

Perkembangan Biji dan Komponen Hasil Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) dengan Pemberian Giberelin

Development of Seeds and Components of the Results of Three Soybean Varieties (Glycine max (L) Merrill) with the Giving of Giberelin

Junjungan Rio Christian^{1*}, Aslim Rasyad¹, Tengku Nurhidayah¹

¹Program Studi Magister Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Diterima 13 Januari 2015/Disetujui 12 November 2015

ABSTRACT

Plant growth regulator play an important role in contributing internal mechanisms of plant growth by interacting with some metabolic process, so that it could be required in enhancing crop production. The objective of this research was to observe the effect of giberelin on seed development, yield potential and seed quality of three soybean varieties. Afield experiment was conducted and arranged in split plot design with giberelin concentration as main plot and soybean varieties as subplot. Gibberellin concentration used consisted of 0 ppm, 125 ppm and 250 ppm. Three Soybean varieties were Grobogan, Wilis and Kaban. Parameter Observe were seed water concentration, seed dry weight, seed growth rate, effective filling period, number of poods per plant, grain weight per plant, grain yield m⁻², 100-seed weight, seed protein and oil content. The result of this research indicated that application of Gibberellin did not significantly affect soybean seed development but increased soybean seed yield potential and slightly improved the quality of soybean seeds in 3 varieties tested.

Keywords: *soybean, gibberellin, dry matter accumulation rate, effective filling period, seed protein content, lipid content*

ABSTRAK

Regulator pertumbuhan tanaman memainkan peran penting dalam menyumbangkan mekanisme internal pertumbuhan tanaman dengan berinteraksi dengan beberapa proses metabolisme, sehingga dapat diperlukan dalam meningkatkan produksi tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati efek dari giberelin pada pengembangan benih, potensi hasil dan kualitas benih dari tiga varietas kedelai. Percobaan lapang dilakukan dan disusun dalam desain petak terbagi dengan konsentrasi giberelin sebagai plot utama dan varietas kedelai sebagai subplot. Konsentrasi giberelin yang digunakan terdiri dari 0 ppm, 125 ppm dan 250 ppm. Tiga varietas kedelai adalah Grobogan, Wilis dan Kaban. Parameter yang diamati adalah konsentrasi air biji, bobot kering biji, laju pertumbuhan biji, lama pengisian efektif, jumlah pangsaan per tanaman, berat gabah per tanaman, hasil biji m⁻², bobot 100 biji, protein biji dan kadar minyak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi giberelin tidak berpengaruh nyata terhadap perkembangan biji kedelai tetapi meningkatkan potensi hasil biji kedelai dan sedikit meningkatkan kualitas biji kedelai pada 3 varietas yang diuji.

Kata kunci : kedelai, giberelin, laju akumulasi bahan kering, masa pengisian efektif, kandungan protein biji, kadar lipid

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L Merrill) adalah salah satu tanaman pangan yang menjadi sumber utama nutrisi protein dan lemak serta sedang digiatkan pengembangannya di Indonesia. Biji kedelai mengandung gizi yang tinggi, dimana dalam biji kedelai terdapat 30,90 % protein, 19,94 % lipid, 30,10 % karbohidrat dan berbagai

mineral serta vitamin (Amri, 2007). Kendala yang dihadapi dalam budidaya kedelai di Indonesia adalah rendahnya produktifitas yaitu hanya 1,10 ton per ha. Rendahnya produktifitas kedelai ini disebabkan berbagai faktor antara lain : karena kedelai diusahakan sebagai tanaman sampingan setelah padi (Adisarwanto, 2005), penerapan teknik budidaya yang rendah (Sudaryanto *et al*, 2007), kondisi lingkungan yang kurang

mendukung saat pengusahaan (Bakrisyah, *et al.*, 1985) dan adanya interaksi genetik dan lingkungan (Rasyad dan Idwar, 2010).

Upaya peningkatan produksi kedelai di Indonesia terus dilakukan oleh pemerintah melalui program intensifikasi antara lain dengan penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT). Salah satu ZPT yang berpotensi digunakan dalam budidaya kedelai adalah *Gibberellic Acid* (GA3), dimana zat ini berperan dalam berbagai proses fisiologis yang mampu mendorong peningkatan produksi kedelai. Peran ZPT jika diberikan dalam jumlah yang sesuai dapat mengubah proses fisiologis tanaman mulai semenjak berkecambah sampai panen. Penggunaan ZPT ini sudah biasa dilakukan diberbagai tempat, namun belum ada hasil yang konsisten tentang bagaimana pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan komponen produksi.

Azizi *et al.* (2010) dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa pemberian giberelin 125 ppm pada varietas M-11 mampu meningkatkan hasil 2 kali lebih banyak tetapi tidak memperlihatkan pengaruh pada varietas C-17. Berbeda halnya dengan Benberg dan Brenner (1987) yang menyatakan terjadi penurunan jumlah bunga dan polong jika GA3 diberikan pada saat tanaman akan berbunga. Menurunnya jumlah bunga dan polong tanaman yang diberi GA3 berhubungan dengan pembentukan organ vegetatif yang lebih aktif sehingga jumlah asimilat yang tersedia untuk pembentukan bunga dan polong menjadi terbatas.

Beberapa penelitian pada tanaman lainnya menunjukkan bahwa GA3 diharapkan dapat meningkatkan ukuran buah dan memperlambat pembusukan buah tomat (Artica dan Dong, 1981), memperpendek batang dan tangkai bunga pada bunga mums (Barret, 2002) dan meningkatkan hasil dan komposisi kimia pada biji kedelai (Sharma *et al.*, 1992). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh giberelin (GA3) terhadap pola perkembangan biji dan potensi hasil tiga varietas kedelai.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, dengan jenis tanah inceptisol. Analisis kandungan lemak dan protein dilakukan di laboratorium Kimia Analisis PT. Minamas Teluk Siak. Penelitian ini dilaksanakan bulan April sampai Agustus 2013 dengan menggunakan rancangan petak terpisah dimana konsentrasi giberelin sebagai petak utama, yaitu 0, 125 ppm, 250 ppm

dan tiga varietas dijadikan sebagai anak petak yaitu Kaba, Grobogan dan Wilis. Benih setiap kultivar ditanam pada plot berukuran 3,2 m X 3 m dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm. Aplikasi giberelin disesuaikan dengan konsentrasi disemprotkan pada saat tanaman berumur 21 hari dengan volume semprot 384 ml per plot.

Untuk mengamati kadar air dan berat kering saat perkembangan biji, pada setiap plot ditandai 300 bunga yang mekar pada hari yang sama dengan mengantungkan kertas manila dipangkalnya. Sepuluh polong yang berasal dari bunga yang ditandai dipanen setiap lima hari dimulai 15 hari setelah penyerbukan (HSP) sampai 50 HSP. Polong yang dipanen ini dimasukkan kedelai plastik ziplock dan dimasukkan kedalam termos berisi es untuk mempertahankan kadar air nya sampai diamati berat basahnya di Laboratorium. Biji dipisahkan dari polong sampel dimasukkan kedalam amplop dan dikeringkan pada oven dengan suhu 70°C selama 48 jam yang kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

Selain itu diamati pula kecepatan penumpukan bahan kering (KPBK), waktu pengisian efektif (WPE), jumlah polong bernas per tanaman, berat biji per tanaman, hasil per m², bobot 100 biji, kandungan lemak dan kandungan protein pada biji. Data dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan menggunakan program SAS versi 9.15 pada taraf 5% (SAS User Manual, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

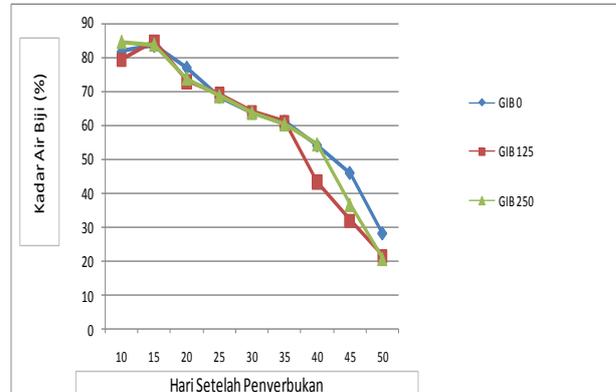
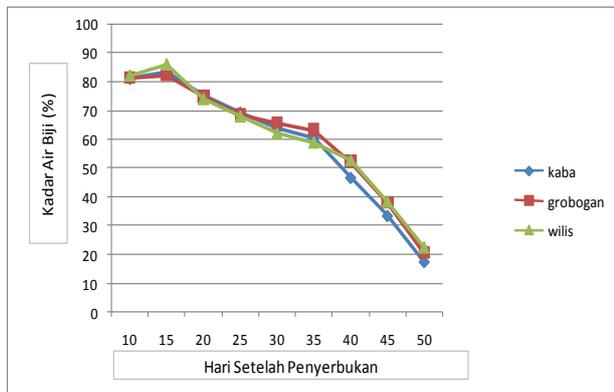
Sifat Perkembangan Biji

Gambar 1 menunjukkan perubahan kadar air biji relatif sama pada semua varietas, dimana pada awal perkembangan biji yaitu sampai 15 HSP kadar air meningkat hingga 85 %. Setelah 15 HSP terjadi penurunan kadar air secara gradual sampai biji siap panen. Kadar air biji menurun dengan sangat tajam mulai umur 40 HSP dan mencapai nilai paling rendah saat panen, yaitu menjadi sekitar 17 % sampai 22 %.

Kadar air yang tinggi juga terjadi untuk seluruh konsentrasi giberelin. Tingginya kadar air pada awal perkembangan biji sampai umur 15 HSP berhubungan dengan kebutuhan air yang cukup tinggi untuk proses pembelahan dan pembesaran sel biji muda tersebut. Hal ini memungkinkan terjadinya perpindahan asimilat ke biji dengan cepat pada periode selanjutnya. Menurut Gardner (1991), kadar air yang tinggi pada awal perkembangan menunjukkan bahwa laju transportasi bahan kering ke biji sangat cepat,

sementara bahan kering yang ada didalam biji digunakan sebagai sumber energi untuk pembelahan dan pembesaran sel. Air yang cukup banyak pada tahap ini berfungsi untuk mengangkut asimilat yang disimpan pada berbagai jaringan tanaman ke biji. Menurut Egli

(1981) pada fase awal perkembangannya, biji belum mampu menerima asimilat dalam jumlah yang banyak karena ukuran biji yang masih sangat kecil, sementara pembesaran sel sedang berlangsung dengan aktif.



Gambar 1. Kadar air selama masa perkembangan biji pada beberapa varietas kedelai (A) dan beberapa konsentrasi giberelin (B)

Penurunan kadar air yang cepat setelah 15 HSP, berhubungan dengan terjadinya transportasi asimilat ke dalam biji secara aktif karena proses pembelahan dan pembesaran sel telah berakhir. Sebahagian molekul air dalam biji dikeluarkan dan digantikan oleh berbagai bahan asimilat yang berasal dari berbagai organ vegetatif tanaman. Setelah masak fisiologis kadar air sangat ditentukan oleh lingkungan, jika suhu tinggi akibat matahari bersinar dengan terik, maka kadar air akan berkurang dengan cepat. Memperhatikan Gambar 1, dapat dinyatakan bahwa pemberian giberelin pada tanaman Kedelai tidak berpengaruh pada pola perubahan kadar air biji sampai mencapai masak fisiologis.

Berbeda dengan perubahan kadar air, pola perkembangan berat kering menunjukkan adanya perbedaan yang cukup kontras antara varietas, dimana penambahan berat kering berlangsung lebih cepat, mulai 15 HSP pada varietas Grobogan, dibanding dua varietas lainnya. Pertambahan berat kering biji dari 10 sampai 15 HSP, yang merupakan awal perkembangan biji, masih relatif rendah pada semua varietas. Bahan kering yang tertumpuk pada biji sampai 15 HSP baru sekitar 5 % dari berat kering total biji. Pada fase awal ini, volume biji masih sangat kecil, dan bahan kering yang ditransportasikan ke biji muda ini lebih banyak digunakan untuk pembelahan dan pembesaran sel di biji. Menurut Egli (1981) awal perkembangan biji pada berbagai spesies tanaman berlangsung sangat lambat dan fase ini disebut *initial lag phase* dimana pembelahan sel

berlangsung sangat aktif sehingga bahan kering di dalam biji lebih sedikit dibandingkan dengan air.

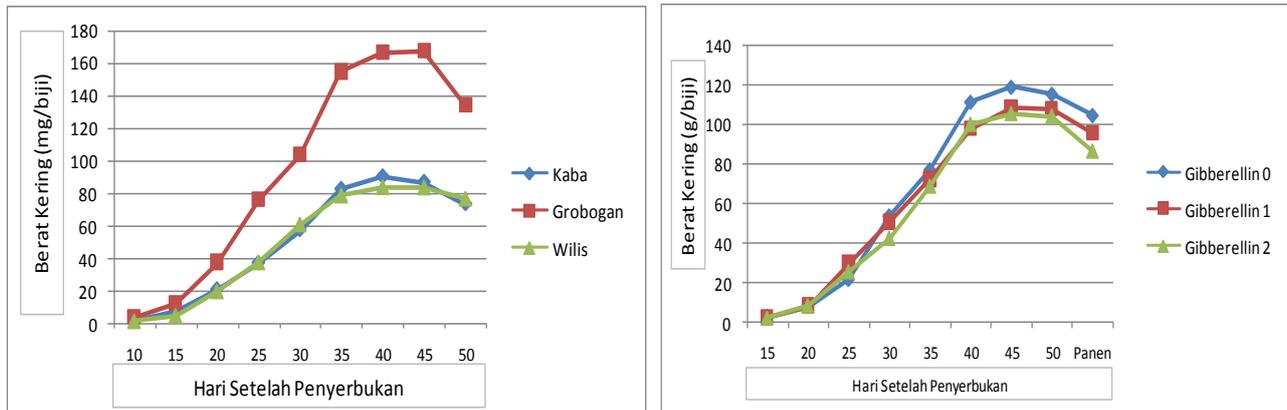
Pertambahan berat kering biji baik pada varietas Grobogan maupun varietas Kaba dan Wilis mulai hari ke 15 sampai hari ke 35 setelah penyerbukan berlangsung dengan cepat dan konstan. laju pertambahan berat kering pada varietas Grobogan berlangsung lebih besar dari 2 varietas lainnya. Fase perkembangan berat kering yang konstan ini disebut fase linear oleh TeKrony *et al.* (1992), dimana selama fase ini proporsi bahan kering yang tertumpuk di biji mencapai 85 % dari berat kering total biji.

Perkembangan berat kering setelah 35 HSP pada semua varietas mulai melambat sampai mencapai berat maksimum, yaitu pada 40 HSP untuk varietas Kaba dan Wilis dan pada 45 HSP untuk varietas Grobogan. Melambatnya pertambahan berat kering setelah linear phase ini disebut Egli (1981) sebagai *final lag phase*. Kamil (1982) menyatakan pertambahan berat kering yang berlangsung pada biji akan terhenti setelah biji mencapai berat maksimum yang dikenal dengan masak fisiologis.

Demikian pula halnya dengan pola perkembangan awal biji sampai 30 HSP relative sama pada semua konsentrasi aplikasi GA. Mulai 30 HSP sampai masak fisiologis, pola pertambahan berat kering biji tanaman yang diberi GA sedikit lebih rendah dibanding yang tidak diberi GA, namun saat masak fisiologis tercapai pada saat yang sama yaitu 45 HSP. Pada fase awal perkembangan biji yaitu 10 sampai 15 HSP, berat

kering yang tertumpuk pada biji relatif sangat rendah pada semua perlakuan, dimana proporsi bahan kering sampai saat ini kurang dari 5 % dari berat maksimumnya. Te Krony *et al.* (1987) menyatakan bahwa selama perkembangan awal biji tidak terlihat perbedaan antara genotipe dan perlakuan yang diberikan berupa penekanan fisik pada polong yang sedang berkembang. Pada fase

awal ini biji belum mampu menerima asimilat yang cukup banyak dalam perkembangan biji, karena pada fase ini volume biji masih sangat kecil, perbesaran sel biji sedang berlangsung sangat aktif dan bahan kering yang dikirim ke biji lebih dominan digunakan untuk sumber energi pada pembelahan dan pembesaran sel biji (Egli, 1981).



Gambar 2. Berat kering selama masa perkembangan biji pada beberapa varietas kedelai (A) dan beberapa konsentrasi giberelin (B).

Peningkatan berat kering biji yang cepat terjadi setelah 15 HSP sampai mencapai masak fisiologis yaitu pada umur 45 hari yang ditandai dengan tercapainya berat kering maksimum. Setelah biji berumur lebih dari 45 hari terjadi penurunan berat kering biji sampai masa panen. Menurut Egli (1981), berat kering yang dikirim ke biji akan bertambah secara linear setelah fase perkembangan awal yang pada kedelai dimulai 15 HSP dimana penambahan berat kering terjadi dengan konstan sampai beberapa hari sebelum masak fisiologis. Kemudian pada hari ke 40 sampai panen menunjukkan penurunan berat kering. Hal ini disebabkan asimilat yang diakumulasi ke dalam biji mulai berkurang pada saat biji menuju masak fisiologis. Menurut Tesar (1984), cadangan makanan berupa protein lipid, pati dan karbohidrat meningkat sampai ukuran biji mencapai maksimum.

Kecepatan penumpukan bahan kering ke biji merupakan gambaran banyaknya asimilat yang diterima oleh biji dalam waktu yang ditentukan. Tabel 1 memperlihatkan kecepatan penumpukan bahan kering tidak dipengaruhi oleh aplikasi giberelin. Perbedaan hanya terlihat diantara masing-masing genotip dimana nilai KPBK varietas Grobogan hampir dua kali lebih besar dibandingkan Kaba dan Wilis. Perbedaan KPBK antar varietas tersebut disebabkan faktor

genetik dimana grobogan merupakan varietas yang berbiji besar. Sementara itu waktu pengisian biji efektif (WPE) tidak dipengaruhi oleh giberelin pada varietas Kaba dan Wilis, berbeda dengan varietas Grobogan, nilai WPE tanaman yang diberi giberelin dengan konsentrasi tinggi (250 ppm) lebih panjang dibanding aplikasi giberelin lainnya. Dari Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa WPE Varietas Grobogan lebih pendek 3 – 7 hari dibandingkan dengan 2 varietas lainnya.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa KPBK mempunyai hubungan yang erat dengan WPE. Rasyad (1994) melaporkan bahwa kecepatan penumpukan bahan kering menentukan ukuran biji akhir, dimana biji yang berkembang lebih cepat menumpuk bahan kering ke biji lebih banyak. Selain itu perbedaan KPBK dan WPE juga ditentukan oleh faktor lingkungan. Rasyad *et al.* (1990), menyatakan bahwa kecepatan penumpukan bahan kering sangat ditentukan faktor lingkungan, kemampuan biji untuk menerima asimilat dan ketersediaan bahan kering yang akan ditumpuk ke dalam biji. Selain itu WPE dipengaruhi oleh lingkungan selama biji berkembang seperti peningkatan temperatur menyebabkan semakin besarnya KPBK dan semakin pendeknya waktu pengisian biji efektif.

Tabel 1. Rerata KPBK, WPE yang diberi beberapa konsentrasi Giberelin

Varietas	Giberelin	Parameter	
		KPBK (mg/biji/hari)	WPE (hari)
Kaba	0	3,26 a	26,39 a
	125	2,87 a	24,63 a
	250	2,69 a	28,58 a
Grobogan	0	7,37 a	20,54 b
	125	7,01 a	20,77 b
	250	6,55 a	21,89 a
Wilis	0	3,40 a	24,14 a
	125	3,00 a	27,64 a
	250	3,42 a	25,30 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama untuk masing-masing varietas berbeda tidak nyata menurut Uji DNMR < 0,05%.

Secara umum biji yang berkembang dengan laju penumpukan bahan kering yang tinggi biasanya mempunyai lama pengisian yang lebih singkat. Selanjutnya tanaman yang memiliki WPE yang pendek cenderung waktu panennya akan

menjadi lebih cepat. Hal ini ditunjukkan oleh varietas Grobogan yang mempunyai KPBK yang tinggi dengan waktu pengisian biji efektifnya lebih pendek dibanding dua varietas lainnya.

Tabel 2. Jumlah Polong Bernas Per tanaman, Berat biji Per tanaman dan bobot 1000 biji yang diberi beberapa konsentrasi Giberelin.

Varietas	Giberelin	Parameter		
		Jumlah Polong Bernas Per tanaman (polong/tanaman)	Berat Biji Per tanaman (g)	Bobot 100 Biji (g)
Kaba	G-0	125,13 a	26,26 a	10,88 a
	G-125	151,80 a	29,79 a	9,23 b
	G-250	120,06 a	22,76 a	9,70 ab
Grobogan	G-0	67,06 a	15,33 a	20,42 a
	G-125	52,40 a	14,51 a	18,55 b
	G-250	68,90 a	20,30 a	20,85 a
Wilis	G-0	113,06 a	25,79 a	9,67 a
	G-125	128,13 a	22,65 a	10,05 a
	G-250	143,66 a	27,41 a	9,71 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama untuk masing-masing varietas berbeda tidak nyata menurut Uji DNMR < 0,05%.

Komponen Produksi

Komponen produksi produksi yang diamaati pada penelitian ini terdiri dari jumlah polong bernas per tanaman, berat bij per tanaman, bobot 100 biji dan , hasil per m². Keempat parameter ini memiliki keterkaitan satu dengan yang lainnya dimana gambaran komponen hasil dapat mencerminkan hasil per satuan luas.

Jumlah polong bernas dan berat biji per tanaman tidak berbeda antara semua taraf

konsentrasi GA3 pada semua varietas yang diuji, namun terlihat bahwa kedua parameter ini lebih kecil nilainya pada varietas Grobogan dibanding varietas lain (Tabel 2). Bobot biji yang dihasilkan berbanding lurus dengan jumlah polong yang terdapat pada setiap tanaman dan berbanding terbalik dengan berat 100 biji. Semakin kecil jumlah polong per tanaman maka semakin berat pula jumlah biji per tanaman dan semakin kecil bobot 100 biji atau ukuran bijinya. Semakin tinggi

berat biji per tanaman diharapkan akan meningkatkan hasil persatuan luas, hal ini terlihat pada varietas Kaba dimana terjadi peningkatan hasil per m² jika diberi 125 ppm GA3 dan pada varietas Wilis peningkatan terjadi jika diberikan 250 ppm GA3 (Tabel 3).

Bobot 100 biji varietas Grobogan nilainya dua kali lebih besar dibandingkan varietas Wilis dan Kaba. Untuk parameter ini, terlihat perbedaan pengaruh giberelin diantara varietas, dimana pemberian giberelin 125 ppm cenderung mengurangi berat 100 biji pada varietas Kaba dan Grobogan, sementara pada varietas Wilis tidak ada perbedaan berat 100 biji diantara konsentrasi giberelin. Hal ini memperlihatkan bahwa selain perbedaan genetik, pemberian giberelin pada konsentrasi tertentu juga mempengaruhi bobot 100 biji. Suprpto (2002) menjelaskan bahwa

besarnya biji bervariasi tergantung dari genetik suatu varietas.

Pemberian giberelin pada semua varietas sampai 125 ppm memberikan hasil biji tanaman yang lebih tinggi dibanding tanpa giberelin, sementara tanaman yang diberi 250 ppm cenderung menghasilkan biji per m² lebih rendah atau sama dengan yang tidak diberi giberelin (Tabel 3). Pada varietas Wilis, semakin tinggi konsentrasi yang diberikan (125 ppm dan 250 ppm) maka hasil yang ditunjukkan juga mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Wilis memberikan respon yang baik terhadap giberelin. Meningkatnya hasil per satuan luas pada tanaman yang diberi giberelin, merupakan kontribusi dari meningkatnya jumlah polong per tanaman dan berat biji per tanaman pada tanaman yang diberi giberelin.

Tabel 3. Hasil per m², Kandungan Lemak dan Kandungan Protein yang diberi beberapa konsentrasi Giberelin.

Varietas	Giberelin	Parameter		
		Hasil Per m ² (g)	Kandungan Lemak (%)	Kandungan Protein (%)
Kaba	G-0	149,65 b	19,23 a	43,79 a
	G-125	189,94 a	18,82 a	40,04 b
	G-250	146,18 b	18,36 a	40,41 b
Grobogan	G-0	123,61 b	19,80 a	41,83 a
	G-125	153,13 a	19,11 a	39,85 b
	G-250	77,60 c	18,78 a	40,28 b
Wilis	G-0	119,44 b	19,44 a	42,37 a
	G-125	171,18 a	15,28 b	40,04 b
	G-250	190,28 a	16,56 b	39,85 b

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama untuk masing-masing varietas berbeda tidak nyata menurut Uji DNMR p < 0,05%.

Mutu Biji

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar lemak biji varietas Grobogan dan Kaba lebih tinggi dibandingkan Kadar lemak biji Wilis. Selain itu terlihat pula perbedaan respon varietas terhadap pemberian giberelin, dimana pemberian giberelin pada varietas Wilis dan Kaba menyebabkan kandungan lemak menjadi lebih rendah, dibandingkan dengan kontrol. Berbeda halnya pada varietas Grobogan, pemberian giberelin tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak. Data diatas menunjukkan adanya variasi kadar lemak yang dihasilkan sebagai akibat dari pengaruh genetik dan lingkungan tanaman. Win *et al*, (2010) dalam penelitiannya melaporkan bahwa kandungan protein biji kedelai

dipengaruhi oleh genotipnya dimana dari tiga genotip yang digunakan terdapat variasi kandungan protein biji antara 2,3% hingga 3,3%. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor genetik memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap kandungan protein biji kedelai.

Pemberian giberelin sampai 250 ppm pada penelitian ini cenderung mengakibatkan turunnya kadar protein pada biji pada semua varietas kedelai yang digunakan (Tabel 3). Adanya pemberian giberelin akan memacu aktifitas enzim-enzim tertentu yang berlangsung selama proses pengisian biji. Aktifnya sejumlah enzim tersebut merangsang tanaman untuk meningkatkan proses translokasi asimilat kedalam biji dan ini menyebabkan meningkatnya hasil biji

tanamaan. Penurunan kandungan protein pada biji yang diberi giberelin ini, lebih banyak disebabkan terjadinya peningkatan hasil per satuan luas yang mengindikasikan adanya korelasi negative antara kedua sifat tersebut. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa semakin tinggi hasil per satuan luas diikuti dengan penurunan kadar protein pada kedelai (Rasyad dan Wardati, 2013; Win et al. 2010; Schmit et al., 2001). Namun hasil ini berbeda dengan data Baz *et al.* (1984) dan Mishrinky *et al.* (1990) yang melaporkan bahwa pemberian giberelin mampu meningkatkan kandungan minyak dan protein pada biji kering tanaman kedelai.

KESIMPULAN

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.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2005. Kedelai, Budidaya dengan Pemupukan Yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar.
- Amri, Totok. 2007. Susu Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Artica, R. N. and Dong, C. N., 1981. Increased Photosynthetic rates following giberelic acid treatments to the roots of tomato plants. *Photosynth. Res.*, 2(2) : 243-249.
- Barrett, J. 2002. Growth regulators in transition. *GPN*, 12 (11) 40-47.
- Baz, A. I., Safurat, M. S. and Abdullan, A. R., 1984. Some physiological studies on soybean plant effect of some growth regulators on growth, yield, nodulation and chemical composition. *Annl. Agric. Sci. Mashtohor.*, 21(2) : 79-82
- Egli, D. D. 1981. Species Differences in Seed Characteristic. *Fiel Corp. Res* 4: 1-12.
- Ela Patel and Saxena, O. P., 1995. Effect of PGR on biochemical changes in developing mungbean, *PL. physiol. Biochem.*, 22(2) : 147-150.
- Jumin, H. B. 2002. Ekologi Tanaman : Suatu Pendekatan Fisiologis. Rajawali Press. Jakarta
- Kamil, 1982. Teknologi Benih 1. Penebar Angksa Raya. Padang.
- Mishrinky, J. F., NI-Fadlay, K. A., and Badwai, M. A., 1990. Effect of gibberellic acid and chloromequat (CCC) on growth. Yield and quality of pea. *Buletin of faculty of Agril. Univ. of Cairo.*, 41(3) : 785-797.
- Rasyad, A; D. A. Van Sanford and D. M. Tekroni. 1990. Changes in Seed Viability and Vigor During What Seed Maturation. *J. Seed Sci and Tehnol.* 18 : 259-267.
- Rasyad, A., and Idwar. 2010. Genotype x Environment Interaction of Yield Components and Stability of Several Soybean Genotypes in Riau Province indon. *Jour. Of Agron.*
- Rasyad, A dan Wardati, 2013. Respon Berbagai Genotipe Kedelai Terhadap Pupuk Posfor di Lahan Gambut. *Prosiding Seminar Nasional Perhorti, Peragi dan Peripi.* Malang, 12-13 September 2013
- Schmit, M.A., J.P. Schmit, G.W. Randall, J.A. Lamb, J.H. Orf and H. T. Gollany. 2001. Effect of manure on three soybean varieties of dry matter, nitrogen and phosphorous accumulation. *Comm. Soil Sci.* 33 : 716 – 720.
- Suprpto, 2002. Bertanam Kedelai .Penebar swadaya. Jakarta
- Te Krony, D.M, D. B. Egli, R. J. Balles, T. W. Pfeiffer and R. J. Fellows. 1992.

Physiological Maturity In Soy Bean.
Agron. J. 71:771-775

Tesar. 1984. Physiological Basis of Crop Growth
and Development. American Society of
Agronomy. Madison, WI. USA

Turmudi. 2002. Produktifitas kedelai jagung pada
sistem tumpang sari akibat penyiangan dan

pemupukan nitrogen. Jurnal Arta
Agrosia. Vol.5 No 1: Hal 22-26.

Win, M.,S. Nakasathien, and E. Sarobol.2010.
Effect of Phosphorous on oil and protein
contents and phosphorous efficiency in
some soybean.