

**APLIKASI ZPT UNTUK KESEREMPAKAN PEMASAKAN BUAH
JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.)**
(Use of growth regulator for uniformity of fruit maturation in *Jatropha curcas*)

Endah R. Palupi, Memen Surahman, Kartika Warid
Dep. Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB

ABSTRAK

Jarak pagar merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber bahan bakar nabati yang penguunaannya tidak bersaing dengan produk pangan, disamping daya adaptasinya yang luas memungkinkan tanaman ini ditanam di lahan marginal. Salah satu kendala dalam budidaya jarak pagar adalah pemasakan buah yang tidak serempak sehingga pemanenan harus dilakukan secara bertahap. Panen bertahap memerlukan tenaga kerja yang cukup banyak sehingga meningkatkan biaya produksi minyak jarak. Penelitian ini dilakukan di kebun jarak pagar milik PT Indocement Citereup Bogor yang telah mengembangkan jarak pagar dengan genotipe dari Dompu untuk produksi BBN sebagai substitusi BBM. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyerempakkan pemasakan buah jarak pagar melalui penyerempakan mekar bunga betina. Penyerempakan mekar bunga betina dilakukan dengan menyemprot kuncup bunga yang baru muncul (fase seperti sapu) pada ujung cabang dengan BAP pada konsentrasi 30, 35, 40, 45, dan 50 ppm atau Etephon pada konsentrasi 10, 30, 50, 70, 90 ppm. Pengamatan dilakukan terhadap rentang waktu bunga betina/hermaprodit pertama mekar sampai terakhir, jumlah bunga betina/hermaprodit, bunga yang pertama mekar dalam satu malai, dan rentang waktu buah masak. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa BAP secara umum dapat meningkatkan jumlah bunga betina/hermaprodit dalam satu malai jarak pagar, dengan kecenderungan konsentrasi 50 ppm menghasilkan bunga betina/hermaprodit paling banyak. Selain itu didapatkan fenomena peningkatan bunga hermaprodit pada aplikasi BAP. Aplikasi etephon pada konsentrasi ≥ 30 ppm menyebabkan kuncup bunga rontok dan berubah menjadi pucuk vegetatif. Semakin tinggi konsentrasi etephon, semakin sedikit kuncup bunga yang bertahan sampai mekar.

Kata kunci : Aplikasi ZPT, pemasakan buah, jarak pagar (*Jatropha curcas*)

ABSTRACT

Jatropha curcas is one of biofuel sources potential to be developed as the kernel is not edible thus does not compete as food source beside its high adaptability to grow in marginal land. Large scale exploitation of *Jatropha curcas* for biofuel production is restraint to low productivity, thus economically not profitable. The low productivity is due partly to the fact that fruits mature at different time which makes the harvest to be done several times and this increases production cost of *Jatropha* oil. The research was conducted at *Jatropha* Plantation of PT Indocement Citereup Bogor who has set up the plantation using genotype from Dompu to produce biofuel as part of their fuel consumption. The purpose of the research was to induce uniformity of fruit maturation so that harvesting could be done at once. Two approaches could be applied, firstly, induction of flower blooming by using growth regulator so that the female/hermaphroditic flowers bloom in a shorter period, or secondly, using growth regulator manipulate fruit maturation period so that they reach maturity at the same time. At this time only the first approach was done using BAP at concentration 30, 35, 40, 45, and 50 ppm and Etephon pada konsentrasi 10, 30, 50, 70, 90 ppm. The growth regulator was applied on newly appeared flower buds at the tip of a branch. Observation was carried on the time of first

blooming, period of flower blooming, number of female/hermaphroditic flowers per inflorescence, period of fruit maturation of an inflorescence. The result show that BAP at 50 ppm increased number of female/hermaphroditic flower per inflorescence. Moreover, there was indication that BAP induced formation of hermaphroditic flowers. Application of etephon at ≥ 30 ppm resulted in abortion of flower buds and the branch became vegetative.

Keywords: *Jatropha curcas*, flowering, uniformity of blooming, BAP, etephon

PENDAHULUAN

Salah satu kendala dalam budidaya jarak pagar adalah pemasakan buah yang tidak serempak sehingga pemanenan harus dilakukan secara bertahap. Panen bertahap memerlukan tenaga kerja yang cukup banyak sehingga meningkatkan biaya produksi minyak jarak. Oleh karena itu diperlukan teknik budidaya untuk menyerempakkan pemasakan buah agar pemanenan dapat dilakukan secara serempak. Penyerempakan pemasakan buah dapat dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu menyerempakkan mekar bunga betina dan penyerempakan pemasakan buah.

Sebagai tanaman yang berumah satu (monoecious), bunga jantan dan betina tanaman jarak pagar berada pada satu malai (inflorescence). Bunga jantan biasanya lebih banyak dibandingkan bunga betina. Proporsi bunga betina terhadap bunga jantan bervariasi tergantung pada ukuran malai dan kondisi lingkungan, dengan bunga jantan lebih banyak dibanding bunga betina. Bunga betina umumnya berada di tengah, dikelilingi oleh bunga jantan (Hasnam, 2008). Berdasarkan hasil penelitian Santoso (2009) di Lombok Barat dengan menggunakan beberapa ekotipe (Lombok Barat, IP-1A, Sumbawa, Bima, Lombok Tengah, Lombok Timur dan Palu) terdapat perbedaan jumlah total bunga (bunga betina dan jantan) antar ekotipe.

Fase awal pembungaan dimulai dengan pembentukan kuncup pada ujung tunas terminal dan berlangsung selama 2-6 hari. Kemudian kuncup bunga membesar dan lebih bulat pada hari 3-7 setelah muncul. Jumlah kuncup yang terbentuk dalam satu malai bervariasi antara 50-190 kuncup. Berdasarkan ukurannya kuncup bunga hermaphrodit dan betina mempunyai ukuran yang lebih besar dari kuncup bunga jantan. Bunga mekar secara bertahap, ada yang dimulai

dengan bunga jantan lebih dahulu (*protandous*) atau bunga betina (*protogynous*). Bunga betina, yang merupakan salah satu komponen produksi biji jarak pagar juga mekar secara bertahap. Periode mekar bunga betina/hermaprodit bervariasi antar tanaman, berkisar antara 2 – 12 hari tergantung pada jumlah bunga per malai (Utomo, 2008). Periode pemekaran yang panjang menyebabkan pemasakan buah terjadi secara bertahap. Upaya menyerempakkan mekar bunga betina memperpendek periode mekar bunga) diharapkan dapat menyerempakkan pemasakan buah.

Sitokinin merupakan ZPT yang mendorong pembelahan (sitokinesis), umumnya banyak terdapat pada daerah ujung akar dan daerah meristem yang mengalami pembelahan sel cepat, serta pada daerah yang sedang berkembang (Prawita, 2001). Produksi bunga berkorelasi tinggi dengan aktivitas sitokinin pada meristem apikal. Pucuk yang terinduksi untuk menghasilkan bunga memiliki kandungan sitokinin yang lebih tinggi dibandingkan pucuk yang tidak menghasilkan bunga. Pada tanaman anggur sitokinin mendorong differensiasi primordia menjadi infloresia. Dalam hal ini sitokinin meningkatkan kemampuan infloresia anggur untuk menarik asimilat karena infloresia yang sedang berkembang merupakan roset yang lemah, kurang dapat bersaing dengan daun-daun muda tanpa adanya sitokinin (Kinet *et al*, 1985).

Etilen adalah zat pengatur tumbuh yang antara lain dapat mendorong pembungaan, pembentukan buah, pemasakan buah, mendorong pembentukan umbi, mendorong absisi, mendorong inisiasi akar, mendorong penuaan, dan mengontrol ekspresi seks tanaman (Wattimena, 1988). Hasil penelitian pada nenas membuktikan bahwa Ethephon, yang mengandung etilen, berpengaruh terhadap pembungaan tanaman nenas (Cooke dan Kandall, 1968 *dalam* Bondad, 1976). Pada tanaman mentimun, ethephon dapat meningkatkan nisbah bunga betina dan bunga jantan (Sumiati dan Sumarni, 1996). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tepat untuk meningkatkan keserempakan mekar bunga betina dalam satu malai serta mempelajari pengaruh aplikasi ZPT terhadap mutu benih.

Penyerempakan pemasakan buah juga dapat dilakukan dengan menginduksi pemasakan sehingga masak dalam waktu yang hampir bersamaan.

Zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan untuk menyerempakkan pemasakan buah adalah etilen, sebagaimana digunakan pada nenas. Penggunaan ZPT pada tanaman yang akan diambil bijinya harus memperhatikan fase perkembangan biji, agar proses akumulasi cadangan makanan, yang menentukan mutu biji, tidak terganggu. Oleh karena itu informasi mengenai fase-fase perkembangan biji diperlukan untuk menentukan waktu aplikasi ZPT dalam menyerempakkan pemasakan buah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun Jarak Pagar PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk Cibinong pada September–Desember 2009. Bahan yang digunakan adalah pohon jarak pagar genotipe Dompur yang sudah berbunga dan berbuah. BAP 30, 35, 40, 45, 50 ppm, dan Etephon 10, 30, 50, 70, dan 90 ppm digunakan untuk menyerempakkan mekar bunga betina/hermaprodit dengan menyemprotkannya pada kuncup bunga yang baru muncul di ujung cabang.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 11 perlakuan yaitu: kontrol, BAP 30 ppm, BAP 35 ppm, BAP 40 ppm, BAP 45 ppm, BAP 50 ppm, Etephon 10 ppm, Etephon 30 ppm, Etephon 50 ppm, Etephon 70 ppm, dan Etephon 90 ppm. Masing-masing perlakuan dibuat dalam tiga ulangan dan setiap ulangan terdiri atas 3 tanaman. Dari masing-masing tanaman diamati 2 malai, sehingga dalam percobaan ini terdapat 99 tanaman dan 198 malai yang diamati. Pengolahan data menggunakan uji F dengan aplikasi SAS. DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) digunakan untuk menguji beda nyata antar perlakuan pada taraf 5%.

Pengamatan dilakukan terhadap waktu bunga pertama kali mekar, rentang waktu bunga betina/hermaprodit pertama mekar sampai terakhir, jumlah bunga betina/hermaprodit per malai, bunga yang pertama mekar dalam satu malai, dan rentang waktu buah masak. Buah jarak pagar dari setiap perlakuan dipanen pada saat berwarna kuning. Biji yang dihasilkan digunakan untuk uji viabilitas (daya berkecambah dan bobot kering kecambah normal), uji vigor (keserempakan tumbuh dan kecepatan tumbuh) dan kandungan minyak.

Perkembangan biji diamati satu minggu sekali sejak penyerbukan sampai buah berukuran maksimum dan setiap tiga hari dari buah mencapai ukuran maksimum sampai biji masak. Pengamatan dilakukan terhadap ukuran buah dan biji, fase perkembangan embrio dan endosperm, berat kering embrio dan endosperm. Waktu aplikasi ZPT untuk menyerempakkan pemasakan buah ditentukan pada saat akumulasi cadangan makanan sudah maksimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyerempakan Mekar Bunga

Aplikasi BAP dan etephon berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga betina/hermaprodit, jumlah hari munculnya bunga betina/hermaprodit dan keserempakan pemekaran bunga betina/hermaprodit. BAP 50 ppm menghasilkan jumlah bunga betina/hermaprodit paling tinggi dan jumlah hari bunga betina mekar, walaupun keserempakan bunga mekar tidak berbeda (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai tengah pengaruh konsentrasi BAP dan etephon terhadap jumlah bunga betina/malai, jumlah hari bunga betina mekar dan keserempakan bunga mekar.

Perlakuan	Jumlah bunga betina/malai	Jml hari bunga betina mekar	Keserempakan bunga mekar (bg/hr)
Kontrol	4.44 abc	1.57 abc	2.83 ab
BAP 30 ppm	5.89 a	3.07 a	1.93 abc
BAP 35 ppm	6.00 a	2.03 bc	3.00 ab
BAP 40 ppm	5.89 a	2.43 a	2.43 ab
BAP 45 ppm	5.38 ab	2.10 a	2.58 ab
BAP 50 ppm	8.22 a	3.20 a	2.59 ab
Etephon 10 ppm	5.00 ab	2.73 a	1.76 abc
Etephon 30 ppm	2.66 bcd	1.53 abc	1.67 abc
Etephon 50 ppm	2.00 cd	2.17 ab	0.92 c
Etephon 70 ppm	0.77 d	0.47 c	1.56 bc
Etephon 90 ppm	0.75 d	0.53 bc	1.41 bc

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT dengan taraf $\alpha=0.05$.

Sitokinin merupakan ZPT yang mendorong pembelahan (sitokinesis). Kinet *et al.* (1985) menyatakan bahwa produksi bunga berkorelasi tinggi dengan aktivitas sitokinin pada ujung pucuk. Pucuk yang terinduksi untuk menghasilkan bunga memiliki kandungan sitokinin yang lebih tinggi dibandingkan pucuk yang tidak menghasilkan bunga. Hasil pengamatan penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi BAP menghasilkan percabangan malai yang lebih banyak sehingga bunga yang terbentuk juga lebih banyak.

Aplikasi etephon mengakibatkan kuncup bunga berhenti berkembang kemudian mengering dan rontok pada 5 hari setelah aplikasi, terutama pada konsentrasi >50 ppm sebagaimana ditunjukkan oleh jumlah bunga betina yang sangat rendah. Pada kuncup yang mengering kemudian muncul kuncup daun dan cabang berubah ke fase pertumbuhan vegetatif.

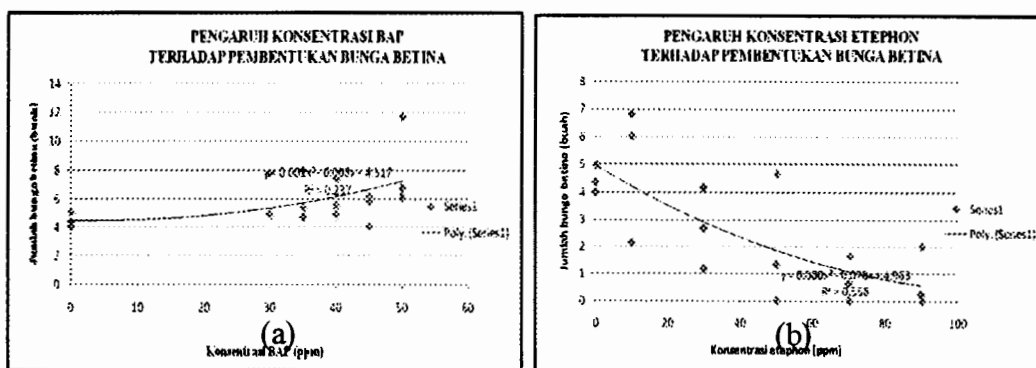
Konsentrasi BAP 35 ppm memunculkan fenomena banyaknya bunga hermaprodit yang muncul, sebanyak 24 bunga hermaprodit dari 18 malai yang diamati, dibandingkan BAP 30 ppm sebanyak 3 bunga, BAP 40 ppm 4 bunga, BAP 45 ppm 8 bunga, sedang BAP 50 ppm tidak menghasilkan bunga hermaprodit. Umumnya bunga hermaprodit tersebut muncul dalam waktu yang bersamaan dalam satu malai. Fenomena keluarnya bunga hermaprodit ini tidak dijumpai pada kontrol maupun pada perlakuan etephon.

Menurut Hartati (2007) pembungaan jarak pagar tipe protandri lebih sering dijumpai dibanding tipe protogini. Tetapi pada penelitian ini dijumpai fenomena lain yaitu tipe protandri dan protogini tidak jauh berbeda jumlahnya terutama dengan perlakuan BAP. Perlakuan etephon menunjukkan kecenderungan protandri yang lebih kuat, sedangkan pada konsentrasi 50, 70 dan 90 ppm sebagian besar kuncup bunga rontok sebelum mekar (Tabel 2).

Tabel 2. Tipe Protandri dan Protogini pada aplikasi hormone untuk keserempakan pemekaran bunga

Perlakuan	Protandri (tan)	Protogini (tan)	Bersamaan (tan)
Kontrol	2	3	4
BAP 30 ppm	4	5	0
BAP 35 ppm	2	3	4
BAP 40 ppm	4	5	0
BAP 45 ppm	5	3	1
BAP 50 ppm	4	5	0
Etephon 10 ppm	8	1	0
Etephon 30 ppm	6	3	0
Etephon 50 ppm	5	-	-
Etephon 70 ppm	3	-	-
Etephon 90 ppm	4	-	-

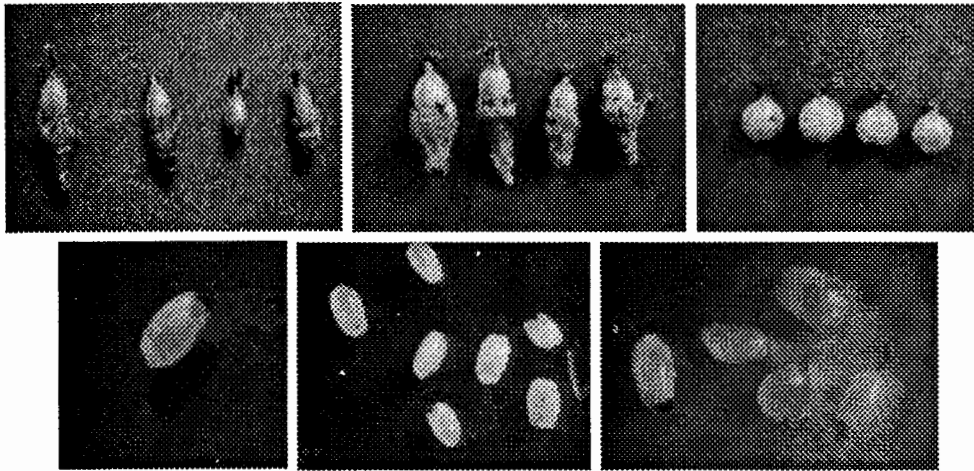
Hubungan antara konsentrasi BAP yang digunakan dan jumlah bunga betina yang terbentuk pada penelitian ini ternyata membentuk kurva polynomial positif dan belum mencapai optimum sehingga pengaruh konsentrasi BAP yang lebih tinggi terhadap pembentukan bunga betina masih perlu diteliti (Grafik 1). Sebaliknya hubungan konsentrasi etephon dan jumlah bunga betina yang terbentuk membentuk kurva polynomial negatif sehingga semakin tinggi konsentrasi etephon bunga betina semakin sedikit. Selain itu ditemui fenomena munculnya malai baru yang hanya menghasilkan bunga jantan.



Gambar 1. Hubungan antara (a) konsentrasi BAP dengan jumlah bunga betina dan konsentrasi etephon dengan jumlah bunga betina

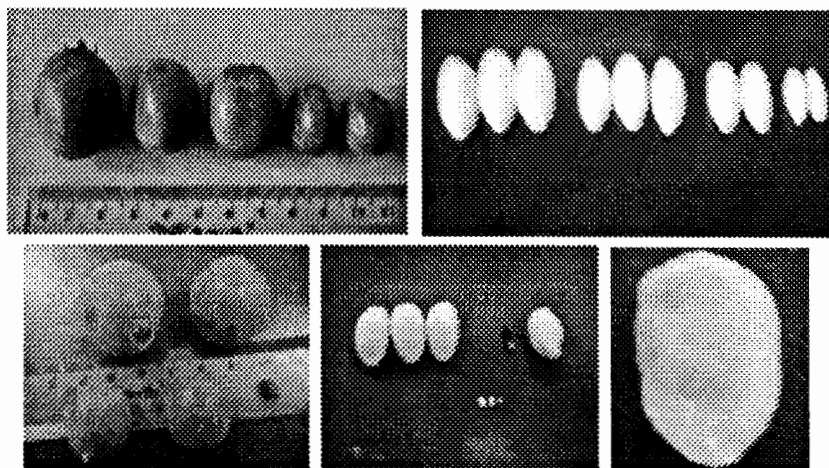
Perkembangan Buah dan Biji

Perkembangan buah dan biji diamati sejak penyerbukan sampai buah masak. Endosperm sangat lunak pada awal perkembangan embrio, sampai 10 hari setelah penyerbukan (HSP) (Gambar 2).

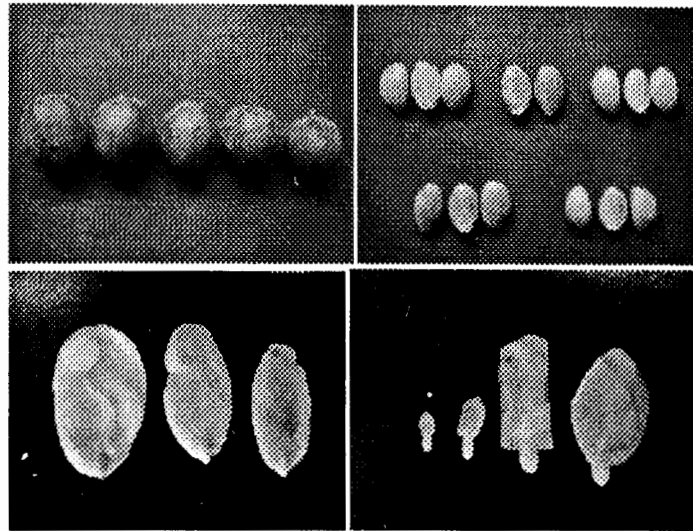


Gambar 2. Buah (atas) dan biji (bawah) pada 3, 6 dan 10 HSP (kiri ke kanan)

Endosperm mulai mengeras pada 16 HSP dan embrio telah terbentuk secara lengkap sekitar 25-28 HSP (Gambar 3), walaupun ukurannya masih kecil. Perkembangan embrio tidak sama/seragam. Pada umur yang sama ditemukan embrio pada ukuran yang berbeda (Gambar 4). Embrio mencapai ukuran maksimum pada 35 HSP, pada saat lebar kotiledon sebesar endosperm (Gambar 5). Perkembangan setelah 35 HSP tidak menunjukkan pertambahan ukuran (Gambar 6 dan 7), tetapi pertambahan berat kering endosperm dan dan mebrio (Gambar 8).

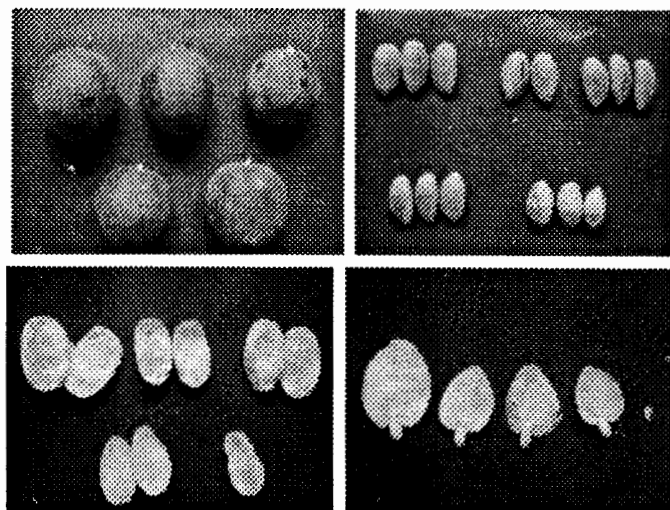


Gambar 3. Buah dan biji pada 25 HSP (atas) dan 28 HSP (bawah)

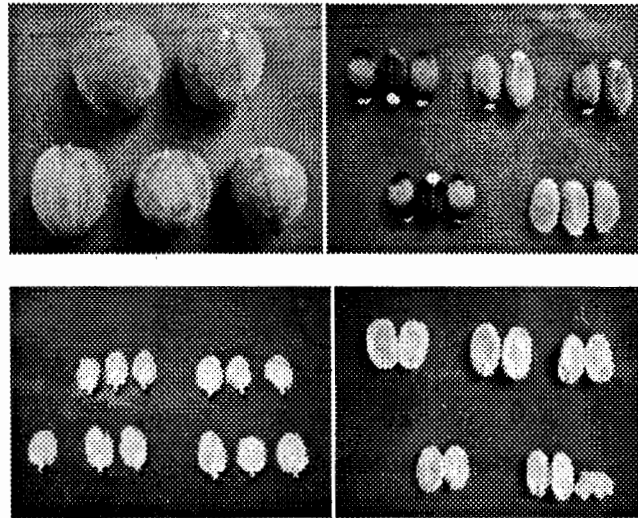


Gambar 4. Buah, biji dan embrio pada 30 HSP. Ukuran embrio berbeda-beda

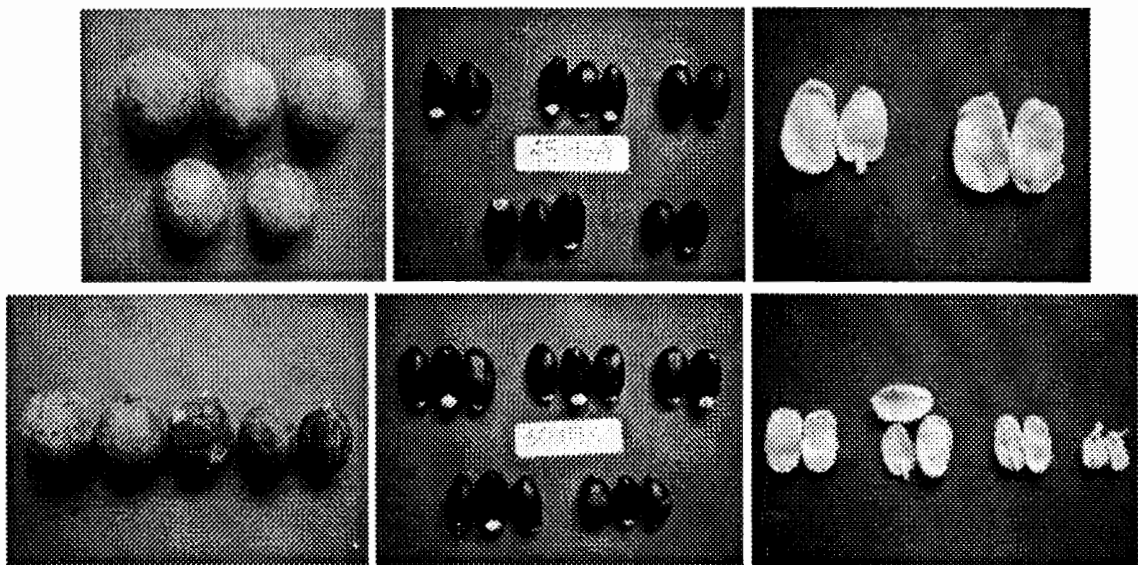
Berat kering endosperm meningkat pesat antara 30-45 HSP menunjukkan akumulasi cadangan makanan. Pada saat yang sama berat kering embrio juga meningkat. Berat kering endosperm mulai menurun pada 45 HSP, akan tetapi berat kering embrio masih terus meningkat yang mengindikasikan benih sudah memasuki fase masak fisiologis. Data ini sesuai dengan hasil pengamatan Ahmad (2008) yang menunjukkan bahwa benih yang dipanen pada 45 HSP mempunyai viabilitas yang tidak berbeda dengan benih yang dipanen pada 50 HSP.



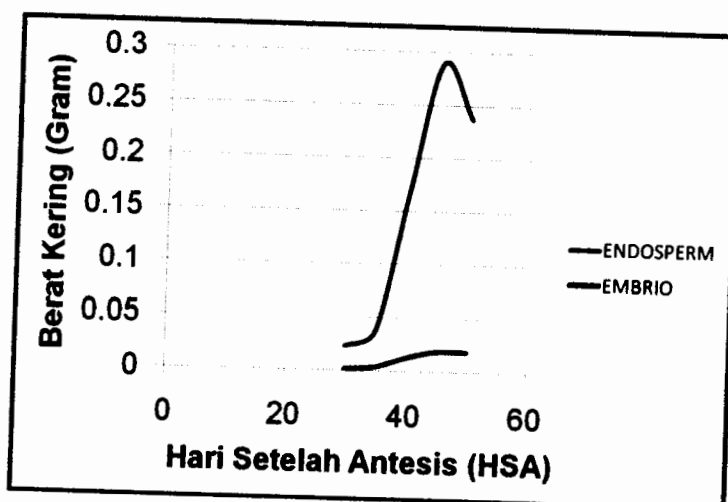
Gambar 5. Buah, biji dan embrio pada 35 HSP



Gambar 6. Buah, biji dan embrio pada 40 HSP



Gambar 7. Buah, biji dan embrio pada 45 HSP (atas) dan 50 HSP (bawah)



Gambar 8. Perubahan berat kering endosperm dan embrio (28-50 HSP)

KESIMPULAN

1. Aplikasi BAP dapat meningkatkan jumlah bunga betina/hermaprodit pada jarak pagar.
2. Penggunaan etephon pada konsentrasi di atas 50 ppm menyebabkan kerontokan kuncup bunga.
3. Akumulasi cadangan makanan selama perkembangan biji terjadi antara 35-45 HSP.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah menyediakan bantuan dana penelitian ini melalui Hibah Kompetitif Sesuai Prioritas Nasional Batch II dengan nomor kontrak: 343/SP2H/PP/DP2M/VI/ 2009.

DAFTAR PUSTAKA

- Hartati, S. 2007. Jarak pagar, menyerbuk silang atau menyerbuk sendiri? Infotek Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). 2 (10): 37. Puslitbangbun. Bogor
- Hasnam. 2006. Biologi bunga jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Infotek Jarak Pagar I (4): 13

- Joker, D. and Jepsen, J. 2003. *Jatropha curcas* L. Seed Leaflet. DFSC and Environment Africa. www.dfsc.dk. 19 Desember 2006.
- Santoso, Bambang Budi. 2009. Karakterisasi Morfa-Ekotype Dan Kajian Beberapa Aspek Agronomi Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) di Nusa Tenggara Barat. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Utomo, B. P. 2008. Fenologi pembungaan dan pembuahan jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Skripsi. Program Studi Pemuliaan Tanaman Dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian IPB. Bogor.