

KERAGAAN TANAMAN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) PADA BERBAGAI KETERSEDIAAN AIR TANAH

Prima Diarini Riajaya dan Fitriningdyah Tri Kadarwati
Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang

ABSTRAK

Ketersediaan air sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil jarak pagar. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Muktiharjo, Pati yang memiliki tekstur tanah liat berdebu mulai bulan Januari sampai Agustus 2007, bertujuan untuk mengetahui keragaan pertumbuhan dan hasil jarak pagar pada berbagai ketersediaan air tanah. Rancangan yang digunakan adalah rancangan petak berjalur dengan tiga ulangan yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama: provenan terdiri dari IP-1A, IP-1M, dan IP-1P dan faktor kedua yaitu kriteria pengairan: kontrol (tanpa pengairan), pengairan saat kandungan air tanah tersedia mencapai 35%, 50%, dan 65%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampai dengan umur 180 hari setelah pindah lapang tanaman IP-1M belum banyak menghasilkan biji dibanding IP-1P dan IP-1A. Tanaman mampu membentuk 11–14 cabang/tanaman dengan 3 cabang utama pada semua perlakuan pengairan. Pada ketersediaan air tanah yang cukup (pengairan saat kandungan air tanah 65% atau 9 kali pengairan mulai umur 95–195 hari), tanaman IP-1P mampu membentuk 64 buah/tanaman dan menghasilkan 258,7 kg biji/ha (berasal dari 6 kali panen pada periode panen mulai Juni sampai Agustus 2007) serta bobot 100 biji 60,69 g lebih tinggi dibanding tanaman IP-1A dengan produksi 148,1 kg biji/ha dan jumlah buah 35,3 buah/tanaman serta bobot 100 biji 64,84 g. Produksi akan menurun sampai 37–59 % bila tanaman tidak diairi atau diairi hanya 1–2 kali (pengairan saat kandungan air tanah 35–50% mulai umur 120–180 hari) bila menggunakan provenan IP-1A, dan 17–31% pada IP-1P. Penurunan hasil yang lebih rendah tersebut menunjukkan bahwa provenan IP-1P dapat ditanam mulai daerah yang tidak berkecukupan air (wilayah kering) sampai daerah berkecukupan air (wilayah basah).

Kata kunci: *Jatropha curcas* L., irigasi, ketersediaan air, jarak pagar

PHYSIC NUT (*Jatropha curcas* L.) YIELD VARIABILITY UNDER RANGES OF AVAILABLE SOIL WATER

ABSTRACT

Soil water availability affects growth and yield of physic nut. The field trial was done at The Research Station Muktiharjo, Pati, Central Java on silt clay soil from January to August 2007 to examine physic nut yield variability and crop performance under ranges of available soil water. The experiment was laid out in a strip plot design with three replications. First factors consisted of three provenances (IP-1A, IP-1M, IP-1P); the second factors consisted of four times of irrigations (without irrigation, irrigation at 35%, 50%, and 65% available soil water). Irrigation was applied to refill the soil profile. Seeds were sown on polybags then transplanted in the field after one month seedlings. Results showed that at the first year the seed yield of IP-1M was less than those of IP-1P and IP-1A up to 6 months after transplanting. Generally physic nut plantation produced 11–14 secondary branches/tree with 3 main stems/tree at all treatments. When soil moisture was plenty (irrigation at 65% ASW or 9 irrigations started from 95–195 days after transplanting), IP-1P produced 258.7 kg seeds/ha during June–August 2007 with 64 fruits/tree and 100 seed weight 60.69 g. At the same treatment IP-1A can only produced 148.1 kg biji/ha with 35.3 fruits/tree and 100 seed weight 64.84 g. The seed yield caused to reduce by 37–59% when the plantation IP-1A was not irrigated during the drought periods or under insufficient moisture content (1–2 irrigations from the treatments of irrigations at 35 and 50% ASW). Under the same condi-

tions, however, less seed yield loss was attained (17–31%) when IP-1P was sown. This implies that IP-1P is more adaptive to variable climates and suitable for semi-arid climatic conditions with low rainfall.

Key words: *Jatropha curcas* L., irrigation, available soil water, physic nut.

PENDAHULUAN

Tanaman jarak pagar merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati, dapat tumbuh sepanjang tahun dan banyak ditemui di tempat dengan variasi iklim yang sangat beragam. Sebagai tanaman penghasil minyak, jarak pagar mampu beradaptasi di daerah dengan curah hujan tahunan sangat rendah seperti di daerah kering yang berkisar 500–750 mm dan di daerah basah di atas 1.200 mm (Gour, 2006). Di samping itu, jarak pagar juga diharapkan dapat dikembangkan di daerah marginal dengan curah hujan yang terbatas dengan kesuburan tanah yang rendah karena tanaman tersebut menghasilkan biomassa yang cukup tinggi dan sebagai tanaman penutup yang cukup efektif untuk mengurangi evaporasi.

Di daerah kering tanaman jarak hanya berbunga sekali karena keterbatasan air sedangkan di daerah basah/irigasi dapat berbunga sepanjang tahun, sehingga produksinya meningkat 50% dari 1.000 kg/ha di daerah kering menjadi 1.500 kg/ha di daerah beririgasi (Singh *et al.*, 2006). Fase kritis untuk irigasi adalah saat transplanting, periode tanpa hujan pada musim kering pada tahun pertama agar dapat bertahan di daerah tadah hujan/kering, dan saat pembungaan. Irigasi sangat diperlukan saat 2–3 bulan pertama setelah tanam, irigasi yang berlebih (*drip-irrigation*) akan memacu pertumbuhan vegetatif yang berlebihan (Gour, 2006). Selanjutnya Singh dan Joshi (2006) menggunakan irigasi alur (*furrow irrigation*) dua kali dalam sebulan selama musim kemarau.

Lahan-lahan yang tersedia untuk tanaman jarak pagar umumnya bercurah hujan rendah dengan musim hujan yang terbatas. Dengan demikian

untuk memberikan kontribusi yang berarti terhadap program pengembangan jarak pagar sebagai penghasil “biofuel” dengan memanfaatkan provenan yang telah dirilis maka langkah awal adalah menguji provenan tersebut pada berbagai ketersediaan air tanah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keragaan pertumbuhan dan hasil jarak pagar pada berbagai ketersediaan air tanah.

BAHAN DAN METODE

Bahan tanaman yang digunakan adalah benih IP-1A, IP-1M, dan IP-1P, dan *gypsum* blok dan *gypsum* meter untuk memonitor kandungan air tanah setiap plot. *Gypsum* blok dipasang pada dua kedalaman yaitu 20 dan 40 cm. Penanaman bibit 1 tanaman/lubang berumur 30 hari pada tanggal 7 Februari 2007. Dosis pupuk per hektar adalah 100 kg Urea, 50 kg SP36, 50 kg KCl, dan 4 kg kompos/tanaman. Penelitian dilakukan di KP Muktiharjo (tanah liat berdebu) mulai Januari hingga Agustus 2007.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan petak berjalur dengan 3 ulangan yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama: provenan terdiri dari IP-1A, IP-1M, dan IP-1P dan faktor kedua yaitu kriteria pengairan: kontrol (tanpa pengairan), pengairan setelah kondisi air tanah tersedia (KAT) mencapai 35%, 50%, dan 65%. Pengairan dilakukan hingga kandungan air tanah mencapai kapasitas lapangan. Ukuran petak 8 m x 8 m dengan jarak tanam 2 m x 2 m.

Pengamatan meliputi tinggi tanaman, lebar kanopi, jumlah buah/tanaman, berat 100 biji, dan produksi biji. Data dianalisis ragam dilanjutkan dengan uji Duncan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Pertumbuhan

Tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman IP-1M baru memasuki fase produktif yang ditunjukkan dengan meningkatnya tinggi tanaman yang diikuti dengan meningkatnya jumlah cabang yaitu 17,9 cabang dibanding IP-1P dan IP-1A berturut-turut 11,36 dan 7,79 cabang/tanaman.

Kandungan air tanah yang cukup (pengairan saat kandungan air tanah 65%) meningkatkan tinggi tanaman sampai 132,53 cm, lebar kanopi 125,27 cm dan jumlah cabang 13,91 cabang/tanaman pada semua provenan yang ditanam. Pertumbuhan tinggi tanaman dan lebar kanopi akan terhambat bila tidak dilakukan pengairan artinya kebutuhan air tanaman hanya dipenuhi oleh curah hujan saja. Tinggi tanaman dan lebar kanopi akan turun menjadi 119,08 cm dan 105,19 cm apabila tidak dilakukan

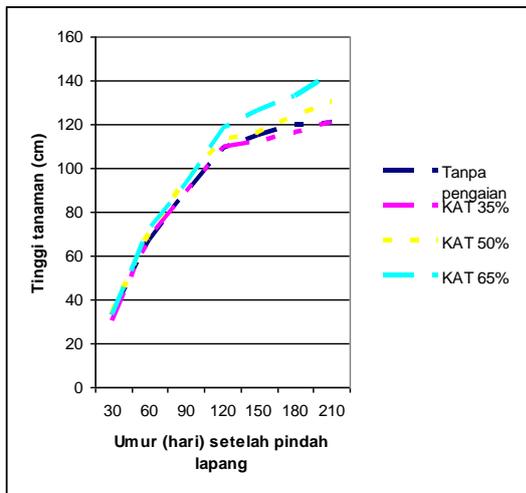
pengairan. Pada kondisi ketersediaan air tanah yang terbatas yaitu pada perlakuan pengairan saat KAT 35% dan 50% juga menghambat pertumbuhan tanaman.

Laju pertumbuhan tanaman mulai tanaman berumur 1–7 bulan ditunjukkan pada Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa laju tinggi tanaman pada berbagai perlakuan pengairan dan provenan tidak berbeda sampai tanaman berumur 3 bulan setelah pindah lapang. Hal ini menunjukkan bahwa selama periode tersebut tidak terdapat perlakuan pengairan dan masih terdapat hujan yang cukup untuk meningkatkan kadar air tanah. Setelah memasuki musim kemarau dan diikuti dengan perlakuan pengairan saat KAT 65% itu laju tinggi tanaman meningkat.

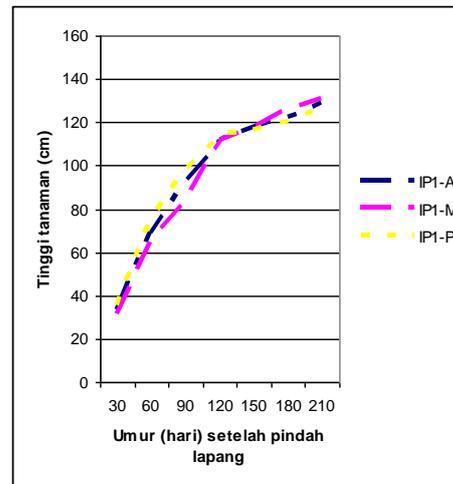
Tabel 1. Tinggi dan lebar kanopi tanaman jarak pagar umur 180 hari setelah pindah lapang

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Lebar kanopi (cm)	Jumlah cabang (bh/tan)
Provenan			
- IP-1A	122,38 ab ^{*)}	106,38 b	7,79 c
- IP-1M	126,33 a	107,81 b	17,97 a
- IP-1P	119,87 b	118,86 a	11,36 b
Pengairan			
- Tanpa pengairan	119,08 bc	105,19 bc	11,61 a
- Pengairan saat KAT 35%	116,33 c	103,05 c	11,58 a
- Pengairan saat KAT 50%	123,51 b	110,55 b	12,39 a
- Pengairan saat KAT 65%	132,53 a	125,27 a	13,91 a
KK (%)	3,95	6,23	21,76

^{*)} Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji Duncan 5%



(a)



(b)

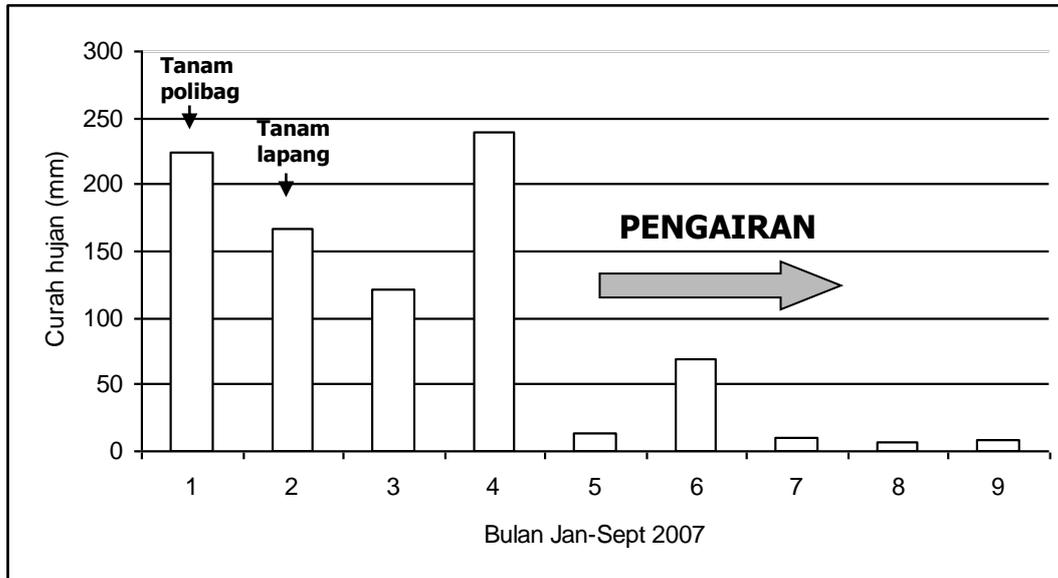
Gambar 1. Tinggi tanaman pada (a) berbagai pengairan dan (b) berbagai provenan jarak pagar

Pada Gambar 1(b) terlihat bahwa pertumbuhan tinggi tanaman IP-1M relatif lebih rendah dibanding dua provenan lainnya sampai tanaman berumur 120 hari (4 bulan) kemudian meningkat terus melebihi laju pertumbuhan tinggi tanaman IP-1P dan IP-1A. Mulai umur 4 bulan tanaman IP-1M memasuki fase generatif dengan banyak membentuk cabang dan bunga. Tanaman IP-1P dan IP-1A mulai berbunga umur 75 hari dan memasuki fase pembuahan laju tinggi tanaman mulai berkurang. Hal ini berbalikan dengan yang dialami IP-1M.

Saat Pengairan

Pengairan diberikan saat ketersediaan air tanah mencapai kadar air tertentu sesuai perlakuan. Adanya curah hujan akan menunda pengairan. Sampai dengan tanaman berumur 180 hari (6 bulan) curah hujan yang turun sebesar 520 mm yang terbagi ke dalam 51 hari hujan. Mulai bulan Mei 2007 curah hujan sudah mulai berkurang saat tanaman sudah berumur 3 bulan. Gambar 2 menunjukkan pola curah hujan di KP Muktiharjo selama musim tanam 2007.

Pengairan paling awal diberikan mulai 95 hari pada perlakuan pengairan saat KAT 65%, dan sampai tanaman berumur 195 hari (akhir Agustus 2007) tanaman sudah diiri sembilan kali dengan rata-rata frekuensi pengairan 10 hari sekali (Tabel 2). Pada ketersediaan air yang cukup akan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, lebar kanopi, dan jumlah cabang (Tabel 1). Untuk mencapai ketersediaan air tanah 50% dibutuhkan waktu 120 hari dan selanjutnya untuk mencapai KAT 35% dibutuhkan waktu 180 hari. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai $KAT \leq 50\%$ disebabkan dari sifat tekstur liat di lahan percobaan yang dapat memegang air lebih lama dan masih terdapat hujan selama musim kemarau walaupun dalam intensitas relatif kecil. Tanaman jarak pagar tahan terhadap kondisi kering, tetapi sebagai tanaman penghasil minyak membutuhkan tanah-tanah yang subur dan bersolum dalam dan minimum curah hujan tahunan 600 mm (Kureel, 2006)



Gambar 2. Pola curah hujan Januari–September 2007 di KP Muktiharjo

Tabel 2. Jumlah dan saat pengairan selama musim tanam jarak pagar

Perlakuan	Jumlah pengairan (kali)	Saat pengairan (hari)
Tanpa pengairan	-	-
Pengairan saat KAT 35%	1	180
Pengairan saat KAT 50%	2	120–165
Pengairan saat KAT 65%	9	95–195

Komponen Hasil dan Hasil Biji

Terdapat interaksi antara komponen hasil dan varietas yang digunakan. Sampai dengan tanaman berumur 180 hari setelah pindah lapang, produksi biji yang dihasilkan oleh IP-1M sangat rendah (8,67–26,08 kg) dan belum menunjukkan perbedaan jumlah buah yang signifikan (1,92–6,17 buah/tan) antarperlakuan karena tanaman baru memasuki fase pembuahan. Pada Tabel 3 nampak bahwa jumlah buah terpanen paling tinggi dicapai bila ketersediaan dalam tanah sangat cukup (tanaman diiri menggunakan kriteria saat KAT mencapai 65%) yaitu 64,0 buah/tanaman dan bobot 100 biji 60,69 g dengan menggunakan varietas IP-1P.

Dengan perlakuan pengairan yang sama pada varietas IP-1A hanya mampu membentuk buah 35,25 buah/tanaman dan bobot biji 64,84 g.

Penurunan jumlah buah tertinggi bila tanaman tidak diiri sama sekali atau diiri hanya 1–2 kali bila menggunakan IP-1A yaitu dari 35,25 buah/tanaman menjadi 12,21–26,00 buah/tanaman. Sebaliknya penurunan jumlah buah terendah bila menggunakan IP-1P yaitu dari 64,00 buah/tanaman menjadi 45,61–55,44 buah/tanaman.

Pada semua provenan apabila tidak diiri sama sekali selama pertumbuhan jumlah buah akan menurun akibatnya produksi biji juga menurun. Penurunan hasil IP-1A akan lebih tinggi (37–59%) bila ditanam di wilayah kering yang mempunyai ketersediaan air terbatas. Berbeda dengan IP-1P penurunan produksi biji hanya berkisar 17–31% bila ditanam pada daerah yang kering dengan ketersediaan air terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa IP-1P dapat ditanam pada daerah yang tidak berkecukupan air (wilayah kering) sampai daerah yang berkecukupan air (wilayah basah).

Pada kondisi air tanah mencapai 35% sebenarnya sudah membatasi pertumbuhan tanaman terutama IP-1A sehingga produksi biji menurun. Pada prinsipnya irigasi harus diberikan bila kondisi air tanah mencapai tingkat tertentu dan pertumbuhan tanaman terhambat (Hamilton dan Parker, 1985). Umumnya pertumbuhan tanaman terhambat setelah kandungan air tanah mencapai 50% air tersedia (Stegman, 1983). Pada saat tanaman mengalami stress air, tanaman akan menutup stomata untuk mengurangi transpirasi, dan pada saat yang sama proses fotosintesis akan terhambat sehingga akan menghambat pertumbuhan dan produksi (Hillel, 1990).

Ketersediaan air mempengaruhi hasil jarak pagar sampai dengan umur 180 hari setelah pindah lapang terutama pada IP-1P dan IP-1A. Pada keter-

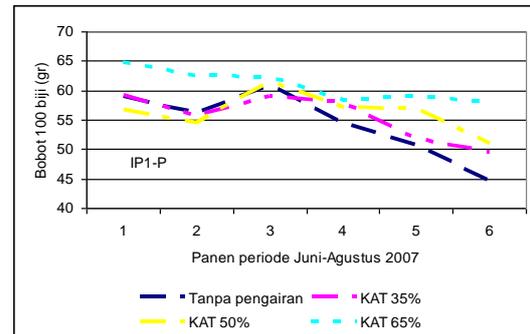
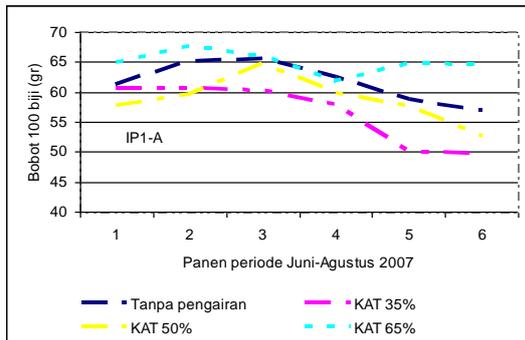
sediaan air yang cukup (perlakuan pengairan saat KAT 65%) tanaman tumbuh lebih tinggi dan kanopi lebih lebar, meningkatkan jumlah cabang dan buah, serta bobot biji sehingga pada akhirnya meningkatkan hasil jarak pagar dibanding perlakuan tanpa pengairan.

Pada Tabel 3 nampak rata-rata bobot biji IP-1A relatif lebih tinggi dibanding IP-1P pada semua perlakuan. Bobot 100 biji cenderung naik yaitu berturut-turut 64,84; 62,61; dan 60,69 g pada IP-1A, IP-1M, dan IP-1P bila pengairan diberikan saat KAT mencapai 65%. Apabila tidak diairi bobot 100 biji akan menurun berturut-turut sampai 61,62; 56,61; dan 54,17 g. Penurunan tersebut akan semakin tinggi dengan bertambahnya umur panen (Gambar 3).

Tabel 3. Produksi biji, jumlah buah, dan bobot 100 biji jarak pagar (panen Juni–Agustus 2007)

Perlakuan	Produksi biji (kg/ha)	Jumlah buah (buah/tan)	Bobot 100 biji (g)
IP-1A			
Tanpa Pengairan	61,09 f*)	15,21 f	61,62 bc
Pengairan saat KAT 35%	92,88 e	24,50 e	56,45 d-f
Pengairan saat KAT 50%	98,42 e	26,00 e	58,62 cd
Pengairan saat KAT 65%	148,11 d	35,25 d	64,84 a
IP-1M			
Tanpa Pengairan		1,92 g	56,61 e-f
Pengairan saat KAT 35%	15,56 g	3,96 g	57,45 de
Pengairan saat KAT 50%	5,36 g	1,69 g	54,99 ef
Pengairan saat KAT 65%	26,08 g	6,17 g	62,61 ab
IP-1P			
Tanpa Pengairan	215,34 b	55,44 b	54,17 f
Pengairan saat KAT 35%	178,72 c	45,61 c	55,50 d-f
Pengairan saat KAT 50%	190,88 bc	51,94 bc	56,18 d-f
Pengairan saat KAT 65%	258,68 a	64,00 a	60,69 bc
KK (%)	19,33	20,29	2,83

*) Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji Duncan 5%



Gambar 3. Bobot 100 biji pada enam kali panen mulai Juni-Agustus 2007 pada IP-1A dan IP-1P

Selama periode Juni–Agustus 2007 panen dilakukan sebanyak enam kali. Pada periode panen pertama sampai keempat (Juni–Juli 2007) bobot biji masih relatif sama pada IP-1A dan IP-1P kemudian menurun mulai panen ke-5 dan ke-6 (Agustus 2007). Dengan demikian untuk meningkatkan bobot biji ketersediaan air sangat diperlukan. Tidak saja ketersediaan air yang diperlukan tetapi tentunya harus diikuti dengan ketersediaan nutrisi yang cukup. Hal ini sangat jelas diperlihatkan oleh Gambar 3 pada IP-1P, dimana walaupun pengairan tetap diberikan atau ketersediaan air sangat cukup, bobot biji cenderung menurun mulai panen ke-5 dan ke-6 (Agustus 2007). Apabila tidak dilakukan pengairan sama sekali atau hanya mengandalkan air dari hujan bobot 100 biji akan menurun hingga mendekati 45 g pada IP-1P.

KESIMPULAN

Pada kondisi air tanah yang cukup (pengairan yang diberikan bila kandungan air tanah mencapai 65%) mampu memberikan pertumbuhan tanaman lebih tinggi (132,53 cm) dan kanopi lebih lebar (125,27 cm) sampai dengan tanaman berumur 180 hari setelah pindah lapang. Hasil biji jarak pagar IP-1P lebih tinggi yaitu 258,68 kg/ha dengan jumlah buah 64 buah/tanaman dan bobot 100 biji

60,69 g dibanding IP-1A dengan hasil 148,11 kg/ha dan jumlah buah 35,25 buah/tanaman dan bobot 100 biji 64,84 g. Produksi biji IP-1A akan menurun sampai 37–59 % bila tanaman tidak diairi atau diairi hanya 1–2 kali (pengairan saat kandungan air tanah 35–50% mulai umur 120–180 hari), dan 17–31% pada IP-1P. Penurunan hasil yang lebih rendah tersebut menunjukkan bahwa IP-1P dapat ditanam mulai daerah yang tidak berkecukupan air (wilayah kering) sampai daerah berkecukupan air (wilayah basah).

DAFTAR PUSTAKA

- Gour, V.K. 2006. Production practices including post harvest management of *Jatropha curcas*. Paper presented at the Biodiesel Conference Toward Energy Independence–Focus on *Jatropha*. Rashtrapati Bhavan, New Delhi 9–10 June 2006. p. 223–251.
- Hamilton, W.D. and R.D. Parker. 1985. Improving cotton irrigation management at Emerald, 1982/1983. Part 1. Technical aspect. QDPI.
- Hillel, D. 1990. Role of irrigation in agricultural system. In Stewart, B.A. and D.R. Nielson (Eds.) Irrigation of agricultural crops. Agronomy No. 30. ASA. CSSA. SSSA. Inc.Pubs. USA.
- Kureel, R.S. 2006. Prospects and potential of *Jatropha curcas* for biodiesel production. Paper presented at the Biodiesel Conference Toward Energy Indepen-

dence–Focus on *Jatropha*. Rashtrapati Bhavan, New Delhi 9–10 June 2006. p. 43–75.

Singh, L., S.S. Bargali, and S.L. Swamy. 2006. Production practices and post harvest management in *Jatropha*. Paper presented at the Biodiesel Conference Toward Energy Independence–Focus on *Jatropha*. Rashtrapati Bhavan, New Delhi 9–10 June 2006. p. 252–267.

Singh, B. and P.N. Joshi. 2006. Biofuel park at Rastrapati Bhavan, New Delhi. Paper presented at the Biodiesel Conference Toward Energy Independence–Focus on *Jatropha*. Rashtrapati Bhavan, New Delhi 9–10 June 2006. p. 37–40.

Stegman, E.C. 1983. Irrigation scheduling: Applied timing criteria. In Hillel, D. (ed.) *Advances in Agriculture*. Vol. 2. Academic Press, Inc. New York.

DISKUSI

1. Ibu Praptiningsih (Unmer, Madiun)

Pertanyaan:

- Apa hubungan penurunan bobot hasil dengan rendemen minyak.

Jawab:

- Pengukuran rendemen minyak sedang dilaksanakan, sehingga data belum bisa ditampilkan dalam lokakarya ini.