

PENGARUH APLIKASI ASAM GIBERELIN (GA₃) TERHADAP HASIL BENIH PADI HIBRIDA

Pepi Nur Susilawati¹, Memen Surahman², Bambang S. Purwoko²,
Tatiek K. Suharsi², Satoto³

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten
Jl. Ciptayasa KM 1, Ciruas Serang-Banten

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga 16680, Bogor

³Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya Sukamandi Km 5, Subang-Jawa Barat.
Email: pepi_nurs@yahoo.co.id

Diterima: 5 Mei 2014; Disetujui untuk Publikasi: 23 Juli 2014

ABSTRACT

The Effect of Gibberelin Acid (GA₃) Application to Seed Yield of Hybrid Rice. Seed yield of rice hybrid on three line system has weakness in panicle exertion and outcrossing that cause low yield. GA₃ has been proved to increase the seed set through increasing panicle exertion and improved outcrossing. The purpose of this study was to determine the effect of GA₃ application to increase seed yield of hybrid rice (F1). The study was conducted in Singamerta Experimental Farm, Banten Assesment Institute for Agricultural Technology from May to October 2013. The experiment was arranged in a split plot designed with four replications. The main plot were parental lines (cytoplasmic male sterility/CMS and restorer/R) of hybrid i.e. HIPA 8 (A1 and BP51-1), HIPA 6 (A2 and B8094), HIPA Jatim 3 (A6 and PK88) and HIPA 14 SBU (A7 and BH33d-Mr-57-1-2-2). Sub plot were the frequency of GA₃ treatments i.e. control (W0), two (W1), and three (W3) times application of GA₃. GA₃ dosage was 200 ppm, the best dose from the previous studies. The results showed that the GA₃ applications increased plant height, stigma exertion, panicle exertion, duration of floret opening and panicle length. Two times application (W1) of GA₃ gave the best results as indicated by the highest seed yield (1429 kg/ha) that was better than three times application of GA₃ that gave seed yield 1215 kg/ha and control with yield of 703 kg/ha.

Keywords : GA₃, hybrid rice, seed yield

ABSTRAK

Hasil benih padi hibrida sistem tiga galur memiliki kelemahan, yaitu rendahnya eksersi malai dan tingkat penyerbukan silang, sehingga hasilnya rendah. Percobaan terdahulu menunjukkan bahwa aplikasi GA₃ dapat meningkatkan hasil melalui peningkatan eksersi malai dan penyerbukan silang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh frekuensi aplikasi GA₃ terhadap peningkatan hasil benih padi hibrida (F1). Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Singamerta, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Banten pada Mei sampai Oktober 2013. Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi dengan empat ulangan. Petak utama yaitu tetua padi hibrida (galur mandul jantan/GMJ dan restorer) yaitu HIPA 8 (A1 dan BP51-1), HIPA 6 (A2 dan B8094), HIPA Jatim 3 (A6 dan PK88) dan HIPA 14 SBU (A7 dan BH33d-Mr-57-1-2-2). Anak petak ialah tiga taraf frekuensi penyemprotan GA₃ terdiri atas : kontrol (W0), dua kali aplikasi (W1) dan tiga kali aplikasi (W2). Dosis GA₃ yang digunakan adalah 200 ppm yang merupakan konsentrasi terbaik dari hasil penelitian terdahulu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi GA₃ mampu meningkatkan tinggi tanaman, eksersi malai, eksersi stigma dan durasi bunga membuka dibandingkan kontrol. Hasil yang terbaik dicapai pada perlakuan GA₃ dengan dua kali aplikasi (W1). Hasil benih pada perlakuan W1 mencapai 1429 kg/ha, lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi tiga kali GA₃ (1215 kg/ha) dan kontrol (703 kg/ha).

Kata kunci : GA₃, padi hibrida, hasil benih

PENDAHULUAN

Benih merupakan salah satu input produksi (bahan tanaman) yang mempunyai kontribusi signifikan terhadap tingkat hasil benih, karena benih merupakan sarana pembawa teknologi (*delivery system*) yang mengandung potensi genetik untuk meningkatkan hasil tanaman (Nugraha, 2004).

Sejarah revolusi hijau telah membuktikan bahwa peningkatan produksi pangan (padi, jagung dan gandum) yang dramatik terjadi melalui penggunaan varietas unggul. Melalui penggunaan varietas unggul yang berdaya hasil tinggi, tahan terhadap serangan hama dan penyakit, mempunyai mutu produk yang sesuai serta diaplikasikan pada skala luas akan memberikan dampak terhadap peningkatan produksi dan kualitas produk. Hal tersebut dapat dicapai jika ditunjang dengan sistem perbenihan yang handal sehingga mampu menyediakan benih dengan persyaratan enam tepat yaitu tepat waktu, varietas, mutu, jumlah, lokasi dan harga (Balitbangtan, 2007).

Manfaat suatu varietas unggul seringkali tidak dapat dirasakan oleh petani atau konsumen lainnya, karena kurangnya diseminasi varietas unggul, kurangnya ketersediaan benih serta harga yang tidak sesuai, sehingga adopsi suatu varietas oleh petani menjadi lambat. Hal ini nampak pada pengembangan padi hibrida di Indonesia, dimana kontribusi padi hibrida terhadap produksi nasional sejak tahun 2005-2008 baru mencapai 0,06-0,11%. Sedangkan proyeksi jangka panjang (2025) kontribusi padi hibrida terhadap produksi padi nasional diharapkan dapat mencapai 12,02-16,88% (Balitbangtan, 2008).

Peningkatan kontribusi yang cukup besar ini membutuhkan dukungan sektor produksi benih padi hibrida yang tangguh. Produksi benih padi hibrida di Indonesia selama ini menggunakan sistem tiga galur, yang dalam implementasinya cukup rumit apalagi jika diaplikasikan dalam skala luas. Produksi benih padi hibrida sistem tiga galur sangat tergantung dari harmonisasi dan sinkronisasi pembungaan kedua tetua dan tingkat kesesuaian dengan lingkungan tumbuhnya serta efisiensi penyerbukan silang alami.

Tanaman padi secara alami merupakan tanaman menyerbuk sendiri sehingga penyerbukan silang alami sangat rendah, kurang dari 1%. Tingkat

penyerbukan silang alami sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan karakter bunga masing-masing tetua (Taillebois dan Guimaraes, 1988). Penggunaan hormon GA₃ sudah lama diketahui dapat meningkatkan tingkat penyerbukan silang alami melalui perbaikan beberapa karakter pembungaan (Gavino *et al.*, 2008).

Aplikasi GA₃ merupakan komponen penting dalam produksi benih padi hibrida. Namun ada beberapa kelemahan dalam penggunaan GA₃, diantaranya harga yang cukup mahal dan tingginya kemungkinan tanaman menjadi rebah. Kerebahan tanaman dapat diakibatkan karena tidak tepatnya aplikasi GA₃ yang meliputi dosis dan frekuensi aplikasinya. Oleh karena itu frekuensi aplikasi GA₃ menjadi penting terkait dengan efisiensi dan efektivitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan frekuensi aplikasi GA₃ yang lebih efektif dalam meningkatkan hasil benih padi hibrida.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan (KP) Singamerta, Kecamatan Ciruas, Kabupaten Serang, Banten dari bulan April sampai September 2013. Bahan yang digunakan yaitu galur tetua varietas padi hibrida Hipa 8 (A1 dan BP51-1), Hipa 6 (A2 dan B8094), Hipa Jatim 3 (A6 dan PK88), dan Hipa 14 SBU (A7 dan BH33d-Mr-57-1-2-2). Galur-galur tersebut berasal dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.

Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot design*) dengan empat ulangan. Petak utama ialah varietas padi hibrida (V) yaitu: Hipa 8 (V1), Hipa 6 (V2), Hipa Jatim 3 (V3) dan Hipa 14 SBU (V4). Anak petak ialah frekuensi aplikasi GA₃ (W), terdiri atas tiga taraf yaitu kontrol/tanpa GA₃ (W0), dua kali aplikasi GA₃ (W1) dan tiga kali aplikasi (W2). Aplikasi GA₃ pertama dilakukan saat 5-10% dari anakan telah mulai berbunga, dan aplikasi selanjutnya dilakukan tiga hari setelah penyemprotan sebelumnya. Dosis GA₃ yang

digunakan 200 ppm sesuai dengan hasil terbaik yang didapatkan dari penelitian sebelumnya.

Ukuran petak 4 m x 5 m, jarak antar petak 60 cm dan jarak antar petak utama 1 m. Pada setiap varietas di petak utama dibuat pembatas plastik setinggi 1,5 m sebagai isolasi untuk menghindari penyerbukan silang dengan varietas yang tidak diinginkan. Rasio antara tanaman jantan dan betina ialah 2R:10A. Jarak tanam adalah 20 cm x 20 cm, dan antara baris tanaman A terluar dengan baris tanaman R terluar ialah 30 cm (Balitbangtan, 2007).

Variabel yang diamati ialah tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, eksersi stigma, panjang malai, jumlah gabah per malai, eksersi malai, durasi membuka bunga, umur berbunga, dan hasil benih. Pengamatan dilakukan berdasarkan *standard evaluation system for rice* (SES) (IRRI, 2002). Analisis data dilakukan dengan bantuan SAS 9.0 untuk menghitung sidik ragam sesuai dengan rancangan yang digunakan, dan apabila terdapat pengaruh perlakuan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test/DMRT*) pada taraf nyata 5% (Steel and Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ragam menunjukkan bahwa varietas berpengaruh nyata atau sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, eksersi stigma, durasi membuka bunga, panjang malai, jumlah gabah bernas per malai, dan hasil benih (Tabel 1). Perlakuan frekuensi pemberian GA₃ berpengaruh nyata atau sangat nyata terhadap tinggi tanaman,

eksersi stigma, eksersi malai, durasi membuka bunga, panjang malai, jumlah gabah bernas per malai, dan hasil benih. Keragaan tinggi tanaman, durasi membuka bunga, jumlah gabah bernas/malai dan hasil benih juga dipengaruhi oleh interaksi antara varietas x frekuensi pemberian GA₃. Hal ini berarti bahwa perbedaan keragaan tinggi tanaman, durasi membuka bunga, jumlah gabah bernas/malai dan hasil benih suatu varietas pada frekuensi pemberian GA₃ yang berbeda, tidak sama dengan varietas lainnya. Sehingga terdapat kombinasi yang spesifik antara varietas dan frekuensi pemberian GA₃ untuk mendapatkan keragaan tinggi tanaman, durasi membuka bunga, jumlah gabah bernas/malai dan hasil benih yang maksimal.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi GA₃ berpengaruh nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman, perpanjangan buku dibawah malai, dan hasil, (Sakamoto *et al.*, 2004; Jagadeswari *et al.*, 2004; Tiwari *et al.*, 2011), serta berpengaruh terhadap eksersi malai, karakter pembungaan seperti eksersi stigma, dan durasi membuka bunga (Rumanti *et al.*, 2011).

Pengaruh Interaksi Varietas x Pemberian GA₃

Keragaan tinggi tanaman, durasi membuka bunga, jumlah gabah bernas /malai, dan hasil benih dipengaruhi oleh interaksi varietas x frekuensi pemberian GA₃ (Tabel 1). Tinggi tanaman tertinggi terdapat pada varietas A7 dengan pemberian GA₃ sebanyak tiga kali aplikasi (Tabel 2); namun demikian dengan dua

Tabel 1. Hasil sidik ragam pengaruh perlakuan frekuensi aplikasi GA₃ dan galur tetua padi hibrida pada beberapa variabel yang diamati, KP. Singamerta, Serang, Banten, MK 2013

Variabel	Varietas (V)	Frekuensi GA ₃ (G)	Interaksi (V*G)	KK (%)
Tinggi tanaman (cm)	*	**	*	11,72
Jumlah anakan produktif	*	tn	tn	5,72
Eksersi stigma (%)	**	**	tn	17,75
Eksersi malai (%)	tn	*	tn	16,76
Durasi membuka bunga (menit)	**	**	*	17,63
Panjang malai (cm)	tn	*	tn	16,76
Jumlah gabah bernas/malai	**	**	*	8,49
Hasil benih (kg/ ha)	*	*	*	15,24

Keterangan: *= nyata pada taraf α 0,05; tn = tidak nyata pada taraf $\alpha=0,05$; KK=Koefisien keragaman

kali pemberian GA₃ dan tanpa pemberian GA₃ (kontrol), tanaman yang tertinggi juga terdapat pada varietas A7. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun terdapat pengaruh interaksi, tetapi tidak merubah peringkat varietas dalam keragaan tinggi tanaman. Durasi (lamanya waktu) membuka bunga menunjukkan bahwa varietas A6 adalah paling lama membukanya bunga, baik pada pemberian GA₃ dua kali dan tiga kali, maupun pada kontrol (Tabel 3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh interaksi tidak merubah peringkat varietas A6 (konsisten pada peringkat pertama), tetapi merubah peringkat varietas yang lain. Karakter tinggi tanaman dan durasi membuka bunga merupakan karakter pada galur tetua betina GMJ (Galur Mandul Jantan), sedangkan hasil benih merupakan karakter pada varietas hibridanya (hasil persilangan GMJ x Restorer atau galur pemulih kesuburan).

Interaksi antara frekuensi aplikasi GA₃ dua dan tiga kali pada semua galur *cytoplasmic male sterile* (CMS) nyata meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol. Penambahan tinggi tanaman akibat frekuensi aplikasi GA₃ berkisar antara 24,2-35,1% (A1); 20,7-26,7% (A2); 22,3-26,5% (A6); dan sebesar 17,4-22,9% (A7) (Tabel 2). Rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan frekuensi GA₃ tiga kali lebih tinggi dibandingkan dengan frekuensi GA₃ dua kali. Hal ini diduga karena tanaman menerima asam giberelin lebih banyak pada perlakuan tiga kali aplikasi dibandingkan dua kali aplikasi. Menurut Sarkar *et al.* (2002) jumlah GA₃ eksternal yang diterima tanaman akan berpengaruh terhadap proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel. Virmani dan Sharma (1998); Sarkar *et al.* (2002); Yuan *et al.* (2003); dan Sun (2004) menyatakan bahwa giberelin merupakan zat pengatur tumbuh tanaman yang berperan aktif dalam pemanjangan dan pembelahan sel, yang pengaruhnya dapat terlihat pada penambahan tinggi tanaman.

Frekuensi aplikasi GA₃ berinteraksi dengan galur CMS dalam mempengaruhi durasi bunga membuka. Interaksi antara frekuensi aplikasi GA₃ tiga kali aplikasi dengan galur CMS menghasilkan durasi yang tidak berbeda dengan frekuensi dua kali aplikasi. Interaksi antara frekuensi GA₃ dengan galur CMS yang menghasilkan durasi bunga terlama dicapai oleh galur A6 pada frekuensi dua kali aplikasi yang mencapai 113,2 menit (Tabel 3), sedangkan galur yang paling responsif terhadap

frekuensi GA₃ dibanding dengan kontrol adalah galur A1 sebesar 47,5% (dua kali aplikasi) dan 37,3% (tiga kali aplikasi).

Keragaan hasil benih dipengaruhi oleh interaksi varietas x frekuensi pemberian GA₃. Hal ini berarti bahwa perbedaan hasil benih antara suatu varietas dengan varietas lain pada suatu perlakuan pemberian GA₃ tidak sama dengan perlakuan pemberian GA₃ yang lain. Perbedaan ini dapat merubah peringkat ataupun tidak merubah peringkat varietas dalam menghasilkan benih. Hasil penelitian menunjukkan tidak merubah peringkat varietas, dimana peringkat pertama adalah pemberian GA₃ dua kali pada keempat varietas yang diuji, kemudian diikuti oleh pemberian tiga kali (Tabel 3). Varietas yang terbaik dalam menghasilkan benih adalah Hipa 14 SBU, diikuti oleh varietas Hipa 8 dan Jatim 3, sementara varietas Hipa 6 memberikan hasil terendah.

Hasil percobaan memperlihatkan bahwa hasil benih terbaik benih padi hibrida terbaik dicapai pada konsentrasi 200 ppm dengan frekuensi dua kali aplikasi pada semua varietas yang diuji. Hasil varietas Hipa 8 menunjukkan bahwa hasil benih pada perlakuan dua kali aplikasi berbeda dengan tiga kali aplikasi dan kontrol dan perlakuan tiga kali aplikasi tidak berbeda dengan kontrol.

Perlakuan dua kali aplikasi GA₃ pada varietas Hipa 6 dan Jatim 3 menunjukkan hasil terbaik dibandingkan kontrol namun tidak berbeda dengan perlakuan tiga kali aplikasi. Varietas Hipa 14 SBU menghasilkan benih tertinggi pada perlakuan dua kali aplikasi GA₃ dan berbeda dengan perlakuan tiga kali aplikasi dan kontrol.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa hasil benih terbaik dicapai pada konsentrasi 200 ppm dengan frekuensi aplikasi dua kali penyemprotan GA₃. Hasil yang sama didapatkan dari penelitian Yuan *at al.* (2003) dimana pemberian GA₃ terbaik dalam produksi benih di China yaitu dua kali aplikasi dengan dosis setara 200 ppm.

Pengaruh Varietas

Varietas berpengaruh nyata atau sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, eksersi stigma, durasi membuka bunga, jumlah gabah bernas/malai, dan hasil benih (Tabel 1). Jumlah anakan produktif varietas A2 adalah yang terbanyak (24,8), diikuti oleh varietas A7 (20,2)

terbanyak adalah pada varietas Hipa 14 SBU, dan diikuti oleh varietas Hipa 8.

Durasi membuka bunga dan hasil benih dipengaruhi oleh interaksi antara frekuensi aplikasi dengan galur. Setiap varietas memiliki respon yang berbeda terhadap frekuensi aplikasi GA₃. Hal ini karena pengaruh faktor genetik

Tabel 2. Karakter agronomi empat galur mandul jantan pada frekuensi aplikasi GA₃ yang berbeda, di KP. Singamerta, Serang, Banten, MK 2013

Galur	Frekuensi aplikasi GA ₃			Rata-rata
	0	2 kali	3 kali	
Tinggi tanaman (cm)*				
A1	84,5 g	105,0 e	114,2 d	101,2
A2	94,8 f	114,5 d	120,2 bc	109,8
A6	96,1 f	117,5 cd	121,6 b	111,7
A7	103,4 e	121,3 b	127,1 a	117,3
Rata-rata	94,7	114,6	120,8	
Jumlah anakan produktif*				
A1	14,8	14,2	15,0	14,7 c
A2	24,8	24,6	24,9	24,8 a
A6	19,5	18,9	17,6	18,7 bc
A7	21,4	19,5	19,7	20,2 b
Rata-rata	20,1	19,3	19,3	
Panjang malai (cm)*				
A1	26,0	27,9	30,1	28,0
A2	23,7	25,5	27,3	25,5
A6	25,4	26,8	28,4	26,9
A7	26,4	27,2	30,2	27,9
Rata-rata	25,4 b	26,9 ab	29,0 a	
Eksersi malai (%)*				
A1	63,0	82,3	91,9	79,0
A2	67,9	81,7	89,3	79,4
A6	72,4	80,7	95,3	82,8
A7	74,7	79,3	86,6	80,0
Rata-rata	69,5 c	81,0 b	90,8 a	

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

yang tidak berbeda nyata dengan varietas A6 yang menghasilkan anakan sebanyak 18,7 anakan/rumpun, sedangkan varietas yang menghasilkan jumlah anakan yang paling sedikit adalah varietas A1 sebanyak 14,7 anakan/rumpun (Tabel 2). Eksersi stigma tertinggi didapatkan pada varietas A6 sebesar 53,6% dan berbeda dengan varietas lainnya. Varietas yang menghasilkan eksersi stigma terendah adalah varietas A2 dan tidak berbeda nyata dengan varietas A1 (Tabel 3). Jumlah gabah bernas per malai yang

setiap varietas yang berbeda. Secara umum, galur A6 cenderung menghasilkan durasi membuka lebih lama dibandingkan galur lainnya (Tabel 3). Aplikasi GA₃ dua dan tiga kali mampu meningkatkan durasi membuka bunga pada semua galur yang diujicobakan.

Data eksresi stigma dan durasi membuka bunga adalah pada galur-galur mandul jantan, sedangkan data jumlah gabah

bernas/malai dan hasil benih adalah pada varietas hibridanya masing-masing

Pengaruh pemberian GA₃

Pemberian GA₃ berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, eksersi stigma, eksersi malai, durasi membuka bunga, panjang malai dan hasil benih, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah anakan produktif (Tabel 1). Tinggi tanaman dipengaruhi oleh interaksi antara frekuensi aplikasi GA₃ dengan galur yang digunakan. Aplikasi GA₃ tiga kali menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada semua galur. Panjang malai tidak dipengaruhi oleh galur CMS tetapi dipengaruhi oleh frekuensi aplikasi GA₃. Frekuensi GA₃ tiga kali nyata meningkatkan panjang malai dibanding dengan kontrol (Tabel 2).

Aplikasi GA₃ dua dan tiga kali nyata meningkatkan eksersi malai. Eksersi malai tertinggi ditemukan pada semua galur mandul jantan pada perlakuan tiga kali aplikasi GA₃ (Tabel 2). Eksersi malai meningkat melalui pemanjangan dan pembelahan sel akibat aplikasi GA₃.

Frekuensi aplikasi GA₃ nyata meningkatkan eksersi stigma dan durasi membuka bunga (Tabel 3). Eksersi stigma (*stigma exertion*), diamati dengan menghitung jumlah bunga yang mempunyai putik yang tetap berada di luar ketika bunga sudah mekar. Stigma yang keluar dari lemma dan palea memperbesar peluang terjadinya penyerbukan selama beberapa hari. Galur mandul jantan yang

Tabel 3. Eksersi stigma dan durasi membuka bunga empat galur mandul jantan pada frekuensi aplikasi GA₃ yang berbeda, dan jumlah gabah bernas/malai serta hasil benih empat varietas hibrida, KP. Singamerta, Serang, Banten, MK 2013

Galur	Frekuensi aplikasi GA ₃			Rata-rata
	0	2 kali	3 kali	
Eksersi stigma (%)*				
A1	33,4	43,3	48,4	41,7 c
A2	31,1	38,3	42,6	37,3 c
A6	45,6	54,3	60,9	53,6 a
A7	41,3	48,5	52,9	47,6 b
Rata-rata	37,9 c	46,1 b	51,2 a	
Durasi membuka bunga (menit)*				
A1	52,4 f	99,9 abc	89,7 bcd	80,7
A2	60,3 ef	71,6 def	95,7 abc	75,9
A6	82,2 cd	113,2 a	112,2 a	102,5
A7	73,6 de	101,0 ab	106,3 ab	93,6
Rata-rata	67,3	96,4	101,0	
Jumlah gabah bernas/malai				
Hipa 8	41,2 ef	63,7 b	48,6 de	51,2
Hipa 6	27,3 g	41,7 ef	43,4 e	37,5
Jatim 3	34,7 fg	57,6 bc	49,9 d	47,1
Hipa 14 SBU	48,6 de	78,2 a	62,2 b	63,0
Rata-rata	38,0	60,3	50,8	
Hasil benih (kg/ha)				
Hipa 8	840,0 ef	1285,0 bc	980,0 e	1035,0
Hipa 6	425,0 h	853,3 ef	730,0 ef	669,4
Jatim 3	640,0 gh	1196,7 cd	1026,7 de	954,4
Hipa 14 SBU	905,0 ef	1683,3 a	1403,3 b	1330,6
Rata-rata	840,0	1285,0	980,0	

Keterangan : Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing variabel tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha=0,05$
Data eksersi stigma dan durasi membuka bunga adalah pada galur-galur mandul jantan, sedangkan data jumlah gabah bernas/malai dan hasil benih adalah pada varietas hibridanya masing-masing

paling responsif terhadap frekuensi aplikasi GA₃ adalah galur A1, dimana peningkatan eksersi stigma dengan dua dan tiga kali aplikasi GA₃ masing-masing mencapai 30% dan 45% dibanding kontrol. Namun, galur A6 menghasilkan eksersi stigma paling tinggi dibandingkan dengan CMS lainnya yaitu sebesar 45,6% (kontrol), 54,3% (dua kali aplikasi) dan 60,9% (tiga kali aplikasi).

Panjang malai hanya dipengaruhi oleh aplikasi GA₃, dimana aplikasi tiga kali memberikan panjang malai lebih tinggi secara nyata dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2). Peningkatan panjang malai disebabkan meningkatnya aktivitas pembelahan, pembesaran dan terutama pemanjangan sel. Menurut Hedden dan Phillips (2000), Sakamoto *et al.* (2004), Sun (2004) dan Tiwari *et al.* (2011) giberelin merupakan zat pengatur tumbuh tanaman yang berperan dalam pengaturan berbagai proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yang secara khusus berperan penting dalam pemanjangan batang. Sedangkan panjang malai dengan dua kali aplikasi GA₃ tidak berbeda nyata dengan tiga kali aplikasi dan kontrol, hal ini diduga tingkat penetrasi dan akumulasi GA₃ masih rendah sehingga walaupun terjadi peningkatan panjang malai tapi aktifitas GA₃ belum cukup meningkatkan pembelahan sel lebih tinggi dibanding dengan kontrol.

Jumlah gabah bernas/malai dipengaruhi oleh interaksi antara aplikasi GA₃ dengan varietas (Tabel 2). Aplikasi GA₃ dua dan tiga kali menghasilkan jumlah gabah bernas lebih banyak dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3). Interaksi antara aplikasi dua kali dengan varietas Hipa 14 SBU, Hipa 8 dan Hipa Jatim 3 menghasilkan gabah bernas/malai lebih banyak dibandingkan dengan tiga kali aplikasi dan kontrol. Jumlah gabah bernas /malai berpengaruh terhadap hasil benih, dimana hasil benih yang didapatkan masing-masing varietas sejalan dengan jumlah gabah bernas/malai yang dihasilkan.

Aplikasi GA₃ menghasilkan benih lebih banyak dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3). Interaksi antara dua kali aplikasi dengan varietas Hipa 14 SBU dan Hipa 8 menghasilkan benih lebih banyak dan berbeda dengan tiga kali aplikasi berturut-turut mencapai 1,68 t/ha dan 1,29 t/ha. Hal ini disebabkan karena peningkatan tinggi tanaman pada tiga kali aplikasi terlalu tinggi yang mencapai 26 cm, sedangkan pada aplikasi GA₃ dua kali peningkatan tinggi tanaman lebih rendah yaitu

sebesar 19,9 cm. Curah hujan dan kecepatan angin selama fase pemasakan menjelang panen cukup tinggi, sehingga tanaman mudah rebah terutama pada petak perlakuan aplikasi GA₃ tiga kali. Kerebahan tanaman mengakibatkan terjadinya penurunan hasil karena fotosintesis dan pengisian biji tidak optimal. Hasil penelitian Gavino *et al.* (2008) menunjukkan bahwa penambahan tinggi tanaman yang terlalu tinggi akan mengakibatkan tanaman mudah rebah karena angin dan hujan. Penambahan tinggi tanaman yang menghasilkan benih terbaik pada galur Mestizo 1 dan Mestizo 2 adalah kurang dari 20 cm.

KESIMPULAN

1. Aplikasi GA₃ terbukti mempengaruhi hasil benih varietas hibrida.
2. Frekuensi pemberian GA₃ berpengaruh nyata terhadap semua karakter agronomis yang diamati kecuali jumlah anakan produktif. Pemberian GA₃ sebanyak tiga kali menghasilkan malai yang terpanjang, persentase eksersi malai dan stigma tertinggi dan durasi membuka bunga paling lama.
3. Pemberian GA₃ sebanyak dua kali memberikan hasil benih tertinggi pada varietas Hipa 14 SBU diikuti oleh varietas Hipa 8.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbangtan. 2007. Pedoman Umum Produksi Benih Sumber Padi. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. 37 hal.
- Balitbangtan. 2008. Daerah Pengembangan dan Anjuran Budidaya Padi Hibrida. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. 56 hal.
- Gavino, R.B., Y.Pi., C.C. Abon Jr. 2008. Application of geberellic acid (GA₃) in dosages for three hybrid rice seed

- production in the Philippines. *Journal of Agricultural Technology*. 4(1): 183-192.
- Hedden P., and A.L. Phillips. 2000. Gibberellin metabolites: new insight revealed by the genes. *Trends Plant Sci*. 5: 532-530.
- IRRI (International Rice Research Institute). 2002. Standard Evaluation System of Rice (SES). IRRI, Philippines.
- Jagadeswari, P., S.P. Sharma, and M. Dadlani. 2004. Effect of different chemicals on traits favouring outcrossing and optimization of GA₃ for seed production of cytoplasmic male sterile line in hybrids rice. *Seed Sci. and Technol*. 32: 473-483.
- Nugraha, U.S. 2004. Legislasi, Kebijakan, dan Kelembagaan Pembangunan Perbenihan. *Perkembangan Teknologi TRO*. XVI/1. 13 p.
- Rumanti A.R., B.S. Purwoko, I.S. Dewi, H. Aswidinnoor. 2011. Development of new cytoplasmic male sterile lines with good flowering behavior for hybrid rice breeding. In: *Improving Food, Energy And Environment With Better Crops. Proceedings of The 7th Asian Crop Science Association Conference, Bogor-Indonesia 27-30 September 2011*. Research Center for Bioresources and Biotechnology. Bogor Agricultural University. Hal 39-44.
- Sakamoto T., K. Miura, T. Tatsumi, M. Ueguchitanaka and K. Ishiyama. 2004. An overview of gibberellin metabolism enzyme and their related mutants in rice. *Plant Physiol*. 134:1642-1653.
- Sarkar P.K., Md.S. Haque, M.A. Karim. 2002. Yield Effect of GA₃ and IAA and their frequency of application on morphology, yield contributing characters and yield of soybean. *Pakistan Journal of Agronomy* 1(4):119-122.
- Steel, R.G. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan prosedur statistika. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 748 hal.
- Sun, T. 2004. Gibberellin Signal Transduction in stem elongation and leaf growth. In: *Plant Hormones, Biosynthesis, Signal transduction, Action*, Davies P.J. (eds). Kluwer Academic Publ. Dordrecht. Netherlands. Hal 304-320.
- Taillebois, J. and E. Guimaraes. 1988. Improving outcrossing rate in rice (*Oryza sativa* L.). In *Hybrid Rice*. IRRI, Los Banos, Philippines. Hal 54-63.
- 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):1-7.
- Virmani, S. S., and H. L. Sharma. 1993. *Manual for Hybrid Rice Seed Production*. IRRI. Manila. Philippines. 72 hal.
- Yuan, L., Wu X., F. Liao, G. Ma, Q. Xu. 2003. *Hybrid Rice Technology*. China Agricultural Press. Beijing. China. 132 hal.