

PENGARUH GIBBERELIN TERHADAP PERKEMBANGAN BIJI DAN KOMPONEN HASIL TANAMAN KEDELAI

The Effect of Gibberellin on Seed Development and Yield Components of Soybean

Aslim Rasyad^{1*}, Elza Zuhry¹, Nurbaiti¹

* Corresponding author e-mail: aslim.rasyad@gmail.com

¹ Agrotechnology Department, Agriculture Faculty, University of Riau

ABSTRACT

The objective of this experiment was to determine the response of several cultivars of soybean to gibberellins (GA3) application. Three soybean genotypes were grown in plots of 3,2 m x 3 m with planting rate of 15 plants per m². The experiment were assigned in a split plot design with three replications, in which three rates of GA3 as main plot and genotypes as subplots. The rates of GA3 concentration were 125 ppm, 250 ppm and control, and applied to the plant at 21 days after planting. Ten pods were sampled every five days from randomly selected plants to observed seed dry weight. In addition we observed seed dry matter accumulation rate, effective filling period, grain yield m⁻², and 100-seed weight.

The change of seed dry weight were very slow until 20 days after anthesis (DAA), then, increased steadily until 40 DAA and reached physiological maturity at 50 DAA for all varieties. The pattern of seed development was different among cultivars but almost similar among the three GA3 concentrations except for Grobogan, in which seed from plants sprayed by 250 ppm GA3 showed lower rate than 125 ppm and control. Dry matter accumulation rate of soybean cultivars sprayed by GA3 at a rate of 125 ppm increased for around 30% for Anjasmoro and Grobogan compare to control and 250 ppm. Grain yield tent to increase by spraying GA3 at 125 ppm mainly for Argomulyo and Wilis and decreased beyond the concentration.

Keywords: soybean variety, seed development, GA3, seed dry weight

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang memegang peranan penting di Indonesia, sebagai bahan pangan sumber protein nabati. Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya kedelai adalah produktifitas kedelai dalam negeri yang sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor antara lain iklim yang kurang mendukung, penerapan teknik budidaya yang belum optimum (Baharsjah *et al.*, 1985) dan pandangan petani bahwa kedelai kurang menguntungkan karenanya dianggap tanaman kelas dua (Sihombing, 1985). Terlepas dari berbagai alasan tersebut maka peningkatan produktivitas kedelai sebenarnya masih dapat ditingkatkan dengan mengatasi permasalahan tersebut di atas. Salah satu upaya yang

dapat dilakukan adalah dengan penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT). Salah satu ZPT yang dapat diberikan adalah giberelin (GA_3). GA_3 berperan bagi fisiologi tanaman seperti pada sifat genetik, dalam pembungaan, partenokarpi dan lain-lain Abidin (1990).

Sampai saat ini belum ada kesepakatan tentang pengaruh penggunaan GA_3 pada berbagai tanaman pertanian. Azizi *et al.* (2012) menyatakan bahwa pemberian GA_3 125 ppm memberikan hasil biji hampir dua kali lipat dibandingkan kontrol pada galur M 11, tapi tidak meningkatkan hasil biji pada varietas C 17. Hal ini menurut dia menunjukkan adanya perbedaan respon dari varietas terhadap penggunaan GA_3 . Castro dan Morales (1981) melaporkan kenaikan berat polong, jumlah biji dan hasil biji jika diberikan GA_3 100 ppm seminggu menjelang umur berbunga. Pemberian GA_3 bersamaan saat pembungaan meningkatkan hasil biji sebanyak 5,8% pada varietas Tidor dan tidak berpengaruh pada varietas Tachinagaka (Kamal *et al.*, 1995). Sementara Urwiler dan Shuttle (1988) yang menanam kedelai di rumah kaca mengamati terjadinya penurunan jumlah polong dan hasil biji jika GA_3 diberikan pada saat tanaman dalam fase pengisian polong. Arteca dan Poug, (1981) melaporkan bahwa pemberian GA_3 dapat memperbesar ukuran buah pada tomat. dan meningkatkan ukuran biji dan hasil dari berbagai tanaman lain (Sharma, 1992).

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat apakah giberelin berpengaruh terhadap perkembangan biji dan komponen hasil pada berbagai varietas kedelai.

BAHAN DAN METODE

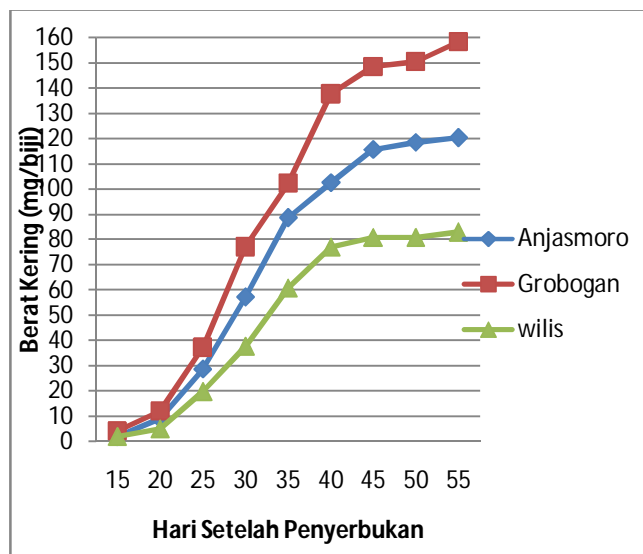
Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Pekanbaru mulai bulan April sampai September 2013. Percobaan lapangan disusun menurut rancangan petak terpisah dimana sebagai petak utama adalah 3 taraf konsentrasi GA_3 yaitu 0, 125, 250 ppm dan sebagai anak petak adalah 3 varietas kedelai yaitu Anjasmoro, Grobogan dan Wilis. Benih setiap varietas ditanam pada plot berukuran 3,2 m x 3 m dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm. Seminggu setelah tanam, pupuk diberikan secara larikan 7 cm dari barisan tanaman dengan dosis 25 kg N, 25 kg P_2O_5 dan 40 kg K_2O per ha. Larutan GA_3 diberikan pada saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam dengan menyemprotkan secara merata dengan volume semprot 384 ml/ plot. Pada setiap plot ditandai sebanyak 300 bunga yang mekar pada hari yang sama untuk dijadikan sebagai sampel untuk pengamatan berat kering biji. Pengamatan ini dilakukan dengan memetik 10 polong yang

berkembang dari bunga yang ditandai, mulai 10 hari setelah penyerbukan (HSP) dan dilanjutkan setiap lima hari sampai tanaman siap panen. Biji dipisahkan dari polong sampel dan dikeringkan dengan oven pada suhu 70 °C selama 48 jam. Parameter lainnya yang diamati adalah kecepatan penumpukan bahan kering, waktu pengisian biji efektif, hasil per m² dan berat 100 biji, kandungan protein dan lemak dalam biji. Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan* pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan biji

Berat kering yang terdapat di dalam biji adalah gambaran berapa banyaknya asimilat yang ditumpuk pada biji dan biasa dijadikan sebagai indikator ukuran biji. Perubahan berat kering biji untuk ketiga varietas disajikan pada Gambar 1.

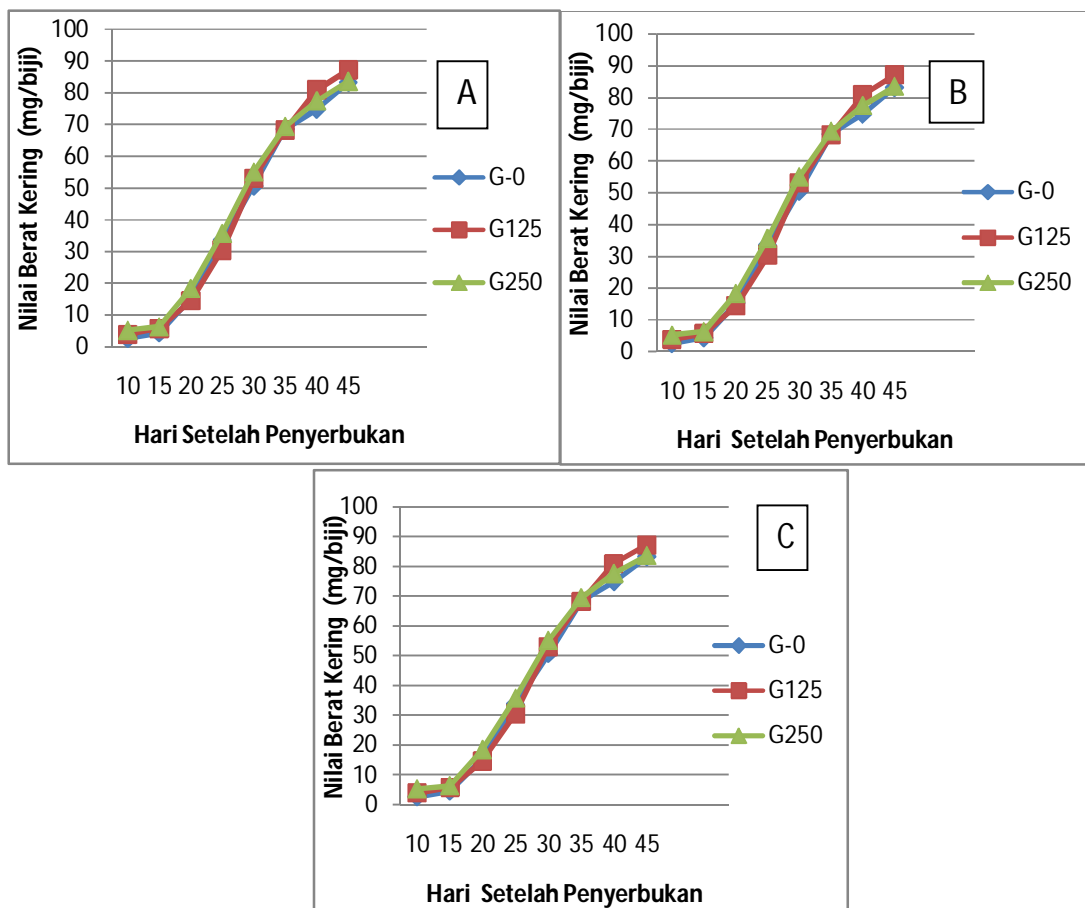


Gambar 1. Grafik Perkembangan Berat Kering Biji tiga varietas Varietas

Pola perkembangan berat kering biji berbeda untuk ketiga varietas. Berat kering biji yang dipanen 15 HSP sampai 20 HSP nilainya masih kurang dari 6% dari berat kering biji maksimum. Pertambahan berat kering setelah 20 HSP mulai berlangsung dengan sangat cepat sampai 40 HSP pada semua varietas. Pertambahan berat kering biji mulai melambat setelah 40 HSP dan terhenti pada 50 HSP, disaat mana berat kering telah mencapai maksimum. Berat kering biji sampai umur 20 HSP

merupakan fase perkembangan awal biji yang disebut *initial lag phase*. Setelah 20 HSP sampai 40 HSP biji memasuki perkembangan biji secara linear dimana pertambahan berat kering berlangsung secara konstan membentuk garis lurus dan hampir sejajar untuk setiap perlakuan. Menurut Daynard dan Kannenberg (1976), pada fase linear ini berat kering yang tertumpuk pada biji lebih 85% dari berat biji maksimum.

Pada Gambar 2 disajikan pola perkembangan berat kering biji tanaman yang diberi GA₃ dengan tiga konsentrasi. Pemberian GA₃ dengan konsentrasi yang berbeda secara umum tidak memperlihatkan pengaruh kepada pola perubahan berat kering biji sampai panen, kecuali pada varietas Grobogan dimana pemberian GA₃ 250 ppm sedikit memperlambat pertambahan berat kering biji. Pertambahan berat kering relatif hampir sama antara tanaman yang tidak diberi dengan yang diberi GA₃, walaupun dengan konsentrasi 250 ppm terlihat laju pertambahan berat kering lebih rendah.



Gambar 2. Perkembangan berat kering biji tiga varietas kedelai (A:Grobogan, B : Wilis dan C : Anjasmoro) yang diberi GA₃ dengan berbagai konsentrasi

Tahap perkembangan biji awal sampai yaitu sampai 20 HSP, berat kering biji masih sangat rendah hanya sekitar 6.97-10.52 mg/biji yang nilainya hanya sebanyak 8,75% dari berat maksimum biji. Pada fase perkembangan awal biji, berat kering masih sangat terbatas karena remobilisasi bahan kering dari sumber asimilat ke biji masih sangat lambat. Te krony *et al.* (1987) menyatakan bahwa selama perkembangan awal biji tidak terlihat perbedaan antara varietas dan perlakuan yang diberikan pada tanaman kedelai. Menurut Egli (1981) pada fase awal perkembangannya, biji belum mampu menerima asimilat dalam jumlah yang besar, karena pada fase ini pembesaran sel biji sedang berlangsung sangat aktif sehingga jumlah air lebih banyak dari bahan kering biji. Mengamati pertambahan berat kering setelah 20 HSP terlihat titik ini merupakan awal dari perkembangan linear.

Kecepatan Penumpukan Bahan Kering

Kecepatan penumpukan bahan kering ke biji adalah gambaran tentang banyaknya bahan kering yang diterima biji dalam waktu tertentu. Rata-rata KPBK tiga varietas kedelai yang diberi GA₃ dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata kecepatan penumpukan bahan kering kedelai yang diberi GA₃ dengan tiga taraf konsentrasi

Varietas	GA ₃ (ppm)		
	G 0	G 125	G 250
mg/biji/hari.....		
Anjasmoro	4,14 b	5,49 a	3,87 b
Grobogan	5,37 b	7,01 a	4,55 b
Wilis	3,40 a	3,80 a	3,42 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf 5 %.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemberian GA₃ 125 ppm dapat meningkatkan kecepatan penumpukan bahan kering secara nyata dibandingkan tanpa diberi GA₃, namun pemberian yang lebih tinggi konsentrasinya mempunyai kecenderungan mengurangi KPBK pada varietas Anjasmoro dan Grobogan. Pada varietas Wilis tidak terlihat perbedaan KPBK antar semua konsentrasi pemberian GA₃ yang berarti tidak ada pengaruh pemberian GA₃ terhadap laju perkembangan biji pada varietas ini. Hal ini memberikan indikasi bahwa varietas memberikan respons yang berbeda terhadap pemberian GA₃ yang disebabkan karena perbedaan genetik dari varietas kedelai

tersebut. Kecepatan penumpukan bahan kering ada hubungannya dengan berat kering. Menurut Rasyad (1994) kecepatan penumpukan bahan kering berhubungan dengan faktor genetik tanaman dan ditentukan pula oleh kondisi lingkungan tanaman selama fase perkembangan biji linear.

Waktu Pengisian Biji Efektif

Waktu pengisian biji efektif berhubungan dengan lamanya biji berkembang sampai masak fisiologis, WPE juga ditentukan selama fase perkembangan linier.

Tabel 2. Rerata waktu pengisian biji efektif kedelai yang diberi perlakuan GA₃

Varietas	GA ₃ (ppm)		
	G 0	G 125	G 250
 hari		
Anjasmoro	22,42 a	22,52 a	24,22 a
Grobogan	21,63 b	23,09 b	26,43 a
Wilis	25,44 a	27,97 a	26,22 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5 %.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa waktu yang dibutuhkan oleh biji untuk mencapai masak fisiologis tidak begitu dipengaruhi secara nyata oleh pemberian GA₃ pada varietas Anjasmoro dan Wilis, namun pada varietas Grobogan, pemberian GA₃ 250 ppm memperpanjang WPE biji dibandingkan pada tanaman yang diberi GA₃ 125 ppm atau tanpa pemberian GA₃. Menurut Rasyad *et al.* (1991) laju atau lamanya pengisian sangat ditentukan oleh faktor genetik, kemampuan biji untuk menerima asimilat/*sink capacity* dan ketersediaan bahan kering yang akan dikirim ke biji selain itu kecepatan dan lama pengisian biji ditentukan pula oleh suhu di lingkungan tanaman dimana temperatur mempengaruhi pengisian biji linear. Temperatur yang tinggi akan menyebabkan peningkatan KPBK dan semakin pendeknya WPE.

Hasil per m²

Pemberian Giberelin ternyata direspon berbeda oleh ketiga varietas (Tabel 3)

Tabel 3. Rerata hasil per m² kedelai yang diberi perlakuan GA₃

Varietas	GA ₃ (ppm)		
	G 0	G 125	G 250
Anjasmoro	131,60 b	192,36 a	142,71 b
Grobogan	133,61 a	153,13 a	77,60 b
Wilis	119,44 b	190,18 a	150,28 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf 5 %

Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian GA₃ 120 ppm meningkatkan hasil per m² dibandingkan tanpa GA₃ dan pemberian GA₃ 250 ppm cenderung menurunkan hasil pada varietas Anjasmoro dan Wilis. Pada varietas Grobogan pemberian GA₃ Tidak mempengaruhi hasil biji per satuan luas. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan respons varietas terhadap penggunaan GA₃ dengan konsentrasi rendah dan respon negative pada konsentrasi yang tinggi.

Berat 100 Biji (g)

Tabel 4. Rerata berat 100 biji kedelai yang diberi perlakuan GA₃

Varietas	GA ₃ (ppm)		
	G 0	G 125	G 250
Anjasmoro	15,68 a	14,64 a	14,13 a
Grobogan	20,42 a	18,55 a	21,85 a
Wilis	9,67 a	10,05 a	9,71 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf 5 %.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa pemberian GA₃ tidak berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji pada varietas Grobogan, Anjasmoro dan Wilis. Hal ini disebabkan berat 100 biji merupakan indikator dari ukuran biji, sementara ukuran biji dipengaruhi oleh genetik. Suprpto *et al.* (2007) menyatakan bahwa kedelai digolongkan berbiji kecil bila bobot 100 biji kurang dari 10 gram, berbiji sedang bila bobot 100 bijinya antara 11 sampai 13 gram serta berbiji besar apabila bobot 100 bijinya lebih dari 13 gram. Mengacu pada kriteria ukuran biji diatas, berarti ada dua varietas kedelai yang dikategorikan berbiji besar yaitu Anjasmoro dan Grobogan, sedangkan

untuk varietas Wilis dikategorikan berukuran kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Kamil (1986) bahwa tinggi rendahnya berat 100 biji sangat dipengaruhi oleh gen yang terdapat pada tanaman itu sendiri dan tergantung banyak atau sedikitnya bahan kering yang terdapat dalam biji.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Pola pertambahan berat kering biji berbeda diantara varietas, dimana varietas yang ukuran bijinya besar cenderung perubahan berat kering bijinya lebih cepat dibanding varietas yang berbiji lebih kecil.
2. Pola perkembangan berat kering biji pada varietas Wilis dan Anjasmoro tidak berbeda diantara ke tiga konsentrasi giberelin, namun pada Grobogan pemberian GA₃ 250 ppm cenderung memperlambat pertambahan berat kering biji dan ukuran biji yang dihasilkan pun lebih kecil.
3. Produktifitas varietas Anjasmoro dan Wilis maksimal dicapai jika diberi konsentrasi GA₃ 250 ppm yaitu masing-masing sebanyak 1.92 ton/ha dan 1.90 ton/ha, sementara pada varietas Grobogan produktifitas maksimal tercapai jika diberi GA₃125 ppm yaitu 1.53 ton/ha.

Dari hasil penelitian disarankan menggunakan GA₃ dengan konsentrasi 125 ppm dalam budidaya berbagai varietas kedelai terutama untuk varietas Anjasmoro dan Wilis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Z. 1992. **Dasar Pengetahuan Ilmu Tanaman**. Penerbit Angkasa Bandung.
- Arteca R. N. and C.N. Dong.1981. **Increased photosynthetic rates following gibberelic acid treatments to the roots of tomato plants**. *Photosynth. Res.*, 2(2) : 243-249.
- Azizi, M.J. S. Heidari, A. Khalili, and M. Feizen. 2012. **Effect Of Different Concentrations Of Giberellic Acid On Seed Yield And Yield Component Of Soybean Genotypes In Summer Intercropping**. *Iran International Journal Of Agri Science* Vol 2(4): 291-301.
- Baharsjah D. J.S. Suardi dan I. Las. 1985. **Hubungan iklim dengan pertumbuhan kedelai**. Institute Pertanian Bogor dan Penelitian tanaman Pangan. Bogor.

- Daynard, T.B. dan L.W. Kannenberg. 1976. **Relationship among length of actual and effective grain filling periods and the grain yield of corn.** Can. J. Pl. Sci. 56:237-242.
- Castro, P. R. C. dan R.S. Morales. 1981. **Action of growth regulators on yield of soybean cv. Davis,** Anais Escola Superior de Agriculture. Luiz de quieriz., 37 (2) : 659-699.
- Egli, D.B. 1981. **Species differences in seed growth characteristic.** Field Crop Research. 4:1-12
- Gardner F.P.,R.B. Pearce.and R. L. Mitchel. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya.** Terjemahan oleh Herawati Susilo. UI Press. Jakarta.
- Kamal, M., H. Takahasi, H. Mikoshiba, dan Y. Ota. 1995. **Analysis of soybean yield components as affected by plant growth regulators applied at flowering stages.** Japanese J. Trop. Agric. 39 (3) : 184-189.
- Rasyad, A, D.A. VanSanford and D.M. TeKrony. 1990. Change in seed viability and seed vigour during wheat seed maturation. Jour. Seed Sci. Technol. 18: 259-267.
- Rasyad, A. 1994. **Pemangkasan daun pada jagung: memacu perkembangan biji dan saat panen serta menyediakan pakan Ternak.** Jurnal Penelitian Universitas Riau. 13: 56 - 63.
- Sadjad S. 1975. **Teknologi Benih dan Masalah-Masalahnya.** Departeman Agronomi Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Sarke P.K., M.S. Haque and M.A. Karim. 2002. **Growth analysis of soybean as influenced by GA₃ and IAA and their frequency of application.** Pakistan J. Agron., 1(4) : 123-126.
- Sharma S.D. 1992. **Hormonal regulation of plant growth, development and productivity** : past, present and future. Indian Rev. Life Sci., 12: 53-67.
- Sihombing D.A. 1985. **Prospek dan Kendala Pengembangan Kedelai di Indonesia.** Dirktorat Bina Produksi Tanaman Pangan.Bogor.
- Suprpto, Narimah, dan M.D. Khaiudin. 2007. **Variasi genetik, heritabilitas tindakan gen dan kemajuan genetik kedelai (Glycine max (L.) merril) pada tanah ultisol.** Jurnal Ilmu Pertanian. Vol. 9, No.2:183-190.
- Te Krony, D.M, D. B. Egli, R. J.Balles, T. W. Pfeiffer and R. J Fellows. 1987. **Physiological Maturity In Soybean.** Agron. J. 71:771-775.
- Urwiler, M. G. and C.A. Stutte. 1988. **Influence of GA on soybean reproductive growth.** In : Proceeding of Plant Growth Regulator. Agronomy Society of America, pp. 67-68.