

**Perbanyakan Vegetatif Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)
dengan Stek Batang: Pengaruh Panjang dan Diameter Stek**

***Vegetative Propagation of Physic Nut (*Jatropha curcas* L.) by Stem Cuttings:
Effects of Cutting Length and Diameter***

Bambang Budi Santoso^{1*}, Hasnam², Hariyadi³, Slamet Susanto³ dan Bambang Sapta Purwoko³

Diterima 10 Maret 2008/Disetujui 25 Agustus 2008

ABSTRACT

Since physic nut (*Jatropha curcas* L.) is heterozygous, sexual propagation results in great genotypic and phenotypic variability. Development of efficient techniques for asexual propagation would benefit the nursery industry as this would lead to selection and production of particular clones with desirable characteristics. Therefore, two following studies were conducted from September until December 2007. The objective was develop a protocol for vegetative propagation of physic nut by stem cutting in different size of cutting. The first experiment was dealt with stem cutting length (20 cm, 25 cm, and 30 cm) at the same size of diameter (2.5-3.0 cm), and the second experiment was dealt with diameter of stem cutting (3 cm, 2.5-2.9 cm, 2.0-2.4 cm, and 1.5-1.9 cm) at the same size of length (30 cm). Each of experiment was designed in Completely Randomized Design with three replications. Each experimental unit consisted of 25 seedlings. The result showed that cutting growth varied depending on length and diameter of stem cutting. However, better seedling growth and better survival of young plant of physic nut can be obtained from stem cutting with 20-30 cm in length and stem cutting with 2.0-2.9 cm in diameter.

Key words: cutting diameter, cutting length, Jatropha, survival, transplanting

PENDAHULUAN

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) diminati untuk dikembangkan sebagai sumber alternatif bahan bakar minyak. Perbanyakan tanaman tersebut dalam rangka pembibitan perlu mendapat perhatian. Tanaman ini bersifat heterosigos akibat menyerbuk silang bebas (Ratree, 2004; Wiesenhutter, 2003), sehingga perbanyakan vegetatif dengan stek batang akan diperoleh hasil perbanyakan tanaman yang memiliki karakter identik dengan tanaman induknya (Hartmann *et al.*, 2002). Oleh karena itu mempersiapkan bibit yang baik dengan teknik perbanyakan vegetatif khususnya dengan stek yang efisien dan efektif merupakan hal penting bagi suksesnya pertanaman jarak pagar unggul.

Namun demikian faktor fisik seperti panjang stek dan diameter stek merupakan hal yang harus diperhatikan karena berpengaruh terhadap kemampuan bahan stek membentuk akar (Hartmann *et al.*, 2002; Hansen, 1998). Panjang dan diameter stek yang baik untuk masing-masing jenis tanaman berbeda satu dengan lainnya (Hartmann *et al.*, 2002; Palanisamy dan Kumar, 1997).

Percabangan tanaman jarak pagar yang tersedia sebagai bahan perbanyakan adalah batang pada percabangan lateral (primer dan sekunder) dengan panjang tidak lebih dari 1 meter dengan diameter berkisar kurang dari 1 cm hingga lebih dari 3 cm. Umumnya semakin menjauh dari pucuk maka diameter batang semakin membesar dan perbedaan diameter tersebut berpengaruh langsung terhadap kemampuan stek membentuk akar (Hartmann *et al.*, 2002; Wilson, 1993) karena adanya perbedaan pada tipe dan variabilitas karbohidrat dan bahan tersimpan lainnya (Hartmann *et al.*, 2002; Leakey, 1999). Terkait dengan panjang bahan stek terdapat kontribusi perbedaan akumulasi karbohidrat pada bagian bawah stek dan jumlahnya akan optimal untuk pembentukan akar pada stek yang panjang dibandingkan stek pendek (Hartmann *et al.*, 2002). Namun pada aspek teknis, penggunaan stek panjang memerlukan bahan tanaman yang lebih banyak sedangkan pada kondisi saat ini ketersediaannya sangat terbatas sehingga penggunaan stek pendek tentunya akan lebih menguntungkan.

Ukuran stek batang yang telah diterapkan pada jarak pagar cukup bervariasi yaitu panjang 25 cm dan diameter 1-3 cm (Mahmud *et al.*, 2006), panjang 25 cm

¹ Staf Pengajar Fakultas Pertanian UNRAM, Telp. 0370-621435/640734/628610 (*Penulis untuk korespondensi)

² Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan, DEPTAN, Jl. Tentara Pelajar, Bogor

³ Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta IPB, Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor

dan diameter berkisar 1–2 cm (Hariyadi, 2006), atau panjang 40–50 cm dengan diameter 1.5–2.5 cm (DEPTAN, 2006) atau panjang antara 20–30 cm dan diameter 1–3 cm (Sardjoko, 2006). Namun demikian belum ada informasi yang menjelaskan daya adaptasi bibit-bibit yang diperoleh dari berbagai ukuran stek tersebut setelah dipindahtanam ke lapang pertanaman. Padahal tingkat daya adaptasi menentukan efektifitas dan efisiensi suatu teknik perbanyak tanaman yang dipilih.

Artikel ini memaparkan hasil percobaan pengaruh panjang dan diameter batang bahan stek terhadap pertumbuhan, perkembangan bibit jarak pagar dan daya adaptasi bibit serta pertumbuhannya selama dua bulan setelah pindah tanam di lapangan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian terdiri atas dua percobaan yang dilaksanakan secara bersamaan. Percobaan pertama

mempelajari pengaruh panjang stek batang dan percobaan kedua mempelajari pengaruh diameter stek batang. Kedua percobaan dilaksanakan di lahan pengembangan jarak pagar di Dusun Amor-Amor, Desa Gumantar, Kecamatan Khayangan, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat pada September 2007-Januari 2008.

Masing-masing percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap berfaktor tunggal. Tiga ukuran panjang stek batang untuk percobaan pertama, yaitu 20, 25, dan 30 cm. Masing-masing stek batang tersebut seragam berdiameter 2.5-3.0 cm. Pada percobaan ukuran diameter stek batang, perlakuan meliputi stek batang berdiameter 3, 2.5-2.9, 2.0-2.4, dan 1.5-1.9 cm. Masing-masing panjang bahan stek seragam 30 cm. Gambar 1 menjelaskan ukuran panjang dan diameter stek yang digunakan dalam percobaan ini. Percobaan dibuat dalam tiga ulangan. Masing-masing unit percobaan terdiri atas 25 sehingga terdapat sejumlah 525 stek. Jumlah tersebut sudah termasuk stek untuk pengamatan destruktif saat tumbuh akar.



Gambar 1. Kiri : ukuran panjang stek (dari kiri ke kanan, panjang stek batang 30, 25, dan 20 cm). Kanan : ukuran diameter stek (dari kiri ke kanan, diameter stek batang 3, 2.5 – 2.9, 2.0 – 2.4, dan 1.5 – 1.9 cm).

Pembibitan dilakukan pada polibag warna hitam berukuran diameter 15 cm dan tinggi 20 cm dengan media tanam berupa campuran tanah-pasir-pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 (v/v). Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam terlebih dahulu pada media dalam polibag, kemudian satu bahan stek batang ditanam untuk tiap polibag. Bibit dipelihara pada kondisi agar diperoleh pertumbuhan dan perkembangan bibit yang baik sampai siap tanam (berumur 2 bulan setelah tanam) di bawah naungan paranet hitam 35-40%.

Penanaman bibit hasil perbanyak kemudian dilakukan di lapangan dalam tiga ulangan (blok) dan setiap ulangan terdiri atas 15 bibit. Pengujian daya adaptasi dilakukan hingga tanaman berumur 2 bulan setelah pindah tanam. Tanaman dipupuk dengan menggunakan pupuk kandang sapi sebanyak 2 kg per lubang tanam dan 25 kg urea/ha (10 g/pohon), 150 kg SP-36/Ha (60 g/pohon), dan 30 kg KCl/Ha (12 g/pohon) (Mahmud *et al.*, 2006).

Peubah yang diukur meliputi bobot awal bahan stek, saat muncul tunas, tinggi tunas, jumlah tunas, diameter tunas, jumlah dan luas daun, bobot kering tajuk bibit, saat muncul akar, panjang akar, jumlah akar, bobot kering akar, rasio bobot kering tajuk/akar, persen bibit hidup di lapangan, jumlah daun tanaman, tinggi tanaman dan persen tanaman berbunga. Data kemudian dianalisis dengan Anova dan kemudian uji lanjut dengan Beda Nyata Terkecil pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Panjang Stek

Sehubungan dengan perbedaan ukuran panjang yang diuji dalam percobaan ini, maka bobot awal bahan stek masing-masing ukuran panjang berbeda nyata. Baik bobot segar maupun bobot kering awal bahan stek terendah ditunjukkan panjang stek 20 cm, kemudian disusul panjang stek 25 cm, dan panjang stek 30 cm (Tabel 1).

Tabel 1. Bobot segar dan bobot kering awal bahan stek

Ukuran stek	Bobot segar bahan stek (g)	Bobot kering bahan stek (g)
Panjang Stek		
20 cm	89.6 c	30.3 c
25 cm	127.0 b	39.9 b
30 cm	166.7 a	45.6 a
BNT 5%	6.30	3.59
Diameter stek		
3 cm	221.0 a	82.0 a
2.5 – 2.9 cm	99.2 b	22.4 b
2.0 – 2.4 cm	93.7 b	20.1 b
1.5 – 1.9 cm	63.1 c	8.7 c
BNT 5%	23.23	9.35

Keterangan : Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dalam uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%

Panjang stek tidak berpengaruh nyata, terkadang komponen perakaran bibit seperti saat muncul akar, panjang akar dan jumlah akar bibit. Panjang stek berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar. Bobot kering akar bibit pada panjang stek 25 cm dan 30 cm tidak berbeda, namun keduanya berbeda nyata dengan panjang stek 20 cm (Tabel 2).

Tabel 2. Saat muncul akar, panjang akar, jumlah akar, bobot kering akar bibit pada berbagai panjang stek

Panjang stek	Saat muncul akar (hst)	Panjang akar (cm)		Jumlah akar (buah)		Bobot kering akar (g)	
		1 bst	2 bst	1 bst	2 bst	1 bst	2 bst
20 cm	6.3	10.0	11.1	8.0	10.6	0.4 b	0.6 b
25 cm	7.2	9.1	10.7	7.3	11.1	0.6 ab	1.5 a
30 cm	8.8	10.7	12.8	8.6	12.1	0.8 a	1.9 a
BNT 5%	-	-	-	-	-	0.25	0.42

Keterangan : Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dalam uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. hst = hari setelah tanam, bst = bulan setelah tanam

Kemunculan tunas pada ketiga ukuran panjang stek tersebut tidak berbeda nyata. Tunas-tunas yang terus tumbuh dan berkembang memiliki perbedaan

tinggi (Tabel 3). Sampai akhir percobaan yaitu umur bibit 2 bulan setelah tanam nampak semakin panjang ukuran stek semakin tinggi tunas yang terbentuk.

Tabel 3. Saat muncul tunas, jumlah tunas bibit, tinggi tunas bibit, dan diameter tunas bibit pada berbagai panjang stek

Panjang stek	Saat muncul tunas (hst)	Jumlah tunas bibit (batang)		Tinggi tunas bibit (cm)		Diameter tunas bibit (cm)	
		1 bst	2 bst	1 bst	2 bst	1 bst	2 bst
20 cm	5.4	3.3	3.4	2.6 b	5.3 b	0.4	0.6
25 cm	5.2	3.4	3.6	5.2 a	7.8 ab	0.5	0.7
30 cm	5.7	3.3	3.8	6.3 a	9.2 a	0.5	0.7
BNT 5%	-	-	-	2.25	2.50	-	-

Keterangan : Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dalam uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. hst = hari setelah tanam, bst = bulan setelah tanam

Panjang stek berkisar 20-30 cm tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas bibit dan diameter tunas bibit (Tabel 3), serta jumlah daun bibit (Tabel 4), namun berpengaruh nyata terhadap komponen tajuk lainnya seperti luas daun bibit dan bobot kering tajuk bibit (Tabel 4). Daun bibit terluas terbentuk pada stek

panjang 30 cm (1105.3 cm²) dan terkecil pada stek 20 cm (557.6 cm²). Bobot kering tajuk ketiga bahan stek berbeda satu sama lainnya, yaitu tertinggi pada stek 30 cm, kemudian disusul stek 25 cm dan terendah pada stek 20 cm (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah daun bibit, luas daun bibit, dan bobot kering tajuk bibit pada berbagai panjang stek

Panjang stek	Jumlah daun bibit		Luas daun bibit (cm ²)		Bobot kering tajuk bibit (g)	
	1 bst	2 bst	1 bst	2 bst	1 bst	2 bst
20 cm	13.5	16.6	316.3 b	557.6 b	1.9 b	2.5 c
25 cm	14.4	18.1	392.3 b	712.5 b	2.2 b	4.0 b
30 cm	17.9	20.3	741.7 a	1105.3 a	2.9 a	5.6 a
BNT 5%	-	-	336.70	349.18	0.69	0.77

Keterangan : Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dalam uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. bst = bulan setelah tanam

Tabel 5 menjelaskan persentase stek yang berhasil membentuk bibit dan nilai rasio bobot kering tajuk bibit terhadap bobot kering akar bibit. Panjang stek tidak berpengaruh nyata terhadap persen stek menjadi bibit, namun terdapat pengaruh nyata panjang stek terhadap rasio bobot kering tajuk-akar bibit tersebut. Rasio bobot kering tajuk-akar bibit pada stek 30 cm lebih tinggi

dibandingkan dengan dua panjang stek lainnya (20 cm dan 25 cm).

Daya adaptasi bibit di lapangan yang diindikasikan oleh persen bibit hidup, jumlah daun, dan tinggi tanaman setelah dua bulan penanaman di lapangan tidak berbeda nyata di antara ketiga panjang stek tersebut. Ketiga panjang stek berpengaruh nyata terhadap persen tanaman berbunga (Tabel 5).

Tabel 5. Rasio bobot kering tajuk/akar bibit, persen bibit hidup, jumlah daun tanaman, tinggi tanaman, dan persen tanaman berbunga dari bahan dengan panjang stek yang berbeda

Panjang stek	Rasio tajuk/akar (b/b)		Persen stek jadi bibit	Persen bibit hidup di lapang	Jumlah daun tanaman	Tinggi tanaman (cm)	Persen tanaman berbunga
	1 bst	2 bst					
20 cm	4.8 a	4.3 a	92.0	97.7	36.4	33.4	13.3 b
25 cm	3.6 b	4.2 a	93.3	100.0	41.2	45.7	33.3 a
30 cm	3.6 b	2.9 b	97.3	100.0	45.6	48.8	46.7 a
BNT 5%	0.93	1.02	-	-	-	-	14.25

Keterangan : Persen bibit hidup dan tanaman berbunga dihitung dari sejumlah 15 bibit masing-masing ulangan yang ditanam di lapang sampai umur 2 bulan. Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dalam uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. bst = bulan setelah tanam

Pengaruh Diameter Stek

Bahan awal stek yang berbeda ukuran diameternya juga berbeda bobot basah maupun bobot kering, kecuali bobot basah maupun bobot kering bahan stek berdiameter 2.5-2.9 cm tidak berbeda nyata dengan diameter 2.0-2.4 cm. Kedua ukuran stek tersebut berbeda nyata dengan stek berdiameter 3 cm dan 1.5-1.9 cm (Tabel 1).

Ada pengaruh nyata diameter stek terhadap saat muncul akar dan bobot kering akar, namun tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar dan jumlah akar bibit (Tabel 6). Bobot kering akar tertinggi tampak pada stek berdiameter 2.5-2.9 cm yang tidak berbeda nyata dengan stek berdiameter 2.0-2.4 cm. Bobot kering akar terendah pada stek berdiameter 1.5-1.9 cm.

Tabel 6. Saat muncul akar, panjang akar, jumlah akar, dan bobot kering akar bibit pada berbagai diameter stek

Diameter stek	Saat muncul akar (hst)	Panjang akar (cm)		Jumlah akar		Bobot kering akar (g)	
		1 bst	2 bst	1 bst	2 bst	1 bst	2 bst
3 cm	12.5 a	16.0	16.8	12.2	12.5	0.48 a	1.02 b
2.5 – 2.9 cm	9.5 b	15.3	15.8	11.8	12.2	0.50 a	1.50 a
2.0 – 2.4 cm	8.0 bc	14.3	14.2	10.3	11.2	0.42 ab	1.20 ab
1.5 – 1.9 cm	6.5 c	12.3	13.9	9.5	11.0	0.19 b	0.65 c
BNT 5%	2.99	-	-	-	-	0.27	0.32

Keterangan : Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dalam uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. hst = hari setelah tanam, bst = bulan setelah tanam

Terhadap komponen tajuk bibit, ukuran diameter stek berpengaruh nyata terhadap saat muncul tunas dan diameter tunas (Tabel 7), jumlah daun, luas daun, dan bobot kering tajuk bibit (Tabel 8). Diameter stek tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas dan tinggi

tunas bibit (Tabel 7). Bobot kering tajuk bibit tertinggi diperoleh pada stek berdiameter 3 cm dan 2.5-2.9 cm, yaitu 5.3 g dan 5.6 g, sedangkan terendah pada stek berdiameter 1.5-1.9 cm, yaitu 3.6 g.

Tabel 7. Saat muncul tunas, jumlah tunas bibit, tinggi tunas bibit, dan diameter tunas bibit pada berbagai diameter stek

Diameter stek	Saat muncul tunas (hst)	Jumlah tunas bibit		Tinggi tunas bibit (cm)		Diameter tunas bibit (cm)	
		1 bst	2 bst	1 bst	2 bst	1 bst	2 bst
3 cm	12.9 a	2.8	3.1	0.5	0.6	4.6	14.3 a
2.5 – 2.9 cm	9.9 b	3.7	4.0	0.5	0.7	4.5	14.8 a
2.0 – 2.4 cm	9.2 b	3.2	3.6	0.5	0.7	4.1	14.3 a
1.5 – 1.9 cm	8.0 b	3.2	3.3	0.4	0.6	2.8	7.1 b
BNT 5%	2.80	-	-	-	-	-	5.25

Keterangan : Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dalam uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. hst = hari setelah tanam, bst = bulan setelah tanam

Tabel 8. Jumlah daun bibit, luas daun bibit, dan bobot kering tajuk bibit pada berbagai diameter stek

Diameter stek	Jumlah daun bibit		Luas daun bibit (cm ²)		Bobot kering tajuk bibit (g)	
	1 bst	2 bst	1 bst	2 bst	1 bst	2 bst
3 cm	12.2	14.9 b	550.4	731.9 a	3.5	5.3 a
2.5 – 2.9 cm	14.2	17.9 a	600.1	860.1 a	2.8	5.6 a
2.0 – 2.4 cm	12.2	15.2 b	474.6	755.4 a	2.4	4.9 ab
1.5 – 1.9 cm	10.5	12.8 c	401.0	549.5 b	2.5	3.6 b
BNT 5%	-	2.02	-	180.78	-	1.61

Keterangan : Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dalam uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. bst = bulan setelah tanam

Ukuran diameter stek berpengaruh nyata terhadap persentase stek yang berhasil menjadi bibit dan nilai rasio bobot kering tajuk/akar bibit. Persentase yang lebih tinggi ditunjukkan stek berdiameter 2.5-2.9 cm dan 2.0-2.4 cm dibandingkan stek berdiameter 1.5-1.9 cm dan 3 cm. Rasio atau nisbah bobot kering tajuk-

akar pada stek berdiameter 1.5-1.9 cm, yaitu 5.6 dan terendah 3.8 pada stek berdiameter 2.5-2.9 cm. Terdapat penurunan nilai nisbah bobot kering tajuk-akar seiring pertumbuhan bibit dari 1 bulan hingga umur 2 bulan (Tabel 9).

Tabel 9. Rasio bobot kering tajuk/akar bibit, persen bibit hidup, jumlah daun tanaman, tinggi tanaman, dan persen tanaman berbunga dari bahan dengan diameter stek yang berbeda

Diameter stek	Rasio bobot kering tajuk/akar		Persen stek jadi bibit	Persen bibit hidup di lapangan	Jumlah daun tanaman	Tinggi tanaman (cm)	Persen tanaman berbunga
	1 bst	2 bst					
3 cm	7.6 b	5.2 ab	84.0 b	77.7 b	35.3	41.5	13.3 b
2.5 – 2.9 cm	5.4 b	3.8 c	94.7 a	97.7 a	45.9	47.9	40.0 a
2.0 – 2.4 cm	6.5 b	4.1 bc	96.0 a	100.0 a	39.5	49.5	46.7 a
1.5 – 1.9 cm	13.8 a	5.6 a	77.3 b	82.3 b	33.9	32.1	13.3 b
BNT 5%	3.62	1.26	9.95	15.04	-	-	20.06

Keterangan : Persen bibit hidup dan tanaman berbunga dihitung dari sejumlah 15 bibit masing-masing ulangan tiap perlakuan yang ditanam di lapangan sampai umur 2 bulan.

Angka-angka pada tiap kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dalam uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. bst = bulan setelah tanam

Tabel 9 juga menjelaskan ada pengaruh nyata ukuran diameter stek terhadap persen bibit hidup di lapangan setelah pindah tanam dan jumlah tanaman berbunga. Ukuran diameter stek tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan pasca pindah tanam, yaitu pada jumlah daun dan tinggi tanaman berumur 2 bulan setelah pindah tanam.

Sehubungan dengan hasil percobaan yang diuraikan di atas, perbanyak vegetatif dengan menggunakan stek batang pada tanaman jarak pagar dapat dilakukan. Ukuran bahan stek seperti panjang dan diameter batang stek harus menjadi pertimbangan dalam perbanyak secara vegetatif tanaman ini, karena ukuran bahan stek terkait dengan keberadaan bahan cadangan makanan, yang umumnya karbohidrat. Semakin pendek ukuran stek atau semakin kecil diameter batang semakin rendah bahan cadangan makanan (Tabel 1). Potensi cadangan makanan yang dimiliki masing-masing stek akan menentukan pertumbuhan dan perkembangan bibit. Pengaruh ukuran panjang maupun diameter stek memiliki pola yang serupa, yaitu lebih banyak berpengaruh nyata terhadap komponen tajuk dibandingkan komponen akar.

Panjang stek tidak berpengaruh nyata pada saat tumbuh akar (Tabel 2) yaitu berkisar 6.3-8.8 hari setelah tanam, namun akar pada percobaan ini tumbuh dan berkembang setelah didahului oleh tumbuh dan berkembangnya tunas, yaitu pada 5.2-5.7 hari setelah tanam (Tabel 3). Menurut Hartmann *et al.* (2002), terbentuknya akar dapat lebih dahulu kemudian tunas atau sebaliknya. Jika tunas yang terbentuk lebih dahulu, kondisi ini menggambarkan bahwa pembentukan akar memerlukan suatu senyawa tumbuh yang mendukung untuk terjadinya pembentukan primordia akar.

Dalam penelitian ini tidak terdapat pengaruh nyata panjang stek terhadap panjang akar dan jumlah akar (Tabel 2). Padahal terdapat pengaruh nyata panjang stek terhadap jumlah akar dilaporkan terjadi pada *Eucalyptus globulus* (Wilson, 1993), beberapa jenis tanaman hutan (Leakey, 1999), dan beberapa jenis tanaman hias (Howard, 1996). Namun demikian ukuran akhir suatu pertumbuhan akar pada stek dapat dilihat pada bobot kering akar total (Hartmann *et al.*, 2002)

Pertumbuhan akar (bobot kering akar) yang lebih intensif terjadi pada stek yang lebih panjang (30 cm) dibandingkan dengan stek yang berukuran lebih pendek (20 – 25 cm). Kondisi ini sesuai dengan perkembangan perakaran pada stek batang *Eucalyptus globulus* (Wilson, 1993) dan *Azadirachta indica* (Palanisamy dan Kumar, 1997). Semakin panjang stek batang, maka semakin baik pertumbuhan akar pada masing-masing tanaman tersebut. Pengaruh panjang stek berhubungan dengan jumlah akumulasi karbohidrat dan jumlah yang lebih banyak pada bahan stek akan mendukung perakaran yang lebih baik dibandingkan bahan stek yang sedikit kandungan karbohidratnya (Hartman *et al.* 2002; Leakey, 1999).

Perkembangan akar yang baik tentunya akan dapat mengimbangi dan sekaligus mendukung pertumbuhan dan perkembangan tajuk bibit yang baik pula. Perimbangan pertumbuhan tajuk terhadap akar dicerminkan oleh nilai nisbah atau rasio bobot kering tajuk-akar (Tabel 5). Oleh Siagian *et al.* (1994) dilaporkan bahwa semakin rendah nilai nisbah bobot kering tajuk-akar pada bibit tanaman karet, semakin tahan bibit karet tersebut terhadap cekaman pasca pindah tanam di lapangan. Semakin meningkat permukaan akar per satuan bobot kering akar, pasokan air bersama hara terlarut akan semakin baik sehingga tanaman muda yang baru dipindahtanam dapat melewati periode cekaman tersebut. Pada sisi lain, nilai nisbah bobot kering yang kecil menandakan lebih rendahnya tajuk sehingga transpirasi yang terjadi juga lebih rendah dibandingkan dengan bibit dengan nilai nisbah bobot tajuk-akar lebih besar.

Daya adaptasi stek berakar merupakan tahap kedua siklus hidup yang harus dilewati setelah perkembangan akar-akar adventif (Hartmann *et al.* 2002). Bibit asal stek beberapa tanaman hortikultura tahunan dapat berhasil membentuk akar tetapi tidak dapat bertahan setelah pindah tanam (Acquaah, 2002). Pada percobaan ini bibit tanaman jarak pagar dengan masing-masing kualitasnya dari stek batang yang berbeda ukuran panjang memiliki daya adaptasi yang sama baiknya. Persentase bibit hidup setelah pindah tanam berkisar 97.7% pada panjang stek 20 cm hingga 100% pada panjang stek 25 cm dan 30 cm. Namun demikian persentase tanaman yang dapat membentuk bunga pada umur 2 bulan setelah pindah tanam di lapangan ada perbedaan di antara bibit yang berasal dari panjang stek berbeda tersebut. Persentase yang rendah (13.3%) terjadi pada tanaman yang berasal dari panjang stek 20 cm, sedangkan persentase lebih tinggi (33.3% dan 46.7%) pada tanaman dari panjang stek 25 cm dan 30 cm. Tingginya populasi tanaman berbunga pada keadaan umur yang sama disebabkan perbedaan tingkat pertumbuhan dan perkembangan tajuk masing-masing tanaman. Bobot tajuk bibit asal stek 20 cm adalah yang terendah (Tabel 4) dibandingkan bobot tajuk kedua bibit lainnya demikian pula jumlah daun maupun tinggi tanaman pada umur 2 bulan setelah pindah tanam cenderung lebih rendah pula (Tabel 5). Fenomena ini sesuai dengan apa yang terjadi pada *Athrixia phyllicoides* (Araya, 2005), *Azadirachta indica* (Palanisamy dan Kumar, 1997) yaitu tanaman yang lebih baik pertumbuhan tajuknya karena daya adaptasi yang baik pada saat pindah tanam berbunga lebih cepat.

Ukuran diameter stek batang mencerminkan perbedaan tingkat ketuaan jaringan batang bahan stek. Semakin besar diameter semakin lanjut perkembangan jaringan stek tersebut atau semakin kecil diameter semakin muda jaringan. Hartmann *et al.* (2002) mengatakan bahwa perbedaan ini merefleksikan bervariasinya tingkat akumulasi karbohidrat dan bahan

cadangan makanan lainnya dari masing-masing stek yang berbeda ukuran diameter tersebut.

Inisiasi pertumbuhan dan perkembangan tunas bersamaan dengan inisiasi pertumbuhan dan perkembangan akar, kecuali pada stek berdiameter 1.5-1.9 cm yang membentuk akar lebih dulu dibanding membentuk tunas.

Tidak ada pengaruh nyata ukuran diameter terhadap pembentukan tunas berikut pertumbuhan dan perkembangannya (Tabel 7), namun ada pengaruh nyata diameter stek (Tabel 8). Pertumbuhan dan perkembangan tajuk yang baik pada fase bibit bukan

jaminan bibit tersebut baik. Pertumbuhan tajuk pada stek berdiameter 3 cm tampak baik (Tabel 8), namun pertumbuhan akarnya kurang baik (Tabel 6) menghasilkan bibit yang memiliki daya adaptasi yang kurang baik, walaupun persentase bibit hidup 77.7% tergolong tinggi, tetapi pada saat tanaman berumur dua bulan belum ada yang berbunga.

Gambar 2 menampilkan sosok bibit dari berbagai ukuran stek batang. Tajuk bibit pada stek 25 cm terlihat lebih lebat dibandingkan tajuk pada stek 30 cm dan 20 cm yang tampak lebih tinggi namun lebih kurus.



Gambar 2. Kondisi bibit tanaman jarak pagar saat umur 2 bulan setelah tanam stek. Kiri : bibit dari ukuran panjang stek 30, 25, dan 20 cm. Kanan : bibit dari ukuran stek berdiameter 3, 2.5 – 2.9, 2.0 – 2.4, dan 1.5 – 1.9

Pada percobaan ini tidak ada perbedaan nyata panjang dan jumlah akar yang terbentuk. Akar yang walaupun lebih cepat terbentuk pada stek berdiameter 1.5 – 1.9 cm tidak mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang baik selama kurun waktu 2 bulan pembibitan. Bobot akar pada stek ini paling rendah yang mencerminkan pertumbuhan dan perkembangan akar tidak intensif dibandingkan pertumbuhan dan perkembangan akar pada stek berdiameter lebih besar yaitu 2.0-2.4 cm dan 2.5-2.9 cm. Hasil ini berbeda dengan *A. indica* (Palanisamy dan Kumar, 1997), *Eucalyptus globulus* (Wilson, 1993), dan *A. phylicoides* (Araya, 2005), bahwa semakin muda jaringan stek batang (diameter kecil) semakin baik perkembangan akarnya. Akar yang terbentuk pada stek berukuran lebih besar mungkin dapat lebih baik (Hartmann *et al.*, 2002; Howard, 1996) demikian pula stek pangkal karena memiliki lebih banyak karbohidrat, pertumbuhan akar pada bahan stek ini akan lebih baik (Jawanda *et al.*, 1991).

Manifestasi dari pertumbuhan dan perkembangan akar maupun tunas (tajuk) adalah pada besar kecilnya persentase stek yang berhasil menjadi bibit dan kualitas bibit itu serta daya adaptasinya setelah pindah tanam di lapang. Persen stek menjadi bibit pada stek berdiameter 2.0-2.4 cm (96.00%) dan 2.5-2.9 cm (94.7%) lebih besar dibanding stek berdiameter 1.5-1.9 cm (77.3%) dan stek berdiameter 3 cm (84.0%). Dalam percobaan ini bibit gagal terbentuk pada stek berdiameter 1.5-1.9 cm disebabkan pembusukan terjadi sebelum maupun saat

terbentuknya akar dan tunas, sedangkan pada stek berdiameter 3 cm disebabkan gagalnya stek membentuk akar walaupun berhasil membentuk tunas. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Hartmann *et al.* (2002) bahwa kematian yang tinggi mungkin terjadi pada stek berdiameter kecil sebelum sempat membentuk akar. Namun sering kegagalan membentuk tanaman muda terjadi pada stek berdiameter besar akibat adanya hambatan pembentukan akar karena halangan oleh lingkaran jaringan sklerenkim yang terbentuk (Howard, 1996).

Setelah pindah tanam, bibit jarak pagar yang diperoleh dari empat ukuran diameter stek, memiliki kemampuan beradaptasi yang berbeda. Persentase bibit hidup setelah dua bulan periode tumbuh di lapangan, lebih tinggi pada stek berdiameter 2.0-2.4 cm, yaitu 100% dan diameter 2.5-2.9 cm sebesar 97.7% dibandingkan stek berdiameter 3 cm, yaitu 77.7% dan sebesar 82.3% pada stek berdiameter 1.5-1.9 cm. Tanaman yang berasal dari stek berdiameter 2.0-2.4 cm dan 2.5-2.9 cm tidak hanya tinggi dalam persentase??? jumlah tanaman yang berbunga pada umur dua bulan setelah pindah tanam (40-46.7% dari populasi yang diuji). Stek batang tengah (stek berdiameter 2.0-2.4 cm dan 2.5-2.9 cm) memiliki daya adaptasi lebih baik dibandingkan stek pangkal (diameter 3 cm) dan stek ujung (diameter 1.5-1.9 cm) dikarenakan kemampuan membentuk akar yang lebih baik dan berimbang dengan pertumbuhan tajuk.

KESIMPULAN

Pertumbuhan bibit tanaman jarak pagar asal stek batang bervariasi tergantung pada perbedaan ukuran panjang maupun diameter bahan stek batang yang digunakan. Untuk mendapatkan bibit jarak pagar dengan daya adaptasi yang baik setelah pindah tanam di lapangan, maka perbanyak tanaman jarak pagar secara vegetatif dapat dilakukan dengan menggunakan stek batang berukuran panjang berkisar 20-30 cm dengan diameter 2.5-3.0 cm atau dengan stek batang berdiameter 2.0-2.4 cm atau 2.5-2.9 cm dengan panjang 30 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. 2002. Horticulture – Principles and Practices. 2nd Edition. Prentice Hall, New Jersey. 787p.
- Araya, H.T. 2005. Seed germination and vegetative propagation of bush tea (*Athrixia phylicoides*). [Thesis] Pretoria: Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of Pretoria.
- DEPTAN. 2006. Petunjuk teknis pembibitan jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Puslitbangbun, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri, Parungkuda, Sukabumi. Departemen Pertanian, RI. 28hal.
- Hansen, J. 1998. Effect of cutting position on rooting, axillary bud break and shoot growth in *Stephanotis floribunda*. Acta Horticulturae 226:159-163.
- Hariyadi. 2006. Sistem Budidaya Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) di Indonesia. Makalah pada Seminar Nasional Pengembangan dan Pemanfaatan Jarak Pagar sebagai Bioenergi di Indonesia. Jakarta, 25 Februari 2006.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, Jr, R.L. Geneve. 2002. Plant Propagation: Principles and Practices. 7th edition. Prentice Hall Inc. 770p.
- Howard, B.H. 1996. Relation between shoot growth and rooting of cutting in three contrasting species of ornamental shrubs. J. Hort. Sci. 71:591-606.
- Jawanda, J.S., A. Singh, S. Singh, J.S. Bal. 1991. Effect of indolebutyric acid and shoot portion on the rooting of cutting in Japanese Plum. Acta Horticulturae 283:189-197.
- Leakey, R.R.B. 1999. *Nauclea diderrichii*: rooting of stem cuttings, clonal variation in shoot dominance, and branch plagiotropism. Trees 4:164-169.
- Mahmud, Z., A. Arivin Rivaie, D. Allorerung. 2006. Petunjuk Teknis Budidaya Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Deptan. Edisi-2. Jakarta. 35hal.
- Palanisamy, K., P. Kumar. 1997. Effect of position, size of cutting and environmental factors on adventitious rooting in neem (*Azadirachta indica* A. Juss). Forest Ecology and Management 98:277-288.
- Ratree, S. 2004. A preliminary study on physic nut (*Jatropha curcas* L.) in Thailand. Pakistan J. of Biol. Sci. 7:1620-1623.
- Rijssenbeek, W. 2006. Jatropha Planting Manual. Handbook on *Jatropha curcas*. FACT Foundation. www.fact-fuaels.org [September 2006].
- Sardjoko, M. 2006. Kebijakan Pengembangan Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) sebagai Bahan Baku Bahan Bakar Nabati (Biofuel). Makalah pada Seminar Nasional Pengembangan dan Pemanfaatan Jarak Pagar sebagai Bioenergi di Indonesia. Jakarta, 25 Februari 2006.
- Siagian, A.R., Sutardi, I.S. Indraty. 1994. Umur bibit dan daya adaptasi pasca penanaman bibit karet (*Hevea brasiliensis*). Risalah Penelitian. 18:12-18.
- Wiesenhutter, J. 2003. Use of Physic Nut (*Jatropha curcas* L.) to Combat Desertification and Reduce Poverty. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). Convention Project to Combat Desertification (CCD Project). www.gtz.de/desert [September 2005].
- Wilson, P.J. 1993. Propagation characteristics of *Eucalytus globules* Labill. spp. *globules* stem cutting in relation to their original position in the parent shoot. J. Hort. Sci. 68(5): 715-724.