

Optimasi Produksi Benih Padi Hibrida dengan Aplikasi GA₃

*Optimization of Hybrid Rice (*Oryza sativa* L.) Seed Production Using Application of GA₃*

Mela Wahyuni^{1*}, Memen Surahman², Abdul Qadir², dan Satoto³

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih, SPs IPB

Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor, Indonesia

*E-mail: wahyuni.mela@gmail.com, Telp/HP: 085263907473

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor, Indonesia

³Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

Jl. Raya Sukamandi No. 9, Subang, Jawa Barat, Indonesia

Naskah diterima 7 Juni 2017, direvisi Oktober 2017, disetujui diterbitkan 24 Oktober 2017

ABSTRACT

Gibberellin (GA₃) is able to spur the growth and flowering of plants. GA₃ application on rice plant may increase plant height, number of grains, exertion of stigma, number of tiller, and flowering synchrony of the parental lines. GA₃ application for hybrid rice seed production is expected to increase the hybrid seed production. The objective of this research was to obtain optimum concentration of GA₃ to support the increase of hybrid rice seed production. The experiment was arranged in a split plot design of two factors. The first factor as main plot was parent lines of each three hybrid rice varieties (V) i.e. V1 Hipa-8, V2 Hipa-14, and V3 Jatim-3. The second factor as subplots was four level of gibberellins concentrations (GA₃) i.e. G0 (without GA₃), G1 (GA₃ 150 ppm) G2 (GA₃ 200 ppm) and G3 (GA₃ 250 ppm). GA₃ treatment was applied by spraying GA₃ solution of one liter per plot, both on the female and male lines. Results of the experiment showed that concentrations of GA₃ significantly increased plant height and the angle of floret opening. Interaction of GA₃ concentration and variety significantly affected the increases of restorer plant height, percentage of filled grain per panicle, and seed set. The highest yield of hybrid seed was obtained from A7 (Hipa-14) of 1,000 kg/ha, by an application of 200 ppm GA₃. Hybrid seed of Hipa-8 without GA₃ was 787 kg/ha and hybrid seed of Jatim-3 with application of 150 ppm GA₃ was 907 kg/ha. GA₃ application on the parent lines was able to increase the yield of hybrid seed, but the seed yield was still considered low.

Keywords: Hybrid rice, CMS, flowering, gibberellin, restorer.

ABSTRAK

Giberelin secara umum mampu memacu pertumbuhan dan pembungaan tanaman. Aplikasi giberelin pada tanaman padi dilaporkan dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah gabah, eksersi malai, eksersi stigma, jumlah anakan, dan keserempakan berbunga. Aplikasi giberelin pada tanaman padi diharapkan dapat meningkatkan hasil benih hibrida. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi GA₃ yang tepat guna meningkatkan hasil benih hibrida. Percobaan disusun berdasarkan rancangan petak terpisah. Sebagai

petak utama adalah tetua jantanan betina tiga varietas padi hibrida yaitu Hipa-8, Hipa-14, dan Jatim-3, dan sebagai anak petak adalah empat konsentrasi giberelin (GA₃), yaitu G0 (tanpa GA₃), G1 (GA₃ 150 ppm), G2 (GA₃ 200 ppm), dan G3 (GA₃ 250 ppm) Larutan. GA₃ dengan volume 1L/petak disemprotkan pada galur tetua betina dan galur tetua jantan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan konsentrasi GA₃ berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan sudut membuka bunga. Interaksi konsentrasi GA₃ dengan varietas berpengaruh terhadap hasil benih hibrida, tinggi tanaman restorer dan jumlah gabah hampa/malai. Hasil benih hibrida tertinggi 1.000 kg/ha dicapai oleh varietas Hipa-14 dengan aplikasi GA₃ pada konsentrasi 200 ppm. Varietas Hipa-8 tanpa pelakuan GA₃ menghasilkan 787 kg/ha dan varietas Jatim-3 dengan aplikasi konsentrasi GA₃ 150 ppm menghasilkan 907 kg/ha benih hibrida. GA₃ meningkatkan hasil benih hibrida padi, namun hasil benih hibrida yang diperoleh masih termasuk rendah.

Kata kunci: Padi Hibrida, CMS, giberelin, pembungaan, restorer.

PENDAHULUAN

Pengembangan padi hibrida memiliki potensi meningkatkan produksi padi nasional. Satoto dan Suprihatno (2008) melaporkan, varietas padi hibrida ber daya hasil 15-20% lebih tinggi daripada padi inbrida. Pengembangan padi hibrida di Indonesia masih terbatas. Karena : (a) produksi benih rendah, sekitar 1 t/ha, (b) sistem perbenihan belum berkembang, padahal ketersediaan dan harga benih sangat menentukan, (c) hasil tidak stabil karena manajemen budi daya kurang baik, (d) ketersediaan benih mumi tetua dan F1 hibrida kurang memadai, (e) hasil belum stabil, dan (f) harga benih mahal.

Padi hibrida dikembangkan dengan sistem tiga galur, yaitu galur mandul jantan/*Cytoplasmic Male Steril* (CMS)/A, galur pelestari/*Maintainer*/B, dan galur pemulih

kesuburan/*Restorer*/R. Mandul jantan merupakan kondisi tanaman tidak mampu memproduksi polen fungsional (Satoto dan Rumanti 2011). Benih padi hibrida diproduksi dari persilangan galur CMS dengan galur R. Hasil benih F1 menggunakan sistem tiga galur masih rendah karena dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah karakter pembungaan pada galur-galur tetua, antara lain eksersi malai, eksersi stigma, sudut membuka bunga, dan lama bunga membuka yang tidak mendukung persilangan secara alami. Faktor eksternal yaitu ketepatan (sinkronisasi) waktu berbunga antara galur A dengan galur R (Widyastuti *et al.* 2007).

Giberelin merupakan hormon yang terlibat dalam proses fisiologi tanaman. Budiarto dan Wuryaningsih (2007) melaporkan GA₃ bersifat stabil dan mampu memacu pertumbuhan dan pembungaan tanaman, memperkecil kerontokan bunga. Pada tanaman mustard, GA₃ dapat meningkatkan aktivitas pertumbuhan dalam hal pemanjangan batang, peningkatan bobot kering dan jumlah biji (Aker *et al.* 2007). Pada konsentrasi optimum, aplikasi GA₃ diperlukan untuk meningkatkan kemampuan menyerbuk silang galur A (Tiwari *et al.* 2011) dan dapat membantu pemanjangan pangkal malai dan keluar penuh dari pelepah daun bendera (Yin *et al.* 2007). GA₃ dapat digunakan dalam perlakuan invigorasi pada benih sehingga dapat mendorong perkecambahan benih (Suwarno *et al.* 2014). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi GA₃ yang tepat dalam meningkatkan hasil benih padi hibrida.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Muara, Bogor, pada Maret-Agustus 2015. Perlakuan disusun menggunakan rancangan petak terpisah. Petak utama adalah tiga varietas padi hibrida (V) yaitu Hipa-8 (A1 dan PK91), Hipa-14 (A7 dan PK92) dan Jatim-3 (A6 dan PK88) dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Anak petak adalah konsentrasi giberelin (GA₃), yaitu G0 (tanpa GA₃), G1 (GA₃ 150 ppm), G2 (GA₃ 200 ppm), dan G3 (GA₃ 250 ppm). Petak percobaan berukuran 5 m x 5 m, jarak antarpetak 0,6 m, dan jarak antarpetak utama 1 m. Masing-masing varietas pada petak utama dipasang plastik dengan tinggi 1,5 m berguna sebagai isolasi antarvarietas.

Penyemaian benih tetua jantan dan betina dilakukan pada waktu berbeda, karena umur berbunga tetua jantan dan betina berbeda. Bibit tetua betina dipindah ke lapang setelah berumur 21 hari, sedangkan bibit tetua jantan dipindah tanam pada umur yang berbeda (24, 21, dan 18 hari). Rasio tanam tertua jantan dan betina

2R : 10A, dengan jarak antartanaman 20 cm x 20 cm. Jarak tanam antarbaris tanaman A terluar dengan baris tanaman R terluar adalah 30 cm.

Tanaman dipupuk dengan 150 kg/ha, SP-36 dan 100 kg/ha KCI, diberikan seluruhnya pada saat tanam, sedangkan urea 200 kg/ha diberikan 3 kali, yaitu pada waktu tanam 667 kg/ha, pada saat tanaman berumur 28 hari setelah tanam (HST) 66,7 kg/ha, dan pada saat tanaman berumur 49 HST 66,7 kg/ha. Penyiangan gulma dilakukan secara manual pada saat tanaman berumur 22 HST. Pengendalian hama dan penyakit tanaman menggunakan pestisida sesuai kondisi dan kebutuhan di lapang.

Aplikasi GA₃ dilakukan dua kali (Susilawati *et al.* 2014a; Kusumawati *et al.* 2009). Aplikasi pertama pada saat 5-10% populasi telah mulai berbunga dan aplikasi kedua tiga hari kemudian dengan cara menyemprotkan. Volume semprot 1L/petak percobaan (setara 400 L/ha) dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Penyemprotan GA₃ pada tetua betina dan tetua jantan dilakukan dari bagian buku di bawah daun bendera sampai ujung daun, pada pagi hari (09.00-11.00 WIB) pada saat cuaca cerah (Susilawati *et al.* 2014a; Susilawati 2014).

Peubah yang diamati pada tanaman betina (CMS) adalah tinggi tanaman (1 minggu sebelum panen), jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, umur berbunga 50%, eksersi malai, eksersi stigma, sudut bunga membuka, panjang malai, jumlah gabah isi dan hampa per malai, dan produktivitas. Peubah yang diamati pada tanaman jantan (*restorer*) adalah tinggi tanaman (1 minggu sebelum panen).

Data dianalisis menggunakan sidik ragam dengan bantuan program SAS versi 9.0. Jika terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan pengujian lanjutan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan tinggi tanaman *restorer* dipengaruhi oleh interaksi antara konsentrasi GA₃ dengan galur *restorer*. Interaksi antara konsentrasi GA₃ 250 ppm dengan galur PK92 menghasilkan tanaman *restorer* tertinggi, yaitu 106,0 cm namun tidak berbeda dengan konsentrasi 150 ppm (101,7 cm) dan 200 ppm (104,2 cm). Data ini juga tidak berbeda nyata dengan interaksi antara galur PK88 pada konsentrasi GA₃ 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm dan antara galur PK91 pada konsentrasi 150 ppm dan 250 ppm (Tabel 1).

Aplikasi GA₃ secara tunggal berpengaruh terhadap tinggi tanaman CMS, sedangkan interaksi antara aplikasi

Tabel 1. Tinggi tanaman *restorer* dan CMS dengan aplikasi konsentrasi GA₃ berbeda pada tanaman padi hibrida. Bogor, 2015.

Galur	Konsentrasi GA ₃ (ppm)				Rata-rata
	0	150	200	250	
Tinggi tanaman <i>restorer</i> (cm)					
PK88 (Jatim-3)	84,6d	99,9ab	102,8ab	102,6ab	97,5
PK91 (Hipa-8)	91,2c	99,3ab	97,8b	101,9ab	97,6
PK92 (Hipa-14)	83,9d	101,7ab	104,2ab	106,0a	98,9
Rata-rata	86,6	100,3	101,6	103,5	
Tinggi tanaman CMS (cm)					
A6 (Jatim-3)	74,5	90,1	94,5	98,9	89,5a
A1 (Hipa-8)	77,7	95,5	97,8	104,4	93,8a
A7 (Hipa-14)	79,7	93,9	97,8	97,2	92,2a
Rata-rata	77,3d	93,2c	96,7b	100,2a	

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 0.05$

GA₃ dengan varietas tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Aplikasi GA₃ 250 ppm menghasilkan tanaman CMS tertinggi, yaitu 100,2 cm (Tabel 2). Giberelin sangat berperan dalam proses pertumbuhan tanaman, terutama perpanjangan batang (Budiarto dan Wuryaningsih 2007, Tiwari *et al.* 2011). Menurut penelitian Toharudin dan Sutomo (2013), zat pengatur tumbuh giberelin dengan konsentrasi 10 ppm dan 20 ppm meningkatkan tinggi tanaman.

Tinggi tanaman menentukan hasil benih padi hibrida (Andreani *et al.* 2012). Untuk memudahkan serbuk sari sampai ke putik, tanaman *restorer* harus lebih tinggi dari tanaman CMS. Tanaman *restorer* perlu memiliki tanaman > 10-20 cm lebih tinggi dibanding tanaman CMS (Virmani 1994). Hasil penelitian menunjukkan semua tanaman *restorer* pada semua perlakuan GA₃ lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman CMS pasangannya, kecuali pada varietas Hipa-8 dengan konsentrasi GA₃ 250 ppm, tinggi tanaman *restorer* lebih rendah dibanding CMS (Tabel 2).

Anakan Total dan Anakan Produktif

Konsentrasi GA₃ berpengaruh terhadap jumlah anakan total dan anakan produktif. Varietas/galur berpengaruh terhadap jumlah anakan produktif, tapi tidak berpengaruh terhadap jumlah anakan total. Interaksi antara konsentrasi GA₃ dengan varietas/galur tidak memberikan pengaruh terhadap anakan total dan anakan produktif. Aplikasi GA₃ tidak meningkatkan jumlah anakan total dan anakan produktif, karena dilakukan pada saat tanaman telah berbunga dan pada fase generatif.

Anakan total terbanyak terdapat pada galur A1 (Hipa-8) yaitu 24 batang, namun jumlah anakan produktif paling sedikit (13 batang). Jumlah anakan produktif

Tabel 2. Selisih tinggi tanaman *restorer* dengan tanaman CMS menurut konsentrasi GA₃ pada padi hibrida. Bogor, 2015.

Varietas	Konsentrasi GA ₃ (ppm)	CMS (cm)	<i>Restorer</i> (cm)	Selisih tinggi
				tanaman <i>restorer</i> (cm)
Jatim-3	0	74,5	84,6	+10,1
	150	90,1	99,9	+9,8
	200	94,5	102,8	+8,3
	250	98,9	102,6	+3,8
Hipa-8	0	77,7	91,2	+13,5
	150	95,5	99,3	+3,8
	200	97,8	97,8	+0,1
	250	104,4	101,9	-2,4
Hipa-14	0	79,3	83,9	+4,2
	150	93,9	101,7	+7,8
	200	97,8	104,2	+6,4
	250	97,2	106,0	+8,8

(+) tanaman tetua jantan lebih tinggi dari tetua betina

(-) tanaman tetua jantan lebih pendek dari tetua betina

terbanyak terdapat pada galur A6 (Jatim-3) yaitu 16 batang. Jumlah anakan produktif berpengaruh dalam meningkatkan produktivitas (Tabel 3).

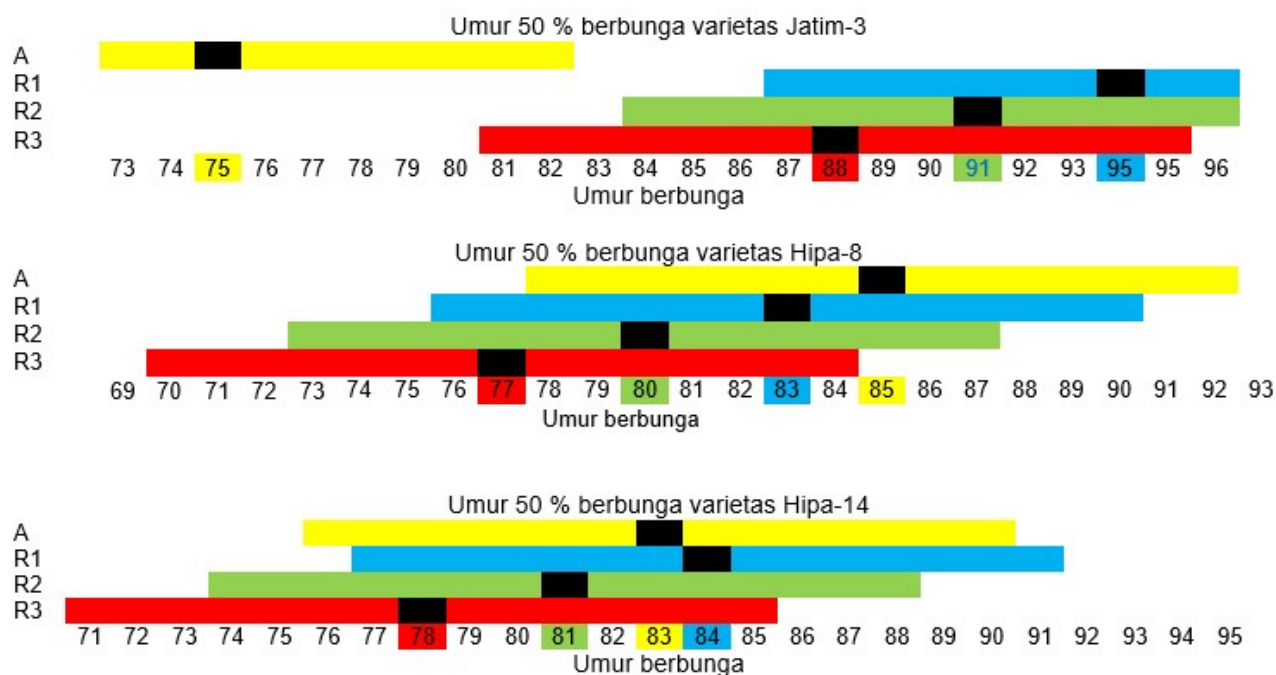
Waktu Berbunga dan Sudut Membuka Bunga

Waktu berbunga 50% merupakan variabel penting keberhasilan penyerbukan tanaman. Pada penelitian ini waktu berbunga 50% antara tanaman CMS dan *restorer* berbeda pada semua varietas. Varietas Jatim-3 CMS lebih cepat berbunga (76 HST) daripada *restorer* (95, 92, dan 89 HST). Varietas Hipa-8 *restorer* lebih cepat berbunga (83, 80, dan 77 HST) daripada CMS (85 HST). Varietas Hipa-14 *restorer* lebih lambat berbunga 1 hari (84 HST)

Tabel 3. Jumlah anakan total dan anakan produktif tiga galur mandul jantan (CMS) pada aplikasi GA₃ dengan konsentrasi berbeda pada padi hibrida. Bogor, 2015.

Galur	Konsentrasi GA ₃ (ppm)				Rata-rata
	0	150	200	250	
Jumlah anakan total					
A1 (Hipa-8)	23,5	22,0	23,6	25,9	23,8a
A6 (Jatim-3)	22,3	19,1	19,8	20,1	20,3a
A7 (Hipa-14)	24,6	19,3	22,2	21,0	21,8a
Rata-rata	23,5a	22,4a	21,9ab	20,1b	
Jumlah anakan produktif					
A1 (Hipa-8)	13,9	13,6	12,2	15,4	13,5b
A6 (Jatim-3)	17,2	15,5	16,9	14,6	16,0a
A7 (Hipa-14)	15,5	13,5	15,1	14,5	14,6b
Rata-rata	15,5a	14,9ab	14,8ab	13,7b	

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha=0.05$



Gambar 1. Skema penyerbukan menggunakan umur berbunga 50% tetua betina (A) dan tetua jantan R1 (penanaman pertama), R2 (penanaman ke dua), dan R3 (penanaman ke tiga).

dibandingkan CMS (83 HST), sedangkan pada penanaman ke-2 dan ke-3 lebih cepat berbunga (81 dan 78 HST). Skema penyerbukan tetua betina (A) dan tetua jantan disajikan pada Gambar 1. Pada varietas Hipa-14, waktu berbunga tanaman CMS dan *restorer* lebih sinkron dibandingkan dengan varietas Hipa-8 dan Jatim-3. Sinkronisasi pembungaan sangat menentukan keberhasilan produksi benih padi hibrida (Sukirman *et al.* 2006).

Keberhasilan persilangan pada padi hibrida dipengaruhi oleh durasi pembukaan bunga yang panjang, permukaan stigma yang besar, dan sudut membuka bunga (Gavino *et al.* 2008). Tipe padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Indica. CMS tipe indica berbunga lebih lama dibanding galur pelestari (Grist 1953).

Periode pembungaan padi bervariasi antara 7-10 hari untuk padi budi daya dan 7-20 hari untuk padi liar. Kemampuan kepala putik menerima serbuk sari berkisar antara 3-7 hari. Serbuk sari setelah keluar dari kepala sari biasanya berumur pendek dan viabilitasnya akan hilang dalam waktu 5 menit (Widyastuti *et al.* 2012). Periode reseptivitas putik lebih lama dibanding serbuk sari. Jika tetua betina berbunga lebih cepat dari tetua jantan, kesempatan penyerbukan masih ada. Sebaliknya, jika tetua jantan berbunga lebih cepat dari betina maka penyerbukan tidak terjadi.

Aplikasi GA₃ berpengaruh terhadap sudut membuka bunga. Sudut membuka bunga pada perlakuan konsentrasi GA₃ 200 ppm rata-rata 22,7° (Tabel 4). Sudut membuka bunga berpengaruh terhadap keberhasilan penyerbukan. Semakin besar sudut membuka bunga semakin besar kemungkinan diterimanya serbuk sari oleh kepala putik, sehingga keberhasilan terbentuknya biji lebih besar. Sheeba *et al.* (2006) melaporkan sudut membuka bunga pada tetua betina padi berkisar antara 26-36°. Penelitian Susilawati *et al.* (2014b) menunjukkan aplikasi GA₃ 300 ppm menghasilkan sudut membuka bunga 26,7-32,9°.

Eksersi Malai dan Eksersi Stigma

Aplikasi GA₃ berpengaruh terhadap eksersi malai, dan varietas/galur tidak berpengaruh. Interaksi konsentrasi

GA₃ dengan varietas/galur juga tidak berpengaruh terhadap eksersi malai. Hasil uji rata-rata nilai tengah menunjukkan konsentrasi GA₃ 150, 200, dan 250 ppm menghasilkan eksersi malai lebih baik dibanding kontrol. Aplikasi GA₃ 250 ppm menghasilkan eksersi malai tertinggi (86,9%) namun tidak berbeda dengan perlakuan 200 ppm GA₃ (Tabel 4). Peningkatan eksersi malai berpengaruh terhadap produksi benih. Yin *et al.* (2007) melaporkan bahwa GA₃ meningkatkan pemanjangan pangkal malai pada galur CMS sehingga malai keluar penuh dari pelepah daun bendera. Hal ini memberi peluang pembentukan benih lebih besar dan hasil gabah meningkat.

Aplikasi GA₃ tidak berpengaruh terhadap eksersi stigma dan varietas/galur berpengaruh. Hasil rata-rata nilai tengah aplikasi GA₃ eksersi stigma tertinggi terdapat pada konsentrasi 200 ppm (43,0%) dan galur yang memiliki eksersi stigma tertinggi adalah Hipa-8 (Tabel 4). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Susilawati (2014). Konsentrasi GA₃ 300 ppm menghasilkan rata-rata eksersi stigma terbaik yaitu 61,4% namun tidak berbeda dengan konsentrasi 200 ppm (58,3%) dan 100 ppm (56,8%). Semakin tinggi tingkat eksersi semakin besar kemungkinan terbentuknya gabah. Stigma mampu menerima polen hingga 5 hari setelah bunga menutup, sedangkan polen hanya bertahan hidup hingga 5 menit. Stigma yang tetap berada di luar pada saat bunga padi telah menutup akan

Tabel 4. Sudut membuka bunga, eksersi malai dan eksersi stigma pada aplikasi dengan konsentrasi GA₃ berbeda pada padi hibrida. Bogor, 2015.

Galur	Konsentrasi GA ₃ (ppm)				Rata-rata
	0	150	200	250	
Sudut membuka bunga (°)					
A1 (Hipa-8)	21,9	22,5	23,0	22,1	22,4a
A6 (Jatim-3)	21,9	22,7	22,1	22,6	22,3a
A7 (Hipa-14)	20,7	22,5	23,0	22,7	22,2a
Rata-rata	21,5b	22,5a	22,7a	22,5a	
Eksersi malai (%)					
A1 (Hipa-8)	82,2	84,7	88,2	89,6	86,2a
A6 (Jatim-3)	79,1	81,4	86,3	83,6	82,6a
A7 (Hipa-14)	79,5	78,9	82,3	87,5	82,1a
Rata-rata	80,3b	81,7b	85,6a	86,9a	
Eksersi stigma (%)					
A1 (Hipa-8)	45,0	45,4	46,2	45,7	45,5a
A6 (Jatim-3)	39,3	39,6	40,9	39,7	39,9c
A7 (Hipa-14)	42,1	42,2	41,7	43,0	42,2b
Rata-rata	42,1a	42,4a	42,9a	42,8a	

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha=0,05$

Tabel 5. Panjang malai, jumlah, gabah isi /malai, gabah hampa, dan persentase gabah isi pada perlakuan aplikasi dengan Konsentrasi GA₃ berbeda pada padi hibrida. Bogor, 2015.

Galur	Konsentrasi GA ₃ (ppm)				Rata-rata
	0	150	200	250	
Panjang malai (cm)					
A1 (Hipa-8)	25,5	25,6	25,8	25,6	25,6a
A6 (Jatim-3)	24,8	24,6	24,1	23,9	24,4b
A7 (Hipa-14)	25,5	25,6	26	25,6	25,7a
Rata-rata	25,3a	25,3a	25,3a	25,1a	
Gabah isi per malai					
A1 (Hipa-8)	64,1	59,9	60,3	58,08	60,6ab
A6 (Jatim-3)	47,7	51,1	51,8	53,17	50,9b
A7 (Hipa-14)	64,6	61,9	69,9	60,97	64,4a
Rata-rata	58,8a	57,6a	60,7a	57,41a	
% gabah isi per malai					
A1 (Hipa-8)	33,5abc	29,9bcd	29,9bcd	30,1bcd	30,9
A6 (Jatim-3)	27,2d	29,3cd	32,0abc	32,9abc	30,3
A7 (Hipa-14)	31,2abcd	31,6abc	35,3a	33,8ab	33,0
Rata-rata	30,6	30,3	32,4	32,2	

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha=0,05$

meningkatkan kesempatan polen untuk jatuh di permukaan stigma dan berkecambah, sehingga terjadi pembuahan (Rumanti *et al.* 2014).

Panjang Malai dan Produksi Gabah

Aplikasi GA₃ tidak berpengaruh terhadap panjang malai dan galur CMS berpengaruh terhadap panjang malai. Interaksi konsentrasi GA₃ dengan galur CMS tidak memberikan pengaruh terhadap panjang malai. Panjang malai rata-rata setiap varietas/galur adalah 25,7 cm, untuk Hipa-14 25,6 cm untuk Hipa-8, dan A6 24,4 cm (Tabel 5).

Aplikasi GA₃ juga tidak berpengaruh terhadap gabah isi per malai dan faktor galur CMS berpengaruh. Interaksi antara galur CMS dengan konsentrasi GA₃ berpengaruh terhadap jumlah gabah isi /malai. Respons galur CMS berbeda terhadap perlakuan konsentrasi GA₃. Hipa-14 menghasilkan jumlah, gabah isi /malai tertinggi pada konsentrasi GA₃ 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm GA₃ dibandingkan dengan galur CMS lainnya. Hipa-14 dengan perlakuan konsentrasi GA₃ 200 ppm menghasilkan jumlah gabah isi /malai tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan Jatim-3 (Tabel 5).

Respons masing-masing varietas berbeda terhadap aplikasi GA₃ Sebagai mana terlihat pada benih yang dihasilkan masing-masing varietas (Tabel 6). Interaksi antara konsentrasi GA₃ dengan varietas padi hibrida

Tabel 6. Produktivitas benih varietas padi hibrida (kg/ha) pada aplikasi konsentrasi GA₃ 0 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm, Bogor, 2015.

Galur/varietas	Konsentrasi GA ₃ (ppm)			
	0	150	200	250
A7 (Hipa-14)	800abc	747abcd	1000a	693bcd
A6 (Jatim-3)	693bcd	907ab	893ab	880ab
A1 (Hipa-8)	787abc	493d	533cd	547cd

berpengaruh terhadap produktivitas, namun konsentrasi GA₃ (150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm) tidak berbeda nyata dengan kontrol (0 ppm) pada varietas Hipa-14 dan Jatim-3. Pada varietas Hipa-8, konsentrasi GA₃ 150 ppm berbeda nyata (0 PPM) namun memiliki produktivitas yang lebih rendah dibandingkan kontrol. Produktivitas tertinggi pada varietas Hipa-14 terdapat pada perlakuan konsentrasi GA₃ 200 ppm, yaitu 1.000 kg/ha, pada varietas Hipa-8 tanpa GA₃ (0 ppm) yaitu 787 kg/ha, dan pada varietas Jatim-3 pada konsentrasi GA₃ 150 ppm yaitu 907 kg/ha hasil. Hasil penelitian ini menunjukkan, tiga varietas memiliki sifat yang berbeda dalam memproduksi benih.

Waktu berbunga CMS dan *restorer* varietas Hipa-14 lebih sinkron dan paling sensitif terhadap aplikasi GA₃ dibandingkan dengan varietas Jatim-3 dan Hipa-8. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan nilai rata-rata pada

tinggi tanaman *restorer*, eksersi malai, panjang malai, jumlah gabah isi per malai, dan benih yang dihasilkan setelah tanaman diberi perlakuan GA₃. Produksi benih padi hibrida varietas Hipa-14 dapat ditingkatkan dengan aplikasi GA₃ pada konsentrasi 200 ppm.

Varietas Hipa-8 merupakan paling tidak respons terhadap aplikasi GA₃, yang terlihat dari penurunan hasil benih. Aplikasi GA₃ juga tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman *restorer* daripada tanaman CMS. Produksi benih varietas Hipa-8 dapat dilakukan tanpa aplikasi GA₃ sehingga lebih menghemat biaya produksi.

Aplikasi GA₃ dapat menekan jumlah gabah hampa, meningkatkan tinggi tanaman *restorer* dan hasil benih varietas Jatim-3. Varietas Jatim-3 memiliki anakan produktif yang lebih banyak dan kondisi penyerbukan lebih mendukung (tinggi tanaman *restorer* varietas Jatim-3 lebih tinggi dari tanaman CMS). Aplikasi GA₃ 150 ppm dibutuhkan untuk meningkatkan hasil benih padi hibrida varietas Jatim-3.

KESIMPULAN

Aplikasi GA₃ nyata meningkatkan tinggi tanaman, sudut membuka bunga dan menurunkan jumlah gabah hampa. Terdapat interaksi antara varietas dengan konsentrasi GA₃ dan varietas tinggi tanaman jantan dan produktivitas. Produktivitas tertinggi diberikan oleh varietas Hipa-14 pada konsentrasi GA₃ 200 ppm, pada varietas Hipa-8 tanpa GA₃ (0 ppm) dan pada varietas Jatim-3 dengan konsentrasi GA₃ 150 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Tim Pengelola Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi mendanai sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Akter, A., E. Ali, M.M.Z. Islam, R. Karimand, A.H.M Razzaque. 2007. Effect of GA₃ on growth and yield of mustard. *Int. J. Sustain. Crop Prod.* 2(2):16-20.
- Andreani, P.A., D. Murdono, Suprihati. 2012. Stadia pertumbuhan tetua padi hibrida untuk sinkronisasi pembungaan dan dalam rangka memaksimalkan produksi benih padi hibrida Mapan P₀₂. *Agric.* 24(1):53-61.
- Budiarto, K. dan S. Wuryaningsih. 2007. Respon pembungaan beberapa kultivar anthurium bunga potong. *Agritrop.* 26(2):51-56.
- Gavino, RB., Y. Pi, J.C.C. Abon. 2008. Application of geberellic acid (GA₃) in dosages for three hybrid rice seed production in the Philippines. *Jurn. Agricul Technol.* 4(1):183-192.
- Grist, D.H. 1953. *Rice*. Longman Green. London.
- Kusumawati, A., E.D. Hastuti, N. Setiari. 2009. Pertumbuhan dan pembungaan tanaman jarak pagar setelah penyemprotan GA₃ dengan konsentrasi dan frekuensi yang berbeda. *J. Penelitian Sains & Teknologi.* 10(1):18-29.
- Rumanti, I.A., B.S. Purwoko, I.S. Dewi, H. Aswidinnoor, Satoto. 2014. Morfologi bunga dan korelasinya terhadap kemampuan menyerbuk silang galur mandul jantan padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.* 33(2):109-115.
- Satoto, dan B. Suprihatno. 2008. Pengembangan padi hibrida di Indonesia. *Iptek Tanaman Pangan.* 3(1):27-40.
- Satoto, dan I.A. Rumanti. 2011. Peranan galur mandul jantan dalam perakitan dan pengembangan padi hibrida. *Iptek Tanaman Pangan.* 6(1):14-29.
- Sheeba, A.P., Vivekanandan, S.M. Ibrahim. 2006. Genetic variability for floral traits influencing outcrossing in the CMS lines of rice. *Indian J. Agric. Res.* 40(4):272-276.
- Sukirman, Warsono, Maulana. 2006. Teknik produksi benih untuk keperluan uji daya hasil padi hibrida. *Buletin teknik pertanian.* 11(2):84-88.
- Susilawati, P.N. 2014. Pengembangan Metode Produksi, Pengolahan Dan Penyimpanan Benih Padi Hibrida. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 103 P
- Susilawati, P.N., M. Surahman, B.S. Purwoko, T.K. Suharsi. 2014a. Pengaruh aplikasi asam giberelin (GA₃) terhadap hasil benih padi hibrida. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.* 17(2)
- Susilawati, P.N., M. Surahman, B.S. Purwoko, T.K. Suharsi. 2014b. Effect of GA₃ Concentration on Hybrid Rice Seed Production in Indonesia. *International Journal of Applied Science and Technology.* 4(2):143-148.
- Suwarno, F. C., M. Sari, R.E.R. Manggung. 2014. Viabilitas awal, daya simpan dan invigorasi benih kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *J. Agron. Indonesia* 42(1):39-43
- Tiwari, D.K., P. Pandey, S.P. Giri, J.L. Dwivedi. 2011. Effect of GA₃ and other plant growth regulators on hybrid rice seed production. *Asian Journal of Plant Sciences.* 10(1):133-139.
- Toharudin, M. Dan H. Sutomo. 2013. Pengaruh pemberian pupuk nitrogen dan zat pengatur tumbuh giberelin terhadap serapan N, pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) kultivar Inpari 10. *J. Agrosiwagati.* 2(2):12-22.
- Virmani, S.S. 1994. Heterosis and Hybrid Rice Breeding. Monograph on Theoretical and Applied Genetics 22. IRRRI. 186 p.
- Widyastuti, Y., I.A. Rumanti, Satoto. 2007. Studi keragaman karakter bunga yang mendukung persilangan alami padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.* 26(1):14-19.
- Widyastuti, Y., I.A. Rumanti, Satoto. 2012. Perilaku Pembungaan Galur-galur Tetua Padi Hibrida. *Iptek Tanaman Pangan.* 7(2):67-78.
- Yin, C., L. Gan, N. Denny, X. Zhou, K. Xia. 2007. Decreases panicle-derived indole-3-acetic acid reduces gibberellin A1 level in the uppermost internode, causing panicle enclosure in male sterile rice Zhenshan 97A. *Journal of Experimental Botany* 58(10):2441-2449.

