 kg  $P_2O_5$  per hektar.

Semakin besar ukuran benih kedelai maka akan semakin luas permukaannya dan

semakin berat bobot benih tersebut. Varietas Detam-1 merupakan varietas berbiji besar sehingga luas permukaannya lebih tinggi dibandingkan varietas berbiji kecil, yaitu varietas Cikurai. Dengan semakin luas permukaan maka daya serap air atau imbibisi semakin besar dibandingkan luas permukaan benih kedelai yang kecil. Faktor lingkungan berupa dosis pupuk P menentukan luas permukaan benih. Semakin tinggi dosis pupuk P yang diberikan maka semakin luas permukaan benih yang berakibat semakin besar bobot benih kedelai (Rasyid, 2011). Mugnisjah dkk., (2007) dan Valio (1996) mengemukakan bahwa tingkat imbibisi biji suatu tanaman dipengaruhi oleh ukuran biji atau varietas serta luas permukaan lapisan kulit biji kedelai.

### Daya Serap Air Benih

Hasil analisis ragam daya serap air benih kedelai menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Pengaruh enam varietas, dua macam jarak tanam, dan 4 taraf dosis pupuk P terdapat pada **Tabel 15**.

Tabel 16. Nilai Rata-Rata Daya Serap Air Benih Akibat Pengaruh Tiga Varietas Kedelai Hitam, Dua Macam Jarak tanam, dan Empat Taraf Pupuk P

Kombinasi Perlakuan	Daya Serap Air Benih Kedelai (%)
V1J1P0	156,07 b
V1J1P1	157,11 b
V1J1P2	163,76 a
V1J1P3	178,25 d
V1J2P0	153,96 b
V1J2P1	169,47 c
V1J2P2	176,85 c
V1J2P3	149,76 a
V2J1P0	150,51 b
V2J1P1	157,27 b
V2J1P2	159,80 b
V2J1P3	150,61 a

V2J2P0	153,55 a
V2J2P1	155,92 a
V2J2P2	161,64 b
V2J2P3	153,44 a

V3J1P0	157,54 b
V3J1P1	165,56 c
V3J1P2	167,50 d
V3J1P3	159,58 b

V3J2P0	143,98 a
V3J2P1	147,50 a
V3J2P2	156,06 b
V3J2P3	158,26 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada faktor (pengamatan) yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Kombinasi antara perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P tertinggi terdapat pada V1J1P3, yaitu varietas Detam-1 (V1) pada jarak tanam 40 x 15 cm dengan dosis pupuk P 162 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi V3J2P0, yaitu varietas Cikurai (V3) dengan jarak tanam 40 x 30 cm (J2) dengan dosis pupuk P 0 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (**Tabel 15**).

Varietas berbiji besar dengan lapisan kulit biji lebih tipis akan menyebabkan viabilitas potensial yang lebih rendah. Varietas berbiji besar menunjukkan lebih lambat tingkat imbibisi airnya jika dibandingkan dengan varietas berbiji kecil dengan kulit biji lebih tebal. Sehingga viabilitas potensialnya lebih tinggi (Mugnisjah dkk., 2007). Pada keadaan ini, tingkatan lebih cepat dari proses imbibisi biji pada varietas berbiji kecil berkaitan dengan kapasitas penyerapan air lebih tinggi pada kulit biji dibandingkan dengan bagian lain dari biji (Valio, 2002). Sejumlah kajian menunjukkan bahwa varietas berbiji kecil mempunyai kulit biji lebih tebal, dan berkaitan dengan lebih tingginya viabilitas potensial biji dibandingkan dengan varietas berbiji besar (Mugnisjah dkk., 2007; Bhatia, 2006).

### Mutu Benih

### Kandungan Fosfor

yaitu varietas Cikurai (V1) dengan jarak tanam 40 x 15 cm (J1) dengan dosis 0 kg/ha pupuk P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (V1J1P0) .

Dengan jarak tanam dan pemberian pupuk P yang besar maka kadar protein benih kedelai akan meningkat. Harnowo (2005) menyatakan bahwa faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pembentukan dan pemasakan biji kedelai meliputi temperatur, cahaya, curah hujan, kelembaban tanah, dan unsur hara. Faktor tersebut sangat penting diperhatikan karena akan mempengaruhi kualitas biji selama pembentukan dan pemasakan biji. Menurut Saenong dkk. (2004), benih kedelai yang mengalami kemunduran salah satunya dapat dicerminkan oleh menurunnya kadar protein membran.

Tabel 20. Nilai Rata-Rata Kandungan Protein Benih pada Tiga Varietas Kedelai Hitam Akibat Pengaruh Varietas, Jarak tanam, dan Pupuk P

Kombinasi Perlakuan	Kandungan Protein (%)
V1J1P0	35,32 a
V1J1P1	36,36 a
V1J1P2	36,80 b
V1J1P3	36,84 b
V1J2P0	35,78 a
V1J2P1	36,38 b
V1J2P2	37,47 b
V1J2P3	38,82 c
V2J1P0	35,64 a
V2J1P1	35,95 ab
V2J1P2	37,87 b
V2J1P3	37,50 b
V2J2P0	35,41 a
V2J2P1	35,82 a
V2J2P2	37,79 b
V2J2P3	37,81 b
V3J1P0	35,00 a
V3J1P1	35,16 a
V3J1P2	36,12 b
V3J1P3	36,09 b
V3J2P0	35,31 a
V3J2P1	36,03 b
V3J2P2	36,36 b
V3J2P3	36,98 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada faktor (pengamatan) yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Tinggi tanaman saat panen, jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, berat 100 biji, dan berat biji per tanaman ditentukan bersama oleh varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Sedangkan jumlah cabang, jumlah buku subur, masing-masing ditentukan oleh varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P.
- Berat biji per hektar, berat benih per hektar, dan indeks panen ditentukan bersama oleh varietas dengan jarak tanam. Sedangkan umur panen dan persentase rendemen benih masing-masing ditentukan oleh varietas serta jarak tanam.
- Varietas Detam-1 dengan jarak tanam 40 x 15 cm memiliki produksi benih yang terbaik, yaitu 2430,94 kg/ha (2,4 ton/ha). Sedangkan varietas Cikurai dengan jarak tanam 40 x 30 cm memiliki produksi terendah, yaitu 1040,04 kg/ha (1,04 ton/ha).
- • Luas permukaan benih benih kedelai ditentukan bersama oleh jarak tanam dengan dosis pupuk P. Daya serap air benih ditentukan bersama oleh varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Sedangkan tebal kulit benih masing-masing ditentukan oleh varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P.
- Kandungan senyawa fosfor ditentukan bersama oleh varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Sedangkan kandungan glukosa ditentukan bersama antara varietas dan dosis pupuk P.
- Kandungan lemak benih masing-masing ditentukan oleh varietas dan dosis pupuk

Kandungan senyawa fosfor menunjukkan terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Pengaruh masing-masing perlakuan secara nyata oleh perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Pengaruh Varietas, Jarak tanam dan Dosis Pupuk P Terhadap Kandungan Fosfor benih terdapat pada **Tabel 16**.

Kombinasi antara varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P tertinggi terdapat pada V1J2P3, yaitu varietas Detam-1 pada jarak tanam 40 x 30 cm dengan dosis 162 kg/ha pupuk P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Sedangkan kandungan P terendah terdapat pada kombinasi varietas Cikurai dengan jarak tanam 40 x 15 cm dan tanpa pupuk P (**Tabel 16**). Menurut Kuntastyuti (2006), kandungan fosfor benih kedelai menunjukkan unsur fosfor yang terserap ke alam benih kedelai dan Jumlah P yang diperlukan dan diserap tanaman relatif sedikit, yaitu sekitar 10-20 % dari jumlah pupuk yang diberikan. Harnowo (2005) melaporkan bahwa jumlah hara yang diserap, perbandingan hara dalam biji, bagian vegetatif dan akar beragam tergantung musim, varietas, dan kondisi lingkungan. Pada fase pemasakan, sebagian besar N dan P (68 dan 64 %) berada dalam biji, sedangkan K dalam biji dan bagian vegetatif masing-masing 50 %. Diantara ketiga bagian tanaman, akar mengandung jumlah hara yang paling rendah, yaitu 39 kg N, 5 kg P, dan 28 kg K.

Tabel 17. Nilai Rata-Rata Kandungan Fosfor Benih Akibat Pengaruh Varietas Hitam, Jarak tanam dan Dosis Pupuk P Terhadap

Kombinasi Perlakuan	Kadar Fosfor Benih Mg/100 gram
V1J1P0	678,20 f
V1J1P1	696,35 h
V1J1P2	726,49 k
V1J1P3	726,98 k
V1J2P0	671,93 e
V1J2P1	706,97 i
V1J2P2	723,38 k
V1J2P3	742,44 l
V2J1P0	659,95 c

V2J1P1	674,04 e
V2J1P2	687,58 fg
V2J1P3	708,03 i
V2J2P0	663,54 d
V2J2P1	685,48 f
V2J2P2	705,43 hi
V2J2P3	710,84 i
V3J1P0	637,10 a
V3J1P1	651,89 b
V3J1P2	664,51 d
V3J1P3	688,05 g
V3J2P0	653,33 bc
V3J2P1	655,27 c
V3J2P2	664,67 d
V3J2P3	682,45 fg

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada faktor (pengamatan) yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Menurut Kuntastyuti (2006), kandungan fosfor benih kedelai menunjukkan unsur fosfor yang terserap ke alam benih kedelai dan Jumlah P yang diperlukan dan diserap tanaman relatif sedikit, yaitu sekitar 10-20 % dari jumlah pupuk yang diberikan. Harnowo (2005) melaporkan bahwa jumlah hara yang diserap, perbandingan hara dalam biji, bagian vegetatif dan akar beragam tergantung musim, varietas, dan kondisi lingkungan. Pada fase pemasakan, sebagian besar N dan P (68 dan 64 %) berada dalam biji, sedangkan K dalam biji dan bagian vegetatif masing-masing 50 %. Diantara ketiga bagian tanaman, akar mengandung jumlah hara yang paling rendah, yaitu 39 kg N, 5 kg P, dan 28 kg K.

### Kandungan Glukosa

Kandungan glukosa dari hasil analisis ragam terdapat interaksi yang nyata antara varietas dengan pemberian dosis pupuk P. Kombinasi pengaruh jarak tanam dan tiga varietas kedelai terhadap kandungan glukosa terdapat pada **Tabel 17**.

Tabel 18. Nilai Rata-Rata Kandungan Glukosa pada Tiga Varietas Kedelai Akibat Pengaruh Jarak tanam.

Varietas	Perlakuan		Nilai Rata-Rata Glukosa (%)
	Dosis Pupuk P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)		
Detam-1	0		0,49 a
	54		0,48 a
	108		0,51 b
	162		0,51 b
Detam-2	0		0,50 b
	54		0,51 b
	108		0,54 c
	162		0,51 b
Cikurai	0		0,41 a
	54		0,46 a
	108		0,49 a
	162		0,52 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada faktor yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Kombinasi terbaik varietas dengan jarak tanam terhadap kandungan glukosa benih terdapat pada V2P3, yaitu varietas Detam-2 (V2) dengan pemberian pupuk P dengan dosis P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 102 kg/ha. Sedangkan yang terendah terdapat pada kombinasi V3P0, yaitu varietas Cikurai dengan dosis P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0 kg/ha

Tampak bahwa dosis pupuk P berpengaruh terhadap kandungan glukosa benih. Pemberian pupuk P yang optimal menyebabkan kadar glukosa dalam benih kedelai akan meningkat. Hal ini sesuai dengan Copeland dan Donald (2005) menyatakan bahwa ketersediaan cadangan makanan dalam tanah, terutama pupuk P berperan terhadap kualitas benih pada kedelai.

### Kandungan lemak

Kandungan lemak tidak berinteraksi nyata pada perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P. Namun terdapat pengaruh yang nyata pada masing-masing perlakuan, yaitu varietas, jarak tanam dan dosis pupuk

P terhadap kadar lemak benih kedelai. Kandungan lemak benih rata-rata terdapat pada **Tabel 18**.

Kandungan lemak tertinggi terdapat pada varietas Detam-1, sedangkan terendah varietas Detam-2. Peranan pupuk P lebih menonjol dari pada jarak tanam terhadap kandungan lemak. Kandungan lemak yang tinggi menunjukkan cadangan makanan juga besar sehingga benih memiliki viabilitas yang tinggi.

Tabel 19. Nilai rata-rata Kandungan Lemak Benih pada Tiga Varietas Kedelai Hitam, Dua Macam Jarak tanam dan Empat Taraf Dosis P.

Perlakuan	Kandungan Lemak (%)
Varietas	
Detam-1	19,62 c
Detam-2	15,52 a
Cikurai	17,20 b
Jarak Tanam	
40 x 15	19,27 a
40 x 30	19,78 a
Dosis P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
0 kg/ha	19,00 a
54 kg/ha	19,44 b
108 kg/ha	19,65 b
162 kg/ha	20,13 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada faktor yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

### Kandungan Protein.

Kandungan protein dari hasil analisis ragam terdapat interaksi yang nyata antara faktor perlakuan, yaitu varietas jarak tanam dan dosis pupuk P. Pengaruh Dosis Pupuk P pada Jarak tanam Terhadap Kadar Protein Benih pada tiga Varietas Kedelai (**Tabel 19**).

Kombinasi antara perlakuan varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P tertinggi terdapat pada V2J2P3, yaitu varietas Detam-2 (V2) pada jarak tanam 40 x 30 cm dengan dosis 162 kg/ha pupuk P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi V3J1P0,

- P. Sedangkan kandungan protein benih ditentukan bersama oleh varietas, jarak tanam, dan dosis pupuk P.
- Varietas Detam-1 dengan jarak tanam 40 x 30 cm dan dosis pupuk P 162 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> memiliki kandungan protein terbaik dibandingkan dengan kombinasi yang lain.
  - Varietas Detam-1 memiliki produksi dan mutu benih yang terbaik, Sedangkan varietas Cikurai memiliki produksi mutu benih yang rendah dibandingkan varietas lain.
  - Peningkatan jarak tanam dan dosis pupuk P akan meningkatkan produksi dan mutu benih kedelai.

### Saran

Untuk memperoleh bobot benih kedelai per ha yang tinggi pada kedelai varietas kedelai berukuran biji kecil seperti varietas Cikurai disarankan ditanam dengan populasi dan pemupukan P yang tinggi. Sebaliknya, varietas kedelai berukuran biji besar misalnya varietas Detam-1 dan Detam-2 ditanam dengan populasi yang lebih rendah dengan dosis pupuk P yang tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M. dan Ayda Krisnawati. 2012. *Kedelai Hitam : Varietas, Kandungan Gizi, dan Prospek Bahan Baku Industri*. Makalah Seminar Badan Litbang Pertanian. Malang 22 Mei 2012.
- Agustina, L. 2004. *Dasar-Dasar Analisis Tumbuh Tanaman. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang*. Malang.
- Bostoni, D.A. dan I.V. Sutarto. 2004. *Pengaruh Jarak Tanam serta Pemupukan N Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Varietas Kacang Tanah*. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Bogor, Bogor.
- Chachalis, D. and M.L. Smith. 2005. *Imbibition Behavior Of Soybean (Glycine max (L.) Merrill) Accession With Difference Testa Characteristics. Seed Sci and Technol.*, 28:321-331.
- Chiezey U.F., J.Y. Yayock and Shebayan. 2002. *Technology and Economic Applied to Reneweble Natural Resources Development*. Juornal of Science 32: 361-368.
- Chan, Sieu-gaen, Suzanne C. Ho, Nancy Kreiger, Gerarda Darlington, Kam F. So and Portia Y. Y. Chong. 2007. *Dietary Sources and Determinants of Soy Isoflavone Intake among Midlife Chinese Women in Hong Kong. American Society for Nutrition J. Nutr.* 137:2451-2455, November 2007
- Copeland, L.O. and M.B. McDonald. 2005. *Principles of Seed Scince and Technology*. 3 th. Ed. McMillan Publi,Co., New York
- Futura, D.L. and R.E. Mullen. 2002. Influence of Stress During Soybean black Seed Fill on Seed Weight, Germination, and Seedling Growth Rate. *Can. J. Plant Sci.*, 71: 373-383.
- Ghulahmadi.M.F. Rumawas, J.Wiroatmodjo, dan J. Koswara. 1990. *Pengaruh Pemupukan Fosfor dan Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (Glycine max L. (Merrill) pada Budidaya Jenuh Air*. Forum Pascasarjana. Nomor 1 Th. Ke-14, Bogor:25-34.
- Hasanah, M. 2001. Peran Mutu Fisiologik Benih dan Pengembangan Industri Benih Tanaman Industri. *Jurnal Litbang Pertanian*, 21(3): 4-91.
- Hasanah, M. 2008. *Pengaruh Pemupukan Terhadap Mutu Benih Rosela*. Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri 7 (41): 49-54.
- Harnowo, D. 2005. *Effect of Time of Harvest and Seed Size on Seed Quality of Soybean*. Thesis Submitted to the School of Graduate Studies, Universiti Putra Malaysia, in Fulfilment of the

- Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy.
- Harnowo, D. 2008. Effect of Time of Harvest and Seed Size on Seed Quality of Soybean. *Seed Sci. and Technol.*, 5 : 334-350.
- Kuntyastuti, H. 2006. *Peningkatan Efisiensi Pupuk P di Lahan Kering Kapuran dengan Penambahan Bahan Organik. Pengelolaan Tanaman Air dan Hara Untuk Peningkatan Efisiensi dan Produktivitas Kedelai.* Departemen Peertanian. Balitbangtan. Puslit Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi-Umbian. Malang.
- Maryanto, E., D. Suryati, dan N. Setyowati. 2002. *Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Galur Harapan Kedelai pada Kerapatan Tanam Berbeda.* Akta Agrosia Vol. 5(2): 47-52.
- Marwoto, Dewa K.S. Swatika, P. Simatupang. 2005. Pengembangan Kedelai dan Kebijakan di Indonesia. Dalam Lokakarya Pengembangan Kedelai di Lahan Sub Optimal di BALITKABI Malang tanggal 26 Juli 2005. 1-11.
- Masudah, F.Z. 2007. Respon Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap Pemupukan Fosfor pada Lengan Tanah yang Berbeda. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Messina, Mark J and Charles E Wood. 2008. Soy isoflavones, estrogen therapy, and breast cancer risk: analysis and commentary. *Nutrition Journal* 2008,1186/1475-2891-7-17
- Muchlis, A.M., H. Kuntyastuti, Sumartini, S.S. Antarlina, T. Sundari, dan Sunardi. 2000. Laporan Tahunan BALITKABI 2007/2008. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, Malang.
- Mugnisjah, W.Q. and Nakamura. 2004. *Vigour of Soybean Seed Produced From Different Harvest Date and Phosporus Fertilizer Applicaion.* *Seed Sci and Tecnnol.*, 12: p. 433-491.
- Mugnisjah, W.Q., Shimano, I., and M. Matsumoto. 2007. *Studies on The Vigour of Soybean Seeds.* II. Varietal Differences in Seed Coat Quality and Swelling Components of Seed During Moisture Imbibition. *J. Fac. Agric., Kyushu Univ.*, 31(3) : 227 – 234.
- Mugnisyah, W.Q. 1991. *Strategi Teknologi Produksi Benih Kedelai untuk Mengatasi Deraan Cuaca Lapang.* Makalah Penunjang Seminar Nasional Teknologi Benih III. Univ. Padjadjaran Bandung. 10 p.
- Rasyid, Harun. 2010. *Mutu dan Bobot Benih Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) sebagai Fungsi dari Faktor Genetik dan Lingkungan.* Ringkasan Disertasi. Program Studi Ilmu Pertanian. Minat Agronomi. Program pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Rasyid, Harun. 2011. *Peningkatan Produksi, Mutu Benih, serta Kualitas Susu Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) sebagai Fungsi dari Faktor Genetik dan Lingkungan.* Laporan Penelitian Indofood Riset Nugraha IRN-2010. Jakarta.
- Saenong, S.J. Dahlan dan S. Sadjad. 2004. *The effect of Maturity Stage, Storage Condition, and Storage Period on The Quality of Soybean Seed (Glycine max (L.) Merr.* *Agrikam 3.* : 15-30.
- Supriono. 2008. *Pengaruh Dosis Urea Tablet dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Kultivar Sindoro.* Agrosains Volume 2 No.2. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Solo : 64-71.
- Sukarman dan M. Rahardjo. 2000. *Karakter Fisik, Kimia dan Fisiologis Benih Beberapa Varietas Kedelai.* *Buletin Plasma Nutfah* 6 (2) : 31-36.

- Widiyanti.2005. *Pengaruh Warna Kulit Biji Kedelai (Glycine max (L.) Merrl) Terhadap Imbibisi dan Proses Perkecambahan.* Universitas Brawijaya.Fakultas Pertanian. Malang.
- Yosrisal, S. 2004. *Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Urea, Pupuk SP-36, dan KCl. Terhadap Hasil dan Kualitas Benih Kedelai Hitam.* Tesis. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.