

PEDOMAN

BUDIDAYA JARAK PAGAR

**Sebagai Bahan Baku
Bahan Bakar Nabati (Biodiesel)**



853.3

DIR

p



**DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN
DEPARTEMEN PERTANIAN**

2006

PENANGGUNG JAWAB

Direktur Budidaya Tanaman Tahunan

TIM PENYUSUN

1. Nenny Prastiwi
2. Siti Sabarsih
3. Zainal Mahmud
4. Irmia Nurandayani
5. Djoko Piharyanto
6. Hadi Suprayitno

633.853.3

DIR

P

PEDOMAN

BUDIDAYA JARAK PAGAR

**Sebagai Bahan Baku
Bahan Bakar Nabati (Biodiesel)**



**DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN
DEPARTEMEN PERTANIAN**

2006



Tgl. terima : 11-08-2020

No. Induk : 821/0/2020

Asal bahan pustaka : ~~Beli~~/Tukar/Hadiah

Dari :

KATA PENGANTAR

Krisis energi yang melanda dunia akibat kelangkaan sumber bahan bakar fosil telah menyebabkan naiknya harga bahan bakar minyak (BBM). Kondisi ini telah mendorong pemerintah untuk mengupayakan penghematan energi nasional, khususnya dari bahan bakar yang dapat diperbaharui yaitu bahan bakar nabati (*biofuel*).

Untuk percepatan penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (*biofuel*), telah dikeluarkan Instruksi Presiden Nomor 1 Tahun 2006. Dalam Instruksi Presiden tersebut, Menteri Pertanian diinstruksikan untuk : (1) mendorong penyediaan tanaman bahan baku bahan bakar nabati (*biofuel*); (2) melakukan penyuluhan pengembangan tanaman bahan baku bahan bakar nabati (*biofuel*); (3) memfasilitasi penyediaan benih dan bibit tanaman bahan baku bahan bakar nabati (*biofuel*); (4) mengintegrasikan kegiatan pengembangan dan kegiatan pasca panen tanaman bahan baku bahan bakar nabati (*biofuel*).

Salah satu tanaman yang mempunyai potensi sebagai bahan baku bahan bakar nabati adalah Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*). Tanaman ini sudah dikenal secara meluas oleh masyarakat Indonesia, terutama sebagai tanaman pagar. Manfaat secara ekonomi belum diketahui oleh masyarakat luas, disamping itu pengetahuan mengenai budidaya tanaman jarak masih sangat terbatas.

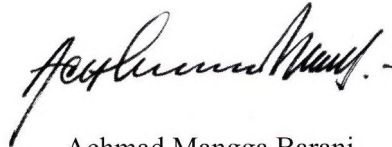
Dalam rangka menyediakan informasi dibidang budidaya tanaman jarak pagar, maka diterbitkan buku Pedoman Budidaya Jarak Pagar sebagai Bahan Baku Bahan Bakar Nabati (Biofuel). Buku Pedoman ini diperuntukan terutama untuk para petugas lapang perkebunan, petani, petugas Pembina, para praktisi serta para pemerhati dibidang budidaya tanaman jarak pagar.

Atas tersusunnya buku Pedoman Budidaya Jarak Pagar ini kami mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Penelitian dan

Pengembangan Perkebunan, para Peneliti jarak pagar dan pihak-pihak lainnya yang telah memberikan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan pedoman ini.

Semoga buku pedoman ini dapat memberikan manfaat yang nyata dalam pengembangan tanaman jarak pagar.

Jakarta, Juli 2006
Direktur Jenderal Perkebunan



Achmad Mangga Barani

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
II. SEKILAS TANAMAN JARAK PAGAR	3
1. Jarak Pagar vs Jarak Kepyar	3
2. Variasi Jarak Pagar	4
3. Biologi Bunga	5
4. Manfaat dan Kegunaan Jarak Pagar	7
a. Sebagai Sumber Energi	7
b. Kegunaan Lain	9
III. SYARAT TUMBUH DAN POTENSI PENGEMBANGAN	10
1. Syarat Tumbuh	10
a. Iklim	10
b. Tanah	11
2. Potensi Pengembangan	12
3. Kriteria Kelas Kesesuaian	13
IV. PERBENIHAN	16
1. Persyaratan Mutu Benih	16
2. Sumber Benih	18
3. Penyediaan dan Peredaran Benih	19
a. Penyediaan Benih	19
b. Peredaran Benih	20
c. Pengawasan	20

V. KULTUR TEKNIS	21
1. Penyiapan Bahan Tanaman	21
a. Bahan Tanaman	21
b. Biji	22
c. Setek	23
d. Lokasi Pembibitan	23
e. Persiapan Media	23
f. Pemeliharaan Bibit	24
2. Penyiapan Lahan	24
a. Pengolahan Tanah	25
b. Pembuatan Jalan dan Saluran Drainase	26
c. Pembuatan Lubang Tanam	26
3. Penanaman	26
4. Pemeliharaan	28
a. Pemeliharaan Lahan	28
b. Pemeliharaan Tanaman	29
5. Pola Tanam	31
VI. ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN	32
1. Hama	33
a. Thrips	33
b. Tungau	34
c. Kutu Bertepung Putih	35
d. Belalang	37
e. Ngengat	37
f. Kepik Lembing	38
g. Uret	39
2. Penyakit	40

a. Penyakit Bercak Daun Coklat	40
b. Penyakit Layu Fusarium	41
c. Penyakit Lanas	42
d. Penyakit Daun Bakteri	42
3. Gulma	43
VII. PANEN DAN PASCA PANEN	43
1. Pengumpulan Buah	44
2. Pengeringan Buah	45
3. Pengupasan Buah	45
4. Penyimpanan	45
LAMPIRAN	47
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Minyak Jarak	7
Tabel 2. Perbandingan beberapa Tanaman Biofuel	8
Tabel 3. Perbandingan Minyak Jarak Pagar dengan Minyak Bumi	9
Tabel 4 : Kriteria Klasifikasi Kesesuaian Lahan dan Iklim	13
Tabel 5 : Penyebaran Lahan yang sesuai untuk Jarak Pagar	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. A. Jarak pagar (<i>Jatropha curcas</i> L)	4
B. Jarak keypar (<i>Ricinus communis</i> L)	
Gambar 2. Variasi kulit batang, warna daun, pucuk dan tangkai daun, bentuk buah, dan jumlah biji per kapsul	5
Gambar 3. Bunga jantan dan bunga betina jarak pagar	6
Gambar 4. Sumber bahan tanaman	22
Gambar 5. Persiapan media, polibag, dan bedengan	23
Gambar 6. Pengolahan tanah, pengajiran dan pembuatan lubang	26
Gambar 7. Penanaman bibit di lapang	27
Gambar 8. Pemeliharaan lahan	28
Gambar 9. Pemeliharaan tanaman	29
Gambar 10. Pemangkasan tanaman	31
Gambar 11. Tungau (Famili Eriophyidae dan famili Tarsonemidae : Ordo Acarina)	35
Gambar 12. Kutu bertepung putih (atas) dan trips (bawah)	36
Gambar 13. Hama buah kepik lembing dan parasit telur	39
Gambar 14. Buah berwarna hitam (1), kuning (2), hijau (3)	44
Gambar 15. Buah masak serentak (kiri), masak 2 tahap (tengah), dan masak 3 tahap (kanan)	44

I. PENDAHULUAN

Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan tanaman yang sudah lama dikenal oleh masyarakat kita sebagai tanaman pembatas/ pagar, tanaman obat dan penghasil minyak untuk lampu, bahkan sewaktu zaman penjajahan Jepang minyaknya diolah untuk bahan bakar pesawat terbang. Tanaman ini diduga berasal dari daerah tropis di Amerika Tengah dan saat ini telah menyebar diberbagai tempat di Afrika dan Asia. Jarak pagar merupakan tanaman serbaguna, tahan kering, dan tumbuh dengan cepat. Tanaman ini dapat digunakan untuk kayu bakar, mereklamasi lahan-lahan tererosi atau sebagai pagar hidup dipekarangan dan kebun karena tidak disukai oleh ternak. Manfaat lain dari minyaknya selain sebagai bahan bakar juga sebagai bahan untuk sabun dan bahan industri kosmetik. Tanaman ini secara umum terdapat dipagar-pagar rumah pedesaan di tanah air, dipekuburan, bahkan tumbuh liar ditepi-tepi jalan. Daerah-daerah yang berpeluang untuk pengembangan tanaman jarak pagar di Indonesia sangat banyak dan luas.

Krisis energi yang melanda dunia sebagai akibat kelangkaan sumber bahan bakar fosil telah menyebabkan naiknya harga bahan bakar minyak (BBM). Kondisi ini telah mendorong pemerintah untuk mengupayakan penghematan energi nasional dari bahan yang dapat diperbaharui, khususnya tanaman jarak pagar. Tanaman jarak pagar sangat potensial sebagai penghasil minyak nabati yang dapat diolah menjadi bahan bakar minyak pengganti minyak bumi (solar dan minyak tanah). Tanaman jarak pagar selama ini tidak mendapat perhatian khusus karena penerapan kebijakan subsidi yang sangat besar untuk BBM sehingga mengolah minyak jarak tidak menguntungkan. Kini saatnya kita mulai memanfaatkan potensi jarak pagar secara maksimal.

Menurut data Automotif Diesel Oil (ADO), konsumsi bahan bakar minyak Indonesia sejak tahun 1995 telah melebihi produksi dalam

negeri dan diperkirakan cadangan minyak Indonesia akan habis dalam kurun waktu 10-15 tahun kedepan. Untuk menjawab kelangkaan dan keterbatasan energi fosil tersebut, beberapa gerakan telah dicanangkan oleh Presiden RI antara lain program revitalisasi pertanian, perikanan dan kehutanan dengan salah satu fokusnya adalah pengembangan Research and Development (R & D) melalui pemanfaatan biodiesel berbahan baku hasil tanaman di Jatiluhur Jawa Barat dan melaksanakan penghematan energi disegala lapisan masyarakat. Bahkan pemerintah mengintruksikan kepada beberapa menteri untuk percepatan pengembangan bahan baku bahan bakar energi melalui Inpres No.1 Tahun 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan Bahan Baku Bahan Bakar Nabati (biofuel). Oleh karena itu, pengembangan tanaman penghasil minyak nabati sebagai bahan baku bahan bakar nabati harus segera diupayakan. Komoditas perkebunan penghasil minyak nabati cukup tersedia, seperti kelapa sawit, kelapa, kemiri, jarak pagar dan lain-lain. Namun mengingat minyak kelapa sawit dan kelapa merupakan minyak makan, maka jarak pagar mempunyai peluang yang sangat besar terutama di wilayah timur Indonesia.

Keuntungan minyak jarak pagar sebagai biodiesel antara lain adalah minyak jarak pagar tidak termasuk kategori minyak makan (edible oil) sehingga pemanfaatannya tidak mengganggu penyediaan kebutuhan minyak makan, selain dapat dikembangkan didaerah kering dan lahan marginal. Potensi lahan diwilayah Indonesia Timur seluas \pm 20 juta ha. Disamping itu terdapat manfaat lain yang dapat dikembangkan yaitu sebagai bahan untuk pembuatan sabun, obat-obatan, bahan kimia dan bungkil/ ampasnya untuk pupuk organik karena mengandung nitrogen (N) dan bahan-bahan organik lainnya.

Untuk menjadikan jarak pagar sebagai suatu usaha tani baik skala rumah tangga kecil maupun skala menengah dan besar, syarat tumbuh dan tehnik budidayanya perlu diketahui dengan baik karena sangat berpengaruh terhadap produktivitas. Dari literatur yang ada

produktivitas jarak dapat mencapai 0,5 sampai 12 ton biji kering per hektar pertahun, sedangkan kandungan minyaknya mencapai 30 sampai 35%.

Pengembangan tanaman jarak pagar dapat dilakukan secara vegetatif (setek) maupun generatif (biji). Pengembangan jarak pagar untuk tanaman pagar dan mencegah erosi dapat dilakukan secara cepat dengan menggunakan setek. Namun untuk menghasilkan minyak untuk bahan bakar, pengembangannya sebaiknya menggunakan biji karena produktivitasnya lebih tinggi dan periode hidup tanaman yang lebih lama.

II. SEKILAS TANAMAN JARAK PAGAR

1. Jarak Pagar vs Jarak Kepyar

Tanaman jarak yang telah lebih dahulu dikenal secara luas dan dikembangkan secara komersial di beberapa provinsi di Indonesia adalah Jarak Kepyar/ Kastrol/ kastor (*Ricinus communis*) yang digunakan sebagai bahan baku untuk memenuhi kebutuhan industri farmasi, kimia, kosmetik dan pelumas dalam negeri selain untuk ekspor. Dilihat dari viscositasnya, minyak jarak kepyar memenuhi syarat sebagai minyak pelumas mesin industri. Jarak Kepyar (*Ricinus communis*) merupakan tanaman semusim, termasuk famili *Euphorbiaceae*, genus *Ricinus*, spesies *Ricinus communis* merupakan tanaman perdu yang batangnya halus, tegak, berbentuk bulat dan berongga, bercabang dengan tinggi antara 1- 4 M (Weiss, 1977).

Sedangkan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) merupakan tanaman tahunan yang belum banyak dibudidayakan secara komersial, namun masih sebatas sebagai tanaman pagar dan tanaman obat. *Jatropha curcas* L termasuk famili *Euphorbiaceae*, genus *Jatropha*, spesies *Jatropha curcas* L. merupakan tanaman semak besar, berbentuk pohon

kecil atau belukar dengan tinggi mencapai 5 m dapat hidup sampai dengan 50 tahun, berbatang kayu berbentuk silindris, cabang tidak teratur dan bergetah, bentuk daun menjari yang tersusun berseling seling. Biji Jarak Pagar mengandung 30-35% minyak sebagai bahan baku pengganti minyak diesel, bungkil biji setelah melalui proses detoksifikasi dapat menjadi pakan ternak dan kulit biji melalui proses pirolisis dapat dikonversi menjadi bio-oil dan bahan bakar cair pengganti minyak tanah.



Gambar 1. A. Jarak pagar (*Jatropha curcas* L)
B. Jarak kepyar (*Ricinus communis* L)

2. Variasi Jarak Pagar

Konservasi jarak pagar dilakukan oleh tiga lembaga, CATIE di Costa Rica dengan tiga provenan (populasi sumber), CNSF di Burkina Faso memiliki dua belas provenan dan INIDA di kepulauan Cape Verde dengan lima provenan. Jumlah provenan yang terbatas tidak cukup mewakili variasi genetik yang ada di dunia.

Setelah diintroduksi ke Asia Tenggara pada abad ke 17-18 oleh pelaut-pelaut Portugis, variasi di Indonesia mungkin hanya disebabkan oleh perbedaan wilayah yang melahirkan ekotipe-ekotipe tertentu. Dari eksplorasi pendahuluan yang dilakukan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (Puslitbangun) di Sumatera Barat,

Lampung, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan ditemukan variasi pula (Gambar 2):

- a. kulit batang: keperak-perakan, hijau kecoklatan
- b. warna daun: hijau muda, hijau tua
- c. pucuk dan tangki daun: kemerahan, kehijauan
- d. bentuk buah: agak elips, bulat
- e. jumlah biji per kapsul: 1-4



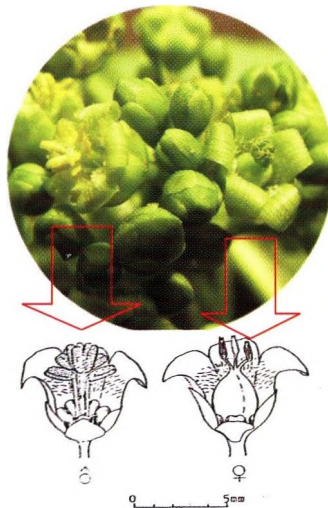
Gambar 2. Variasi kulit batang, warna daun, pucuk dan tangkai daun, bentuk buah, dan jumlah biji per kapsul

Kontribusi perbedaan morfologi di atas terhadap produktivitas dan kandungan minyak tentu ada, hanya belum diketahui besarnya. Tingkat ploidy yang sama ($2n=22$) diduga tidak akan menghambat persilangan antar spesies dalam upaya perbaikan varietas jarak pagar.

3. Biologi Bunga

Memahami biologi bunga tanaman sangat penting karena bunga berperan besar dalam proses reproduksi tanaman; apalagi bagi pemulia tanaman, bunga menjadi objek awal dalam kegiatan kerjanya.

- Jarak pagar adalah tanaman monoecious, bunga berkelamin satu (unisexual), jarang yang biseksual. Bunga tersusun dalam rangkaian (inflorescence), biasanya terdiri atas 100 bunga atau lebih, persentase bunga betina 5-10%.
- Bunga memiliki 5 sepal dan 5 petala yang berwarna hijau-kekuningan (lihat Gambar) atau coklat-kekuningan. Bunga jantan mempunyai 10 tangkai sari yang tersusun dalam dua lingkaran (whorl) masing-masing berisi lima tangkai sari yang menyatu berbentuk tabung; kepala sari pecah melintang (longitudinal), masa berbunga 1-2 hari.
- Bunga betina lebih besar dari bunga jantan terdiri atas ovari (bakal buah) yang beruang lima (5 locule) yang masing-masing berisi satu bakal biji (ovule). Tangkai putik lepas atau melekat pada pangkal, kepala putik terpecah tiga, berwarna coklat, masa berbunga 3-4 hari. Bunga betina membuka 1-2 hari sebelum bunga jantan. Lama pembungaan infloresen 10-15 hari (Gambar 3).



Gambar 3. Bunga jantan dan bunga betina jarak pagar

- Bunga jarak pagar menyerbuk dengan bantuan serangga; bunga menghasilkan nektar yang mudah terlihat (exposed) dan harum hingga dapat diakses oleh serangga-serangga seperti lalat dan serangga lain.

Buah jarak pagar yang disebut kapsul akan masak 40-50 hari setelah pembuahan; buah sedikit berdaging (fleshy) waktu muda, berwarna hijau kemudian menjadi kuning dan mengering lalu pecah waktu masak; biasanya berisi tiga biji berwarna hitam

4. Manfaat dan Kegunaan Jarak Pagar

a. Sebagai Sumber Energi

Minyak yang dihasilkan dari jarak pagar sangat potensial sebagai bahan bakar alternatif. Bahan bakar diesel adalah hidrokarbon yang mengandung 8-10 atom karbon per molekul sedangkan yang berasal dari jarak pagar mengandung 16-18 atom karbon per molekul sehingga lebih kental dan mempunyai daya pembakaran yang rendah dengan karakteristik sebagai berikut :

Tabel 1. Karakteristik Minyak Jarak

Karakteristik minyak jarak :	Angka Iodium 97,7 Angka Penyambungan 103,3
Karakteristik ester metal jatropha (biodiesel) :	Angka Setana (Cetan Number) 51
	Viskositas 4,84 cSt LHV 41 MJ/Kg

Sumber : Tatang H. Soerawidjaja

Pengolahan lebih lanjut terhadap minyak jarak pagar menjadi biodiesel melalui proses transesterifikasi dengan menggunakan methanol

bertujuan agar minyak tersebut dapat digunakan sesuai standar minyak diesel. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kekentalan minyak dan meningkatkan daya pembakaran, dengan mengubah trigliserida menjadi metil ester (biodiesel) dan gliserin. Masing-masing bagian tumbuhan seperti cabang pohon, buah, biji mempunyai potensi menghasilkan bahan bakar untuk memasak, penerangan dan digunakan dalam sektor industri. Penggunaan minyak tumbuhan sebagai bahan bakar untuk memasak di pedesaan adalah untuk menggantikan kayu bakar dan sebagai bahan bakar untuk penggerak generator (*straight jatropha oil*).

Dari 1 ton biji dapat menghasilkan 70 kg refined petroleum, 40 kg gasoil leger, 40 kg regular fuel oil, 34 kg drytar, 270 kg coke-like char dan 200 kg ammoniacal water, natural gas, creosote dan lain-lain.

Sebagai bahan perbandingan energi yang dihasilkan dari beberapa sumber bahan baku energi yang berpotensi pengembangannya di Malagasi, sebagai berikut :

Tabel 2. Perbandingan beberapa Tanaman Biofuel

Jenis Tanaman	Produksi/ (Ton/Ha)	Produksi Minyak	Eq Energi (Kwh/ha)
<i>Elaeis guineensis</i> (Kelapa Sawit)	18-20	3.600 – 4.000	33.900 – 37.700
<i>Jatropha curcas</i> (Jarak Pagar)	6-8	2.100 – 2.800	19.800 – 26.400
<i>Aleurites fordii</i>	4-6	1.800 – 2.700	17.000 – 25.500
<i>Saccharum Officinarum</i> (Tebu)	35	2.450	16.000
<i>Recinus communis</i> (Jarak Kastor)	3-5	1.200 – 2.000	11.300 – 18.900
<i>Manihot esculenta</i> (Ubi Kayu)	6	1.020	6.600

Sumber : Forum Biodiesel Indoensia (FBI)

Sedangkan perbandingan kandungan bahan bakar dari minyak jarak pagar dengan minyak bumi dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 3. Perbandingan Minyak Jarak Pagar dengan Minyak Bumi

No.	Spesifikasi	Minyak Jarak Pagar	Minyak Bumi (Diesel)
1.	Berat Jenis (Specific gravity) g/ml	0.9186	0.82/0.84
2.	Titik Kilat (Flash Point)	240/110°C	50°C
3.	Residu Karbon (Carbon Residue) %	0.64	0.15 atau kurang
4.	Angka setana (Cetana value)	51.0	> 50.0
5.	Titik Destilasi (Distillation Point)	295°C	350°C
6.	Viskositas kinematik (Kinematics Viscosity)	50.73 cs	> 2.7 cs
7.	Belerang (Sulpher) %	0.13 %	1.2 % atau kurang
8.	Energi yang dihasilkan (Calorific Value)	9470 kcal/kg	10.170 kcl/kg
9.	Titik tuang (Pour Point)	8°C	10°C
10.	Warna (colour)	4.0	4 atau kurang

Sumber: JB. Kandpal and Mira Madan (1994), *Jatropha curcas* : a renewable source of energy for meeting future energy needs

b. Kegunaan Lain

Varietas tanaman jarak pagar yang bersifat non toksik berasal dari Meksiko dan tanaman di Zimbabwe menghasilkan biji yang dapat dijadikan makanan ternak. Di Zimbabwe, tepung biji dapat dijadikan pupuk yang mengandung 6 % N, 3 % P dan 1 % K, disamping itu juga mengandung Kalsium dan Magnesium. Satu ton tepung biji mengandung 0,15 ton NPK dengan perbandingan 40 : 20 : 10.

Getah jarak pagar banyak mengandung tannin (18%) yang digunakan sebagai obat kumur dan gusi berdarah serta obat luka, sedang biji jarak pagar mengandung 35-45 % minyak kurkas (*curcas oil*) dan senyawa protein racun keras (*texal bumin*) yang digunakan sebagai obat gosok untuk penyakit encok dan daunnya untuk obat luka pada penyakit kulit. Disamping sebagai tanaman pagar juga untuk tanaman penghijauan disepanjang jalan karena daunnya tidak disukai hewan ternak sehingga dapat melindungi tanaman utama.

Pohon Industri Jarak Pagar disajikan pada lampiran 1.

III. SYARAT TUMBUH DAN POTENSI PENGEMBANGAN

1. Syarat Tumbuh

a. Iklim

Jarak pagar telah menyebar luas di daerah tropis dan sub-tropis. Informasi kisaran curah hujan daerah penyebarannya bervariasi, antara lain dilaporkan dari 200-2000 mm/tahun (Heller, 1996), 480 hingga 2380 mm (Jones dan Miller, 1992), minimal 250 mm tetapi pertumbuhan terbaik dengan 900-1200 mm (Becker and Makkar, 1999) bahkan di Indonesia dijumpai di beberapa daerah dengan curah hujan lebih dari 3000 mm seperti di Bogor, Sumatera Barat, dan Minahasa. Dijumpai pada ketinggian 0-1700 m dpl, dengan suhu 11-38° C (Heller, 1996; Arivin dkk, 2006). Selanjutnya dikemukakan Heller (1996) bahwa jarak pagar tidak tahan cuaca yang sangat dingin (frost) dan tidak sensitif terhadap panjang hari (daylength). Hal ini bisa dipahami karena tanaman ini berasal dari daerah tropis, sehingga tidak tergolong tanaman "long day". Di daerah-daerah Amazon yang basah, sama sekali tidak dijumpai jarak pagar. Sebagai tanaman yang dapat beradaptasi dengan baik pada kondisi-kondisi arid dan semi-arid (xerophytic), jarak pagar dapat bertahan dari kekeringan selama tiga tahun berturut-turut, dengan menggugurkan daunnya untuk mengurangi transpirasi.

Menurut Henning (2004) Jarak pagar membutuhkan curah hujan paling sedikit 600 mm per tahun untuk tumbuh baik dan jika curah hujan kurang dari 600 mm/th tidak dapat tumbuh, kecuali dalam kondisi tertentu seperti di kepulauan Cape Verde meski curah hujan hanya 250 mm tetapi kelembaban udaranya sangat tinggi (rain harvesting). Di daerah-daerah dengan kelengasan tanah tidak menjadi faktor pembatas (misalnya irigasi atau curah hujan cukup merata) jarak pagar dapat berproduksi sepanjang tahun, tetapi tidak dapat bertahan dalam kondisi tanah jenuh air. Meskipun iklim kering meningkatkan kadar minyak biji, masa kekeringan yang berkepanjangan akan

menyebabkan jarak menggugurkan daunnya untuk menghemat air yang akan menyebabkan stagnasi pertumbuhannya dan jika tumbuh di daerah sangat kering, umumnya tidak lebih dari 2-3 m tingginya (Jones dan Miller 1992). Sebaliknya, pada daerah-daerah basah dengan curah hujan yang terlalu tinggi seperti di Bogor misalnya, maka akan selalu kita dapatkan tanaman jarak pagar yang memiliki pertumbuhan vegetatif lebat tetapi disertai kurangnya pembentukan bunga dan buah. Sementara itu, Arivin *et al.* (2006) melaporkan bahwa di Desa Cikeusik Malingping, Banten dengan curah hujan 2.500-3.000 mm/th, umumnya ditemukan tanaman jarak pagar yang memiliki bunga, buah muda, buah tua dan buah kering dalam satu cabang. Akan tetapi hal ini masih perlu diamati dalam jangka waktu satu atau beberapa tahun untuk memastikan apakah pembungaan tersebut berlangsung sepanjang tahun. Walaupun curah hujan daerah ini cukup tinggi, yang memungkinkan radiasi rendah, pembuahan tampaknya cukup baik. Hal ini diduga merupakan hasil interaksi potensi genetik dengan faktor-faktor lingkungan seperti temperatur yang selalu panas ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) karena letaknya di tepi pantai, serta tekstur tanahnya yang berpasir sangat menjamin drainase dan aerasi yang baik

b. Tanah

Tanaman ini dapat tumbuh pada semua jenis tanah, tetapi pertumbuhan yang lebih baik dijumpai pada tanah-tanah ringan atau lahan-lahan dengan drainase dan aerasi yang baik (terbaik mengandung pasir 60-90%). Tanaman ini dapat pula dijumpai pada daerah-daerah berbatu, berlereng pada perbukitan atau sepanjang saluran air dan batas-batas kebun (Heller, 1996; Arivin *et al.*, 2006). Menurut Okabe dan Somabhi (1989) tanaman jarak pagar yang ditanam pada tanah bertekstur lempung berpasir memberikan hasil biji tertinggi daripada tanah bertekstur lainnya. Selanjutnya Jones dan Miller (1992) mengemukakan bahwa meskipun jarak pagar terkenal dapat tumbuh dengan baik di tanah yang dangkal dan pada umumnya ditemukan tumbuh di tanah berkerikil, berpasir, dan berliat, tetapi di tanah yang

tererosi berat pertumbuhannya mungkin kecil.

Jarak pagar dapat tumbuh pada tanah-tanah yang ketersediaan air dan unsur-unsur haranya terbatas atau lahan-lahan marginal, tetapi lahan dengan air tidak tergenang merupakan tempat yang optimal bagi tanaman ini untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal. Bila perakarannya sudah cukup berkembang, jarak pagar dapat toleran terhadap kondisi tanah-tanah masam atau alkalin (terbaik pada pH tanah 5.5-6.5) (Heller, 1996; Arivin *et al.*, 2006). Jones dan Miller (1998) menyatakan untuk mendapatkan produksi yang baik pada tanah miskin hara dan alkalin, tanaman ini perlu dipupuk dengan pupuk buatan atau pupuk organik/kandang, yang mengandung sedikit kalsium, magnesium dan sulfur. Sedangkan pada daerah-daerah dengan kandungan fosfat yang rendah, penggunaan mikoriza dapat membantu pertumbuhan tanaman jarak.

2. Potensi Pengembangan

Untuk mengetahui potensi pengembangan tanaman jarak pagar di Indonesia telah tersedia Peta kesesuaian lahan yang disusun bersifat kualitatif yang merupakan kesesuaian potensial, dengan menggunakan Atlas Sumberdaya Iklim Pertanian Indonesia (Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, 2003) dan Atlas Arahan Tata Ruang Pertanian Indonesia (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, 2001) dengan skala 1 : 1.000.000. Sebagai arahan umum, parameter yang digunakan terbatas pada curah hujan, jumlah bulan kering dan bulan basah yang digunakan dalam menyusun peta sumberdaya iklim. Sedangkan Atlas Arahan Tata Ruang menggunakan unsur lahan yang memuat syarat kesesuaian untuk budidaya pertanian secara umum di dataran rendah dan tinggi.

Pemilahan kelas kesesuaian lahan dan iklim menggunakan metode pencocokan (*matching*) antara kriteria syarat tumbuh jarak pagar yang ditetapkan dengan Atlas Sumberdaya Iklim dan Atlas Arahan Tata Ruang Pertanian Indonesia.

3. Kriteria Kelas Kesesuaian

Berdasarkan data syarat tumbuh yang dihimpun dari berbagai sumber (Heyne,1950; Heller,1996; Jones dan Miller, 1992; Henning, 2004; Arivin dkk, 2006) dan beberapa pengamatan terbatas di berbagai daerah oleh peneliti dari Puslitbangun, maka disusun kriteria dan klas kesesuaian iklim sebagaimana pada tabel :

Tabel 4 : Kriteria Klasifikasi Kesesuaian Lahan dan Iklim

Klas Kesesuaian	Simbol	S-1		S-2		S-3			N	
	Kesesuaian	Sangat sesuai		Sesuai		Kurang Sesuai			Tidak sesuai	
Altitude (M dpi)		<400		<400		<700			>700	
Curah Hujan Tahunan (mm) (CH)		1000-2000	2000 - 3000	1000<CH< 2000	2000 <CH< 3000	<1000	2000 < CH<3000	3000 < CH< 4000	4000 < CH< 4000	>4000
Bulan Kering < 100 mm (BK)		4 < BK< 5	5 < BK< 6	6<BK<8						
Bulan Basah > 200 mm (BB)		<4;<5	<6	<4	5-6	<2;0;<2	6-8	7-9	7-11	7-12
Unsur Iklim Pembatas				Ketersediaan air	Radiasi agak berkurang	Ketersediaan air	Radiasi kurang	Radiasi sangat kurang	Radiasi sangat kurang	Radiasi sangat kurang
Satuan Peta Iklim *) (Pola CH)		II-B;II-C	III -A	II -A	III-B	I-A, I-B, I-C	III-C	IV-C	IV-A, B, D	V A-D; VIA-D
Satuan Peta Tata Ruang **)		I B-2, 1 B-3 1 K-2, 1 K-3 1K-4		I B-2, 1 B-3 1 K-2, 1 K-3 1K-4		B-2, 1 B-3 1 K-2, 1 K-3 1K-4				

Keterangan :*) adalah simbol satuan peta wilayah yang tercakup dalam tipe iklim yang sama

***) satuan peta tertuang yang ditunjukkan kesesuaian budidaya pertanian.

- I B-2 sesuai untuk pertanian tanaman semusim lahan kering iklim basah dataran rendah
- I B-3 sesuai untuk pertanian tanaman perkebunan lahan kering iklim basah, dataran rendah
- I K-2 sesuai untuk pertanian tanaman semusim lahan kering iklim kering, dataran rendah
- I K-3 sesuai untuk pertanian tanaman perkebunan lahan kering iklim kering, dataran rendah
- I K-4 sesuai untuk lading penggembalaan, dataran rendah

Klas kesesuaian digolongkan atas 4 klas, yaitu sangat sesuai (S-1), sesuai (S-2), kurang sesuai atau sesuai marginal (S-3) dan tidak sesuai (S-4) dengan tingkat akurasi peta masih rendah karena data masih kasar.

Klas kesesuaian S-1 : tidak ada hambatan iklim, namun masih tetap diperlukan pengelolaan tanaman sesuai standar budidaya.

S-2: hambatan minimal 1 unsur seperti lengas tanah atau radiasi, jika hambatan tersebut dapat diatasi maka dapat naik klas menjadi klas S-1.

Ketinggian tempat, meskipun diperkirakan batas kesesuaian S-1 adalah 400 500 m dpl, dalam peta ini digunakan " \leq " dan > 700 m dpl karena peta tata ruang yang digunakan untuk memilah kawasan penggunaan lain, hanya memisahkan dataran rendah (≤ 700 m dpl) dan dataran tinggi (> 700 m dpl). Belum ada hasil penelitian secara sistematis tentang batas ketinggian optimal untuk berbagai kondisi di Indonesia.

Selang kriteria curah hujan yang digunakan adalah 1000 mm/ tahun menyesuaikan data yang tersedia (kemungkinan selang akan berbeda antar klas). Sebagai penghasil minyak, jarak pagar memerlukan intensitas penyinaran yang tinggi dan agar dapat berproduksi terus menerus (sepanjang tahun) juga membutuhkan suplai air secara berkelanjutan. Kondisi ini akan tercipta secara spesifik lokasi sebagai resultante dari banyak faktor seperti curah hujan, distribusi hujan, hari hujan, perawanan, drainase dan aerasi tanah.

Faktor pembatas utama yang diidentifikasi hanya ketersediaan air/ kelengasan tanah dan kelimpahan radiasi, sedang unsur pembatas tanah lainnya sudah diasumsikan tercakup dalam penyusunan peta arahan tata ruang.

Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan untuk jarak pagar berupa karakteristik lahan, ketinggian tempat dan tipe iklim tersebut, sehingga lahan dikelompokkan menjadi S-1, S-2 dan S-3, maka penyebaran lahan yang sesuai untuk jarak pagar dapat diidentifikasi sebagai berikut :

Tabel 5 : Penyebaran Lahan yang sesuai untuk Jarak Pagar

No	Provinsi	S1	S2	S3	Jumlah
1	NAD	180.139	160.764	836.001	1.176.904
2	Sumut	215.393	-	1.390.475	1.605.868
3	Sumbar	4.269	-	781.189	785.458
4	Riau	80.718	-	1.600.844	1.681.562
5	Jambi	218.284	-	993.134	1.211.418
6	Sumsel	530.207	-	3.229.784	3.759.991
7	Bengkulu	-	-	602.022	602.022
8	Lampung	718.823	66.023	706.931	1.491.777
9	Babel	156.319	-	947.881	1.104.200
10	Jabar	231.011	445.022	306.989	983.022
11	Jateng	494.630	74.416	338.824	907.870
12	DIY	35.227	33.999	8.454	77.680
13	Jatim	960.595	574.121	255.722	1.790.438
14	Banten	134.484	116.576	36.646	287.706
15	Bali	19.892	51.423	24.265	95.580
16	NTB	37.877	428.539	124.466	590.882
17	NTT	595.421	833.293	322.174	1.750.888
18	Kalbar	67.463	984.340	3.897.005	4.948.808
19	Kalteng	171.063	-	3.632.324	3.803.387
20	Kalsel	833.745	48.559	623.326	1.505.630

21	Kaltim	3.643.059	680.468	2.878.161	7.201.688
22	Sulut	143.760	-	538.555	682.315
23	Sulteng	506.887	-	373.638	880.525
24	Sulsel	435.483	122.407	613.780	1.171.670
25	Sultra	1.015.825	27.248	177.833	1.220.906
26	Gorontalo	290.146	13.701	-	303.847
27	Maluku	766.888	162.982	316.223	1.246.093
28	Maluku Utara	809.470	-	716.909	1.526.379
29	Papua	980.457	711.030	3.445.699	5.137.186
	Jumlah	14.277.535	5.534.911	29.719.254	49.531.700

IV. PERBENIHAN

Benih merupakan sarana produksi utama dalam budidaya tanaman, dalam arti penggunaan benih bermutu mempunyai peranan yang menentukan dalam usaha meningkatkan produksi dan mutu hasil. Oleh karena itu untuk pengembangan tanaman jarak pagar diperlukan benih bermutu (memenuhi persyaratan mutu) mengingat jarak pagar termasuk jenis tanaman tahunan, maka apabila menggunakan benih tidak sesuai dengan persyaratan mutu dapat mengakibatkan kegagalan dan kerugian yang cukup besar dikemudian hari. Sesuai dengan UU No. 12 tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman dan PP No. 44 tahun 1995 tentang Perbenihan Tanaman yang dijabarkan lebih lanjut dalam Pedoman Sertifikasi dan Pengawasan Mutu Benih Tanaman Perkebunan, bahwa benih bina dan non bina yang beredar harus sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan. Untuk menjamin mutu benih, maka produksi benih harus melalui sertifikasi dan sebelum diedarkan diberi label, berikut ini akan diuraikan tentang persyaratan mutu benih, sumber benih, penyediaan dan peredaran benih jarak pagar.

1. Persyaratan Mutu Benih

Persyaratan mutu meliputi Mutu benih (biji), mutu setek, mutu entres dan mutu bibit :

Mutu benih (biji)

Spesifikasi persyaratan mutu benih (biji)

- Kemurnian fisik : 99 %
- Daya berkecambah : > 80 %
- Kadar air antara : 7-9 %
- Kesehatan biji : bebas OPT

Mutu setek

Spesifikasi persyaratan mutu setek

- Sumber benih : berasal dari pohon induk
- Panjang : minimal 30 cm
- Diameter : 1,5-2,5 cm (berkayu)
- warna : keabu-abuan
- Kesegaran : segar/tidak kering dan keriput

Mutu Entres

Persyaratan mutu entres meliputi: persyaratan entres untuk ex-vitro dan persyaratan entres untuk grafting.

Spesifikasi persyaratan entres untuk ex-vitro

- Sumber benih : berasal dari pohon induk
- Panjang : 5 -10 cm
- Diameter : 0,5 -1,0 cm
- Warna : hijau
- Kesegaran : segar/tidak kering dan tidak keriput

Spesifikasi persyaratan entres untuk grafting

- Sumber benih : berasal dari pohon induk
- Panjang : 5 -10 cm
- Warna : hijau
- Kesegaran : segar/tidak kering dan tidak keriput

Mutu bibit

Persyaratan mutu bibit meliputi: persyaratan mutu bibit dari biji, bibit dari setek, grafting, ex-vitro dan in-vitro

Spesifikasi persyaratan mutu bibit dari biji

- Sumber benih : kebun induk

- Umur : 2 -3 bulan
- Tinggi bibit : minimal 30 cm
- Diameter batang : > 15 mm
- Kesehatan bibit : bebas OPT
- Jumlah daun : minimal 5 helai daun

Spesifikasi persyaratan mutu bibit dari stek, grafting, ex-vitro dan in-vitro

- sumber benih : kebun induk
- Umur : 2 -3 bulan
- Tinggi bibit : minimal 30 cm
- Diameter batang : minimal 1 cm
- Kesehatan bibit : bebas OPT
- Jumlah daun : minimal 5 helai

2. Sumber Benih

Sumber benih adalah kebun yang memproduksi benih, untuk perorangan, pemerintah atau badan usaha yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri atau pejabat yang berwenang. Sedangkan kebun induk adalah salah satu sumber benih yang menghasilkan benih berupa biji dan telah ditetapkan dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian atau pejabat yang berwenang atas rekomendasi Dinas Perkebunan/Dinas yang membidangi Perkebunan.

Pada saat ini Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Bogor telah dan sedang membangun kebun induk jarak pagar di 3 (tiga) lokasi yaitu Pakuwon, Jawa Barat untuk wilayah basah, Muktiharjo Jawa Tengah untuk wilayah sedang dan Asembagus Jawa Timur untuk wilayah kering. Disamping itu juga terdapat sumber benih lain milik swasta dan instansi terkait, yang sedang proses verifikasinya untuk dapat dipergunakan sebagai sumber benih.

3. Penyediaan dan Peredaran Benih

a. Penyediaan Benih

Penyediaan benih jarak pagar dapat dilakukan dengan perbanyak di lapang atau melalui kultur jaringan.

a.1. Penyediaan benih dengan metoda perbanyak di lapang

Untuk menyediakan benih jarak pagar dengan metoda perbanyak di lapang secara berkelanjutan dalam jumlah besar, perlu dibangun kebun induk yang harus memperhatikan beberapa hal yaitu : bahan tanaman yang bermutu tinggi, memiliki potensi produksi tinggi, tingkat keseragaman tinggi dan pertumbuhan yang cepat. Untuk membangun kebun sumber benih beberapa hal yang perlu diperhatikan hal-hal berikut :

- Benih sumber untuk pohon induk dianjurkan diambil dari tanaman yang berumur lebih 4 tahun dan sudah stabil produksinya.
- Areal yang dipilih memenuhi persyaratan tumbuh yang baik untuk jarak pagar.
- Luas kebun yang dibangun disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan tanaman menghasilkan benih.
- Lokasi kebun mudah dijangkau.

a.2. Penyediaan benih dengan metoda kultur jaringan

Untuk menyediakan benih jarak pagar dengan teknik kultur jaringan secara berkelanjutan, diperlukan laboratorium kultur jaringan serta tenaga-tenaga terampil dibidangnya. Meskipun pada awalnya penerapan teknologi ini memerlukan investasi yang besar, namun keuntungannya tidak memerlukan lahan yang luas, bahan tanaman yang dihasilkan keseragamannya tinggi, bebas serangan OPT, lebih cepat untuk menghasilkan benih dalam jumlah yang besar.

b. Peredaran Benih

Untuk menjamin mutu benih jarak pagar, maka beberapa ketentuan peredaran benih jarak pagar adalah sebagai berikut :

- Benih yang akan diedarkan terlebih dahulu disertifikasi dan diberi label kecuali untuk memenuhi kebutuhan sendiri.
- Benih yang sudah mendapatkan sertifikat dikemas dan diberi label sesuai ketentuan yaitu benih dasar warna label putih, benih pokok warna label ungu dan benih sebar warna biru
- Label benih dibuat oleh produsen/sumber benih dan pemasangannya diawasi BP2MB/UPTD Perbenihan/IP2MB.
- Khusus benih jarak pagar diberikan Surat Keterangan Mutu Benih dengan warna label merah muda.

c. Pengawasan

Pengawasan benih meliputi pengawasan mutu benih dan pengawasan peredaran benih.

c.1. Pengawasan kebun benih (kebun induk)

Pengawasan bertujuan untuk memeriksa kelayakan sumber benih yang dilakukan satu kali pertahun. Apabila kebun tidak memenuhi persyaratan teknis, maka BP2MB/UPTD/IP2MB dapat menghentikan sementara produksi benih.

c.2. Pengawasan peredaran benih

Pemeriksaan dilakukan apabila terdapat kecurigaan terhadap label (pemalsuan), masa berlakunya label sudah melewati batas waktu dan adanya kerusakan kemasan benih yang beredar, perlu dilakukan pengujian ulang. Apabila hasil pengujian ulang ternyata mutu benih di

bawah standar, maka Direktur Jenderal Perkebunan dan Kepala Dinas Perkebunan/Dinas yang membidangi perkebunan dapat melarang peredaran kelompok benih tersebut. Pemalsuan label akan diadakan penyelidikan dan diproses lebih lanjut oleh PPNS Perkebunan.

V. KULTUR TEKNIS

1. Penyiapan Bahan Tanaman

Bahan tanaman jarak pagar dapat berasal dari biji dan setek. Bahan tanaman/bibit yang baik diharapkan pada gilirannya akan menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang baik pula di lapang. Penanaman jarak pagar untuk memproduksi bahan baku minyak sebaiknya menggunakan bahan tanaman hasil pembibitan dari biji, karena tanamannya hidup lebih lama dan produksinya lebih tinggi daripada tanaman asal setek. Sedangkan untuk tanaman pagar dan pencegah erosi dapat digunakan bahan tanaman yang ditanam langsung baik, baik berupa setek maupun biji.

a. Bahan Tanaman

Bahan tanaman atau bibit hendaknya berasal dari kebun induk. Apabila kebun induk belum ada, penyediaan biji dan setek dapat dilakukan dengan menyeleksi dari populasi pertanaman yang tersedia, dengan persyaratan sebagai berikut: (1) populasi tanaman berumur > 5 tahun dengan pertumbuhan yang seragam dari satu ekosistem, (2) populasi tanaman bebas dari serangan hama dan penyakit, (3) Dari populasi tersebut dipilih tanaman yang mempunyai tandan bunga, tandan buah muda, tandan buah matang, dan tandan buah yang sudah kering pada satu cabang, dan (4) Produktivitasnya > 2 kg biji kering per tanaman per tahun atau setara > 5 ton biji kering per hektar per tahun (Gambar 4).



Gambar 4. Sumber bahan tanaman

b. Biji

Pada kondisi lingkungan yang optimal, tanaman jarak berbuah sepanjang tahun, dengan periode panen besar 3 kali dalam setahun. Pada kondisi demikian pada cabang-cabang tanaman akan ditemukan 4 tingkat stadia generatif, yaitu bunga, buah muda, buah tua, dan buah kering. Untuk benih hendaknya biji berasal dari buah yang dipanen setelah berwarna kuning dan dikeringkan anginkan pada tempat yang teduh. Buah yang demikian akan memiliki biji yang berwarna hitam mengkilap dan umumnya berjumlah 1.500 biji per kg.

Perkecambahan biji dilakukan dengan cara merendam biji-biji yang telah terpilih terlebih dahulu di dalam air selama semalam. Setelah itu, biji-biji dimasukkan ke dalam media pasir yang akan berkecambah setelah ± 7 hari. Bibit dapat dipindahkan ke polybag setelah ± 2 minggu berkecambah, dengan menanam sedalam 10-15 cm bibit tersebut ke dalam polybag. Biji dapat pula dikecambahkan langsung di dalam polybag atau penanaman langsung di lapang.

c. Setek

Bahan tanaman dari setek hendaknya dipilih dari cabang-cabang berpucuk dan sudah berkayu (berumur 1 tahun), yang ditandai oleh warna hijau keabu-abuan, dengan panjang setek 40-50 cm dan berdiameter 1,5 – 2,5 cm. Masukkan setek sedalam 15 cm ke dalam polybag.

d. Lokasi Pembibitan

Pembibitan hendaknya berlokasi di tempat terbuka agar matahari tidak terhambat masuk dan dekat dengan areal pertanaman untuk menghemat waktu dan biaya. Untuk menjamin kebutuhan air penyiraman, lokasi juga sebaiknya dekat sumber air. Setelah areal pembibitan dibersihkan dari semak atau sisa-sisa tebangannya, lalu areal pembibitan diratakan dan dibuat-parit-parit agar terhindar dari genangan air. Perlu dibuat pagar bambu untuk menghindari gangguan binatang ternak, seperti kambing atau ayam.



Gambar 5. Persiapan media, polibag, dan bedengan

e. Persiapan Media

Media pembibitan yang berisi media tanah yang dicampur dengan pupuk kandang dan sekam (1:1:1) dimasukkan ke dalam polybag

berukuran 25 cm x 15 cm yang diberi lubang sebanyak 18. Tanah hendaknya diayak terlebih dahulu sebelum dicampur dengan pupuk kandang dan sekam (Gambar 5).

f. Pemeliharaan Bibit

Penyiraman perlu dilakukan setiap hari, kecuali turun hujan. Rumput-rumput atau gulma lainnya yang berada dalam polybag dibersihkan dengan interval 2 minggu sekali agar tidak mengganggu perakaran dan pertumbuhan bibit. Pengendalian hama dan penyakit disesuaikan dengan kebutuhan. Hama yang biasa ditemukan selama di pembibitan antara lain adalah siput tanpa rumah (keong), belalang, dan rayap. Cara pengendaliannya dapat dilihat pada bag. 4 Pengendalian Hama dan Penyakit.

Penyapihan bibit asal setek dilakukan setelah berumur 4 minggu, dengan mengelompokkan tanaman berdasarkan tingginya (besar tanaman), sedangkan bibit asal biji dilakukan penyapihan setelah berumur 6 minggu. Bibit (asal setek dan biji) dapat dipindah ke lapang setelah berumur 2 bulan.

2. Penyiapan Lahan

Jarak pagar dapat tumbuh pada semua jenis tanah. Tanaman ini tumbuh baik pada tanah-tanah ringan atau lahan-lahan dengan drainase dan aerasi tanah yang baik. Pada lahan-lahan yang subur dimana air tidak tergenang merupakan tempat yang cocok bagi tanaman ini untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal (Heller, 1996). Pertumbuhan awal bibit tanaman yang baik di lapang sangat diperlukan untuk mendapatkan tanaman yang kekar dan kuat menghadapi cekaman lingkungan dan menentukan pertumbuhan tanaman dewasa nantinya. Untuk itu, dalam penanaman jarak pagar perlu dilakukan penyiapan lahan, yang meliputi pengolahan tanah, pembuatan jalan dan saluran drainase, serta pembuatan lubang tanam.

Persiapan lahan dilakukan pada awal musim hujan. Semua kegiatan tersebut harus dilaksanakan secara seksama, agar dicapai hasil yang optimal. Apabila beberapa kegiatan tersebut tidak dilaksanakan secara baik, maka akan menimbulkan gangguan pertumbuhan atau lainnya yang sulit diperbaiki dan berpengaruh terhadap produksi jarak pagar.

a. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah perlu dilakukan pada lahan bukaan baru, sedangkan pada lahan garapan dapat langsung dilakukan pengajiran dan pembuatan lubang tanam. Setelah dilakukan pembongkaran tunggul-tunggul, penebasan semak belukar dan pembersihan sisa-sisa tumbuhan atau batu-batu yang tidak dikehendaki dari permukaan lahan, pengolahan tanah dilakukan secara mekanis (traktor) atau manual (cangkul dan garu) sedalam 20-30 cm sehingga diperoleh kegemburan tanah yang sesuai untuk media tumbuh tanaman. Di samping itu pengolahan tanah dapat dilakukan secara minimal (minimum tillage), yaitu dengan membersihkan lahan yang diikuti dengan pengolahan tanah hanya pada barisan yang akan ditanam. Pengolahan ini disamping untuk memperoleh tanah yang gembur, juga bertujuan untuk meratakan dan memperbaiki sifat-sifat fisik dan kimia tanah. Setelah tanah diolah, perlu dilakukan pemasangan ajir sesuai jarak tanam 2 m x 2 m, agar bibit jarak pagar yang ditanam dapat menempati tata ruang yang teratur sehingga dapat terhindar adanya persaingan antar tanaman terhadap ketersediaan unsur hara, air dan matahari (Gambar 6).



Gambar 6. Pengolahan tanah, pengajiran dan pembuatan lubang

b. Pembuatan Jalan dan Saluran Drainase

Pembuatan jalan kebun dilakukan untuk memudahkan pemeliharaan tanaman (pemupukan, pengairan, penyemprotan) dan pengangkutan. Saluran drainase perlu dibuat pada lahan-lahan yang pembuangan airnya kurang baik atau lahan yang terletak pada cekungan.

c. Pembuatan Lubang Tanam

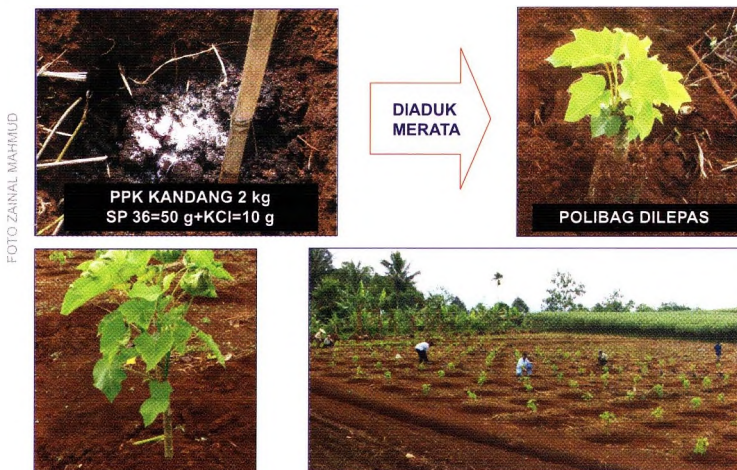
Lubang tanam dibuat pada tempat yang sudah diajir dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm (panjang x lebar x dalam). Tanah galian dipisahkan menjadi dua bagian, yaitu bagian atas (topsoil) yang diletakkan di sebelah Utara lubang dan bagian bawah (subsoil) yang diletakkan di sebelah Selatan lubang tanam, lalu lubang dibiarkan selama 2-3 minggu.

3. Penanaman

Penanaman dilakukan setelah lubang tanam yang telah dibuat dibiarkan selama 2-3 minggu, pada awal musim hujan agar bibit tidak membusuk. Tanah bagian atas (top soil) yang berada di sebelah Utara lubang dicampur dengan dengan pupuk kandang (1-2 kg per lubang) dan pupuk buatan (20 g Urea, 50 g SP-36 dan 10 g KCl). Khusus Urea

dari total 20 g, diberikan $\frac{1}{2}$ bagian (10 g) pada saat tanam, sedangkan 10 g lainnya diberikan 1 bulan kemudian. Bibit dimasukkan ke dalam lubang setelah polibag dipotong pada bagian bawah dan dibuat irisan pada polibag sampai ujung (Gambar 7). Penanaman setek langsung di lapang dilakukan dengan cara memasukkan 10-20 cm setek ke dalam lubang tanam dan disarankan untuk menggunakan setek minimal sepanjang 50 cm yang memiliki diameter 1-2,5 cm.

Pada akhir penanaman hendaknya lubang ditimbun dengan sisa tanah yang ada di permukaan dan tanah dipadatkan. Untuk penanaman di daerah yang beriklim kering, sebaiknya permukaan tanah pada lubang tanam berbentuk cekung, untuk menampung air sebanyak mungkin di musim hujan. Sedangkan pada daerah beriklim basah, sebaiknya permukaan lubang tanam ditinggikan atau berbentuk gulud individu untuk menghindari genangan air yang dapat menyebabkan drainase dan aerasi tanah yang buruk. Bibit yang dibutuhkan untuk pertanaman 1 hektar dengan jarak tanam 2 m x 2 m adalah 2500 tanaman. Akan tetapi perlu disiapkan bibit cadangan untuk sulaman sebanyak 500 tanaman (20%).



Gambar 7. Penanaman bibit di lapang

4. Pemeliharaan

Salah satu aspek yang juga sangat penting dalam budidaya jarak pagar setelah penanaman adalah pemeliharaan. Pemeliharaan yang baik dan teratur sesuai kebutuhan akan memberikan produktivitas biji yang maksimal. Seperti tanaman lainnya, pemeliharaan bukan hanya ditujukan kepada **tanaman**, tetapi juga kepada **lahan**, karena bila salah satu diabaikan maka tidak akan memberikan banyak manfaat.

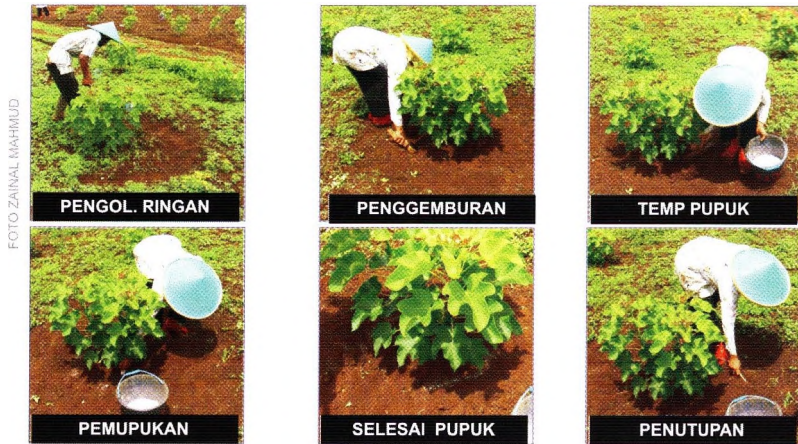
a. Pemeliharaan Lahan

Tanaman jarak pagar yang masih muda sangat peka terhadap pengaruh tumbuhan pengganggu (gulma) di sekitar perakarannya (Heller, 1996). Untuk itu, penyiangan tanaman pengganggu perlu dilakukan setelah 20 hari setelah tanam, sekali dalam 3-4 bulan (Gambar 8).

Tanaman jarak terutama yang masih muda juga sangat peka terhadap kadar air tanah yang terlalu berlebihan. Untuk itu, tanah di antara tanaman perlu diolah secara ringan, agar tidak mengganggu perakaran. Pengolahan ini berguna untuk menggemburkan tanah di sekitar perakaran, sehingga aerasi yang baik dapat tetap terjaga.



Gambar 8. Pemeliharaan lahan



Gambar 9. Pemeliharaan tanaman

b. Pemeliharaan Tanaman

b.1. Pemupukan

Pada awal pertumbuhan tanaman, akar tampak tumbuh dengan cepat menjelajahi tanah untuk mendapatkan unsur-unsur hara. Untuk itu, lubang tanam harus diisi dengan tanah yang subur. Pertumbuhan awal ini sangat penting, oleh karenanya unsur hara harus selalu tersedia setiap waktu selama tahun-tahun awal. Jika tanah tidak subur, maka lubang tanam harus diisi dengan kompos atau pupuk kandang yang ditambah pupuk buatan. Kebutuhan pupuk buatan untuk tanaman jarak pada tahun kedua dan seterusnya adalah 50 kg Urea, 150 kg SP-36, dan 30 kg KCl per hektar, yang disebarakan tersebut sekeliling tanaman tepat diujung tajuk terluar. Selain itu perlu pula penambahan pupuk kandang 2.5-5 ton per hektar (1-2 kg per tanaman).

b.2. Pengairan

Tanaman menyerap hara dari dalam tanah dalam bentuk larutan. Oleh karena itu, keberhasilan pertumbuhan tanaman akan tergantung pada kadar air di dalam tanah atau pengairan yang kita berikan pada tanaman. Pada awal pertumbuhan, tanaman sangat peka terhadap

kekurangan air. Tanaman jarak pagar sebenarnya mengkonsumsi air dalam jumlah sedikit. Akan tetapi diperlukan irigasi khususnya pada tahun pertama untuk menjamin pertumbuhan awal yang baik. Bila setelah penanaman tidak segera turun hujan, tanaman jarak perlu segera diairi seperlunya. Pada tanah yang sangat tinggi kandungan pasirnya atau tanah-tanah marginal perlu disiram setiap 5-6 hari, tanah yang kandungan pasirnya tinggi sampai sedang (tanah berkesuburan sedang) pertanaman perlu diairi setiap 7-10 hari, sedangkan tanah-tanah yang agak berpasir atau tanah-tanah subur perlu diairi setiap 10-12 hari. Untuk perkebunan yang cukup luas, disarankan untuk membuat embung atau dam-dam untuk menyimpan air yang dapat digunakan selama musim kemarau.

b.3. Pemangkasan

Pemangkasan pada tanaman jarak pagar terutama ditujukan untuk membentuk kanopi tanaman seperti semak atau payung. Hal ini penting karena tanaman jarak pagar berbunga terminal, sehingga jumlah cabang berkorelasi positif dengan produksi buah dan biji.

Untuk itu, pada akhir tahun 1 perlu dilakukan pemangkasan pertama dengan memotong tanaman hingga tersisa hanya 30 cm dari permukaan tanah, untuk merangsang pertumbuhan cabang-cabang. Selanjutnya pada akhir tahun 2 pemangkasan berikutnya dilakukan dengan memotong cabang-cabang tanaman sepanjang $\frac{2}{3}$ bagian dan menyisakan $\frac{1}{3}$ bagian cabang-cabang tersebut. Khusus untuk tanaman yang berasal dari setek, cabang hasil pangkasan tahun kedua ini dapat dipakai sebagai perbanyak tanaman untuk ditanam di tempat lain. Untuk mendapatkan produktivitas dan kualitas biji yang optimum, jumlah cabang hendaknya dipertahankan maksimal tidak lebih dari 40 cabang per pohon (Gambar 10).



Gambar 10. Pemangkasan tanaman

Di samping pemangkasan untuk merangsang pertumbuhan percabangan, pemangkasan rutin juga perlu dilakukan terhadap cabang-cabang yang terserang penyakit, cabang-cabang yang mati atau lemah. Sekali dalam 10 tahun lakukanlah peremajaan (rejuvinasi) dengan cara memotong tanaman setinggi 30 cm dari permukaan tanah (seperti pemangkasan tahun 1). Setelah peremajaan ini tanaman akan segera menghasilkan buah setelah 6-8 bulan kemudian (Anonim, 2005).

5. Pola Tanam

Jarak pagar dapat ditanam bercampur dengan tanaman lain (polatanam) asal tidak bersaing dalam menggunakan sumberdaya dan tidak bersifat alelopati satu sama lain. Fungsinya dapat sebagai tanaman pokok atau tanaman sela.

Untuk lahan bukaan baru jarak pagar ditanam sebagai tanaman pokok dan di antaranya dapat ditanam tanaman sela yang jenisnya bersifat sinergi dengan jarak pagar; terutama, tanaman sela jangan sampai menaunginya (Gambar A) karena jarak pagar sebagai penghasil minyak sangat memerlukan cahaya matahari yang berlimpah dalam proses tumbuh dan berkembang. Pada lahan usaha yang sudah ada, jarak pagar

tidak disarankan sebagai tanaman pokok mengganti tanaman yang sudah ada (eksis), tetapi ditanam sebagai tanaman sela dan atau sebagai pagar.

Pada lahan-lahan marginal/kritis yang memerlukan tindakan konservasi, model berikut dapat dipilih.

- a. Jarak pagar ditanam menurut kontur dengan Glyrisidia.
- b. Jarak pagar ditanam menurut kontur dengan rumput-rumputan, seperti rumput gajah atau akar wangi.
- c. Jarak pagar ditanam bercampur campur dengan tanaman buah-buahan.
- d. Jarak pagar ditanam campur pada areal jati, mimba, atau lamtoro.

Sedangkan pada lahan-lahan subur sampai sedang, jarak pagar dapat ditanam dengan tanaman lainnya seperti pada pola-pola berikut ini.

- a. Jarak pagar+sayur-sayuran seperti kacang tanah, cabe merah, tomat, ketimun atau lainnya (Gambar B dan C).
- b. Jarak pagar+tanaman obat-obatan. Pada pola ini jarak pagar merupakan tanaman yang ideal karena akan memberikan naungan pada tanaman obat yang memerlukan naungan. Beberapa tanaman obat yang perlu naungan: *Chlorophytum boriviliamum*, *Rauwolfia serpentina*, *Curcuma longa*, *Zingiber officinales* *Withania somnifera*.
- c. Jarak pagar + nilam (sesuai bagi nilam dan berproduktivitas tinggi)
- d. Jarak pagar sebagai tiang panjat vanili atau lada

VI. ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN

Salah satu aspek yang biasanya kurang mendapatkan perhatian serius adalah serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Banyak orang yang menganggap tanaman ini sebagai tanaman yang beracun dan mempunyai sifat fungisidal, sehingga tidak perlu mengkhawatirkan

adanya serangan OPT, tetapi dari hasil laporan diketahui ada beberapa hama dan penyakit yang menimbulkan kerusakan secara ekonomi sangat merugikan bagi perkebunan jarak. Laporan tersebut harus dijadikan peringatan yang perlu menjadi perhatian kita, sebelum hal tersebut menimpa perkebunan jarak yang akan dan sedang dikembangkan.

Untuk mengurangi kerugian karena serangan OPT tersebut perlu dilakukan usaha perlindungan yang efektif. Kegiatan perlindungan dimulai dari pengenalan/identifikasi hama dan penyakit, pengamatan secara teratur serta pengambilan keputusan untuk pengendaliannya dengan mengimplementasikan sistem pengendalian hama terpadu (PHT).

1. Hama

a. Thrips (Famili Thripidae : Ordo Thysanoptera)

a.1. Pengenalan

Thrips (*Selenithrips rubrocinctus* Grd.) ditemukan hanya di daerah tropis dan suka sekali makan daun yang masih muda. Karakteristik dari spesies ini adalah tiga segmen pertama dari abdomen nimfa berwarna merah. Di Indonesia banyak ditemukan pada tanaman mangga, salam dan jambu mete. Di India banyak menyerang tanaman kakao (Kalshoven, 1981).

a.2. Gejala serangan

Karena serangga ini menghisap cairan daun yang masih muda, kerusakan yang ditimbulkan berupa daun-daun jarak menjadi keriting dan berkerut. Lama-kelamaan daun menjadi kuning dan gugur.

a.3. Pengendalian

Pengendalian secara hayati digunakan predator dari famili Libellulidae,

Reduviidae, Caribidae dan famili lainnya. Pengendalian secara kimiawi berbahan aktif fipronyl atau profenofos dengan dosis 1 ml/liter atau ekstrak mimba dengan dosis 4 ml/liter. Sanitasi di areal pertanaman dengan mengumpulkan daun terserang kemudian dibakar.

b. Tungau (Famili Eriophyidae dan famili Tarsonemidae : Ordo Acarina)

b.1. Pengenalan

Ada dua kelompok besar tungau yang ditemukan pada tanaman jarak yaitu tungau bertungkai 2 pasang dari famili Eriophyidae dan tungau bertungkai 4 pasang dari famili Tarsonemidae. Kerusakan yang ditimbulkan oleh kedua jenis tungau ini sangat merugikan. Tungau Tarsonemidae, berwarna kuning hijau bening, tungau jantan lebih ramping dari tungau betinanya. Tungkai belakang panjang dan kuat berfungsi untuk mengangkat dan memindahkan tungau betina. Tungau ini menyebabkan tepi daun lebih bergelombang dibandingkan tungau Eriophyidae. Tungau Eriophyidae berbentuk kecil memanjang, berwarna kuning pada tungau dewasa dan bening pada tungau pradewasa. Hidup pada permukaan bawah daun dan pucuk yang masih muda, yang menyebabkan penebalan pada daun.

Tungau adalah hama yang paling berbahaya pada masa vegetatif karena membawa virus dan serangannya kadang-kadang berat.

b.2. Gejala serangan

Gejala serangan daun menjadi berwarna kekuning-kuningan kemudian karat, kemudian daun mengeriput dan kemerah-merahan lalu gugur dan pada akhirnya tanaman akan mengalami hambatan dalam pertumbuhan.

b.3. Pengendalian

Pengendalian secara kimiawi menggunakan insektisida berbahan aktif

propargit dan amitras. Sanitasi di areal pertanaman dengan cara mengumpulkan daun terserang kemudian dibakar. Penggunaan musuh alami berupa tungau predator dari famili Phytoseiidae yang menyerang telur dan larva atau penggunaan predator dari famili Coccinellidae.



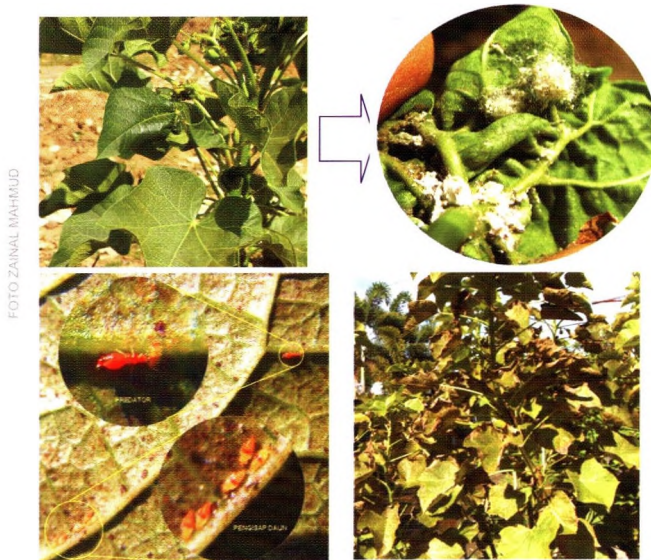
Gambar 11. Tungau (Famili Eriophyidae dan famili Tarsonemidae : Ordo Acarina)

c. Kutu Bertepung Putih (*Ferrisia virgata* Cockerell dan *Nipaecoccus viridis* Newstead) (Famili Pseudococcidae : Ordo Homoptera)

c.1. Pengenalan

Kutu *F. virgata* ini mempunyai panjang hingga 4 mm, berbentuk oval, agak pipih, beberapa dengan benjolan benjolan pendek di sepanjang sisi tubuh badannya. Metamorfosa sederhana yaitu telur nimfa dewasa. Kutu ini menghasilkan sekresi lilin berwarna putih dalam tepung yang berguna untuk perlindungan diri. Kutu bergerak cukup aktif. Penyebarannya sangat dibantu oleh angin, hujan dan hewan lain seperti semut. Nimfa dan kutu dewasa menghisap cairan pada bagian tanaman yang muda dan memproduksi embun madu yang disukai semut. Kutu dapat berfungsi sebagai penyebar dan penularan virus tanaman.

Kutu *N. viridis* bersifat polifag. Nimfa betina dapat dibedakan dengan melihat lapisan lilin di bagian dorsal berjumlah enam dan di bagian abdomen berjumlah lima. Badan kutu berwarna ungu kegelapan. Nimfa dan dewasa mengisap cairan pada bagian tanaman yang muda.



Gambar 12. Kutu bertepung putih (atas) dan trips (bawah)

c.2. Gejala serangan

Jenis kutu menimbulkan kerusakan dengan gejala awal keriputnya bagian tanaman. Kemudian bagian tanaman yang terserang tersebut menjadi kering dan daunnya gugur. Kutu ini juga berfungsi sebagai vektor virus sehingga bagian tanaman juga dapat menjadi keriting karena terserang virus.

c.3. Pengendalian

Pengendalian secara kimiawi menggunakan insektisida berbahan aktif MIPC. Penggunaan insektisida masih kurang efektif karena telur,

nimfa dan kutu dewasa ditutupi lapisan lilin sehingga cairan insektisida sulit menembus. Musuh alami kedua kutu ini antara lain : predator *Curinus coeruleus* dan *Coccinella repanda*. Sanitasi kebun dilakukan dengan membuang dan membakar bagian tanaman yang terserang.

d. Belalang (Famili Acrididae : Ordo Orthoptera)

d.1. Pengenalan

Belalang *Valanga nigricornis* berantena pendek, pronotum tidak memanjang ke belakang, tarsi beruas tiga buah, femur kaki belakang membesar, ovipositor pendek. Metamorfosa sederhana yaitu telur nimfa dewasa. Induk meletakkan telur di tanah. Setelah menetas, nimfa mulai merusak tanaman, biasanya menggigit daun dari tepi atau bagian tengah. Kerusakan berat dapat terjadi jika belalang menyerang tanaman yang masih muda.

d.2. Gejala serangan

Adanya bekas gerakan belalang pada daun atau bagian tanaman muda. Selain itu juga terdapat kotoran belalang di sekitar tanaman.

d.3. Pengendalian

Pengendalian secara kimiawi menggunakan insektisida berbahan aktif MIPC dan BPMC. Pengendalian secara hayati menggunakan cendawan *Metarhizium sp* atau *Beauveria bassiana*. Pengendalian secara mekanis dengan mengumpulkan telur, nimfa dan imago kemudian dimusnahkan. Pengendalian secara kultur teknis dengan tidak menanam tanaman inang lain seperti jagung dan kacang-kacang

e. Ngengat (*Sylepta sp.*) (Famili Pyralidae : Ordo Lepidoptera)

e.1. Pengenalan

Serangga ini dari subfamili Pyraustinae. Ngengat ini berukuran sangat kecil, dengan rentang sayap sekitar 2,5 cm. Telurnya berwarna terang diletakkan di daun. Larva sangat ramping berwarna hijau muda

transparan. Panjang larva maksimum 2 cm, menggulung daun jika hendak membentuk pupa. Daur hidup sekitar 22-26 hari.

e.2. Gejala serangan

Ada bekas gerakan larva ngengat. Selain itu juga terdapat kotoran larva.

e.3. Pengendalian

Pengendalian secara kimiawi menggunakan insektisida berbahan aktif profenofos. Pengendalian secara hayati menggunakan *Apanteles* sp. Pengendalian secara mekanis dilakukan dengan mengumpulkan telur dan larva kemudian dimusnahkan.

f. Kepik Lembing (*Chrysochoris javanus* Westw) (Famili Pentatomidae : Ordo Hemiptera)

f.1. Pengenalan

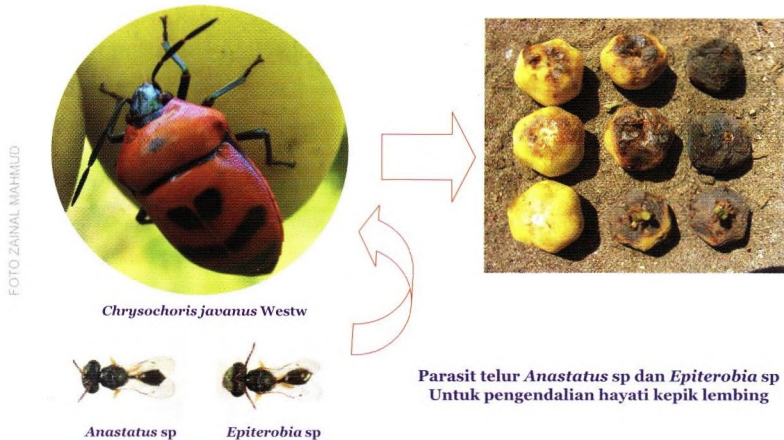
Kepik mempunyai panjang badan sekitar 20 mm. Antena beruas tiga, lebih panjang dari kepala, berbentuk perisai yang khas. Scutellum berkembang dengan baik. Tubuh berwarna jingga kemerahan dan terdapat garis-garis hitam yang jelas. Metamorfosa sederhana yaitu telur, nimfa, dewasa. Siklus hidup berkisar 60-80 hari. Nimfa dan kepik dewasa gerakannya lambat. Kepik lembing menyerang pada saat pembungaan, menjelang pembentukan buah dan menghisap buah, sehingga menimbulkan kerusakan pada kapsul buah yang sedang berkembang.

f.2. Gejala serangan

Adanya bekas tusukan kepik pada bunga atau buah yang diserang. Bunga atau buah menjadi coklat kehitaman. Bunga tidak bisa menjadi buah, sedangkan pada buah menjadi rusak tidak bisa dipanen.

f.3. Pengendalian

Pengendalian secara kimiawi menggunakan insektisida berbahan aktif



Gambar 13. Hama buah kepik lembing dan parasit telur

imidachlorpid dan MIPC. Pengendalian dengan pestisida nabati dapat menggunakan ekstrak mimba. Ada dua jenis parasit telur kepik lembing yaitu *Anastatus* sp. dan *Epiterobia* sp. serta predator *Sycanus collaris*. Pengendalian secara mekanis dilakukan dengan mengumpulkan telur, nimfa dan imago kemudian dimusnahkan. Pengendalian secara kultur teknis dengan tidak menanam tanaman inang lain seperti padi, jagung, kacang-kacangan, jenis solanaceae di sekitar areal pertanaman.

g. Uret (*Leucopholis* sp. dan *Exopholis* sp.)(Famili Scarabaeidae : Ordo Coleoptera)

g.1. Pengenalan

Siklus hama uret ini 9-11 bulan. Lama hidup imago 10-15 hari. Imago betina membuat lubang di dalam tanah saat akan bertelur. Telur diletakkan secara berkelompok, seekor betina dapat bertelur 15-60 butir selama hidupnya. Telur akan menetas setelah 6-14 hari. Larva yang baru keluar berwarna putih kebiruan. Larva instar ketiga berwarna kuning tua dengan bentuk tubuh seperti huruf C. Pada instar

akhir larva hampir tidak berpindah tempat. Panjang instar akhir dapat mencapai 45-50 mm. Stadia larva sekitar 172-224 hari. Stadia pupa terbentuk setelah melewati masa prapupa selama 2-3 hari. Panjang pupa 25-35 mm dan diketemukan pada kedalaman 20-30 cm atau lebih. Lama stadia pupa 21-24 hari.

Stadia larva sangat berbahaya karena memakan akar tumbuhan inang dan mematikan tumbuhan tersebut.

g.2. Gejala serangan

Larva memakan akar tanaman sehingga tanaman tampak layu seperti kekurangan air, daun berwarna kuning, mengering dan akhirnya mati.

g.3. Pengendalian

Pengendalian secara kimiawi menggunakan insektisida berbahan aktif cypermethrin, profenofos dan karbofuran. Pengendalian secara mekanis dengan mengumpulkan uret dan memusnahkannya. Sanitasi dilakukan dengan membersihkan lahan dari sisa gulma dan membongkar tanah beberapa minggu sebelum penanaman jarak. Pengendalian hayati dapat dilakukan dengan aplikasi cendawan *Beauveria bassiana*.

2. Penyakit

a. Penyakit Bercak Daun Coklat

a.1. Pengenalan

Penyebab penyakit *Cercospora ricinella*.

a.2. Gejala serangan

Gejala serangan pada daun ditandai dengan adanya titik hitam kecil atau titik coklat yang dikelilingi cincin berwarna hijau pucat berbentuk bulat atau agak bulat pada daun (berdiameter 1-3 mm). Sejumlah bercak muncul secara sporadis di permukaan daun. Ketika bercak

membesar bagian tengah berwarna coklat pucat yang dikelilingi warna coklat tua. Bercak-bercak yang sudah tua berubah warna menjadi hijau keabu-abuan dengan kumpulan masa konidia di tengahnya. Beberapa bercak bergabung menjadi bercak yang tidak beraturan, pada serangan lanjut daun menjadi kering dan mudah jatuh.

a.3. Pengendalian

Menggunakan varietas tahan dan toleran. Pengendalian penyakit dapat menggunakan fungisida berbahan aktif karbendazim atau mankozeb. Sering melakukan sanitasi kebun dengan membuang dan memusnahkan bagian tanaman terserang penyakit.

b. Penyakit Layu Fusarium

b.1. Pengenalan

Penyebab penyakit *Fusarium oxysporum*.

b.2. Gejala serangan

Bagian tanaman yang diserang yaitu daun. Serangan dapat terjadi pada bibit dan tanaman di lapangan. Serangan pada bibit menyebabkan daun-daun berwarna hijau pudar dan layu akhirnya mati. Serangan di lapangan menyebabkan daun-daun di bagian bawah rontok dan hanya menyisakan daun-daun di bagian atas saja.

b.3. Pengendalian

Untuk pencegahan pilih benih dan bibit yang sehat. Perlakuan benih dengan merendam biji dalam formulasi *Trichoderma viridae* atau larutan fungisida berbahan aktif karbendazim. Penggunaan varietas tahan atau toleran, perbaikan saluran drainase untuk mencegah penggenangan air di sekitar tanaman dan membakar sampah atau bagian tanaman yang terinfeksi juga dapat menekan perkembangan penyakit layu fusarium.

Untuk pengendalian di lapangan pengendalian dapat menggunakan fungisida berbahan aktif karbendazim. Sanitasi kebun dilakukan dengan cara membersihkan gulma, membuang dan membakar bagian tanaman yang sakit.

c. Penyakit Lanas

c.1. Pengenalan

Penyebab penyakit *Phytophthora* sp. Penyakit ini menyerang semua bagian tanaman pada semua stadia tanaman mulai dari pembibitan.

c.2. Gejala serangan

Pada pembibitan serangan diketahui dari perubahan warna pada daun mula-mula berwarna hijau kelabu kotor, jika kelembaban udara tinggi, penyakit berkembang sangat cepat dan tanaman segera menjadi busuk. Di pembibitan penyakit menyebar cepat sehingga pembibitan seperti disiram air panas. Pada tanaman yang lebih tua, gejala pembusukan hanya terbatas pada leher akar. Bagian yang busuk berwarna coklat kehitaman dan agak berlekuk. Semua daun layu mendadak. Jika pangkal batang dibelah empulur tampak mengering. Apabila daun yang terserang tidak segera dipetik, bercak akan menjalar ke batang dan dapat mematikan tanaman.

c.3. Pengendalian

Aplikasi fungisida berbahan aktif mankozeb, desinfeksi tanah dan eradikasi tanaman sakit. Sanitasi kebun dilakukan dengan membersihkan gulma, membuang dan membakar bagian tanaman yang sakit.

d. Penyakit Daun Bakteri

d.1. Pengenalan

Penyebab penyakit *Pseudomonas solanacearum*.

d.2. Gejala serangan

Penyakit ini menyerang kotiledon dan daun dengan gejala bercak-bercak bulat tidak beraturan berwarna coklat gelap pada daun

d.3. Pengendalian

Perlakuan panas pada biji selama 10 menit dan aplikasi bakterisida berbahan aktif streptosiklin. Sanitasi kebun dilakukan dengan membersihkan gulma, membuang dan membakar bagian tanaman yang sakit.

3. Gulma

Bibit jarak pagar peka terhadap persaingan dengan gulma selama awal pertumbuhannya. Oleh karena itu pengendalian gulma baik secara mekanis atau dengan herbisida dianjurkan selama fase awal penanaman. Gulma yang berada dalam polybag perlu dibersihkan dengan interval 2 minggu sekali agar tidak mengganggu perakaran dan pertumbuhan bibit.

Seperti halnya di pembibitan, tanaman jarak pagar yang masih muda sangat peka terhadap pengaruh gulma di sekitar perakarannya. Untuk itu penyiangan gulma perlu dilakukan pada 20 hari setelah tanam, selanjutnya dilakukan sekali dalam 3-4 bulan.

Berdasarkan pengamatan di kebun jarak di Cianjur, Jawa Barat, gulma yang dominan pada pertanaman jarak pagar adalah : babandotan (*Ageratum conyzoides*), kirinyuh (*Chromolaena odorata*), teki (*Cyperus* sp) dan goletrak (*Borreria alata*).

VII. PANEN DAN PASCA PANEN

Buah jarak pagar dalam satu tandan tidak masak serentak karena waktu pembuahan bunga betina tidak terjadi pada hari yang sama. Umumnya

ditemukan dua tingkat umur ditandai dengan warna buah hijau dan kuning atau kuning dan hitam dalam satu tandan, tetapi tidak jarang ditemui buah yang masaknyanya serentak atau tiga tingkat umur yang ditandai dengan buah yang berwarna hijau, kuning, dan hitam pada satu tandan, seperti gambar berikut :



Gambar 14. Buah berwarna hitam (1), kuning (2), hijau (3)



Gambar 15. Buah masak serentak (kiri), masak 2 tahap (tengah), dan masak 3 tahap (kanan)

1. Pengumpulan Buah

Untuk pemanfaatannya sebagai sumber energi dan efisiensi usaha, biji dalam satu tandan dapat dipanen sekaligus. Buah yang matang akan berwarna kuning, yang kemudian akan mengering dan kulit bijinya akan mengeras dan berwarna hitam. Yeyen dkk. (2006) melaporkan

bahwa buah yang dipanen pada fase buah masak dengan kulit buah kuning sampai hitam akan memberikan hasil minyak tertinggi, yaitu 30,32% untuk buah berwarna kuning dan 31,47% untuk buah berwarna kulit hitam. Sedangkan buah yang berwarna kulit hijau tua dengan biji hitam memiliki kandungan minyak hanya 20,70%.

Buah-buah yang telah mengering akan tetap menempel pada percabangan tanaman. Cara terbaik untuk memetik buah pada tanaman yang sudah cukup tinggi adalah dengan menggunakan galah yang diberi kantung pada ujungnya, sehingga buah akan jatuh dan terkumpul di kantung tersebut.

2. Pengeringan Buah

Untuk pengupasan kulit biji, sebelum dikupas biji jarak harus dikeringkan terlebih dahulu di atas lembaran plastik atau lantai jemur. Biji jangan dikeringkan pada sinar matahari langsung, jika akan dipakai untuk benih karena akan mempengaruhi daya berkecambah benih. Sedangkan untuk diekstrak minyaknya, biji dapat dijemur pada sinar matahari langsung di atas lembaran plastik hitam. Setelah itu biji dapat disimpan segera di ruang teduh yang berventilasi.

3. Pengupasan Buah

Proses pengupasan kulit buah dapat dilakukan dengan meletakkan buah yang sudah kering di atas suatu permukaan yang keras seperti permukaan lantai semen atau meja. Lalu giling sambil ditekan dengan sebuah kayu sehingga kulit buah pecah dan biji keluar. Kulit buah dan biji dapat dipisah dengan cara penampian atau pengayakan.

4. Penyimpanan

Biji untuk Benih

Untuk mempertahankan mutu benih selama penyimpanan,

pengeringan sebaiknya dilakukan hingga kadar air benih mencapai lebih kurang 7 %, dan di simpan dalam kantong tertutup di ruang berventilasi. Sesuai dengan sifat benih ortodoks, untuk mempertahankan viabilitas benih, sebaiknya benih disimpan di ruang yang kering dan bersuhu dingin.

Di samping sebagai benih ortodoks, benih jarak pagar juga dilaporkan memiliki sifat "innate dormansi", yaitu dormansi yang berasal dari dalam benih itu sendiri; dormansi ini muncul segera setelah benih dipanen. Dormansi ini akan hilang dengan sendirinya dengan berjalannya waktu. Dormansi ini juga dapat dipatahkan dengan perlakuan perendaman dan pengeringan secara bergantian. Metode lain untuk mengatasi dormansi adalah dengan melakukan pelepasan kulit biji (testa), hasilnya akan mempercepat perkecambahan dibandingkan dengan perendaman biji saja.

Meskipun bersifat ortodoks yang umumnya relatif mudah ditangani dan disimpan, belum banyak hasil penelitian yang melaporkan penanganan benih setelah panen dan metode penyimpanan benih jarak pagar yang aman. Beberapa diantaranya menyebutkan bahwa benih jarak pagar yang disimpan selama 7 tahun dalam kantong plastik pada temperatur lebih kurang 16 ° C menunjukkan daya berkecambah yang bervariasi, berkisar 0-82 %. Hasil penelitian lainnya menunjukkan benih yang selama masa penyimpanannya mengalami perubahan suhu dan kelembaban yang ekstrim akan menurun viabilitasnya sampai di bawah 50 % setelah disimpan selama 15 bulan.

LAMPIRAN

Lampiran 2

UNIT COST PENANAMAN JARAK PAGAR PER HEKTAR

NO	URAIAN KEGIATAN	VOL	SATUAN	HARGA SATUAN (RP)	JUMLAH (RP)
1	Gaji Upah				
	- Pengolahan Tanah (250 m ² /HOK)	40	HOK	20.000	800.000
	- Mengajir(125 btg/HOK)	20	HOK	20.000	400.000
	- Penanaman (200 btg/HOK)	50	HOK	20.000	1.000.000
	- Pemeliharaan/ Pemangkasan 2 X (1 00 btg/HOK)	50	HOK	20.000	1.000.000
	- Pemupukan 2 X (500 m ² /HOK)	40	HOK	20.000	800.000
2	Belanja Bahan	25	kg	25.000	
	Biji. 2,5 kg/ha x Rp. 1 0.000				
	Ongkos kirim biji 6 kg (dari 6 kg biji yang telah disortir % kecambah 80% menghasilkan 3000 btg)	6	kg	60.000	360.000
	Biaya persemaian	2800	btg	700	1.960.000
	- Ajir	2500	batang	250	625.000
	- Pupuk Urea	50	kg	1.870	93.500
	- Pupuk SP-36	150	kg	3.080	462.000
	- KCL	30	kg	3.190	95.700
	- Pupuk kandang	5	ton	100.000	500.000
	- Bambu pengapit	10	btg	8.000	80.000
	- Pestisida pengendali OPT	2	kg/ltr	58.300	116.600
	Jumlah				8.352.800

Lampiran 3

UNIT COST BIAYA PEMBANGUNAN KEBUN INDUK JARAK PAGAR PER HA

NO	URAIAN KEGIATAN	VOL	SATUAN	HARGA SATUAN (RP)	JUMLAH (RP)
I	Gaji Upah				
	- Pembukaan dan Penyiapan Areal (250 m ² /HOK)	80	HOK	20.000	1.600.000
	- Pembukaan bedengan (16 bh/HOK)	25	HOK	20.000	500.000
	- Penanaman (50 btg/HOK)	50	HOK	20.000	1.000.000
	- Penyiangan (100 btg/HOK)	25	HOK	20.000	500.000
	- Penyiraman (250 btg/HOK)	10	HOK	20.000	200.000
	- Seleksi Tanaman (125 btg/HOK)	20	HOK	20.000	400.000
	- Pemupukan (500 m ² /HOK)	20	HOK	20.000	400.000
	- Pengendalian Hama Terpadu (500 m ² /HOK)	20	HOK	20.000	400.000
- Penjaga Kebun	6	OB	200.000	1.200.000	
	Jumlah I				6.200.000
II	Belanja Bahan				2.520.000
	Biji 2,5 kg /ha x 10.000	2,5	kg	25.000	
	Ongkos kirim biji 6 kg (dr 6 kg biji yang telah disortir % kecambah 80% menghasilkan 3000 btg)	6	kg	60.000	360.000
	Biaya persemaian s/d bibit siap tanam	3000	btg	700	2.100.000
	Alat Pertanian kecil				475.000
	Gembor	10	buah	12.500	125.000
	Cangkul	10	buah	30.000	300.000
	Parang	5	buah	10.000	50.000
	Pupuk				1.267.800
	* Kompos/ pupuk kandang	5	Ton	100.000	500.000
	* Urea	50	kg	1.870	93.500
	* SP-36	150	ton	3.080	462.000
	* KCL	30	kg	3.190	95.700
	* Pesticida	2	kg/ltr	58.300	116.600
	Jumlah II				4.262.800
	Jumlah				<u>10.462.800</u>

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2005. Scientific Exchange Studi Sistem Produksi Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) untuk Bioenergi di India. Laporan Tim Scientific Exchange. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Arivin, A. R., Allorerung, D., Mahmud, Z., Effendi, D. S., Sumanto, dan Isa, F. 2006. Karakterisasi Faktor Iklim dan Tanah Pada Pertanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) di Desa Cikeusik-Banten (*in press*).
- Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. 2003. Atlas Sumberdaya Iklim Pertanian Indonesia Skala 1 : 1.000.000. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. Indonesia
- Becker, K., and H.P.S. Makkar. 1999. *Jatropha* and *Moringa*. Source of renewable energy for fuel, edible oil, animal feed and pharmaceutical products- ideal trees for increasing cash income. Presented at Daimler Chrysler/The World Bank Environment Forum, Magdeburg.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2005 . Pedoman Umum Pengembangan Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L) Sebagai Bahan Baku Bahan Bakar Nabati (Biodiesel).
- Direktorat Jenderal Perkebunan dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2005. Petunjuk Teknis Perbenihan Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L).
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2006. Keputusan Direktur Jenderal Perkebunan No : 49/Kpts/SR.120/6/06 tentang Pedoman Mutu Benih Jarak Pagar, Sistem dan Prosedur Pembangunan Kebun Induk dan Peredaran Benih Jarak Pagar.

- Heller, Joachim. 1996. Physic Nut (*Jatropha curcas* L.). Promoting the conservation and use of underutilised and neglected crops. 1. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research. Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Henning, R. K. 2004. The *Jatropha* System. Economy and Dissemination Strategy. International Conference of Renewable 2004. Bonn 1-4 June 2004, Germany.
- Heyne, K. 1950. Tumbuhan Berguna Indonesia II. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Okabe, T. and Somabhi, M. 1989. Eco-physiological studies on drought tolerant crops suited to the Northeast Thailand. Technical Paper No. 5. Agricultural Development Research Center in Northeast Thailand. Moe Din Daeng, Khon Kaen 40000, Thailand.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. 2001. Atlas Arahana Tataruang Pertanian Indonesia Skala 1 : 1.000.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. Indonesia.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2006. Petunjuk Teknis Budidaya Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.).
- Rumini, Widi. 2006. Hama Jarak Pagar. Info Tek Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). ISSN 1907-1647. hal 3.
- Sadakorn, J. 1984. Physic nut (*Jatropha curcas* Linn.), a potential source of fuel oil from seeds for an alternative choice of energy. *Thai Agril. Res. J.*, 2:67-72.
- Yeyen, P., Hastono, A. D., Tirtosastro, S. 2006. Pengaruh Tingkat Kemasakan Buah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Kadar Minyak. Seminar Status Teknologi Jarak Pagar. Bogor 23 Pebruari 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (tidak dipublikasi).



6