

Pertumbuhan Bibit Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) pada Berbagai Kedalaman dan Posisi Tanam Benih

*Growth of Physic Nut (*Jatropha curcas* L.) Seedling on Several Positions and Depth of Seed Sowing*

Bambang B. Santoso^{1*} dan Bambang S. Purwoko²

Diterima 24 September 2007/Disetujui 25 Februari 2008

ABSTRACT

*Germination and growth at seedling stage are critical phases in plant life cycle, especially for physic nut (*Jatropha curcas* L.) usually grown in a dry land. Therefore seedling preparation plays an important role in nursery stock production. Position and depth of seed sowing affected the germination process and further seedling growth and development. A Completely Randomized Design with two factors was used in the experiment, i.e., depth of seed sowing (1, 2, 3, 4, and 5 cm) and seed position (seed with micropyle at the bottom, face-down, and layback). The result showed that position and depth of seed sowing affected the germination and early growth and development of seedling. The effect of seed position on growth and development of seedling persisted until the end of the experiment when the seedlings were two months old. Face-down position with 2 - 3 cm depth represented the best position and depth for seedling growth.*

Key words: Early seedling growth, micropyle, face-down position, layback position

PENDAHULUAN

Pembibitan diartikan sebagai usaha mempersiapkan bahan tanaman berupa bibit yaitu tanaman muda melalui penanaman biji (benih) maupun bagian vegetatif tanaman. Teknik pembibitan untuk menghasilkan bibit berkualitas merupakan hal penting bagi pengembangan tanaman tahunan termasuk tanaman jarak pagar. Rodrigues-Perez (2005) menyatakan bahwa perkecambahan dan ketahanan bibit merupakan kemampuan suatu tanaman untuk terus dapat hidup dan merupakan tahapan penting yang kritis dalam siklus hidup tanaman pada ekosistem kering.

Pada tanaman jarak pagar, pembibitan atau persiapan bibit sebagai bahan tanam dilakukan hingga berumur 2 – 3 bulan (Heller, 1996; Henning, 1998). Bibit yang baik dan seragam sangat tergantung pada kecepatan berkecambah dan persentase berkecambah benih yang digunakan (Sadjad, 1989), serta dipengaruhi pula oleh kondisi fisiologis benih, umur benih dalam penyimpanan, dan kesehatan pathogenisnya (Sadjad, 1993). Perry (1979) juga menyatakan bahwa kekuatan tumbuh benih dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan pada saat proses pembentukan biji dan penyimpanan hingga kondisi saat perkecambahan.

Seperti biji-biji tanaman lainnya, biji tanaman jarak pagar melewati beberapa tahapan dalam proses perkecambahannya. Menurut Mohr dan Schopfer (1995) tahapan tersebut seperti pada jarak kaliki atau jarak

kepyar (*R. communis* L.) meliputi imbibisi, aktivasi, dan pertumbuhan. Proses imbibisi yang merupakan proses penyerapan air oleh biji merupakan awal proses dimulainya perkecambahan (Taiz dan Zeiger, 2002) dan efektivitasnya di lapang pertanaman ditentukan oleh posisi mikropil maupun permeabilitas kulit biji (Hartmann *et al.*, 1997). Pada pembibitan tanaman nagasari (*Mesua ferrea* L) dilaporkan Budianto dan Santoso (1999) dan Naning *et al.*, (2002) bahwa pengaturan posisi benih sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan awal bibit dan menentukan kualitas sistem perakaran. Demikian pula dengan kedalaman tanam benih berpengaruh terhadap perkecambahan dan jumlah semai yang berhasil tumbuh pada *Sweetclover* (Haskin dan Gorz, 1985), gandum (Schillinger *et al.*, 1998), dan pinus (Dunlap dan Barnett, 1985). Berdasarkan beberapa hasil penelitian adanya pengaruh posisi benih dan kedalaman tanam saat pembibitan pada beberapa tanaman tersebut di atas, maka pengaturan posisi benih dan kedalaman benih saat tanam sangat penting untuk dipelajari pada pembibitan tanaman jarak pagar agar proses perkecambahan yang merupakan awal dari pertumbuhan dan perkembangan bibit dapat berlangsung dengan baik.

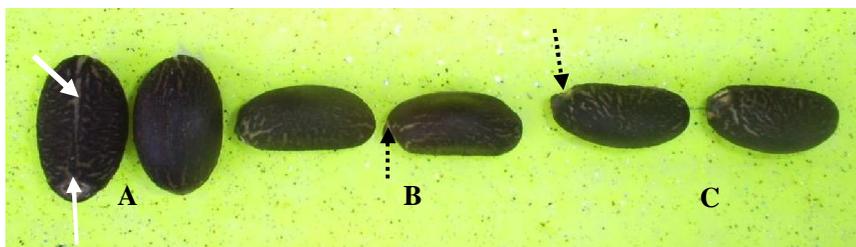
Artikel ini memaparkan hasil studi yang bertujuan mengetahui pengaruh pengaturan posisi dan kedalaman tanam benih terhadap perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit tanaman jarak pagar.

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

² Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta IPB, Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor

BAHAN DAN METODE

Studi pembibitan tanaman jarak pagar melalui pengaturan posisi dan kedalaman tanam benih ini dilaksanakan pada Oktober 2006 – Januari 2007 di kebun pembibitan Fakultas Pertanian, Universitas Mataram dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berfaktor. Posisi benih yang dimaksud adalah



Gambar 1. Posisi benih saat penanaman. A) posisi mikropil di bawah, B) posisi biji telungkup, dan C) posisi biji telentang. Tanda panah putih menunjukkan bagian tengah (belahan) kulit di bagian ventral biji, dan tanda panah putus-putus menunjukkan posisi mikropil.

Bahan tanaman (biji) yang diuji diperoleh dari pertanaman jarak pagar asal Lombok Barat, yaitu dengan memanen buah yang telah masak atau telah berwarna kuning. Buah kemudian dikeringanginkan selama satu hari dan kemudian dikupas untuk diambil bijinya. Biji dikeringanginkan selama dua hari dan kemudian dimasukkan dalam kantong plastik dan disimpan dalam suhu kamar. Kemudian biji atau benih tersebut yang digunakan dalam penelitian ini. Media tanam yang digunakan berupa campuran tanah-pasir-pupuk kandang dengan perbandingan 2:2:1 v/v yang kemudian dimasukkan dalam polibag warna hitam berdiameter 12 cm dan tinggi 17 cm.

Benih yang akan diuji terlebih dahulu ditimbang, kemudian direndam dalam air selama enam jam, kemudian ditimbang penambahan bobot yang terjadi. Benih ditanam atau ditanamkan sesuai dengan tingkat kedalaman dan posisi yang diuji-cobakan. Polibag yang telah ditanami biji jarak tersebut kemudian diletakkan di bawah bangunan pembibitan beratap paranet warna hitam dengan intensitas naungan 35-40%. Dua hari setelah tanam, biji tersebut dibongkar untuk ditimbang penambahan bobot masing-masing. Biji lainnya dibiarkan tumbuh dan berkembang untuk pengamatan daya tumbuh benih dan pertumbuhan bibit berikutnya.

Parameter yang mencerminkan daya tumbuh benih seperti daya kecambah, kecepatan berkecambah, dan semai vigor maupun parameter pertumbuhan bibit hingga berumur 2 bulan diamati selama percobaan. Daya kecambah dan kecepatan berkecambah dihitung selama kurun waktu 3 minggu terhadap biji-biji yang berhasil tumbuh dan terlihat epikotil yang melengkung di permukaan tanah. Gaya kecambah merupakan jumlah biji yang berkecambah dari sejumlah biji yang diuji, sedangkan kecepatan berkecambah mencerminkan hari dimana jumlah biji yang berkecambah paling

posisi dengan mikropil di bawah, posisi telentang, dan posisi telungkup (Gambar 1). Sedangkan kedalaman tanam benih terdiri atas kedalaman 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, dan 5 cm. Kedua faktor dikombinasikan dan dibuat dalam tiga ulangan. Setiap ulangan terdiri atas 100 biji, dan sejumlah semai yang terus tumbuh dijadikan sebagai unit percobaan hingga bibit mencapai umur dua bulan.

banyak. Semai vigor menggambarkan semai yang tumbuh normal dan sehat (epikotil tidak membengkok, tidak rebah dan daun kotiledon mekar sempurna) sampai umur 15 hari setelah tanam. Semai pada saat umur tersebut telah menampakkan daun kotiledon (daun biji mekar penuh). Pada saat ini diamati tinggi semai, panjang dan lebar daun kotiledon dan berat kering semai dengan mengeringkan oven hingga mencapai berat tetap. Periode pertumbuhan dan perkembangan bibit kemudian terjadi dari sejak lepas semai hingga bibit berumur 2 bulan setelah tanam. Pada saat bibit berumur 2 bulan, parameter pertumbuhan bibit baik bagian yang di atas tanah maupun di bawah tanah diamati. Bobot kering tajuk dan akar diperoleh dengan cara mengeringkan menggunakan oven dan menimbang hingga mencapai bobot tetap. Data dianalisis dengan Anova dan kemudian uji lanjut *Honestly Significant Difference* (HSD) pada taraf nyata 5% dengan menggunakan program Statistik Minitab-14.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis statistik menjelaskan bahwa terdapat interaksi kedalaman tanam dengan posisi benih terhadap daya kecambah benih, umur berkecambah, dan persen semai vigor (Tabel 1, 2, dan 3). Kedua faktor tersebut tidak berinteraksi nyata pada komponen pertumbuhan semai maupun bibit. Kedalaman tanam benih berpengaruh nyata hanya terhadap tinggi semai (Tabel 5) dan tinggi bibit (Tabel 6), sedangkan posisi benih berpengaruh nyata pada panjang akar lateral, panjang akar tunjang, bobot kering akar, dan rasio tajuk-akar (Tabel 7).

Tabel 1. Daya tumbuh benih (%) pada kedalaman tanam dan posisi benih

Perlakuan	Kedalaman tanam				
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
Mikropil di bawah	92.67 a	94.67 a	91.67 a	70.67 b	49.33 cd
Telentang	97.00 a	95.33 a	90.33 a	58.67 c	45.33 d
Telungkup	95.33 a	94.67 a	90.33 a	72.67 b	51.00 cd
HSD5%	10.32				

Keterangan: Angka pada masing-masing kolom dan baris yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Umur berkecambah benih (hari) pada kedalaman tanam dan posisi benih

Perlakuan	Kedalaman tanam				
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
Mikropil di bawah	6.5 c	7.4 c	8.7 bc	9.9 b	11.5 a
Terlentang	6.6 c	7.1 c	7.6 bc	10.5 a	12.5 a
Telungkup	6.6 c	6.6 c	6.9 c	8.8 bc	10.8 a
HSD 5%	2.45				

Keterangan: Angka pada masing-masing kolom dan baris yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata.

Tabel 3. Persentase semai vigor pada kedalaman tanam dan posisi benih

Perlakuan	Kedalaman tanam				
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
Mikropil di bawah	88.16 bc	99.31 a	94.08 ab	78.89 c	68.32 d
Terlentang	91.08 abc	97.90 a	95.95 ab	77.56 c	57.93 e
Telungkup	95.44 ab	99.29 a	96.31 ab	82.28 c	69.52 d
HSD 5%	9.10				

Keterangan: Angka pada masing-masing kolom dan baris yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata.

Tidak ada perbedaan nyata bobot biji beberapa saat setelah penanaman baik pada masing-masing kedalaman tanam maupun posisi tanam (Tabel 4). Namun nampak ada kecenderungan biji semakin bertambah berat seiring dengan semakin dalam penanaman.

Tabel 4. Berat biji enam jam setelah direndam dan dua hari setelah tanam pada masing-masing kedalaman tanam dan posisi benih

Perlakuan	Berat (g)
Biji kering	0.74 ± 0.0805
Biji setelah enam jam perendaman	1.17 ± 0.0974
Dua hari setelah tanam, pada kedalaman tanam :	
1 cm	1.25 ± 0.0711
2 cm	1.34 ± 0.0907
3 cm	1.37 ± 0.0877
4 cm	1.48 ± 0.0613
5 cm	1.51 ± 0.0609
Dua hari setelah tanam, pada posisi benih	
Mikropil di bawah	1.39 ± 0.0991
Terlentang	1.21 ± 0.0893
Terkurap	1.42 ± 0.0807

± : standar deviasi

Studi pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman jarak pagar diteruskan dengan menggunakan semai yang berhasil tumbuh. Bibit dipelihara hingga

berumur dua bulan. Komponen pertumbuhan dan perkembangan bibit disajikan dalam Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 5. Tinggi semai, panjang, lebar daun kotiledon dan berat kering semai

Perlakuan	Tinggi semai (cm)	Panjang daun kotiledon (cm)	Lebar daun kotiledon (cm)	Bobot kering semai (g)
Kedalaman tanam :				
1 cm	13.2 ab	8.4	6.8	0.61
2 cm	15.8 c	9.1	7.1	0.59
3 cm	15.6 c	8.8	7.2	0.56
4 cm	13.9 b	8.3	6.7	0.56
5 cm	12.2 a	8.5	6.5	0.55
HSD 5%	1.5	-	-	-
Posisi benih :				
Mikropil di bawah	14.6	8.6	5.8	0.57
Telentang	13.7	8.2	6.5	0.56
Telungkup	14.9	8.5	6.3	0.59
HSD 5%	-	-	-	-

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata

Tabel 6. Tinggi, diameter batang, jumlah daun, panjang dan lebar daun, serta berat kering tajuk pada masing-masing kedalaman tanam dan posisi benih saat bibit berumur 2 bulan

Perlakuan	Tinggi bibit (cm)	Diameter batang (cm)	Jumlah daun	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Bobot kering tajuk (g)
Kedalaman tanam :						
1 cm	37.38 b	1.07	8.4	12.16	12.47	4.15
2 cm	37.16 b	1.04	8.1	11.68	11.96	4.13
3 cm	37.11 b	1.05	8.1	11.69	11.81	4.12
4 cm	35.52 a	1.04	7.5	11.25	11.55	4.09
5 cm	34.87 a	1.03	7.2	11.16	11.23	4.06
HSD 5%	0.9	-	-	-	-	-
Posisi benih :						
Mikropil di bawah	37.17	1.04	8.2	11.98	12.13	4.11
Telentang	36.97	1.07	8.3	11.77	12.05	4.06
Telungkup	37.51	1.06	8.1	11.78	12.06	4.22
HSD 5%	-	-	-	-	-	-

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata

Tabel 7. Panjang akar lateral dan akar tunjang, bobot kering akar, rasio bobot kering tajuk-akar, dan laju tumbuh bibit pada masing-masing kedalaman tanam dan posisi benih saat bibit berumur 2 bulan

Perlakuan	Panjang akar lateral (cm)	Panjang akar tunjang (cm)	Bobot kering akar (g)	Rasio bobot kering tajuk-akar
Kedalaman tanam :				
1 cm	14.51	21.60	1.19	3.58
2 cm	14.94	22.74	1.26	3.37
3 cm	14.59	22.40	1.28	3.12
4 cm	13.87	21.48	1.14	3.42
5 cm	13.52	21.15	1.08	3.55
HSD 5%	-	-	-	-
Posisi benih :				
Mikropil di bawah	14.75 ab	21.42 a	1.13 a	3.68 a
Telentang	13.27 a	20.97 a	1.11 a	3.70 a
Telungkup	16.01 b	23.85 b	1.69 b	2.49 b
HSD 5%	2.6	2.1	0.49	1.03

Keterangan: Angka-angka pada masing-masing kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata.

Tidak ada pengaruh nyata kedalaman tanam maupun posisi benih terhadap komponen bibit di atas permukaan tanah seperti tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, panjang dan lebar daun, serta berat kering tajuk (Tabel 6). Pada komponen bibit di bawah permukaan tanah, kedalaman tanam tidak berpengaruh nyata, namun posisi benih berpengaruh nyata terhadap panjang akar lateral dan akar tunjang, bobot kering akar. Demikian juga posisi benih berpengaruh nyata terhadap rasio bobot kering tajuk-akar (Tabel 7).

Posisi benih saat penanaman mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar sejak mulai terbentuknya akar pada proses perkecambahan hingga bibit berumur dua bulan (Tabel 7). Posisi benih terlentang menyebabkan adanya pembengkokan pada pangkal akar-batang (Gambar 2). Pada benih yang terlentang memposisikan mikropil ke arah atas, sehingga saat radikula tumbuh dan berkembang akan mengarah ke atas terlebih dahulu sebelum mengikuti

gaya gravitasi selayaknya arah tumbuh akar. Pembengkokan ini mengganggu pertumbuhan dan perkembangan baik akar lateral maupun akar tunjang yang selanjutnya mempengaruhi nilai rasio bobot kering tajuk-akar. Pertumbuhan dan perkembangan akar yang baik terjadi pada posisi benih telungkup dan benih ditanam tegak yang memposisikan lubang mikropil di bawah. Namun pada posisi yang disebutkan terakhir menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tajuk semai yang tidak baik, akibat adanya halangan pertumbuhan daun kotiledon oleh kulit biji (Gambar 3). Pada posisi telungkup juga diperoleh kualitas bibit yang baik (berdasarkan nilai rasio bobot kering tajuk-akar yaitu 2.49). Rasio bobot kering tajuk-akar menggambarkan perimbangan pertumbuhan antara tajuk dan akar. Semakin rendah atau mendekati nilai satu, maka nilai rasio tersebut mencerminkan adanya keseimbangan pertumbuhan antara tajuk dan akar.



Gambar 2. Sistem perakaran bibit tanaman jarak pagar dari posisi benih mikropil di bawah (A), telentang (B), dan telungkup (C) pada umur 2 bulan. Perkembangan akar tanaman berumur 4 bulan di lapang pada masing-masing posisi benih (D). Pada posisi telentang (D-tengah) nampak pangkal akar membengkok.



Gambar 3. Kondisi pertumbuhan dan perkembangan semai dengan posisi benih mikropil di bawah. Gambar atas (A) tahapan perkembangan semai pada kedalaman tanam 1 cm. Nampak kecambah terkulai karena bobot kotiledon yang cukup berat. Kondisi ini terus terjadi hingga bibit berumur 15 hari, terkulai bila terkena air siraman. Pangkal akar/batang terlalu dangkal. Gambar bawah (B) tahapan perkembangan semai pada kedalaman tanam 4-5 cm. Nampak kulit biji masih menutupi daun kotiledon yang sudah mulai tumbuh dan berkembang, menyebabkan perkembangan semai tidak normal.

Pembahasan

Daya kecambah benih yang mencerminkan persentase benih berhasil tumbuh membentuk semai pada media pembibitan nampak semakin rendah seiring semakin dalam penanaman benih pada semua posisi benih (Tabel 1). Fenomena ini sesuai dengan hasil penelitian Haskin dan Gorz (1985) bahwa kedalaman tanam berpengaruh terhadap perkecambahan benih *Sweetclover*. Demikian juga Zheng *et al.* (2005) mengatakan bahwa perkecambahan benih berhubungan langsung dengan kedalaman tanam dan semakin dalam benih ditanam semakin rendah perkecambahan benih dari sejumlah jenis tanaman daerah kering (gurun). Demikian pula halnya pada karet, pengaturan posisi benih saat di pesemaian berpengaruh nyata terhadap persentase biji berkecambah (Indraty dan Sutardi, 1985).

Dalam percobaan ini diketahui bahwa kedalaman tanam 4 cm sudah dapat mempengaruhi perkecambahan biji pada berbagai posisi tanam. Posisi telentang dapat menekan perkecambahan sehingga hanya mencapai 58.67%. Pada kedalaman tanam tersebut, benih dengan posisi mikropil di bawah dan benih dengan posisi telungkup masih menghasilkan daya tumbuh yang cukup tinggi, masing-masing sebesar 70.67% dan 72.67%. Semakin dalam penanaman biji menyebabkan semakin rendah daya tumbuh. Kedalaman tanam 5 cm pada semua posisi benih menghasilkan daya tumbuh yang rendah yaitu berkisar 45.33 – 51.0%.

Hasil percobaan ini sejalan dengan penelitian Budianto dan Santoso (1999) bahwa posisi telungkup merupakan posisi yang baik bagi perkecambahan biji Nagasari (*Messua ferrea* L.). Demikian juga posisi telungkup pada jambu mente merupakan posisi yang

baik untuk menghasilkan bibit berkualitas baik, yaitu tidak ada pembengkokan pada pangkal batang-akar (Lubis, 1996).

Seperti telah diketahui bahwa perkecambahan biji memerlukan kelembaban media tumbuh pada tingkat tertentu agar dapat dimanfaatkan biji tersebut untuk dapat aktif bermetabolisme. Posisi tanam benih mempengaruhi posisi lubang mikropil biji maupun bagian kulit ventral akan sangat menentukan jumlah air (kelembaban) yang dapat diserap oleh biji, karena melalui kedua bagian biji tersebut air mudah meresap ke dalam benih.

Ada kecenderungan biji semakin bertambah berat seiring dengan semakin dalam penanaman (Tabel 4). Hasil penelitian Zheng *et al.* (2005) dan Tobe *et al.* (2005) juga menunjukkan bahwa kondisi kelengasan tanah semakin meningkat seiring semakin dalam posisi pada suatu media tanam yang mempengaruhi jumlah air terserap oleh biji. Demikian pula pada benih dengan posisi mikropil di bawah dan posisi telungkup terjadi penambahan berat biji yang disebabkan penyerapan air yang lebih banyak dibandingkan posisi terlentang. Posisi mikropil dan bagian biji yang mudah dilalui molekul air sangat menentukan jumlah air yang diserap biji melalui proses imbibisi. Pada posisi telungkup memberikan peluang penyerapan air oleh biji lebih banyak karena posisi mikropil dan bagian tengah (belahan) kulit di bagian ventral biji jarak pagar tepat pada arah atau posisi air dalam media tersedia banyak dan mudah diserap (Gambar 1).

Dalam penelitian ini diamati adanya fenomena biji-biji yang sudah berkecambah tidak mampu untuk terus tumbuh hingga muncul dipermukaan tanah ataupun setelah muncul dipermukaan tanah, hipokotil

beserta kotiledon mengalami gangguan untuk tumbuh dan berkembang. Hal itu terjadi pada kedalaman tanam 4 cm, 5 cm dan pada posisi terlentang (Gambar 3-B). Biji jarak termasuk dalam kelompok epigeal. Fenomena tersebut dapat terjadi karena energi yang terkandung dalam kotiledon dan/atau endosperma tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan hingga menembus permukaan tanah (Zhang dan Maun, 1994) terutama pada posisi penanaman yang dalam (Zheng *et al.*, 2005; Tobe *et al.*, 2005), atau disebabkan hambatan fisik media tumbuh (Hartmann *et al.*, 1997), berkurangnya konsentrasi oksigen pada tanah yang semakin dalam, dan adanya infeksi patogen (Drew dan Lynch, 1980). Sedangkan pada kedalaman tanam yang dangkal dengan posisi mikropil di bawah menyebabkan semai tidak kuat tertanam karena perakaran tidak cukup dalam. Selain itu dengan adanya beban berat karena kulit biji ikut terangkat ke permukaan tanah akan menyebabkan semai jarak pagar mudah rebah bila terkena air penyiraman (Gambar 3-A). Dalam percobaan ini, dijumpai pula sejumlah biji yang tidak tumbuh karena membusuk terutama pada kedalaman tanam 5 cm.

Terkait dengan kondisi seperti dijelaskan di atas, maka persentase semai vigor semakin menurun dengan semakin dalam penanaman pada semua posisi benih (Tabel 3). Jumlah semai vigor terendah dijumpai pada posisi terlentang dengan kedalaman 5 cm, sedangkan jumlah tertinggi diperoleh pada kedalaman 2 cm dengan semua posisi penanaman. Namun demikian kedalaman tanam dan posisi benih tidak berpengaruh nyata terhadap komponen semai kecuali tinggi semai (Tabel 5). Perbedaan tinggi semai disebabkan karena adanya perbedaan dalam kecepatan berkecambah atau muncul semai di permukaan tanah. Semakin lambat kecepatan muncul kecambah di permukaan tanah menyebabkan tinggi semai semakin rendah. Tinggi semai yang tertinggi diperoleh dari kedalaman 2 cm dan 3 cm, sedangkan tinggi semai terendah pada kedalaman tanam 5 cm. Schillinger *et al.* (1998) juga melaporkan dalam penelitian mereka dijumpai kedalaman tanam biji berpengaruh terhadap panjang koleoptil yang akhirnya mempengaruhi tinggi semai.

Pada percobaan ini, bobot kering semai tidak berbeda nyata (Tabel 5), namun terlihat bobot kering semai tersebut meningkat seiring dengan semakin dangkalnya penanaman. Hal ini dikarenakan kecepatan berkecambah rendah yang berarti lebih awal munculnya di permukaan tanah terjadi pada penanaman yang lebih dangkal (Tabel 2). Fenomena ini sesuai dengan pendapat Dzwonko dan Gawronski (2002) bahwa kecambah yang lebih dahulu muncul akan memiliki laju tumbuh yang lebih baik sehingga memungkinkan kesempatan menimbun biomasa yang lebih banyak dibandingkan kecambah yang lebih belakang atau lambat muncul. Hal ini karena lebih dahulu dapat memanfaatkan lebih banyak cahaya.

Bibit dengan kondisi membengkok pada pangkal batang-akar tidak baik digunakan untuk bahan pertanaman. Bibit yang membengkok pada pangkal akar-batangnya diperoleh dari pembibitan dengan posisi biji terlentang (Gb.3B dan Gambar 2). Tanaman yang berasal dari bibit dengan kondisi tersebut akan mudah patah atau tidak kuat dalam menahan beban percabangan ideal suatu pertanaman jarak pagar yang ditujukan mendapatkan hasil biji yang tinggi. Seperti dilaporkan oleh Lubis (1996) bahwa penggunaan bibit dengan kondisi membengkok pada pangkal batang-akar menyebabkan tingkat kerebahan atau patahnya tanaman jambu mete berumur tiga tahun di lapangan cukup tinggi.

Hasil percobaan secara umum menjelaskan bahwa pengaturan posisi dan kedalaman tanam benih hanya berpengaruh nyata pada proses perkecambahan atau pertumbuhan dan perkembangan semai tanaman jarak pagar, namun tidak berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan bibit selanjutnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Schillinger *et al.* (1998) bahwa kedalaman tanam benih berpengaruh terhadap panjang bagian yang muncul di permukaan tanah yang nantinya berkembang menjadi batang dan penampilan semai. Dunlap dan Barnett (1985) juga menemukan bahwa kedalaman tanam berpengaruh terhadap panjang-pendeknya epikotil pada pinus. Haskin dan Gorz (1985) menegaskan bahwa, selain terhadap perkecambahan biji, kedalaman tanam juga berpengaruh pada jumlah semai yang berhasil tumbuh terus, namun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan selanjutnya setelah semai.

KESIMPULAN

Hasil percobaan menunjukkan bahwa terdapat interaksi kedalaman tanam dengan posisi benih terhadap daya kecambah benih, kecepatan berkecambah, dan persen semai vigor, namun interaksi kedua faktor tersebut tidak berpengaruh terhadap komponen pertumbuhan semai maupun komponen pertumbuhan bibit sampai umur 2 bulan setelah tanam. Untuk memperoleh benih yang berhasil berkecambah dan terus tumbuh menjadi bibit yang baik dalam jumlah banyak, penanaman benih pada saat pembibitan tanaman jarak pagar sebaiknya dilakukan pada kedalaman 2 - 3 cm dengan posisi benih telungkup.

DAFTAR PUSTAKA

- Budianto, A., B.B. Santoso. 1999. Pengaruh posisi benih terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit Nagasari (*Mesua ferrea* L.). *J. Agroteksos* 4 (3):56-60.

- Dunlap, J.R., J.P. Barnett. 1985. Influence of seed size and depth of seed sowing on germination and early development of Loblolly Pine (*Pinus taeda* L.) germinants. *Can. J. For. Res.* (13):40-44.
- Drew, M.C., J.M. Lynch. 1980. Soil anaerobiosis, micro-organism, and root function. *Ann. Rev. Phytopathol.* (18):37-66.
- Dzwonko, Z., S. Gawronski. 2002. Influence of litter and weather on seedling recruitment in a mixed oak-pine woodland. *Ann. Bot.* (90):245-251.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, Jr., R.L. Geneve. 1997. *Plant Propagation - Principles and Practices*. Printice Hall Inc. 770 p.
- Haskin, F.A., H.J. Gorz. 1985. Influence of seed size, planting depth, and companion crop on emergence and vigor of seedling in sweetclover. *Agron. J.* (67):652-654.
- Heller, J. 1996. *Physic nut (Jatropha curcas L.) promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops*. 1. International Plant Genetic Resources Institute.
- Henning, R. 1998. Fighting desertification by integrated utilisation of the *Jatropha* plant - An integrated approach to supply energy and create income for rural development. www.jatropha.org [Januari 2006].
- Indraty, I.S., Sutardi. 1985. Pengaruh letak benih karet (*Hevea brasiliensis*) pada perkecambahan terhadap pertumbuhan bibit. *Risalah Penelitian*. No. 11, 1985. Research Centre Getas, Salatiga. p:1-11.
- Lubis, M.Y. 1996. Penelitian teknologi budidaya tanaman jambu mente - Kasus Pulau Muna di Sulawesi Tengah. *Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas Jambu Mente*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. p:86-95.
- Mohr, H., P. Schopfer. 1995. *Plant Physiology*. Springer-Verlag. 629 p.
- Naning, Y., B. Yulianti, K. Rina, F.D. Dharmawati. 2002. Informasi teknis tanaman nagasari (*Mesua ferrea* L.). *Tekno Benih* 7 (2):79-83.
- Perry, D.A. 1979. Seed vigour and seedling establishment. *Advance Research and Technology of Seeds* 2:62-85.
- Rodrigues-Perez, S. 2005. Breeding system, flower visitors and seedling survival of two endangered species of *Helianthemum* (Cistaceae). *Ann. Bot.* (95):1229-1236.
- Sadjad, S. 1989. *Konsepsi Steinbauer-Sadjad sebagai landasan pengembangan matematika benih di Indonesia*. Pidato Ilmiah Pengukuhan Guru Besar. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Schillinger, W.F., E. Donalson, R.E. Allan, S.S. Jones. 1998. Winter wheat seedling emergence from deep sowing depths. *Agron. J.* 90:582-586.
- Taiz, L., E. Zeiger. 2002. *Plant Physiology*. Third Edition. Sinauer Associates, Inc., Publishers. Sunderland, Massachusetts. 690 p.
- Tobe, K., L. Zhang, K. Omasa. 2005. Seed germination and seedling emergence of three annuals growing on desert sand dunes in China. *Ann. Bot.* (95):649-659.
- Zhang, J., Maun M.A. 1994. Potential for seed bank formation in seven great lakes and dune species. *Amer. J. Bot.* (81):387-394.
- Zheng, Y., Z. Xie, Yi Yu, L. Jiang, H. Shimizu, G. M. Rimmington. 2005. Effect of burial in sand and water supply regime on seedling emergence of six species. *Ann. Bot.* (95):1237-1245.