



KEBERHASILAN REPRODUKSI : PENYERBUKAN ALAMI DAN BUATAN PADA JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.)

Rofiq Afandi¹, Endah Retno Palupi², Abdul Qadir²
Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura¹
Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura²

Abstract

*The objectives of this research were to study reproductive success of four genotypes of *Jatropha curcas* L. (Lampung, Bengkulu, Kediri and Palembang) and to study effect of type of pollination on fruit set, seed set and seed viability. This research consists of two part. First is reproductive success which was arranged in Randomized Complete Block Design with single factor. The Second is type of pollination, and was arranged in Split Plot Design with genotype as a primary factor and type pollination as a secondary factor. Result show that genotype from Bengkulu have a reproductive success 0.74, Palembang 0.73, Kediri 0.61 and Lampung 0.56. Genotype and tipe of pollination did not effect seed viability and vigor. The average of seed germination was 82 %, with 92 % germinability, where as the germination speed was 9-10 %/etmal.*

*Keywords: *Jatropha curcas*, genotype, reproductive success, natural and hand pollination*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan zaman dan bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan akan sumber daya energi juga semakin besar. Bahan bakar minyak sebagai sumber energi utama jumlahnya kian menipis dan harganya pun fluktuatif. Disamping itu sumber energi ini tidak dapat diperbaharui. Dibutuhkan sumber energi baru yang dapat diperbaharui untuk menjaga ketersediaan energi dimasa depan.

Hasnam dan Mahmud (2006) menyatakan jarak pagar dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar biodiesel dan bahan bakar rumah tangga. Mahmud *et al.* (2006) menambahkan jarak pagar juga dapat digunakan untuk kayu bakar dan mereklamasi lahan-lahan tererosi. Di negara seperti India, Mali, Tanzania dan Gambia, jarak pagar telah lama dikembangkan menjadi pengganti solar dan minyak tanah. Jarak pagar juga sudah digunakan untuk pengobatan di beberapa negara, misalnya untuk mengobati kanker, luka bakar, batuk, diare dan lain-lain.

Saat ini pengembangan jarak pagar masih mengalami kendala, salah satunya ketersediaan benih yang masih terbatas karena produktivitas tanaman yang masih rendah. Puslitbangun menyatakan telah mendapatkan jarak pagar dengan produktivitas mencapai 6-8 ton/ha/tahun. Hal ini tidak senada dengan Fuels from Agriculture in Communal Technology (FACT) yang menyatakan produktivitas jarak pagar tertinggi baru ditemukan di Nikaragua yaitu sebesar 5 ton/ha/tahun dengan kondisi lahan yang subur (Pohan, 2008).

Pengembangan jarak pagar di Indonesia perlu diarahkan pada peningkatan potensi reproduksi, karena salah satu masalah dalam produksi biji jarak pagar adalah rendahnya jumlah bunga betina dalam satu malai. Ketersediaan informasi keberhasilan reproduksi beberapa genotipe yang berpotensi reproduksi tinggi masih minim. Diperlukan pengamatan keberhasilan reproduksi genotipe-genotipe jarak pagar yang ada di Indonesia. Informasi tersebut diharapkan bisa digunakan oleh para pemulia untuk menciptakan varietas unggul jarak pagar dimasa yang akan datang.

Tujuan

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberhasilan reproduksi empat genotipe jarak pagar (Lampung, Bengkulu, Kediri, Palembang).

2. Mempelajari pengaruh genotipe dan tipe penyerbukan serta interaksinya terhadap persentase pembentukan buah dan biji serta mutu benih.

Hipotesis

1. Keberhasilan reproduksi bervariasi antar genotipe
2. Interaksi antara genotipe dengan tipe penyerbukan berpengaruh terhadap viabilitas dan vigor benih.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Agustus 2008 di Kebun Percobaan Lewikopo, Dramaga, Bogor, dengan ketinggian tempat 190 m dpl.

Bahan dan Alat

Bahan tanaman yang digunakan adalah tanaman jarak pagar yang berasal dari Lampung, Bengkulu, Kediri dan Palembang yang telah berumur ± 1 tahun. Tanaman ini berasal dari benih dan diperoleh dari KIJP Pakuwon. Bahan lain yang digunakan adalah polibag ukuran 50x50 cm, tanah, pupuk kandang, pasir, benang, plastik mika, dan kantong plastik transparan. Media tumbuh yang digunakan adalah top soil, pasir dan pupuk dengan perbandingan 3:1:1. Alat-alat yang digunakan adalah gunting, cangkul, dan sprayer.

Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri atas dua percobaan yaitu pengamatan keberhasilan reproduksi dan penyerbukan alami dan buatan.

1. Keberhasilan Reproduksi

Percobaan ini dilaksanakan dengan melaksanakan pengamatan pada seluruh tanaman. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) satu faktor yaitu genotipe yang terdiri atas empat taraf yaitu Lampung, Bengkulu, Kediri dan Palembang. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga percobaan ini terdiri atas 12 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan digunakan 7 tanaman, sehingga seluruh tanaman yang digunakan sebanyak 84 tanaman, yang terdiri atas 4 genotipe, 21 tanaman masing-masing genotipe.

Model rancangan percobaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

dimana, $i = 1, 2, 3, 4$ dan $j = 1, 2, 3$



Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j
 μ = Rataan umum
 α_i = Pengaruh perlakuan ke-i
 β_j = Pengaruh kelompok ke-j
 ε_{ij} = Galat percobaan

Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pengamatan, maka digunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5 %. Keberhasilan reproduksi dihitung berdasarkan rasio buah/bunga betina dan rasio biji/ovul.

2. Penyerbukan Alami dan Buatan

Penelitian ini disusun secara petak terbagi (*split plot*) dua faktor yaitu genotipe dan tipe penyerbukan. Faktor genotipe digunakan sebagai petak utama yang terdiri atas empat taraf perlakuan yaitu Bengkulu, Lampung, Palembang dan Kediri. Faktor penyerbukan digunakan sebagai anak petak yang terdiri atas tiga taraf perlakuan yaitu penyerbukan alami dan penyerbukan buatan yang terdiri atas penyerbukan silang, penyerbukan sendiri. Dengan demikian, diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga di dapatkan 36 satuan percobaan.

Model rancangan percobaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + U_k + \alpha_i + \delta_{ik} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

dimana, $i = 1, 2, 3, 4$ dan $j = 1, 2, 3$ serta $k = 1, 2, 3$

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada faktor genotipe taraf ke-i, faktor tipe penyerbukan taraf ke-j, dan ulangan ke-k

μ = rata-rata umum

U = Pengaruh ulangan

α_i = Pengaruh faktor genotipe

β_j = Pengaruh faktor tipe penyerbukan

δ_{ik} = Galat faktor genotipe

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi faktor genotipe ke-i dengan faktor tipe penyerbukan ke-j

ε_{ijk} = Galat percobaan

Pelaksanaan Penelitian

1. Penggantian Polibag, dilaksanakan dengan mengganti ukuran polibag menjadi 50 x 50 cm
2. Pemeliharaan
 - a. Pemangkasan daun, dimaksudkan untuk menyeragamkan pertumbuhan dan mengurangi respirasi, dilakukan pada saat penggantian ke polibag 50x50 cm dengan hanya menyisakan daun pucuk.
 - b. Pemupukan, dengan Urea 20 g, SP-36 50 g, KCL 10 g tiap polibag dengan dua kali aplikasi, setengah diberikan seminggu setelah pemindahan dan setengah lagi dua bulan setelah pemindahan.
 - c. Penyiraman, dilaksanakan jika dalam seminggu tidak turun hujan.
 - d. Pengendalian hama dan penyakit, kutu putih dikendalikan dengan larutan belerang dengan konsentrasi 10 ml/l air.

Keberhasilan Reproduksi

Penelitian dilaksanakan dengan melakukan pengamatan yang meliputi jumlah bunga jantan per malai (Bj/M), bunga betina per malai (Bb/M), buah per malai (Bh/M), benih per buah (B/Bh), dan jumlah malai per tanaman (M/T). Pengamatan Bj/M dan Bb/M dilaksanakan setiap hari dengan menghitung jumlah bunga yang mekar pada hari itu. Pengamatan Bh/M dilakukan dengan menghitung seluruh buah siap panen yang terbentuk pada setiap malai pada tanaman

menyerbuk alami. Buah ini dicirikan dengan kulit berubah warna menjadi kuning kecoklatan atau hitam dan mengering. Pengamatan B/Bh dilakukan dengan menghitung jumlah benih dari tiap buah hasil pengamatan Bh/M.

Keberhasilan reproduksi dapat diketahui dengan menghitung rasio buah/bunga betina dan rasio biji/ovul

Penyerbukan Alami dan Buatan

Percobaan ini dilaksanakan dengan melakukan penyerbukan buatan yang terdiri atas penyerbukan silang dan sendiri serta membiarkan terjadinya penyerbukan alami pada tanaman yang diberi perlakuan penyerbukan alami. Pengamatan meliputi jumlah buah (Bh), biji/buah (B/Bh), daya berkecambah (DB), potensi tumbuh maksimum (PTM) dan kecepatan tumbuh (Kct). Buah hasil ketiga perlakuan dipanen kemudian langsung diekstraksi. Benih hasil ekstraksi dikeringanginkan selama tiga hari kemudian dikecambahkan dalam polibag ukuran 10x15 cm untuk mengamati viabilitas dan vigor benihnya.

Pengamatan

KR = rasio buah/bunga betina x rasio biji/ovul

Daya berkecambah (DB)

$$DB (\%) = \frac{\sum KN \text{ hitungan pertama} + KN \text{ hitungan akhir}}{\sum \text{total benih yang dikecambahkan}} \times 100 \%$$

Potensi Tumbuh Maksimum (PTM)

$$PTM (\%) = \frac{\sum \text{benih yang berkecambah sampai hari ke-14}}{\sum \text{total benih yang dikecambahkan}} \times 100 \%$$

Kecepatan Tumbuh (Kct)

$$K_{CT} = \sum_0^{tu} (N/t)$$

Keterangan:

K_{CT} = kecepatan tumbuh (%/etmal)

tu = kurun waktu perkecambahan

N = persentase kecambah normal tiap kali pengamatan

t = waktu pengamatan

etmal = waktu pengamatan (jam/24 jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Pada awal pemindahan tanaman yang berumur ± 1 tahun dilakukan pemangkasan daun untuk menyeragamkan pertumbuhan dan hanya menyisakan daun pucuk. Pada minggu-minggu pertama beberapa tanaman terserang penyakit busuk batang *Colletotrichum* sp. Tanaman yang terserang segera dipindahkan dan diganti dengan yang baru untuk menghindari penyebaran penyakit. Di lokasi penelitian juga ditemukan beberapa hama yang menyerang seperti kutu putih, tungau kuning dan belalang.

Tanaman mulai berbunga dua bulan setelah dipindah. Persentase tanaman yang berbunga sebanyak 70 tanaman (83,33 %). Genotipe Kediri memiliki persentase tanaman belum berbunga paling tinggi sebesar 15,48 % dari seluruh populasi. Hal ini diduga karena jarak pagar dari Kediri tidak cocok ditanam di Bogor dengan curah hujan dan tingkat perawanan tinggi. Mahmud *et al.* (2008) menyatakan pada daerah-daerah basah dengan curah hujan tinggi, pertumbuhan vegetatif jarak pagar lebat tapi pembentukan bunga dan buah kurang.



Ahmad (2008) menyatakan terdapat dua jenis malai berdasarkan jenis bunga yang menyusunnya, yaitu malai yang tersusun atas bunga jantan dan bunga betina (tipe I) dan malai yang tersusun atas bunga jantan dan bunga hermaphrodit (tipe II). Namun dalam penelitian ini ditemukan juga malai yang tersusun atas bunga jantan, bunga betina dan bunga hermaphrodit (tipe III) serta dalam satu malai hanya terdapat bunga jantan saja atau bunga betina saja. Malai tipe II dan III hanya terdapat pada 1 tanaman dari genotipe Lampung. Kemunculan bunga jantan saja atau bunga betina saja dalam satu malai hanya terjadi pada saat pertama kali tanaman berbunga. Kemunculan bunga betina saja terjadi pada genotipe Bengkulu, sedangkan bunga jantan saja terjadi pada genotipe Lampung dan Kediri. Malai yang muncul berikutnya adalah tipe I.

Buah dipanen pada 48-52 hari setelah penyerbukan. Waktu panen ini lebih cepat dari laporan Utomo (2008) buah jarak pagar dapat dipanen pada 52-57 HSA dan Ahmad (2008) 50-54 hari setelah penyerbukan. Buah yang dipanen kulit buahnya sudah berwarna kuning, kuning kecoklatan hingga coklat. Pada penelitian ini, tingkat kemasakan buah dalam satu malai cukup bervariasi, karena pemunculan bunga betina yang tidak serempak. Mahmud *et al.* (2008) melaporkan adanya tanaman jarak pagar yang memiliki bunga, buah muda, buah tua dan buah kering dalam satu cabang di daerah Banten dengan curah hujan 2500-3000 mm/tahun. Diduga tingginya curah hujan juga berpengaruh terhadap pemasakan buah yang tidak serempak.

Kuncup bunga jantan dan bunga betina tidak semuanya mekar dan berperan dalam proses reproduksi, sebagian akan layu dan gugur sebelum mekar. Utomo (2008) menyatakan tingkat kerontokan bunga betina dan hermaphrodit rata-rata sebesar 11,76 % per malai di Pakuwon. Namun, dalam penelitian ini kerontokan bunga betina relatif rendah karena kerontokan hanya terjadi pada 2 malai yang muncul diakhir pengamatan.

Pengamatan pada ke empat genotipe menunjukkan tanaman dengan tipe protogini paling banyak dijumpai dibandingkan tipe protandri. Dari 365 malai yang diamati pada seluruh populasi, sebanyak 216 malai (59.18 %) merupakan tipe protogini, 37 malai (10.14 %) tipe protandri dan sisanya merupakan malai dengan bunga jantan dan betina mekar pada hari yang sama. Perbandingan ketiga tipe penyerbukan tersebut berbeda pada masing-masing genotipe (Tabel 1).

Tabel 1. Proporsi tipe protandri dan protogini pada empat genotipe yang diamati.

G	Σ M	Pdi	Pgi	MB
L	96	8(08.33)	65(67.71)	23(23.96)
B	115	30(26.09)	48(41.74)	37(32.17)
P	117	9(07.76)	78(67.71)	29(25.00)
K	38	4(10.35)	24(63.16)	10(26.32)

Ket: Angka dalam kurung adalah persen

G: genotipe, B: Bengkulu, P: Palembang, K: Kediri.

Σ M: Jumlah total malai

Pdi: Protandri, Pgi: Protogini, MB: Mekar bersamaan

Hal ini tidak senada dengan Hartati (2007) yang menyatakan jarak pagar tipe protandri lebih sering dijumpai dibanding tipe protogini.

Pada tanaman tipe protandri bunga jantan mekar 1-6 hari lebih dulu dari bunga betina. Mahmud *et al.* (2008) menyatakan bunga jantan membuka dua hari lebih cepat daripada bunga betina di Pakuwon.

Periode mekarnya bunga pada jarak pagar malai bervariasi yang cukup tinggi antar genotipe maupun dalam satu genotipe. Periode bunga jantan mekar pada genotipe Bengkulu antara 9-13 hari, Lampung 6-42 hari, Palembang 7-26 hari dan Kediri 8-14 hari. Periode ini lebih lama dari laporan Hartati (2007) bahwa periode mekarnya bunga jantan selama 4-7 hari dan Utomo (2008) periode bunga jantan mekar mencapai 14-21 hari.

Pada tanaman tipe protogini bunga betina mekar 1-3 hari lebih dulu daripada bunga jantan pada genotipe Bengkulu, pada genotipe Kediri dan Lampung 1-4 hari lebih dulu dan Palembang 1-6 hari lebih dulu daripada bunga jantan. Waktu ini lebih lama dari laporan Hasnam (2006) yang menyatakan di Pakuwon bunga betina mekar 1-2 hari sebelum bunga jantan mulai mekar. Periode bunga betina mekar pada genotipe Bengkulu 1-8 hari, Lampung 2-12 hari, Palembang 2-8 hari dan Kediri 2-6 hari.

1. Keberhasilan Reproduksi

Genotipe berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah bunga jantan per malai (Bj/M) dan jumlah bunga betina per malai (Bb/M), namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per malai (Bh/M), jumlah biji per buah (B/Bh), dan jumlah malai per tanaman (M) (Tabel Lampiran 1).

Jumlah malai per tanaman pada keempat genotipe tidak berbeda nyata, yaitu dengan nilai rata-rata 5-6 malai per tanaman (Tabel 2). Hal ini berbeda dengan laporan Ahmad (2008) yang menyatakan bahwa jumlah malai pada genotipe Lampung, Banten, Jawa Barat dan Jawa Tengah bervariasi antara 3-5 malai per tanaman.

Jumlah bunga jantan berada pada kisaran 26-124 bunga per malai. Rataan jumlah bunga jantan per malai tertinggi sebesar 82.34 pada genotipe Lampung dan terendah pada genotipe dari Kediri sebesar 54.33 (Tabel 2).

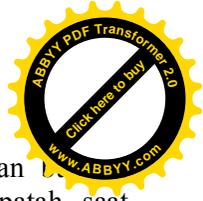
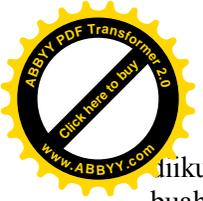
Jumlah bunga betina per malai pada genotipe Lampung, Bengkulu dan Palembang tidak berbeda nyata, sedangkan jumlah bunga betina paling sedikit sebesar 6.34 pada genotipe Kediri namun tidak berbeda nyata dengan genotipe dari Bengkulu. Rataan jumlah bunga betina per malai pada genotipe dari Lampung, Bengkulu dan Palembang yaitu sebesar 8.88, 7.35 dan 9.10, sedangkan pada genotipe dari Kediri sebesar 6.34 (Tabel 2). Rataan jumlah bunga betina per malai pada genotipe Lampung sejalan dengan laporan Utomo (2008) yang menyatakan 9 bunga per malai. Jumlah ini lebih besar dari laporan Ahmad (2008) yang menyatakan 5 bunga betina per malai.

Tabel 1. Nilai tengah pengaruh genotipe terhadap jumlah bunga jantan (Bj/M), bunga betina (Bb/M), buah (Bh/M), biji per buah (B/Bh) dan jumlah malai/tanaman (M/T)

Genotipe	M/T	Bj/M	Bb/M	Bh/M	B/Bh
Lampung	5.57a	82.34a	8.88a	5.63a	2.66a
Bengkulu	6.02a	76.61ab	7.35ab	5.82a	2.80a
Palembang	6.29a	62.48bc	9.10a	6.46a	2.76a
Kediri	5.02a	54.33c	6.34b	4.75a	2.74a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT $\alpha = 5\%$

Jumlah buah yang dihasilkan dari keempat genotipe tidak berbeda nyata yaitu berkisar 5-6 buah per malai. Data ini menunjukkan bahwa jumlah bunga betina per malai yang bervariasi antar genotipe tidak



diikuti oleh jumlah buah per malai. Jumlah biji per buah juga tidak berbeda nyata pada keempat genotipe yaitu berkisar 2.66-2.80 (Tabel 1).

Pengaruh genotipe terhadap rasio buah per bunga betina, biji per ovul dan keberhasilan reproduksi tidak nyata dengan uji F (Tabel Lampiran 2). Rasio buah per bunga betina pada genotipe Bengkulu sebesar 0.80, Palembang 0.80, Kediri 0.68 dan Lampung 0.62. Rasio biji per ovul pada genotipe Bengkulu sebesar 0.94, Palembang 0.92, Kediri 0.86 dan Lampung 0.76.

Keberhasilan reproduksi pada empat genotipe yang diamati juga tidak berbeda nyata. Keberhasilan reproduksi genotipe Bengkulu sebesar 0.74. Palembang 0.73, Kediri 0.61 dan Lampung 0.56 (Tabel 3). Selama pengamatan, banyak bunga betina yang telah terserbuk gagal berkembang menjadi buah. Gugur embrio diduga menjadi salah satu penyebab gagalnya bunga betina yang telah terserbuk berkembang menjadi buah.

Tabel 3. Nilai rata-rata rasio buah/bunga betina (Bh/Bb), rasio biji/ovul (B/O) dan keberhasilan reproduksi (KR)

Genotipe	Rasio Bh/Bb	Rasio B/O	KR
Lampung	0.62	0.76	0.56
Bengkulu	0.80	0.94	0.74
Palembang	0.80	0.92	0.73
Kediri	0.68	0.86	0.61

2. Penyerbukan Buatan dan Alami

Perlakuan genotipe dan tipe penyerbukan berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah buah per malai dan biji per buah, namun tidak berpengaruh nyata terhadap viabilitas (DB, PTM) dan vigor (Kct) benih hasil dari ketiga tipe penyerbukan yang diberikan (Tabel Lampiran 3).

Pada peubah jumlah buah per malai, genotipe Palembang yang disilangkan dengan IP-1 menghasilkan jumlah buah per malai tertinggi diantara perlakuan yang lain, yaitu dengan rata-rata sebesar 8.74 (Tabel 4).

Tabel 4. Nilai tengah interaksi pengaruh genotipe dan tipe penyerbukan terhadap Σ buah/malai

Genotipe	Penyerbukan alami	Penyerbukan sendiri	Penyerbukan silang
Lampung	5.63b	5.75b	5.53b
Bengkulu	5.82b	5.71b	5.81b
Palembang	6.46b	5.10b	8.74a
Kediri	4.75b	5.43b	4.38b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT $\alpha = 5\%$.

Perhitungan Indeks inkompatibilitas sendiri (IIS) pada genotipe Palembang adalah sebesar 0.92, yang mengindikasikan bahwa pollen dan pistil tanaman jarak pagar genotipe Palembang inkompatibel sebagian, sehingga penyerbukan silang akan lebih menguntungkan dan meningkatkan keberhasilan penyerbukan dan pembuahan.

Pada peubah jumlah biji per buah, genotipe Lampung dan Kediri yang diserbuk silang mempunyai jumlah biji per buah paling sedikit dibandingkan tipe penyerbukan yang lain. Nilai tengah biji per buah pada genotipe Lampung dan Kediri yang diserbuk silang masing-masing adalah sebesar 2.62 dan 2.61 (tabel 4). Perhitungan IIS pada genotipe Lampung dan Kediri masing-masing adalah sebesar 1.10 dan 1.22 yang mengindikasikan pollen dan pistil pada keduanya kompatibel, namun jumlah biji per buah dari hasil penyerbukan silang paling sedikit. Diduga terjadi

kerusakan fisik saat dilakukan penyerbukan L, seperti salah satu cabang stigma yang patah saat polinasi.

Tabel 5. Nilai tengah interaksi pengaruh genotipe dan tipe penyerbukan terhadap Σ Biji/Buah

Genotipe	Penyerbukan alami	Penyerbukan sendiri	Penyerbukan silang
Lampung	2.66ab	2.73ab	2.62b
Bengkulu	2.80a	2.75ab	2.73ab
Palembang	2.76ab	2.72ab	2.69ab
Kediri	2.74ab	2.66ab	2.61b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT $\alpha = 5\%$.

Persentase pembentukan buah dan keberhasilan reproduksi pada genotipe Lampung yang menyerbuk alami cenderung lebih rendah dari perlakuan yang lain, meskipun tidak nyata dalam uji F. Diduga variasi potensi dan keberhasilan reproduksi dalam genotipe Lampung cukup tinggi.

Tabel 6. Nilai rata-rata persentase pembentukan buah (%)

Genotipe	Penyerbukan alami	Penyerbukan sendiri	Penyerbukan silang
Lampung	0.62	0.81	0.75
Bengkulu	0.80	0.80	0.80
Palembang	0.80	0.72	0.78
Kediri	0.68	0.75	0.89

Keberhasilan reproduksi pada genotipe Lampung dan Kediri cenderung lebih tinggi jika dilakukan penyerbukan buatan dibandingkan menyerbuk secara alami. Nilai rata-rata keberhasilan reproduksi pada genotipe Lampung yang menyerbuk sendiri adalah sebesar 0.56, cenderung naik pada penyerbukan sendiri yaitu sebesar 0.70, dan cenderung naik lagi jika dilakukan penyerbukan silang, yaitu sebesar 0.74. Genotipe Kediri yang menyerbuk terbuka memiliki nilai keberhasilan reproduksi sebesar 0.61, cenderung naik pada penyerbukan sendiri yaitu sebesar 0.67 dan cenderung naik lagi jika dilakukan penyerbukan silang yaitu sebesar 0.78.

Tabel 7. Nilai rata-rata keberhasilan reproduksi

Genotipe	Penyerbukan alami	Penyerbukan sendiri	Penyerbukan silang
Lampung	0.56	0.70	0.74
Bengkulu	0.74	0.72	0.73
Palembang	0.73	0.65	0.69
Kediri	0.61	0.67	0.78

Perlakuan genotipe, tipe penyerbukan dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap viabilitas dan vigor benih. Viabilitas benih ditunjukkan oleh persentase daya berkecambah (DB) dan potensi tumbuh maksimum (PTM) sedangkan vigor benih ditunjukkan oleh kecepatan tumbuh (Kct) (Tabel lampiran 3). Daya berkecambah yang dihasilkan dari ketiga tipe penyerbukan rata-rata 82 % pada semua genotipe. Potensi tumbuh maksimum rata-rata 92 %, sedangkan kecepatan tumbuh rata-rata 9-10 %/etmal.

Tabel 8. Nilai rata-rata daya berkecambah (DB), kecepatan tumbuh (Kct), dan potensi tumbuh maksimum (PTM) pada penyerbukan alami

Genotipe	Penyerbukan alami		
	DB (%)	Kct (%/etmal)	PTM(%)
Lampung	80.54	9.67	87.43
Bengkulu	85.02	10.35	95.42
Palembang	80.98	9.82	94.91
Kediri	78.49	9.84	87.85



Nilai rata-rata daya berkecambah pada benih hasil penyerbukan alami pada genotipe yang diamati adalah sebesar 81.26 %, kecepatan tumbuh sebesar 9.92 %/etmal, dan potensi tumbuh maksimum 91.40 % (Tabel 8).

Tabel 9. Nilai rata-rata daya berkecambah (DB), kecepatan tumbuh (Kct), dan potensi tumbuh maksimum (PTM) pada penyerbukan sendiri

Genotipe	Penyerbukan sendiri		
	DB (%)	Kct (%/etmal)	PTM (%)
Lampung	73.71	8.73	89.84
Bengkulu	84.90	8.54	96.44
Palembang	78.61	9.53	89.87
Kediri	85.42	9.72	91.20

Nilai rata-rata daya berkecambah pada benih hasil penyerbukan sendiri pada genotipe yang diamati adalah sebesar 80.66 %, kecepatan tumbuh sebesar 9.13 %/etmal, dan potensi tumbuh maksimum 91.84 % (Tabel 9).

Tabel 10. Nilai rata-rata daya berkecambah (DB), kecepatan tumbuh (Kct), dan potensi tumbuh maksimum (PTM) pada penyerbukan silang

Genotipe	Penyerbukan silang		
	DB (%)	Kct (%/etmal)	PTM (%)
Lampung	86.41	10.34	90.59
Bengkulu	85.28	10.32	95.15
Palembang	81.20	9.46	94.94
Kediri	87.51	10.78	88.47

Nilai rata-rata daya berkecambah pada benih hasil penyerbukan alami pada genotipe yang diamati adalah sebesar 85.10 %, kecepatan tumbuh sebesar 10.23 %/etmal, dan potensi tumbuh maksimum 92.29 % (Tabel 10).

KESIMPULAN

Keberhasilan reproduksi pada genotipe Bengkulu sebesar 0.74, Palembang 0.73, Kediri 0.61 dan Lampung 0.56.

Terdapat interaksi antara genotipe dan tipe penyerbukan terhadap jumlah buah per malai. Genotipe Palembang yang disilangkan dengan IP-1 menghasilkan jumlah buah per malai terbanyak yaitu 8.74. Genotipe Lampung dan Kediri yang disilangkan dengan IP-1 menghasilkan jumlah biji per buah paling sedikit masing-masing sebesar 2.62 dan 2.61.

Genotipe dan tipe penyerbukan tidak berpengaruh terhadap viabilitas dan vigor benih. Daya berkecambah benih pada genotipe Lampung, Bengkulu, Palembang, dan Kediri rata-rata sebesar 82 %, potensi tumbuh maksimum rata-rata sebesar 92 % dan kecepatan tumbuh rata-rata sebesar 9-10 %/etmal. Tidak terdapat interaksi antara genotipe dengan tipe penyerbukan terhadap viabilitas dan vigor benih.

SARAN

Genotipe Bengkulu dan Palembang potensial untuk diteliti lebih lanjut. Genotipe Palembang perlu dipelajari lebih lanjut dengan disilangkan dengan genotipe lain.

Penelitian lanjutan untuk mengetahui tingkat keguguran embrio pada jarak pagar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A.S. 2008. Keberhasilan reproduksi dan sistem perkawinan jarak pagar (*Jatropha curcas* L.): Genotipe Lampung, Banten, Jawa Barat, dan Jawa Tengah. Skripsi. Progam Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartati, S. 2007. Jarak pagar, menyerbuk silang atau menyerbuk sendiri?. Infotek Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). 2 (10):37. Puslitbang Perkebunan, Bogor.
- Hasnam. 2006. Biologi bunga jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). 1 (4): 13
- Hasnam dan Z. Mahmud. 2006. Panduan Umum Perbenihan Jarak Pagar (*Jatropha curcas*). Puslitbang Perkebunan. Bogor.
- Mahmud, Z., Allorerung, D., dan A. A. Rivaie. 2008. Teknik Budidaya Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Puslitbang Perkebunan, Bogor. Hal.8
- Utomo, B.P. 2008. Fenologi pembungaan dan pematangan buah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Skripsi. Progam Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.



LAMPIRAN

Tabel lampiran 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam Pengaruh Genotipe (G) terhadap jumlah bunga jantan, bunga betina, buah, biji per buah, malai per tanaman

Peubah	Genotipe
Bunga jantan	**
Bunga betina	*
Buah	tn
Biji per buah	tn
Malai per tanaman	tn

Ket: ** = nyata pada taraf 1 %
 * = nyata pada taraf 5 %
 tn = pengaruh tidak nyata

Tabel Lampiran 2. Rekapitulasi hasil analisis ragam Pengaruh Genotipe terhadap Rasio Buah/Bunga betina (Bh/Bb) dan Keberhasilan Reproduksi

Peubah	Genotipe
Rasio Bh/Bb	tn
Rasio B/O	tn
Keberhasilan reproduksi	tn

Ket: tn = tidak nyata pada taraf 5 %

Tabel lampiran 3. Rekapitulasi hasil analisis ragam Pengaruh Genotipe (G) dan Tipe Penyerbukan (B) terhadap jumlah buah per malai, biji per buah, persentase pembentukan buah, keberhasilan reproduksi, malai per tanaman, DB, Kct, dan PTM

Peubah	Genotipe	Tipe penyerbukan	Interaksi
Buah per malai	*	tn	*
Biji per buah	*	*	tn
Persen pembentukan buah	tn	tn	tn
Keberhasilan reproduksi	tn	tn	tn
Daya berkecambah	tn	tn	tn
Potensi tumbuh maksimum	tn	tn	tn
Kecepatan tumbuh	tn	tn	tn

Ket: * = nyata pada taraf 5 %
 tn = pengaruh tidak nyata