

## Perkembangan Biji dan Mutu Benih Beberapa Genotipe Kedelai yang Diberi Pupuk P

### *The Impact of Phosphorus Fertilizer on Seed Weight and Seed Quality of Several Genotypes of Soybean During Seed Development and Maturation*

Yusmar M<sup>1\*</sup>, Aslim Rasyad<sup>2</sup>, dan Yetti Elfina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Pascasarjana Magister Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Diterima 17 Januari 2014/Disetujui 5 Mei 2014

#### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk P terhadap perkembangan biji dan mutu benih kedelai (*Glycine max* L.Merrill) selama perkembangan biji menjelang masak fisiologis. Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap terdiri atas 2 faktor. Faktor utama adalah genotipe terdiri dari G1=Wilis, G2=Malabar, G3=KM-19 BE, dan G4=Kipas Putih, faktor kedua adalah pupuk P terdiri atas P<sub>0</sub>=0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha (0 g/plot), P<sub>1</sub>=25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha (22.5 g/plot), P<sub>2</sub>=50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha (45 g/plot). Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan biji kedelai sampai 20 HSP berlangsung lambat setelah itu terjadi penambahan berat secara linear sampai 40 HSP dan mencapai maksimum menjelang 50 HSP. Daya kecambah dan kekuatan berkecambah benih kedelai masih rendah sampai 30 HSP dan mencapai optimal setelah 40 HSP sampai 50 HSP yang mencerminkan tercapainya masak fisiologis. Penambahan pupuk P 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha mempercepat pengisian biji serta meningkatkan daya kecambah dan kekuatan berkecambah benih. Genotipe mempunyai perbedaan respon terhadap dosis pupuk P yang diperlihatkan oleh perbedaan pola perkembangan dan mutu benih selama perkembangan biji.

Kata kunci : *perkembangan benih, viabilitas, vigor, kedelai*

#### ABSTRACT

*The objective of this study was to determine the impact of phosphorous (P) fertilizer on soybean seed dry weight and seed quality during seed development. Four genotypes of soybean ie; G1=Willis, G2=Malabar, G3=KM-19 BE, and G4=Kipas Putih were planted in an experiment arranged in a completely randomized block design consisting of three rates of P fertilizer including P<sub>0</sub>=0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, P<sub>1</sub>=25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, P<sub>2</sub>=50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha were applied to every genotype. Beginning 20 days after flowering, fresh weight and dry weight of the seed were collected every five days while seed quality components were observed every teen days from each plot. Fresh and dry weight were plotted to the graphs and analysis of variance were performed to seed quality. The results showed that the seed development was slow until 20 days after flowering (DAF) but both tend to steadily increase then until around 40 DAF and then started to levelling off until 50 DAF. Seed viability and seed vigor remained low until 30 HSP and achieved reached maximum values at around 40 to 50 DAF. Applying P fertilizer at a rate of 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha accelerated grain filling and increased the germination rate of the seed harvested at beginning 20 DAF to 40 DAF on every genotype. This result implied that genotypes responded differently to fertilizer P as indicated by differences in seed weight and seed quality during seed development.*

Keywords : *seed development, viability, vigor, soybean*

#### PENDAHULUAN

Perkembangan biji kedelai mengikuti pola perkembangan biji tanaman pada umumnya yang berlangsung secara sigmoidal yang terdiri atas tiga tahap

dan dimulai semenjak terjadinya pembuahan. Tahap pertama merupakan tahap perkembangan yang relatif lambat dan bersama dengan pembelahan sel embrio dan endosperm. Fase ini diikuti oleh tahap penambahan berat kering secara cepat yang disebut fase perkembangan linear, di mana lebih dari 80% berat kering biji tertumpuk pada tahap ini (Egli, 1981; Fehr dan Caviness, 1977). Setelah fase

\*Penulis korespondensi. e-mail: [yusmarmahmud@gmail.com](mailto:yusmarmahmud@gmail.com)

perkembangan linear ini, penambahan berat biji akan berlangsung dengan lambat dan akhirnya akan terhenti setelah tercapainya berat maksimum yang dikenal dengan masak fisiologisnya (Tekrony *et al.*, 1979; Egli, 1981).

Pola perkembangan biji pada berbagai tanaman ditentukan oleh berbagai faktor lingkungan (Tekrony *et al.*, 1979; Egli, 1981) serta faktor genetik dari tanamannya (Rasyad *et al.*, 1990). Salah satu faktor lingkungan yang menentukan perkembangan biji adalah status hara dalam tanah pada saat tanaman dibudidayakan. Pemupukan merupakan suatu usaha pemberian hara yang bertujuan untuk menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemupukan pada tanaman kedelai seperti fosfor dan kalium merupakan hal yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai (Khalil, 1999). Pupuk fosfor adalah salah satu unsur hara yang sangat membantu dalam peningkatan produksi tanaman, khususnya untuk tanaman *leguminosa*.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah pemberian pupuk P akan mempengaruhi perkembangan biji dan mutu benih kedelai (*Glycine max* L. Merrill) selama perkembangan biji menjelang masak fisiologis.

## METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Unit Pelaksana Teknis dan Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Universitas Riau, Pekanbaru. Ketinggian lokasi kebun percobaan berada pada 10 meter di atas permukaan laut. Penelitian lapangan berlangsung selama lima bulan, dimulai dari bulan Juli 2012 sampai Nopember 2012. Sedangkan pengujian mutu benih di laboratorium selesai bulan Januari 2013.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL). Benih kedelai terdiri dari empat genotipe koleksi Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Riau yaitu Wilis, Malabar, KM-19 BE dan Kipas Putih. Setiap genotipe ditanam dalam plot dan diberi tiga dosis pupuk P yaitu  $P_0=0$  kg  $P_2O_5$  per ha,  $P_1=25$  kg  $P_2O_5$  per ha, dan  $P_2=50$  kg  $P_2O_5$  per ha, sehingga didapatkan 12 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang 3 kali. Benih ditanam pada plot berukuran 3 m x 3 m dengan jarak tanam 40 cm antar barisan dan 20 cm dalam barisan. Pupuk Urea sebanyak 50 kg per Ha dan KCl sebanyak 50 kg per ha dicampurkan bersama pupuk P sesuai dengan perlakuan diberikan 10 hari setelah tanam secara larikan di antara barisan tanaman.

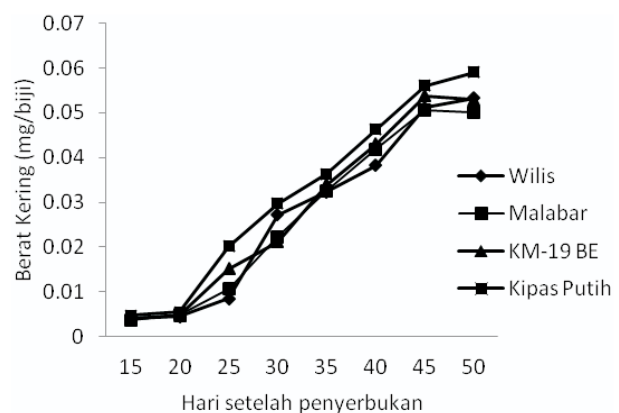
Pada saat tanaman berbunga, 300 bunga yang sedang mekar pada hari yang sama ditandai dari setiap plot dengan menggantungkan kertas manila pada pangkalnya. Polong dan biji yang berkembang dari bunga yang ditandai tersebut dijadikan sebagai biji sampel untuk mengamati berbagai parameter perkembangan biji dan mutu benih. Pengamatan berat kering biji dan kadar air dilakukan setiap lima hari mulai 15 hari setelah penyerbukan (HSP)

sedangkan untuk mutu benih diamati setiap 10 hari. Parameter pengamatan perkembangan biji diantaranya berat kering biji, kecepatan penumpukan bahan kering, dan waktu pengisian biji efektif. Pengujian mutu benih meliputi prosedur mutu benih, uji hitung pertama, uji daya kecambah dan uji kecepatan berkecambah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Berat Kering Biji

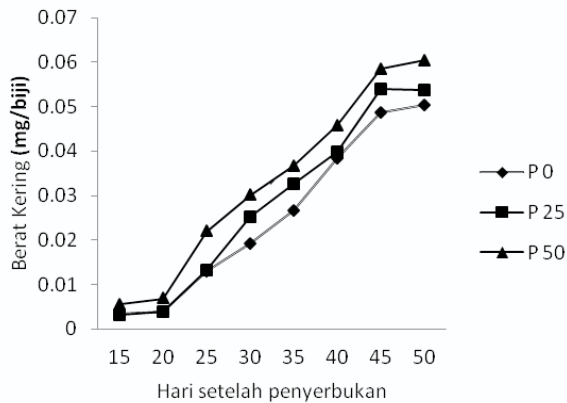
Berat kering biji merupakan gambaran asimilat yang ditumpuk di dalam biji. Berat kering biji diamati setiap lima hari untuk melihat pertambahan berat kering biji selama perkembangannya di tanaman dan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Berat kering biji selama perkembangan biji beberapa genotipe kedelai

Gambar 1 menunjukkan bahwa perkembangan berat kering biji sangat lambat pada fase awal perkembangan biji yang berlangsung sampai 20 HSP di mana hanya sekitar 8% dari berat kering total biji yang tertumpuk selama periode awal ini. Setelah 20 HSP, mulai terjadi pertambahan berat kering biji yang sangat cepat dan berlangsung sampai 45 HSP pada ke empat genotipe (Wilis, Malabar, KM-19 BE dan Kipas Putih). Berat kering biji mulai melambat setelah 45 HSP sampai 50 HSP pada semua genotipe karena pada fase ini benih menuju tahap matang fisiologis. Tahap ini merupakan tahap akhir perkembangan biji dengan laju translokasi asimilat yang kembali menjadi sangat lambat, karena biji sudah menerima asimilat dalam jumlah maksimum dan tidak dapat lagi menerima asimilat yang baru.

Pertambahan berat kering berdasarkan pemberian dosis pupuk P menunjukkan pola perkembangan yang sama pola perkembangan genotipe (Gambar 2).



Gambar 2. Berat kering biji selama perkembangan biji kedelai yang diberi tiga taraf pupuk P

Pertambahan berat kering biji di awal perkembangan sampai 20 HSP berlangsung sangat lambat. Rata-rata berat kering yang terkumpul pada saat ini hanya 6% dari berat kering biji total pada semua dosis pupuk P. Pertambahan berat kering biji yang sangat cepat terjadi mulai umur 20 HSP sampai 45 HSP setelah itu terjadi kembali pelambatan pertambahan berat kering sampai masak fisiologis. Peningkatan berat kering biji pada tanaman yang diberi pupuk P lebih besar dibandingkan dengan pada tanaman yang tidak dipupuk P, terutama setelah biji berumur diatas 20 HSP.

**Kecepatan Penumpukan Bahan Kering (KPBK)**

Kecepatan penumpukan bahan kering (KPBK) di biji yang diamati pada tanaman yang diberi berbagai dosis pupuk P berbeda pada semua genotipe. Rata-rata (KPBK) untuk masing-masing genotipe dan dosis pupuk P disajikan pada Tabel 1.

Data menunjukkan bahwa terlihat perbedaan respon genotipe terhadap pupuk P dimana pada genotipe Wilis, penambahan pupuk 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha dan 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha, meningkatkan KPBK, sementara pada genotipe Malabar, KM-19 BE dan Kipas Putih, peningkatan KPBK hanya

terlihat pada tanaman yang dipupuk 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. Salah satu faktor yang mempengaruhi laju perkembangan biji adalah ketersediaan asimilat yang dihasilkan oleh tanaman itu sendiri. Adanya perbedaan KPBK antara genotipe dan responnya terhadap pupuk P ini menunjukkan bahwa genetik tanaman memegang peranan yang penting dalam translokasi asimilat ke dalam biji. Adanya perbedaan KPBK antara tanaman yang dipupuk P dengan yang tidak dipupuk, pada Wilis, Malabar, KM-19 BE dan Kipas Putih menunjukkan bahwa lingkungan juga berperan penting pada translokasi asimilat ke biji. Penambahan pupuk P direspon dengan baik oleh keempat genotipe dengan memperlancar proses pembentukan asimilat di daun yang selanjutnya mempercepat laju translokasi asimilat ke biji. Peningkatan dosis pupuk P dalam jaringan tanaman menyebabkan banyak proses fisiologis yang berlangsung dengan cepat karena senyawa ATP dan senyawa berenergi tinggi lainnya lebih banyak terbentuk. Berbagai hasil penelitian menjelaskan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan biji pada beberapa tanaman pertanian, ternyata kecepatan penumpukan bahan kering sangat ditentukan oleh faktor genetik, faktor lingkungan, kemampuan biji untuk menerima asimilat/*sink capacity* dan ketersediaan bahan kering yang akan ditumpuk ke dalam biji. Menurut Rasyad *et al.*, (1990) faktor lingkungan, kemampuan biji untuk menerima asimilat dan ketersediaan bahan kering mempengaruhi asimilat yang akan ditumpuk ke dalam biji.

**Waktu Pengisian Biji Efektif (WPE)**

Waktu pengisian efektif sangat dipengaruhi oleh pupuk P dengan respon yang berbeda pada setiap genotipe (Tabel 2).

Waktu pengisian biji efektif (WPE) menjadi lebih panjang sekitar dua sampai tiga hari pada tanaman yang diberi pupuk P dibanding yang tidak diberi pupuk P, namun penambahan pupuk menjadi 50 kg P<sub>2</sub>O per ha tidak berbeda WPE-nya pada semua genotipe. Data menunjukkan bahwa pada umumnya pemberian pupuk P meningkatkan KPBK dan memperpanjang WPE pada semua genotipe. Hal ini memberikan indikasi bahwa penambahan pupuk P

Tabel 1. Rerata kecepatan penumpukan bahan kering beberapa genotipe kedelai yang diberi tiga taraf pupuk P

Genotipe	Pupuk		
	0 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	25 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	50 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha
	.....mg/biji/hari.....		
Wilis	3.23 b	4.33 a	4.67 a
Malabar	4.20 b	4.50 b	6.10 a
KM-19 BE	4.03 b	4.83 b	6.10 a
Kipas putih	3.13 b	3.63 b	4.83 a

Keterangan : Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 2. Rata-rata waktu pengisian efektif beberapa genotipe kedelai yang diberi tiga taraf pupuk P

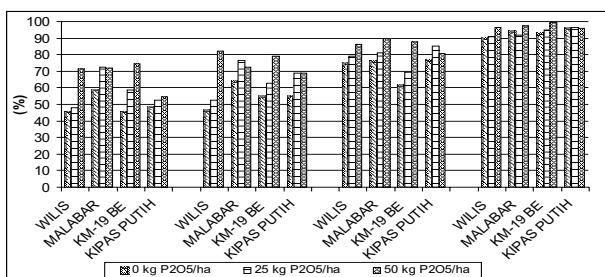
Genotipe	Pupuk		
	0 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	25 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	50 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha
	.....hari.....		
Wilis	15.00 b	17.00 a	17.67 a
Malabar	13.00 b	16.76 a	17.67 a
KM-19 BE	12.67 b	15.33 a	16.00 a
Kipas putih	14.00 b	17.00 a	18.00 a

Keterangan : Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf kecil yang sama berarti berbeda tidak nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

mengakibatkan semakin besarnya ukuran biji. Menurut Rasyad *et al.* (1990), laju atau lamanya waktu pengisian efektif ditentukan oleh faktor genetik, lingkungan, dan kemampuan biji untuk menerima asimilat dan ketersediaan bahan yang akan ditumpuk ke biji.

**Uji Daya Kecambah (UDK)**

Pupuk P berpengaruh nyata terhadap uji daya kecambah (UDK) benih yang dipanen 20, 30, 40 HSP dan saat panen di mana terlihat perbedaan respon antar genotipe (Gambar 3). Pada genotipe Wilis dan Kipas Putih pemberian pupuk 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha meningkat UDK benih 20 HSP dibandingkan tanpa pupuk P dan 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. Sedangkan pada genotipe Malabar peningkatannya UDK benih yang dipanen 20 HSP pada pemberian pupuk 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha dan 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. Sementara pada genotipe KM-19 BE peningkatan UDK benih yang dipanen 20 HSP sudah terlihat dari tanaman yang dipupuk 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha dan semakin nyata peningkatnya pada pupuk 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. Rata-rata daya kecambah biji yang dipanen 30 HSP ditampilkan pada Gambar 3.



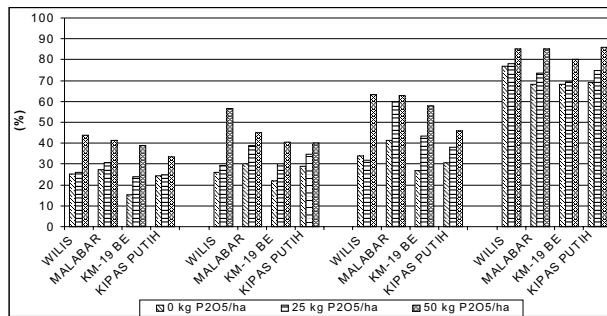
Gambar 3. Rata-rata uji daya kecambah biji yang dipanen 20, 30, 40 HSP dan saat panen beberapa genotipe kedelai yang di beri tiga taraf pupuk P

Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan daya kecambah dari waktu ke waktu sampai saat panen pada semua genotipe yang diuji. Uji kecambah baku merupakan indikator daya kecambah, pada benih yang dipanen 20 HSP sudah lebih dari 50 % pada genotipe tertentu terutama pada yang diberi tambahan pupuk P, padahal pada saat tersebut berat kering biji baru mencapai 8% dari berat biji maksimum. Ini berarti bahwa dengan jumlah asimilat yang masih terbatas, biji tersebut mampu berkecambah normal sampai 50%. Selanjutnya pada biji yang dipanen 30 HSP, di mana berat kering masih kurang dari 50% dari berat biji maksimum, daya kecambahnya sudah mencapai 79.33% pada genotipe tertentu. Sedangkan pada biji yang dipanen setelah 40 HSP di mana berat kering sudah mendekati maksimum, daya kecambah meningkat secara signifikan sampai di atas 70%. Sementara pada biji saat panen, di mana biji sudah dalam keadaan masak fisiologis dan berat kering sudah mencapai maksimum, daya kecambahnya sudah berada dalam jumlah yang maksimum pula dengan nilai di atas 90%. Rendahnya daya kecambah pada awal perkembangan biji disebabkan oleh masih tingginya kadar air pada biji tersebut serta masih banyaknya bahan-bahan yang dapat menghambat biji untuk berkecambah seperti konsentrasi asam phenolat dan sterol yang relatif tinggi (Smith, 1984). Kadar air yang tinggi pada biji memperlambat terjadinya imbibisi pada saat kecambah serta pada keadaan tertentu menyebabkan pembusukan biji akibat terjadinya fermentasi pada sel biji di awal proses perkecambahan (Bewley dan Black, 1985).

**Uji Hitung Pertama**

Analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk P berpengaruh nyata terhadap uji hitung pertama benih yang dipanen 20, 30, 40 HSP dan saat panen, sedangkan genotipe serta interaksi genotipe dan pupuk P tidak berpengaruh nyata. Rata-rata uji hitung pertama biji yang dipanen ditampilkan pada Gambar 4.





Gambar 4. Rerata uji hitung pertama 20, 30, 40 HSP dan saat panen beberapa genotipe kedelai yang diberi tiga taraf pupuk P

Nilai uji hitung pertama yang merupakan indikator kekuatan kecambah meningkat secara gradual sesuai dengan tingkat perkembangan biji. Kekuatan kecambah benih yang dipanen 20 HSP dan 30 HSP masih sangat rendah dengan persentase dibawah 50% baik yang diberi pupuk maupun yang tidak diberi pupuk P. Hal ini disebabkan benih pada tingkat perkembangan awal tersebut belum memiliki cadangan makanan yang cukup dan juga embrio yang belum mencapai ukuran maksimum. Rosmaina (2000) melaporkan hal yang sama dimana biji yang dipanen 20 HSP sudah mampu berkecambah walaupun persentasenya masih rendah dan membutuhkan waktu lebih lama untuk berkecambah. Hal ini memberikan indikasi bahwa biji pada umur tersebut masih belum mencapai masak fisiologis, sehingga kemampuan untuk berkecambah juga masih rendah. Egli (1981) dan Rasyad *et al.* (1990) menyatakan bahwa biji muda yang masih berada pada perkembangan biji aktif ukurannya belum optimum dan bahan kering pada biji yang menjadi cadangan makanan pada proses perkecambahan masih terbatas.

Pada Gambar 4 di atas menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk P cenderung meningkatkan kekuatan kecambah pada biji yang dipanen 20 dan 30 HSP, yang berimplikasi kepada terjadinya percepatan perkembangan biji pada tanaman yang diberi pupuk tersebut. Ada kemungkinan bahwa pada tanaman yang diberi pupuk P terjadi proses translokasi asimilat yang lebih cepat dari sumber asimilat seperti daun ke biji, sehingga cadangan makanan untuk berkecambah jumlahnya menjadi lebih banyak. Hal ini sesuai dengan berbagai argumentasi antara lain oleh Gunarto *et al.* (1998) yang menyatakan bahwa secara teknis hara fosfor merupakan kunci dari berbagai proses biosintesis dalam sel dan organ tanaman, serta terlibat pada seluruh proses metabolisme tanaman dan ikut membentuk senyawa-senyawa struktural seperti asam nukleat untuk keperluan reproduksi dan konversi transfer energi yang tinggi. Unsur fosfor ini dapat mempercepat pengisian buah dan biji. Fosfor merupakan komponen penyusun beberapa enzim, protein, ATP, RNA, dan DNA. ATP penting untuk proses transfer energi, sedangkan RNA dan DNA menentukan sifat genetik tanaman. Win *et al.*

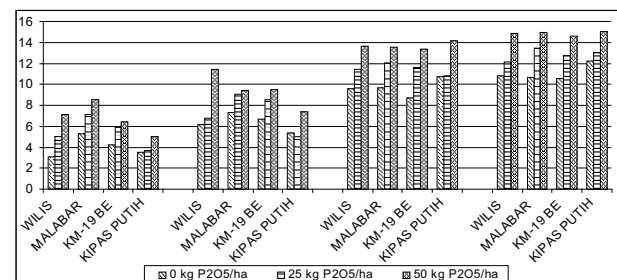
(2010) melaporkan bahwa pupuk P mempercepat pengangkutan bahan kering ke biji pada berbagai genotipe kedelai serta meningkatkan kandungan protein di biji.

Uji Hitung Pertama 40 HSP dan saat panen terjadi peningkatan vigor benih yang cukup signifikan di mana pada umumnya nilainya sudah melebihi 60% terutama yang diberi pupuk P. Pada biji di atas 40 HSP cadangan nutrisi dalam biji sudah optimum dan mulai menuju masak fisiologis, di mana pada saat itu ukuran biji sudah mencapai maksimum sehingga vigor juga sudah maksimal. Rosmaina (2000) menyatakan bahwa dengan masak fisiologisnya benih maka berat kering, viabilitas dan vigor benih kedelai akan mencapai maksimum, karena setelah masak fisiologis tanaman masuk ke tahap masak panen, di mana tanaman masih berada pada tanaman induknya. Menurut Lamina (1989), umur panen yang optimum akan menghasilkan jumlah dan produksi yang cukup tinggi.

### Uji Kecepatan Berkecambah (UKB)

Analisis ragam menunjukkan bahwa genotipe dan pupuk P berpengaruh nyata terhadap uji kecepatan berkecambah biji yang dipanen 20, 30, 40 HSP dan saat panen, sedangkan interaksi genotipe dan pupuk P tidak pengaruh nyata. Rata-rata uji kecepatan berkecambah biji yang dipanen 20, 30, 40 HSP dan saat panen ditampilkan pada Gambar 5.

Gambar 5. Rerata kecepatan berkecambah 20, 30, 40 HSP dan



saat panen beberapa genotipe kedelai yang diberi tiga taraf pupuk P

Gambar 5 menunjukkan bahwa kecepatan berkecambah biji meningkat sesuai dengan tingkat perkembangan biji. Nilai UKB benih yang dipanen 20 dan 30 HSP masih sangat rendah yaitu sekitar sepertiga dari nilai maksimumnya. Kecepatan berkecambah biji yang dipanen 20 dan 30 HSP ini masih sangat rendah karena diduga benih tersebut masih berukuran kecil dengan berat kering yang masih sangat rendah (Gambar 1 dan 2). Hal ini mengakibatkan kekuatan berkecambah biji belum optimal, sehubungan dengan cadangan makanan di dalam biji sangat terbatas. Teori menyatakan bahwa biji kacang-kacangan yang berada pada fase perkembangan awal mempunyai cadangan asimilat yang masih terbatas sehingga tidak mampu menghasilkan kecambah yang baik dan normal (Smith, 1984). Hal ini juga dinyatakan oleh Mugnisjah (1995)

bahwa biji yang muda dapat berkecambah tetapi kekuatan berkecambahnya rendah dan kecambah yang dihasilkan lebih kecil dan lemah dibandingkan benih yang dipanen setelah mencapai masak fisiologis. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Rasyad *et al.*, (1990) pada gandum musim dingin dan Rasyad (1994) pada padi di mana daya kecambah biji yang dipanen 10 hari setelah penyerbukan sudah mampu berkecambah walaupun dalam jumlah yang sangat minimal, namun kekuatan berkecambah baru tercapai beberapa hari menjelang masak fisiologis.

Kecepatan berkecambah benih yang dipanen 40 HSP sudah mendekati nilai maksimum karena biji tersebut sudah mendekati masak fisiologis pada semua genotipe terutama tanaman yang diberikan pupuk P 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. Hal ini disebabkan pemberian pupuk P dapat mempercepat mobilisasi asimilat ke biji dan biji lebih cepat mencapai masak fisiologis sehingga kekuatan kecambah benih menjadi maksimal. Pada biji yang sudah berada pada keadaan masak fisiologis, perombakan dan translokasi bahan cadangan makanan ke embrio menjadi lebih cepat sehingga proses berkecambahan berlangsung dalam keadaan optimal. Harjowigeno (1995), menyatakan bahwa fosfor memberikan pengaruh terhadap berbagai proses fisiologis yang terjadi di dalam berbagai tanaman termasuk di dalam biji yang sedang berkembang. Menurut Sutopo (1988) benih yang telah mencapai masak fisiologis memiliki cadangan makanan yang cukup untuk berkecambah sehingga kekuatan berkecambah akan maksimal.

Biji yang dipanen saat panen menunjukkan nilai kecepatan berkecambah yang maksimum terutama terlihat pada biji yang dihasilkan tanaman yang diberi pupuk P. Kecepatan berkecambah erat hubungannya dengan pemasakan biji, di mana biji akan berkecambah sangat lambat pada awal perkembangan dan berkecambah dengan cepat menjelang masak fisiologis. Secara ideal semua benih harus memiliki kekuatan dan daya tumbuh yang tinggi, sehingga bila di tanam pada kondisi lapangan yang beraneka ragam akan tetap tumbuh sehat dan kuat serta berproduksi tinggi dengan kualitas yang baik (Sutopo, 1988).

## KESIMPULANDANSARAN

### Kesimpulan

1. Perkembangan biji sampai 20 HSP berlangsung lambat setelah itu terjadi penambahan berat secara linear sampai 40 HSP dan mencapai maksimum menjelang 50 HSP.
2. Daya kecambah dan kekuatan berkecambah masih rendah sampai 30 HSP dan mencapai optimal setelah 40 HSP sampai 50 HSP yang mencerminkan tercapainya masak fisiologis.
3. Penambahan pupuk P 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha mempercepat pengisian biji serta meningkatkan daya kecambah dan kekuatan berkecambah benih.

4. Genotipe mempunyai perbedaan respon terhadap dosis pupuk P yang diperlihatkan oleh perbedaan pola perkembangan dan mutu benih selama perkembangan biji.

### Saran

Dari hasil penelitian disarankan untuk menggunakan dosis pupuk P 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha kepada tanaman kedelai jika produksinya akan digunakan menjadi benih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bewley, J.D. and M. Black .1985. *Physiology and biochemistry of seed germination and development*. Plenum Press. New York.
- Egli, D. B. 1981. Species Differences in Seed Growth Characteristic. *Field Crop Research*, 4:1-12.
- Hardjowigeno. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lamina. 1989. *Kedelai dan Pengembangannya*. Simplek, Jakarta.
- Mugnisjah, W. Q., dan A. Setiawan. 1995. *Pengantar Produksi Benih*. P.T. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Rasyad, A.dan, D. A. Van Sanford and D. M. Te Kroni. 1990. Changes in seed viability and vigor during what seed maturation. *J. Seed Sci And Tehnol*. 18:259-267.
- \_\_\_\_\_. 1994. Modifikasi Penyediaan Bahan Kering dengan Pemangkas: Pengaruhnya Terhadap Perkembangan Biji dan Komponen Hasil jagung. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Perguruan Tinggi*. Hlm 56-59. Dirjen Pendidikan Tinggi. Sawangan. Bogor.
- Rosmaina, E. 2000. Kualitas Benih Dua Varitas Kedelai (*Glycine max* L Marrell) Selama Perkembangan Biji. Skripsi. Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Smith, L. H. 1984. Seed development, metabolism and composition. Dalam M.B. Tesar. *Physiological Basis of Crop Growth and Development*. American Society of Agronomy. Madison, WI. USA.
- Sutopo, L. 2002. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta.