

KERAGAAN PRODUKSI BIJI JARAK PAGAR TAHUN II PADA BERBAGAI KETERSEDIAAN AIR TANAH

Prima Diarini Riajaya¹⁾, Fitriendingyah Tri Kadarwati¹⁾, dan Sadta Yoga²⁾

1) Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang

2) Kebun Percobaan Muktiharjo, Pati

ABSTRAK

Penelitian pada tahun II dilakukan di Kebun Percobaan Muktiharjo, Pati dengan tekstur tanah liat berdebu mulai Januari–Oktober 2008, bertujuan untuk mengetahui keragaan produksi 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 tiga provenan yaitu IP-1A, IP-1M, dan IP-1P dan faktor kedua empat kriteria pengairan yaitu kontrol (tanpa pengairan), pengairan saat kandungan air tanah mencapai 35%, 50%, dan 65%. Pengairan diberikan selama musim kemarau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi biji jarak pagar pada tahun II tidak meningkat secara nyata walaupun mendapat tambahan pengairan selama musim kemarau. Pada berbagai ketersediaan air tanah, tanaman jarak pagar tahun II rata-rata menghasilkan produksi biji 842–975 kg/ha dan jumlah buah 198–237 buah/tanaman berdasarkan data produksi Januari–Agustus 2008. Bobot 100 biji selama musim hujan (Januari–Juni) mencapai 65–70 g, kemudian menurun sampai 50–55 g pada musim kemarau (Juli–Agustus). Penambahan irigasi selama musim kemarau sebesar 345–845 mm yang diberikan sebanyak 3–13 kali pengairan, tidak memberikan peningkatan bobot dan produksi biji yang signifikan. Tanaman yang tidak mendapat tambahan pengairan hanya mengandalkan air dari hujan 1.290 mm (Januari–Agustus 2008) untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Tanaman IP-1P menghasilkan rata-rata produksi biji 1.369 kg/ha, lebih tinggi dibanding IP-1A dan IP-1M masing-masing 737 dan 631 kg/ha pada berbagai ketersediaan air tanah dan menghasilkan buah 323, 173, dan 157 buah/tanaman.

Kata kunci: Jarak pagar, ketersediaan air tanah, irigasi, produksi biji, *Jatropha curcas* L.

YIELD VARIABILITY OF 2 YEAR-OLD JATROPHA UNDER RANGES OF AVAILABLE SOIL WATER

ABSTRACT

In response to yield variability of 2 year-old jatropha under ranges of available soil water, a field experiment was conducted at The Research Station Muktiharjo, Pati, Central Java on silt clay soil from January to October 2008. 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). Irrigations were applicated during the dry season. Results showed that the seed yield of 2 year old jatropha did not increase significantly even irrigations were applicated during the dry season. The seed yield accumulated from January to August 2008 ranged from 842–975 kg/ha with number of fruits 198–237 fruits/tree under ranges of available soil water. Weight of 100 seed during the rainy season (January–June) attained 65–70 g, however during the dry season it decreased to 50–55 g (July–August). Additional irrigation of 345–845 mm applicated 3–13 times during the dry season did not increase both seed weight and yield. Rainfall from January to August 2008 was 1290 mm. Seed yield of 2 year-old IP-1P was 1,369 kg/ha, which was higher than those of IP-1A (737 kg/ha) and IP-1M (631 kg/ha) under ranges of available soil water. Number of fruits were 323, 173, and 157 fruits/tree for IP-1P, IP-1A, and IP-1M respectively.

Keywords: Physic nut, available soil water, irrigation, seed yield, *Jatropha curcas* L.

PENDAHULUAN

Tanaman jarak pagar akhir-akhir ini banyak mendapat perhatian berbagai kalangan sebagai sumber bahan bakar nabati. Produksi biji terus ditingkatkan melalui berbagai inovasi teknologi pendukung antara lain penyediaan bahan tanam unggul yang memiliki karakter tertentu dan perbaikan teknologi budi daya. Melalui produksi biomassa yang dihasilkan, tanaman jarak pagar sangat sesuai untuk konservasi lahan yakni sebagai tanaman penutup di lahan-lahan tidak produktif sehingga dapat memperbaiki kualitas lingkungan (Wani *et al.*, 2006; Meena dan Sharma, 2006; Singh *et al.*, 2006; Achten *et al.*, 2007).

Keunggulan tanaman jarak pagar dibanding tanaman minyak nabati lainnya adalah dapat tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan terutama di daerah yang kering tetapi tidak tahan terhadap genangan. Namun demikian, untuk menghasilkan produksi biji dan kadar minyak yang tinggi dibutuhkan tambahan pengairan pada musim kemarau agar dapat berbunga dan berbuah sepanjang tahun. Menurut Singh *et al.* (2006) tanaman jarak pagar dapat berbunga sepanjang tahun bila diairi dan meningkatkan produksi biji 50%, sedangkan pada wilayah-wilayah yang kering akan berbunga hanya sekali dalam setahun.

Sebagai salah satu penghasil energi alternatif, pengembangan jarak pagar terus dilakukan dengan meningkatkan produktivitas dan luasan tanpa mengganggu program ketahanan pangan nasional. Upaya peningkatan produktivitas dan kualitas biji dilakukan melalui penyediaan ketersediaan air yang cukup selama musim kemarau. Pengairan pada tanaman jarak pagar yang berumur satu tahun perlu diberikan karena 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 produksi biji IP-1P menurun 17–31% (Riajaya

dan Kadarwati, 2008). Penurunan produksi biji tersebut terus dikaji sampai tahun kedua.

Jumlah pengairan yang dibutuhkan sangat tergantung kepada jenis tanah, umur tanaman, dan kondisi cuaca setempat. Pada tanah bertekstur liat mempunyai kapasitas memegang air yang tinggi sehingga membutuhkan frekuensi pengairan yang lebih sedikit dibanding tanah bertekstur ringan. Tanaman unggul jarak pagar tentu akan berhadapan dengan kondisi lahan dan iklim yang beragam serta ketersediaan air yang terbatas. Makalah ini menyajikan variasi produksi biji jarak pagar pada berbagai kondisi ketersediaan air tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian lanjutan pada tahun II dilakukan di KP Muktiharjo, Pati yang memiliki tekstur tanah liat berdebu, mulai Januari hingga Oktober 2008. Bahan yang digunakan adalah tanaman IP-1A, IP-1M, dan IP-1P umur 2 tahun dengan bahan pendukung lainnya antara lain *gypsum block* dan *gypsum meter* untuk memonitor kandungan air tanah setiap plot.

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah rancangan petak berjalur dengan 3 ulangan. Faktor pertama provenan terdiri dari IP-1A, IP-1M, dan IP-1P dan faktor kedua yaitu kriteria pengairan terdiri dari kontrol (tanpa pengairan), pengairan setelah kondisi air tanah tersedia mencapai 35%, 50%, dan 65%. Pengairan dilakukan hingga kandungan air tanah mencapai kapasitas lapang.

Ukuran petak 8 m x 8 m dengan jarak tanam 2 m x 2 m. Pengamatan pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, lebar kanopi, dan jumlah cabang/tanaman. Bobot 100 biji dan produksi biji diamati setiap panen. Jumlah tanaman contoh adalah 16 tanaman per petak. Pengamatan kadar air tanah dilakukan 2 hari sekali pada kedalaman 20 dan 40 cm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Pertumbuhan

Interaksi antara provenan dengan perlakuan pengairan tidak berpengaruh terhadap komponen pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh provenan dan perlakuan pengairan secara sendiri-sendiri. Tinggi tanaman jarak pagar IP-1M pada tahun II telah mencapai 245,5 cm paling tinggi dibanding IP-1A dan IP-1P masing-masing 211,4 cm dan 204,0 cm (Tabel 1). Lebar kanopi dan tinggi tanaman hampir seimbang kecuali IP-1M, tanaman lebih tinggi dibanding lebar kanopinya. Meskipun tanaman IP-1M tumbuh lebih tinggi dibanding IP-1A dan IP-1P, tanaman tidak banyak menghasilkan cabang produktif yaitu cabang dimana terdapat tandan bunga. Jumlah cabang produktif IP-1M (13,2 cabang/tanaman) lebih rendah dibanding cabang non-produktif (19,7 cabang/tanaman). Hal ini menunjukkan bahwa cabang-cabang sekunder banyak yang tidak menghasilkan bunga. Tanaman IP-1P mampu membentuk cabang-cabang

produktif lebih banyak (30,7 cabang/tanaman) dibanding IP-1A (21 cabang/tanaman).

Tanaman yang mendapat tambahan pengairan pada musim kemarau akan tumbuh lebih tinggi dengan kanopi lebih lebar dan jumlah cabang yang lebih banyak dibanding tanpa pengairan. Pada awal September 2008 telah dilakukan pemangkasan pertama dengan menyisakan tiga cabang utama. Dengan jarak tanam 2 m x 2 m, kanopi tanaman sudah saling bersinggungan sehingga harus dipangkas. Pada tanaman IP-1M, meskipun tanaman lebih tinggi tetapi tidak diimbangi dengan peningkatan jumlah cabang produktif. Adapun pada IP-1P, meskipun tanaman lebih pendek tetapi mampu membentuk cabang produktif lebih tinggi. Tanaman yang tidak mendapat pengairan sama sekali selama dua tahun berturut-turut berpostur lebih pendek dengan pembentukan cabang terhambat. Tambahan pengairan saat kemarau dapat meningkatkan jumlah cabang produktif.

Tabel 1. Tinggi tanaman, lebar kanopi, dan jumlah cabang tanaman jarak pagar pada umur dua tahun

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Lebar kanopi (cm)	Jumlah cabang (buah/tan)		
			Non-produktif	Produktif	Total
Provenan					
IP-1A	211,39 b*	191,65 b	7,58 b	20,98 a	28,56 c
IP-1M	245,52 a	203,49 a	19,72 a	13,19 c	32,91 b
IP-1P	204,02 c	200,00 a	6,75 b	30,66 a	37,41 a
Pengairan					
Tanpa pengairan	208,33 b	188,69 c	9,16 b	17,96 c	27,12 b
Pengairan saat KAT 35%	213,48 b	193,14 c	10,52 ab	19,61 bc	30,13 b
Pengairan saat KAT 50%	228,25 a	200,55 b	13,47 a	22,56 ab	36,03 a
Pengairan saat KAT 65%	231,19 a	211,16 a	12,23 a	26,32 a	38,55 a
KK (%)	3,14	3,23	24,41	18,02	9,54

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

Komponen Hasil

Produksi biji

Pada tahun II produksi biji dan jumlah buah terpanen dipengaruhi oleh provenan, namun tidak dipengaruhi oleh pengairan dan interaksi dari keduanya, walaupun komponen pertumbuhan dipengaruhi oleh pengairan saat musim kemarau (Tabel 1). Tanaman yang tidak mendapat pengairan pada tahun II sudah mampu memproduksi 841,66 kg/ha dan tidak berbeda dengan tanaman yang mendapat tambahan pengairan yaitu 974,96 kg/ha (Tabel 2) atau penurunan produksi biji hanya 13,67%. Hal ini menunjukkan bahwa akar tanaman tahunan sudah mampu memanfaatkan air dari tanah yang lebih dalam. Achten *et al.* (2007) menyebutkan bahwa tanaman jarak pagar mempunyai laju pertumbuhan yang sangat cepat dengan akar tanaman yang terdiri dari satu akar tunjang dan 4 akar lateral. Dengan arsitektur akar yang demikian menyebabkan akar tanaman jarak pagar dapat berfungsi sebagai penahan erosi dan dapat menyerap air lebih dalam. Di samping itu tanaman jarak pagar tahan terhadap kondisi kering dengan menggugurkan daunnya pada musim kemarau (Wani *et al.*, 2006).

Tabel 2. Produksi biji dan jumlah buah terpanen tahun II tanaman jarak pagar tahun II

Perlakuan	Produksi biji (kg/ha)	Jumlah buah terpanen (buah/tanaman)
Provenan		
IP-1A	736,78 b*	173,15 b
IP-1M	630,76 b	157,07 b
IP-1P	1 368,58 a	322,55 a
Pengairan		
Tanpa pengairan	841,66 a	198,41 a
Pengairan saat KAT 35%	859,13 a	202,27 a
Pengairan saat KAT 50%	972,42 a	232,78 a
Pengairan saat KAT 65%	974,96 a	236,89 a
KK (%)	19,66	19,57

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

Jumlah buah terpanen mulai Januari–Agustus 2008 sejumlah 236,9 buah/tanaman bila diairi dan tidak berbeda dengan tanaman yang tidak mendapat pengairan yaitu 198,4 buah/tanaman. Jumlah buah IP-1P mencapai 322,6 buah/tanaman lebih tinggi dibanding jumlah buah pada IP-1A dan IP-1M masing-masing mencapai 173,2 buah/tanaman dan 157,1 buah/tanaman. Nampaknya IP-1M baru memproduksi pada tahun II karena pada tahun pertama baru menghasilkan biji 8–26 kg/ha (Riajaya dan Kadarwati, 2008). Jumlah buah yang mampu dibentuk dan bobot biji selanjutnya menentukan produksi biji.

Pada tahun I pengairan yang berpengaruh terhadap produksi buah dan biji, sedangkan pada tahun II pengairan saat musim kemarau tidak berpengaruh pada produksi buah dan biji jarak pagar. Hal ini sejalan dengan yang dihasilkan oleh Wani *et al.* (2006) bahwa pengairan pada tahun pertama selama musim kemarau setiap dua minggu sekali sangat dibutuhkan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi biji jarak pagar, selanjutnya pada tahun kedua 70–75% pertanaman di India tidak perlu lagi diairi. Perbaikan teknik konservasi air seperti menanam dalam kontur, membuat *ring basin* pada sekeliling tanaman, dan pemberian mulsa sangat dianjurkan untuk menjaga kelembapan tanah.

Risiko kematian tanaman pada tahun pertama sangat tinggi terutama setelah *transplanting* apabila tidak dilakukan tambahan irigasi, hal ini juga dilaporkan oleh Meena dan Sharma (2006). Berdasarkan survei yang dilakukan di Florida oleh Henley *et al.* 2000 menunjukkan bahwa kebutuhan irigasi tanaman jarak pagar adalah rendah–sedang (*low–medium*). Fase kritis untuk irigasi adalah saat *transplanting*, periode tanpa hujan pada musim kering 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 berlebihan (*drip-irri-*

gation) 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.

Bobot biji

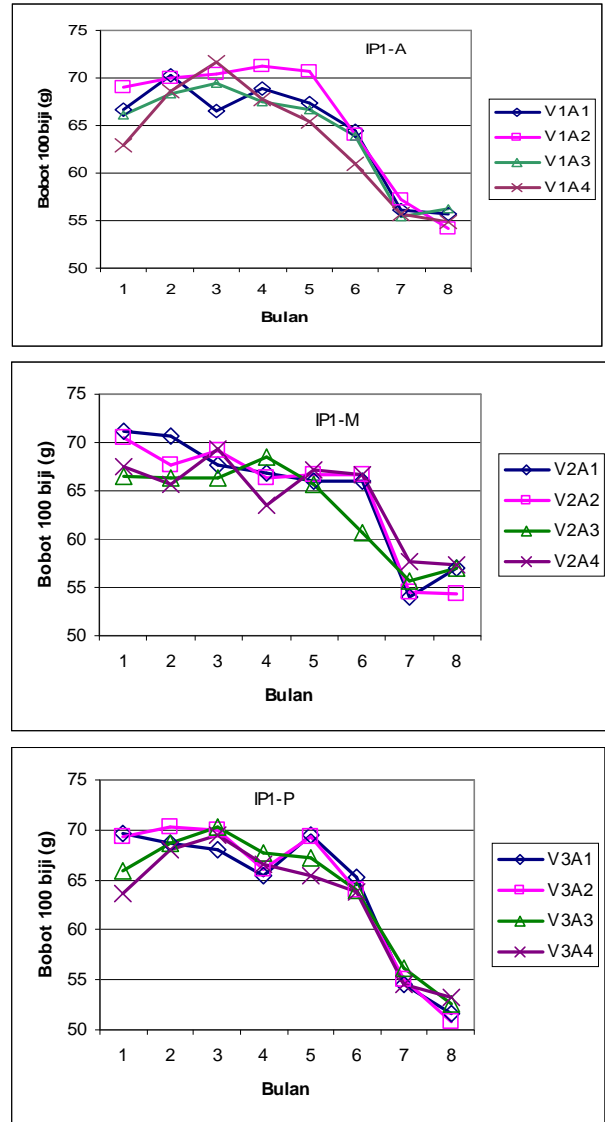
Gambar 1 memperlihatkan bahwa bobot 100 biji pada semua provenan yang dicoba berkisar 65–70 g pada musim hujan (Januari–Mei 2008), kemudian menurun hingga mencapai 50–55 g pada musim kemarau (Juli–Agustus 2008). Pada musim kemarau, walaupun mendapat tambahan pengairan pada semua provenan, bobot biji tidak meningkat bahkan cenderung menurun. Dengan demikian pada musim kemarau banyak dihasilkan biji yang tidak bernas. Agar diperoleh biji yang bernas diperlukan tambahan nutrisi untuk mengimbangi ketersediaan air. Ketersediaan air saja tidak cukup untuk meningkatkan bobot biji, jadi harus ada keseimbangan antara ketersediaan air dan nutrisi.

Bobot 100 biji IP-1P mengalami penurunan tertinggi yakni menjadi 50 g pada bulan Agustus sedangkan pada IP-1A dan IP-1M menjadi 55 g. Penurunan bobot biji tersebut (biji hampa atau “kopong”) mungkin erat kaitannya dengan penurunan bobot kernel yang akan diteliti lebih lanjut. Dengan mengindikasikan penurunan bobot *kernel* tersebut juga perlu diteliti lebih lanjut mengenai kandungan minyak biji yang dihasilkan pada musim kemarau.

Saat Pengairan

Tambahan pengairan awal diberikan saat musim kemarau yaitu pertengahan April dan terakhir pada minggu terakhir Agustus 2008. Pengairan yang diberikan saat kandungan air tanah 65% memerlukan 13 kali pengairan dengan frekuensi 7–10 hari dan dimulai pada April 2008. Pada pengairan yang terbatas yaitu saat kandungan air tanah 35–50% hanya memerlukan 3–6 kali pengairan

mulai dengan frekuensi 14–21 hari dan dimulai pada Juni 2008 (Tabel 3).

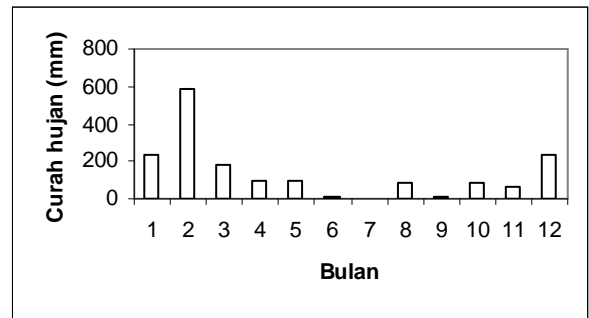


Gambar 1. Bobot 100 biji IP-1A, IP-1M, dan IP-1P mulai Januari sampai Agustus 2008

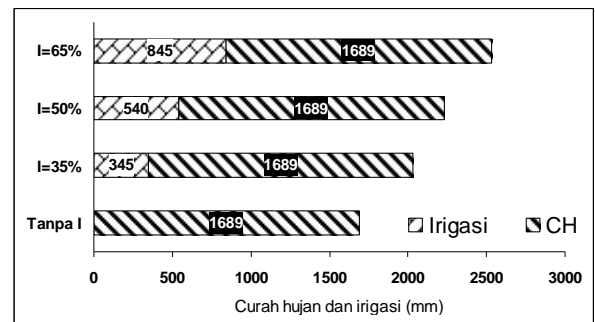
Tabel 3. Saat pengairan pada berbagai perlakuan pengairan tahun 2008

Perlakuan	Jumlah (kali)	Waktu (minggu/bulan)	Frekuensi (hari)
Tanpa pengairan	-	-	-
Pengairan saat KAT 35%	3	II/Juni–I/Ags	21
Pengairan saat KAT 50%	6	I/Juni–II/Ags	14
Pengairan saat KAT 65%	13	II/Apr–IV/Ags	7–10

Curah hujan yang turun mulai Januari hingga Agustus 2008 adalah 1.689 mm. Penambahan irigasi selama musim kemarau berkisar 345–845 mm yang diberikan sebanyak 3–13 kali (Gambar 2). Namun demikian penambahan irigasi tersebut tidak meningkatkan produksi biji jarak pagar pada tahun II pada tanah bertekstur liat berdebu. Menurut Daey-Ouwens *et al.* (2007) tanaman jarak pagar sedikitnya membutuhkan curah hujan 200–300 mm/th untuk dapat bertahan hidup, akan tetapi untuk memproduksi buah dan biji sedikitnya membutuhkan 500–600 mm/th. Hujan atau pengairan pertama kemudian diikuti kondisi kering yang tidak terlalu lama akan merangsang pembentukan bunga. Pada Gambar 2a nampak bahwa selama musim kemarau (Mei–Oktober) masih turun hujan meskipun dalam jumlah yang kecil. Kondisi yang demikian menyebabkan periode kering yang dibutuhkan untuk merangsang pembungaan terlalu pendek sehingga produksi biji tidak meningkat walaupun di-airi. Pada tanah bertekstur liat, kemampuan memegang air lebih tinggi dibanding tekstur ringan. Untuk meningkatkan produksi biji tentu dibutuhkan keseimbangan antara ketersediaan air, nutrisi, dan radiasi matahari.



a.



b.

Gambar 2. (a) Curah hujan Januari–Desember 2008 di KP Muktiharjo dan (b) jumlah air yang diterima (curah hujandan pengairan)

KESIMPULAN

Pada lahan bertekstur liat berdebu dan curah hujan 1.500 mm/tahun produksi biji jarak pagar umur dua tahun tidak dipengaruhi oleh pengairan. Ketersediaan air tanah yang cukup selama musim kemarau tidak memberikan peningkatan produksi biji yang signifikan pada semua provenan. Kisaran produksi biji 842–975 kg pada berbagai ketersediaan air tanah (Januari–Agustus 2008). Tanaman IP-1P menghasilkan produksi biji tertinggi 1.369 kg/ha dibanding IP-1A (737 kg/ha) dan IP-1M (631 kg/ha). Bobot 100 biji selama musim hujan mencapai 65–70 g dan menurun sampai mencapai 50–55 g pada musim kemarau.

DAFTAR PUSTAKA

- Achten, W.M.J., B. Reubens, W. Maes, E. Mathi J.S., L. Verchot, V.P. Singh, J. Poesen, and B. Muys. 2007. Root architecture of the promising biodiesel plant *Jatropha*. *Comm. Appl. Biol. Sci. Ghent University* 72/1, 2007. pp 6.
- Daey-Ouwens, K., G. Francis, Y.J. Franken., W. Rijssenbeek, A. Riedacker, N. Foid, R.E.E. Jongschaap, and P.S. Bindranban. 2007. State of the art, small and large scale project development. Position paper on *Jatropha curcas*. Expert Seminar on *Jatropha curcas* L. Agronomy and Genetics. 26–28 March 2007, Wageningen, Netherlands. Published by FACT Foundation.
- 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.
- Henley, R., T.H. Yeager, and R. Beeson. 2000. Opinions on plant irrigation requirements. Fact Sheet ENH 148. Environmental Horticulture Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Feb 2000. pp. 12.
- Meena, H.R. and F.L. Sharma. 2006. Constraints in *Jatropha* cultivation perceived by farmers in Udaipur District, Rajasthan. *International Journal of Rural Studies (IJRS)* Vol. 13 No. 2. Oct 2006. Article 5. pp. 4.
- Riajaya, P.D. dan F.T. Kadarwati. 2008. Keragaan tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) pada berbagai ketersediaan air tanah. Prosiding Lokakarya Nasional III Jarak Pagar. Inovasi Teknologi Jarak Pagar untuk Mendukung Program Desa Mandiri Energi. Bayumedia Publishing. Malang. p. 46–53.
- 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.
- Wani, S.P., M. Osman, E.de’Silva, and T.K. Sreedevi. 2006. Improved livelihoods and environmental protection through biodiesel plantations in Asia. *Asian Biotechnology and Development Review* 8(2):11–29.

DISKUSI

1. Ir. Sutrisno (PT Smart-Jakarta)

Pertanyaan:

- Pemberian irigasi mempengaruhi inisiasi bunga, sehingga kemungkinan pengaruh irigasi pada musim kemarau mempunyai pengaruh pada produksi biji di awal tahun berikutnya, disarankan agar pengamatan dapat dilanjutkan untuk melihat pengaruh irigasi tersebut.

Jawab:

- Data yang ditampilkan hanya sampai bulan Agustus 2008 dan tetap akan memonitor hasil panen selanjutnya

2. Najib Fauzi (Dinas Perkebunan Jawa Timur)

Pertanyaan:

- Pengaruh pengairan terhadap produktivitas tanaman jarak pagar diperoleh hasil penelitian berpengaruh signifikan. Namun dari hasil penelitian ini akan berhenti di tingkat penelitian karena jarak pagar dikembangkan pada lahan marginal/kering yang tidak tersedia sumber air.

Jawab:

- Hasil penelitian pada tahun kedua jarak pagar tidak perlu dilakukan pengairan.