

**PENINGKATAN EFISIENSI PENGISIAN DAN PEMBENTUKAN BIJI
MENDUKUNG PRODUKSI PADI HIBRIDA**
(Increasing Efficiency Seed Filling and Formation for Support Hybrid Rice
Production)

Tatiek Kartika Suharsi

Dep. Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

ABSTRAK

Usaha meningkatkan efisiensi pembentukan biji dicoba dengan meningkatkan reseptif stigma dan meningkatkan jumlah serta viabilitas polen. Eksudat buatan disemprotkan pada malai bunga tanaman CMS, waktu pemberiannya lima taraf hari ke (1-5; 6-10, 11-15, 16-20 setelah 50% berbunga dan control). Pupuk daun, GA3, pupuk daun +GA3 pupuk daun+GA3+GA3 rekomendasi disemprotkan pada daun tanaman Restorer pada fase vegetatif, dengan tiga taraf waktu pemberian 6,7 dan 8 MST. Penelitian dilakukan di lapang Laboratorium Benih Leuwikopo Darmaga Bogor mulai bulan September sampai Desember 2009. Pemberian eksudat buatan pada malai bunga tidak meningkatkan reseptif stigma CMS dengan peubah jumlah gabah bernas dan jumlah gabah hampa per malai. Pemberian pupuk daun, GA3 serta kombinasinya pada Restorer meningkatkan jumlah dan viabilitas polen. Pupuk daun + GA3 memberikan jumlah dan persentase viabilitas polen tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Waktu pemberian pupuk daun, GA3 serta kombinasinya berpengaruh nyata terhadap persentase viabilitas polen dan tidak berpengaruh terhadap jumlah polen. Waktu pemberian 8 MST memberikan viabilitas polen tertinggi.

Kata kunci : Eksudat buatan, padi hibrida, GA3, spikelet.

ABSTRACT

Increasing efficiency seed formation was conducted by increment of reseptive stigma and total amount of pollen viability. Artificial excudate sprayed on inflorescence Cytoplamic Male Sterility (CMS) plant, on five levels (1-5; 6-10, 11-15, 16-20 days after 50% flowering and controle). Leaf fertilizer, GA3, leaf f709ertilizer+GA3, leaf fertilizer+GA3+ recommended GA3 sprayed on the leaf of Restorer on the vegetative phase, with three level applied on 6, 7 and 8 weeks after planting (WAP). The research was carried out in Seed Technology Laboratory, Leuwikopo, Darmaga, Bogor at September up to December 2009. Application of artificial exudates on inflorescentia did not affect the reseptive of stigma CMS with variable of total unfilled spikelet and total filled spikelet. The treatment of leaf fertilizer, GA3 and the combination on the Restorer enhanced total and viability of pollen. Leaf fertility + GA3 gave the highest presentage of viability of pollen comparing with other treatment. Vatiation time of leaf fertilizer, GA3 and others combination influence significant on presentage pollen viability and did not significant on the total of pollen. The treatment on 8 WAP gave the highest pollen viability.

Keywords : Artificial exudates, hybrid rice, GA3, leaf fertilizer, spikelet.

PENDAHULUAN

Padi merupakan salah satu komoditas yang berperan penting dalam ketahanan pangan nasional. Peningkatan produksi padi tidak dapat lagi diatasi dengan peningkatan luas areal tanam karena alih fungsi lahan pertanian berlangsung sangat cepat. Sehingga untuk mempertahankan swasembada beras hanya melalui peningkatan produksi padi.

Terobosan teknologi padi hibrida merupakan salah satu pemecahan masalah untuk mengantisipasi kekurangan beras nasional karena pada beberapa daerah padi hibrida berproduksi 0.9-1.3 t/ha lebih tinggi dari pada produksi padi in hibrida pembandingan

Padi hibrida merupakan turunan (F1) dari persilangan tetua betina adalah galur mandul jantan dan tetua jantan adalah galur pelestari atau restorer. Kedua tetua berbeda secara genetik. Padi pada dasarnya menyerbuk sendiri, sehingga dalam persilangan ada banyak masalah seperti pemasakan stigma dan polen tidak serasi, viabilitas polen rendah dan jumlahnya kurang. Akibat dari berbagai masalah tersebut menyebabkan tingginya kehampaan biji padi hibrida.

Keberhasilan fertilisasi menentukan pembentukan dan pengisian biji. Fertilisasi diawali oleh kemampuan polen berkecambah pada permukaan stigma dan pertumbuhan tabung polen menembus jaringan stigma, stylus hingga mencapai ovum dalam ovarium.

Selain rendahnya jumlah dan viabilitas polen, stigma yang kurang reseptif terhadap polen juga menjadi salah satu penyebab tingginya kehampaan pada padi hibrida yang disebabkan gagalnya perkecambahan polen pada stigma dan penetrasi buluh polen menuju ovum.

Eksudat buatan dengan komposisi menyerupai cairan yang diekskresi stigma biasanya digunakan untuk mengecambahkan polen *in vitro*, bila disemprotkan pada malai tanaman galur mandul jantan (CMS) yaitu pada permukaan stigma diharapkan dapat meningkatkan reseptif stigma terhadap polen.

Perbaikan pada galur restorer dengan pemberian pupuk daun disamping pupuk rekomendasi dan aplikasi GA3 serta kombinasi pupuk daun +GA3 diharapkan dapat lebih meningkatkan pembentukan biji karena jumlah dan viabilitas polen yang dihasilkan lebih tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan teknik meningkatkan reseptif stigma CMS dengan eksudat buatan dan meningkatkan jumlah serta viabilitas polen Restorer dengan pemupukan daun, GA3 sehingga pembentukan dan pengisian benih padi hibrida dapat meningkat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dari bulan September hingga Desember 2009. Lokasi penelitian adalah kebun percobaan, Laboratorium Benih Leuwikopo dan Laboratorium Ekofis Fakultas Pertanian IPB.

Galur murni CMS dan Restorer varietas padi hibrida Rokan (IR 58025A dan IR53942), Eksudat buatan (100 g sukrosa, 100 mg asam borat, 300 mg calcium nitrat, 200 mg magnesium sulfat dan 100 mg kalium nitrat). Cairan yang sama juga digunakan untuk menguji viabilitas polen *in vitro*. Pupuk gansil B, Asam giberelin. Polibag,

Mikroskop cahaya, botol ulir, hemasitometer, pipet, sprayer dan alat untuk menghancurkan tanah dan mengisikan tanah ke polibag.

Penelitian peningkatan reseptif stigma adalah penelitian faktorial dengan faktor tunggal saat pemberian eksudat buatan: A1 (tanpa diberi eksudat), A2 (disemprot eksudat pada hari 1-5 setelah tanaman 50% berbunga), A3 (disemprot eksudat pada hari 6-10 setelah tanaman 50% berbunga), A4 (disemprot eksudat pada hari 11-15 setelah tanaman 50% berbunga), A5 (disemprot eksudat pada hari 16-20 setelah tanaman 50% berbunga). Rancangan Acak Kelompok, ulangan 3. Setiap satu satuan percobaan terdiri dari 5 polibag, setiap polibag terdapat 2 rumpun tanaman.

Penelitian peningkatan jumlah polen dan viabilitas polen menggunakan rancangan *split plot* yang diatur secara acak kelompok. Petak utama adalah waktu aplikasi pupuk daun (2ml/l) dan GA3 (W) (60 ppm) dalam 3 taraf : W1, waktu aplikasi 6 MST, W2, waktu aplikasi 7 MST dan W3, waktu aplikasi 8 MST. Anak petak adalah aplikasi pupuk daun dan GA3. A1, kontrol. A2, aplikasi pupuk daun. A3, aplikasi GA3. A4, aplikasi pupuk daun dan GA3. A5, aplikasi pupuk daun, GA3 dan GA3 pada saat tanaman 5-10% berbunga. Ulangan

3, setiap satu satuan percobaan terdiri dari 4 polibag yang masing-masing berisi 2 rumpun. Benih tetua yang digunakan hanya Restorer varietas Rokan.

Benih ditanam dalam polibag dengan cara tanam langsung. Polibag diletakkan pada rumah plastik menggunakan media tanah sawah. Pemupukan urea, SP18 2 g per polibag, KCl 1 g per polibag satu minggu benih ditanam. Urea 2.5 g diberikan tiga kali pada 1, 3 dan 5 minggu setelah benih ditanam.

Pemberian eksudat buatan dengan cara disemprotkan pada malai, 2 semprot per malai. Pemberian pupuk daun dengan cara disemprotkan ke daun, 2 semprotan per rumpun. Dengan cara yang sama dikerjakan untuk pemberian GA3.

Pemeliharaan tanaman pemberian air dua kali setiap hari, pembersihan gulma dan pemberantasan hama dan penyakit yaitu: walang sangit, wereng coklat dengan Decis 2 ml/l, *bacterial leaf blight*.

Pengamatan terhadap peningkatan reseptif stigma dengan menghitung jumlah gabah bernaas dan jumlah gabah hampa. Pengamatan jumlah polen dan persen viabilitas polen dilakukan untuk melihat pengaruh pupuk daun dan GA3 yang diberikan pada Restorer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan sidik ragam yang telah dilakukan pemberian eksudat buatan pada malai CMS Rokan tidak memberi pengaruh nyata terhadap peningkatan reseptif stigma dengan peubah persentase gabah hampa dan bernaas. Tabel 1 menunjukkan gabah bernaas dari tanaman Restorer (hasil penyerbukan sendiri) menghasilkan 73.93% gabah bernaas. Sedangkan gabah bernaas dari A1, A2, A3, A4 dan A5 adalah 40.17 %, 49.08%, 41.53%, 54.10% dan 51.00% merupakan hasil penyerbukan silang CMS dan Restorer Rokan. Tingginya gabah hampa yaitu 50.92%, 58.48%, 45.91% dan 49.00% dari perlakuan A2, A3, A4 dan A5 menunjukkan bahwa reseptif stigma belum dapat ditingkatkan karena persen gabah hampanya masih tetap sama tinggi dibanding dengan persentase gabah hampa kontrol (A1) yang tidak diberi eksudat.

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Eksudat Buatan Terhadap Persentase Gabah Hampa dan Persentase Gabah Bernas

Perlakuan	Persentase Gabah Hampa	Persentase Gabah Bernas
R	24.08	73.93
A1	59.83	40.17
A2	50.92	49.08
A3	58.48	41.53
A4	45.91	54.10
A5	49.10	51.00

Keterangan : R, restorer, A1, CMS tanpa disemprot eksudat.

A2 CMS disemprot eksudat pada hari 1-5 setelah 50% berbunga

A3 CMS disemprot eksudat pada hari 6-10 setelah 50% berbunga

A4 CMS disemprot eksudat pada hari 11-15 setelah 50% berbunga

A5 CMS disemprot eksudat pada hari 16-20 setelah 50% berbunga

Pengamatan terhadap jumlah gabah bernas per malai yang akurat agak sulit dilakukan karena gangguan walang sangit. Walang sangit menghisap isi gabah pada waktu pengisian biji, sehingga spikelet yang telah terbuahi tidak dapat berkembang menjadi gabah bernas. Setelah terbentuk gabah bernas, gangguan burung sangat mengacaukan angka sebenarnya gabah bernas. Kondisi tanaman yang ditanam dalam polibag menimbulkan stress sehingga kerontokan gabah sangat tinggi, terutama biji hasil persilangan (benih padi hibrida Rokan).

Pemberian pupuk daun, GA3 dan kombinasi keduanya memberikan pengaruh nyata pada peningkatan jumlah polen/spikelet dan persen viabilitas polen/spikelet. Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk daun dan GA3 (A4) jumlah polen /spikelet nyata lebih banyak (66.78%) dari pada kontrol (A1) yaitu 30.78%. Pemberian pupuk atau GA3 secara tunggal (A2 dan A3) cenderung meningkatkan jumlah polen (56.00% dan 52.33%) walaupun secara statistik tidak berbeda nyata dengan A1.

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Pupuk Daun, GA3 dan Kombinasinya Terhadap Jumlah dan Persentase Viabilitas Polen

Perlakuan	Jumlah polen/spikelet	Persentase Viabilitas Polen/spikelet
A1	30.78 b	12.24 b
A2	56.00 ab	23.01ab
A3	52.33 ab	27.13a
A4	66.78 a	34.39a
A5	42.78 b	28.48a

Keterangan : A1, tanpa perlakuan A2, pupuk daun. A3, GA3 A4, pupuk daun +GA3. A5, pupuk daun+GA3+GA3 rekomendasi. Huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%

Perlakuan GA3 tunggal (A3) serta kombinasi GA3 dan pupuk daun (A4 dan A5) meningkatkan secara nyata viabilitas polen (27.13%, 34.39%, 28.48%) dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan pupuk daun secara tunggal (A1 dan A2) yaitu 12.24% dan 23.01%.

Menurut Chun *et al*, (2007), giberelin (Gas) mempengaruhi aktifitas jaringan tapetum pada fase pembentukan polen spermatogenesis. Pada padi mutan defisiensi GA polen terbentuk tetapi steril. Pupuk yang berisi N, P dan K telah diketahui memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman padi, meningkatkan jumlah anakan sehingga meningkatkan produksi, memperbaiki pembungaan.

Waktu pemberian pupuk daun dan GA3 yang bertujuan untuk meningkatkan jumlah dan viabilitas polen harus dilakukan pada fase vegetatif, jauh sebelum pemunculan bunga. Perkembangan polen fase spermatogenesis terjadi bersamaan dengan pembentukan dan perkembangan primordial bunga, dimana meiosis berkembang menjadi sel induk mikrospora, kemudian meiosis membentuk mikrospora. Dalam penelitian ini pemberian pupuk daun dan GA3 6,7 dan 8 MST semua dalam fase vegetatif. Pemunculan bunga baru pada 11 MST.

Tabel 3 menunjukkan bahwa waktu pemberian 8 MST merupakan waktu terbaik karena polen yang dihasilkan mempunyai viabilitas tertinggi 30.87%. Namun waktu pemberian pupuk daun dan GA3 tidak mempengaruhi jumlah polen per spikelet. Hal ini diduga teknik pengambilan polen masih belum tepat sehingga kerontokannya tinggi.

Tabel 3. Pengaruh Waktu Pemberian Pupuk Daun, GA3 dan Kombinasi Keduanya Terhadap Jumlah Polen dan Persentase Viabilitas Polen

Perlakuan	Jumlah Polen/spikelet	Persentase Viabilitas Polen/spikelet
W1	49.40	19.45 b
W2	56.07	24.84 ab
W3	48.93	30.87 a

Keterangan : huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan Multiple Range Test 5%,
W1 pemberian perlakuan pada 6 MST
W2 pemberian perlakuan pada 7MST
W3 pemberian perlakuan pada 8 MST

Secara umum penelitian ini menunjukkan tendensi positif berhasil, namun banyaknya kendala yang dihadapi seperti serangan hama dan penyakit, kondisi lingkungan kurang mendukung seperti hujan dan angin, teknik isolasi polen yang belum tepat, menyebabkan pengaruh pemberian eksudat buatan pada CMS, pemberian pupuk dan GA3 pada Restorer untuk meningkatkan jumlah polen tidak terlihat pengaruhnya.

KESIMPULAN

Pemberian eksudat buatan belum mampu meningkatkan reseptif stigma, persentase gabah hampa tinggi dan persentase gabah bernas rendah tidak berbeda dengan kontrol.

Pemberian pupuk daun dan GA3 meningkatkan jumlah polen dan persentase viabilitas polen per spikelet. Perlakuan pupuk daun +GA3 memberikan jumlah polen per malai tertinggi yaitu 66.78% dan persentase viabilitas polen tertinggi 30.39%.

Waktu pemberian pupuk daun 6,7 dan 8 MST tidak mempengaruhi jumlah polen per malai. Waktu pemberian pupuk dan GA3 serta kombinasinya mempengaruhi persentase viabilitas polen Waktu pemberian 8 MST memberikan persentase viabilitas polen per spikelet tertinggi yaitu 30.87%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhojwani, S.S. : S.P. Bhatnagar. 1980. The Embryology of Angiosperms. Vani Educational Books. 284 p.
- Chhun, T. ; K. Aya. ; K. Asano. ; E. Yamamoto. ; Y. Morinaka. ; M. Watanabe. ;
H. Kitano. M. Anshikari. ; M. Matsuoka. ; M. U. Tanaka. 2007. Gibberellin regulate pollen viability and pollen tube growth in rice. The Plant Cell 19:3876-3888
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2008. Prospek dan Arah Pengembangan Padi Hibrida. 57 hal.
- Shi-qiang, C. ; W. Zhong. ; L. Man-xi. ; X. Zhao-wei. ; W. Hui-hui. 2008. Pollen grain germination and pollen grain growth in pistil of rice. Rice Science. 15 (2):125-130.
- Terminal Report of IRRI ADB Project. 2002. Development and Use of Hybrid Rice in Asia. IRRI. 25 p.
- Van der Heuvel, K.J. ; R. H. Van Lipig. ; G. W. Barendse. ; G. J. Willems. Regulation of expression of novel flower specific genes from tomato (*Solanum lycopersicum*) by gibberelli. Journal of Experimental Botany. 53, 366: 51-59.