

BULETIN RISET

TANAMAN REMPAH DAN

ANEKA TANAMAN INDUSTRI

Bulletin of Research on Spice and Industrial Crops

Volume 1, Nomor 2, September 2008

Analisis Biaya Pembibitan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan
Berbagai Media Tanam
Dewi Listyati dan Dibyو Pranowo

Pembuatan Biobriket dari Bungkil Jarak Pagar dan Nilai Tambahnya
terhadap Ekonomi Keluarga
Dewi Listyati dan Dibyو Pranowo

Karakteristik Bunga pada Enam Varietas Lada
Rudi T. Setiyono

Peluang Penggunaan Biogas Bungkil Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)
sebagai Pengganti Minyak Tanah
Dibyو Pranowo dan Dewi Listyati

Pengaruh Pemupukan terhadap Beberapa Calon Varietas
Unggul Jambu Mete
Usman Daras dan Rusli

Pengaruh Tempat terhadap Keberhasilan Sambung Pucuk dan
Pertumbuhan Bibit Jambu Mete
Handi Supriadi, N.R. Ahmadi, Dibyو Pranowo dan M.Hadad

Keragaan Vanili di Nusa Tenggara Timur
Dibyو Pranowo dan Saefudin

Pengendalian Serangga Vektor *Ferrisia virgata* pada Tanaman Lada
dengan Pestisida Nabati
Gusti Indriati dan Khaerati

Pengaruh Tingkat Kematangan Buah terhadap Rendemen dan Kualitas
Minyak Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)
Juniaty Towaha, Dibyو Pranowo dan Nana Heryana



PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
Indonesian Center for Estate Crops Research and Development

Jln. Tentara Pelajar No. 1 Cimanggu, Bogor 16111

Telp. (0251) 8336194, 8313083; Fax. (0251) 8336194

E-mail: criec@indo.net.id

Buletin RISTRI Volume I, No. 2, September 2008

Penanggung Jawab :

Kepala Pusat Penelitian dan
Pengembangan Perkebunan

Penyunting Ahli:

Ketua merangkap Anggota:

Prof. (R) Ir. H.T. Luntungan, M.Sc
(Pemuliaan)

Anggota:

Prof. (R) Dr. Zainal Mahmud (Agronomi)
Prof. (R) Dr. Elna Karmawati (Entomologi)
Dr. Agus Wahyudi (Agroekonomi)
Dr. Syafaruddin (Pemuliaan)
Dr. Dyah Manohara (Fitopatologi)
Dr. S. Joni Munarso (Teknologi Pertanian)
Drs. Mochamad Hadad, EA. APU
(Pemuliaan)

Penyunting Pelaksana

Ir. Bedy Sudjarmoko, M.Si
Abdul Muis Hasibuan, SP
Nurya Yuniyati, SP
Ayi Ruslan

Sumber Dana:

Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA)
Balai Penelitian Tanaman Rempah dan
Aneka Tanaman Industri Tahun Anggaran
2008

Alamat Redaksi:

Jl. Raya Pakuwon Km. 2 Parungkuda –
Sukabumi 43357

Telp. (0266)7070941/533283

Fax. (0266) 6542087

e-mail: balittri@gmail.com

Website:

<http://balittri.litbang.deptan.go.id>

Buletin RISTRI memuat karya tulis ilmiah hasil penelitian dan review tanaman rempah dan tanaman industri, terbit 2 nomor dalam setahun. Naskah yang diterima belum pernah dipublikasikan. Penyunting berhak untuk menyunting naskah tanpa mengubah isi dan makna tulisan atau menolak suatu naskah. Naskah yang tidak diterbitkan tidak akan dikembalikan kepada penulis.

BULETIN RISET
TANAMAN REMPAH DAN
ANEKA TANAMAN INDUSTRI
Bulletin of Research on Spice and Industrial Crops

VOLUME 1, Nomor 2, September 2008

Analisis Biaya Pembibitan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) dengan Berbagai Media Tanam <i>Dewi Listiaty dan Diby Pranowo</i>	53
Pembuatan Biobriket dari Bungkil Jarak Pagar dan Nilai Tambahnya terhadap Ekonomi Keluarga <i>Dewi Listiaty dan Diby Pranowo</i>	60
Karakteristik Bunga pada Enam Varietas Lada <i>Rudi T. Setiyono</i>	67
Peluang Penggunaan Biogas Bungkil Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) sebagai Pengganti Minyak Tanah <i>Diby Pranowo dan Dewi Listiaty</i>	76
Pengaruh Pemupukan terhadap Beberapa Calon Varietas Unggul Jambu Mete <i>Usman Daras dan Rusli</i>	83
Pengaruh Tempat terhadap Keberhasilan Sambung Pucuk dan Pertumbuhan Benih Jambu Mete <i>Handi Supriadi, N.R. Ahmadi, Diby Pranowo dan M. Hadad</i>	88
Keragaan Vanili di Nusa Tenggara Timur <i>Diby Pranowo dan Saefudin</i>	94
Pengendalian Serangga Vektor <i>Ferrisia virgata</i> pada Tanaman Lada dengan Pestisida Nabati <i>Gusti Indriati dan Khaerati</i>	101
Pengaruh Tingkat Kematangan Buah terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) <i>Juniati Towaha, Diby Pranowo dan Nana Heryana</i>	105

ANALISIS BIAYA PEMBIBITAN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) DENGAN BERBAGAI MEDIA TANAM

Dewi Listyati dan Diby Pranowo

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Tanaman jarak pagar mempunyai kegunaan yang cukup banyak, diantaranya adalah sebagai bahan energi alternatif. Terjadinya krisis energi membuat masyarakat di berbagai daerah tertarik untuk mengembangkan jarak pagar, baik dalam skala kecil sampai besar. Adanya peningkatan pengembangan jarak pagar tersebut memerlukan ketersediaan benih dalam jumlah yang banyak pula. Selama ini tanaman jarak pagar belum banyak dibudidayakan, sehingga informasi harga pokok pembibitan jarak pagar akan banyak bermanfaat untuk perencanaan pembibitan dalam skala besar. Studi ini bertujuan untuk menganalisis biaya pembibitan jarak pagar dengan menggunakan beberapa media tanam. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 3 perlakuan media tanam yaitu: (a) tanah : pasir : pupuk kandang (1:1:1); (b) tanah : sekam : pupuk kandang (1:1:1) dan (c) tanah : pupuk kandang (3:1). Hasil analisis menunjukkan bahwa harga pokok bibit jarak pagar dari tiga macam campuran media tidak jauh berbeda yaitu sebesar Rp 584,-/bibit; Rp 596,5/bibit dan Rp 576,5/bibit. Pemilihan media tanam bukan hanya alasan ekonomis tetapi juga pertimbangan teknis. Media (a) dan (b) lebih sesuai untuk pembibitan yang dilakukan pada musim hujan, sedangkan media (c) lebih sesuai digunakan pada musim kemarau.

Kata kunci: *Jatropha curcas* L., jarak pagar, pembibitan, media tanam

ABSTRACT

Analyzing of *Jatropha* (*Jatropha Curcas* L.) Seedling Cost Price with Various Planting Media

Jatropha seed may be used for various purposes, including as an alternative energy resources. Crises energy has happened recently, it likely encourages people to look for any kinds of renewable resources. Development of *jatropha* enable to meet the purpose in the future. If does so, it needs availability of *jatropha* seedlings adequately. In other words, good seedlings of *jatropha* should be provided to anticipate needs of the planting materials increasing from time to time. The problems faced is the crop is not cultivated well like other economical crops. To provide of good *jatropha* seedlings with reasonable price is an important aspect in agribusiness system. The objective of this research was to analyze basic price of *jatropha* seedlings investment in various growing media. Treatments examined are three planting media differed in their composition: (a) soil : sand : manure (1:1:1); (b) soil : husk : manure (1:1:1); and (c) soil : manure (3:1). Results show that basic price of *jatropha* seedlings investment differed in their composition are not significantly different. The basic price of the treated growing media are Rp 584, Rp 596.5, and Rp 578.5 respectively. If technical aspect are taken into account, the first two would be suitable in wet season, and the third one is for dry season.

Keywords: *Jatropha curcas* L., *jatropha*, seedling, planting media

PENDAHULUAN

Tanaman Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan tanaman serba guna yang cukup potensial dan menarik perhatian masyarakat, terutama karena dapat digunakan sebagai bahan bakar nabati. Jarak pagar adalah salah satu jenis tanaman yang diharapkan dapat

digunakan untuk mengatasi ancaman krisis energi. Biji jarak pagar yang dikempa dapat menghasilkan minyak mentah jarak pagar (*Crude Jatropha Oil*), sebagai pengganti bahan bakar minyak tanah maupun bahan pembuatan biodiesel. Selain itu limbahnya pun dapat dimanfaatkan

untuk pupuk, biogas, dan biobriket yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi.

Potensi kegunaan jarak pagar yang banyak tersebut menunjukkan adanya peluang ekonomi yang dapat diraih dengan mengembangkan jarak pagar. Hal tersebut telah menarik minat berbagai pihak dan masyarakat untuk mengembangkan jarak pagar dalam skala kecil sampai besar. Hal ini akan memerlukan benih atau bibit dalam jumlah banyak. Menurut Sumanto (2007) untuk mendukung pengembangan biodisel dan bahan bakar lainnya, memerlukan penyediaan bahan tanaman yang berkualitas. Sedangkan untuk memperoleh benih yang baik perlu media tumbuh yang sesuai dalam penyediaan unsur hara, air dan udara yang cukup bagi perakaran untuk mendukung pertumbuhan benih yang baik.

Salah satu permasalahan dalam pengembangan jarak pagar skala luas adalah kurangnya ketersediaan benih berkualitas dalam jumlah besar. Ferry, dkk. (2007) melaporkan bahwa tanaman jarak pagar belum banyak dibudidayakan. Selama ini penggunaannya hanya untuk pagar pembatas, yaitu dengan menanam langsung cabang tanaman sepanjang satu meter. Cara-cara tersebut tidak efisien untuk pengembangan dalam skala luas dan biaya akan menjadi lebih tinggi. Oleh sebab itu untuk mengembangkannya perlu benih unggul. Melalui pembibitan ini, pemeliharaan tanaman menjadi lebih intensif sehingga akan diperoleh pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Menurut Mahmud (2006) tanaman jarak pagar dapat diperbanyak secara vegetatif (setek cabang) dan generatif (biji). Cara penanaman dapat secara langsung atau dengan pembibitan terlebih dahulu. Melalui pembibitan, persentase tumbuh setek/benih akan lebih tinggi dibandingkan penanaman langsung di lapangan. Penanaman

langsung di lapangan dapat dilakukan untuk areal penanaman yang tidak luas (< 1 ha). Sedangkan untuk areal yang lebih luas, penyulaman yang tinggi menyebabkan biaya budidaya jarak pagar akan jauh lebih tinggi. Penanaman langsung dilapangan, persentase tumbuhnya 73 %, sedangkan melalui pembibitan persentase tumbuhnya dapat mencapai sebesar 98 %.

Studi ini bertujuan menganalisis biaya pembibitan jarak pagar dengan beberapa campuran media tanam, untuk mendapatkan informasi harga pokok.

METODE PENELITIAN

Penelitian pembibitan jarak pagar dilaksanakan di Kebun Induk Jarak Pagar (KIJP) Pakuwon, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri, Sukabumi. Kebun ini berada pada ketinggian 450 m di atas permukaan laut (dpl), dengan jenis tanah latosol. Perlakuan media tanam yang diuji terdiri 3 macam komposisi:

(a) Perbandingan tanah, pasir, dan pupuk kandang 1:1:1; (b) Tanah : pupuk kandang (1:1:1) dan (c) tanah : pupuk kandang (3:1). Pupuk kandang yang digunakan adalah pupuk kandang sapi, dan benih jarak pagar berasal dari IP-1P. Pembibitan jarak pagar dilakukan selama dua bulan yaitu umur benih siap salur. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan meliputi penyiapan lahan pembibitan, pengisian dan penataan polybag, dan pemeliharaan bibit. Data yang dikumpulkan adalah seluruh biaya yang digunakan dalam pembibitan, meliputi bahan dan upah serta bahan pembantu lainnya. Harga pokok dihitung dengan menjumlahkan semua biaya produksi, kemudian dibagi dengan jumlah produk (benih) yang dihasilkan (Husin dan Lifianthi, 1995).

Analisis data dilakukan dengan formula sebagai berikut:

$$HP_i = \frac{BT}{Y_i}$$

BT = harga pokok
BT = biaya total
Y_i = jumlah produk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembibitan

Untuk menjamin keberhasilan dalam pengembangan tanaman jarak pagar perlu perencanaan dan teknologi yang tepat. Pembibitan jarak pagar termasuk dalam perencanaan tersebut karena bahan tanaman tersebut menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan usaha. Pengadaan benih yang berkualitas dalam jumlah banyak memerlukan biaya, teknologi, dan manajemen yang baik.

Pemilihan bahan tanaman

Jarak pagar dapat diperbanyak dengan biji (generatif) atau dengan setek (vegetatif). Untuk memproduksi minyak, dianjurkan menggunakan benih (biji) yang sudah bersertifikat dan diketahui tingkat keunggulannya. Sedangkan untuk pagar atau pencegah erosi biasanya digunakan setek.

Bahan tanaman dari biji lebih praktis dan hemat karena biji tidak cepat rusak dan mampu disimpan dalam waktu lama serta dapat memenuhi pasokan permintaan benih dalam jumlah banyak.

Bahan tanaman jarak pagar dipilih yang memiliki potensi produksi tinggi, cepat berproduksi, dan daya adaptasi tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Serta dipilih benih yang memiliki viabilitas/daya kecambah tinggi. Benih diambil dari kebun induk atau kebun produksi yang telah berumur lebih dari 5 tahun, bebas hama/penyakit, potensi produksi lebih dari 2 kg/tanaman setara 5 ton biji kering/ha/tahun. Benih yang baik berasal dari kapsul yang telah masak (berwarna kuning), biasanya

berumur ± 90 hari setelah bunga mekar (Hasnam dan Mahmud, 2005; Pranowo, 2007; Purlani, 2007). Benih dapat ditanam langsung atau disemai terlebih dahulu (transplanting). Keberhasilan bertanam langsung dipengaruhi oleh kedalaman tanam, waktu tanam dan kualitas benih, sedangkan keberhasilan transplanting sangat ditentukan oleh tipe dan lama di pesemaian dan waktu tanam (Hasnam dan Mahmud, 2005).

Benih jarak pagar dapat langsung ditanam dalam polybag bila kondisi benih sangat baik (daya kecambah tinggi) dan kondisi pembibitan mendukung. Namun demikian, sebaiknya benih dikecambahkan lebih dahulu untuk menjaga agar tidak terlalu banyak yang tidak tumbuh (Mahmud, 2007).

Media tanam pembibitan

Dalam menentukan media tanam untuk pembibitan jarak pagar perlu pertimbangan teknis dan ekonomis. Pertimbangan teknis, media tumbuh harus mampu menyediakan unsur hara, air dan udara yang cukup bagi perakaran dan pertumbuhan bibit. Media tanam pembibitan menggunakan bahan campuran media yang *porous* yaitu tanah dengan pupuk kandang dicampur sekam atau pasir agar tidak kelebihan air/menggenang. Disamping itu pemilihan bahan tersebut juga dengan pertimbangan ekonomis yaitu yang mudah diperoleh, murah, mudah diangkut dan efisien dalam penggunaan biaya serta bibit dapat tumbuh baik. Pertimbangan teknis dan ekonomis diperlukan agar diperoleh bibit yang dapat tumbuh baik, murah dan berkualitas. Hasil penelitian Sumanto (2007) menunjukkan bahwa media pembibitan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat basah bibit dan berat kering bibit. Campuran media yang terbaik berdasarkan parameter tersebut adalah

media tanah : pasir : pupuk kandang (1:1:1).

Pada penelitian pembibitan jarak pagar ini menggunakan 3 macam media tanam yaitu: (a) campuran tanah, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1; (b) tanah, sekam dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 dan (c) tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1. Pupuk kandang yang digunakan berasal dari kotoran sapi.

Pemeliharaan bibit

Benih yang ditanam dipelihara secara baik dengan penyiraman sampai kapasitas lapang, disulam bila ada yang tidak tumbuh, dan dijaga kelembabannya agar pertumbuhan bibit tidak terganggu, penyiangan rumput/gulma dan pengendalian hama/penyakit.

Analisis biaya pembibitan jarak pagar

Kegiatan pembibitan jarak pagar meliputi persiapan lahan yaitu dengan melakukan pembersihan lahan (pembabatan gulma, perataan tanah), persiapan penanaman dengan menyiapkan polybag ukuran 15 x 25 cm atau 10-12 x 20 cm, media tanam dan bahan tanaman. Selanjutnya kegiatan pemeliharaan pembibitan meliputi pengendalian hama/penyakit, penyiangan gulma dan penyiraman. Rincian biaya belanja bahan dan upah yang diperlukan untuk pembibitan jarak pagar dengan berbagai media tumbuh adalah sebagai berikut.

a) Media tanam, campuran tanah : pasir : pupuk kandang (1:1:1)

Pembibitan jarak pagar memerlukan waktu selama ± 2 bulan. Dengan menggunakan media tanam berupa tanah dicampur pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 memerlukan biaya pembibitan sebesar Rp 1.460.000,- (Tabel 1). Komponen biaya pembibitan yang terbanyak adalah

untuk pembelian polybag dan pupuk kandang yaitu 40,84 % dari biaya yang dikeluarkan. Sedangkan bibit siap salur yang diperoleh sebanyak 2500 polybag, dengan demikian harga pokok bibit jarak pagar sebesar Rp 584,-/bibit atau untuk penanaman jarak pagar seluas 1 hektar diperlukan biaya untuk pembibitan lebih kurang sebanyak Rp 1.606.000,-.

Tabel 1. Kebutuhan upah dan bahan untuk pembibitan jarak pagar sebanyak 2500 benih/ha

Uraian	Vol	Harga satuan (Rp)	Jumlah biaya (Rp)
Upah tenaga kerja			
1. Babat gulma	1 HOK	20.000	20.000
2. Perataan tanah	1 HOK	20.000	20.000
3. Mengisi polybag	5 HOK	20.000	100.000
4. Penataan polybag	2 HOK	20.000	40.000
5. Persiapan media	4 HOK	20.000	80.000
6. Menanam benih	2 HOK	20.000	40.000
7. Pengendalian hama/peny.	5 HOK	20.000	100.000
8. Penyiangan gulma	5 HOK 6 HOK	20.000 20.000	100.000 120.000
9. Penyiraman			
Jumlah I	31 HOK	20.000	620.000
Bahan			
1. Polybag	17,50 kg	18.000	315.000
2. Pupuk kandang	625 kg	450	281.250
3. Pasir	625 kg	30	18.750
4. Pestisida	0,5 lt	70.000	85.000
5. Benih	2	45.000	90.000
6. Bahan pembantu	-		50.000
Jumlah II			840.000
Jumlah I + II			1.460.000

b) Media tanam, campuran tanah : sekam : pupuk kandang (1:1:1)

Untuk pembibitan jarak pagar yang menggunakan media tanam tanah dicampur sekam dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 memerlukan biaya yang sedikit berbeda. Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa dengan menggunakan media tanam berupa tanah dicampur sekam dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 memerlukan biaya pembibitan sebesar Rp 1.491.250,-. Terlihat komponen biaya pembibitan yang terbanyak adalah untuk

pembelian polybag dan pupuk kandang yaitu 39,98 % dari biaya yang dikeluarkan.

Sedangkan bibit siap salur yang diperoleh sebanyak 2500 polybag, dengan demikian diperlukan biaya sebesar Rp 596,5,-/bibit tanaman jarak pagar atau untuk penanaman jarak pagar seluas 1 ha diperlukan biaya untuk pembibitan kurang lebih sebanyak Rp 1.640.375-.

Tabel 2. Kebutuhan upah dan bahan pembibitan jarak pagar sebanyak 2500 benih/ha

Uraian	Uraian Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah biaya (Rp)
Upah tenaga kerja			
1. Babat gulma	1 HOK	20.000	20.000
2. Perataan tanah	1 HOK	20.000	20.000
3. Mengisi polybag	5 HOK	20.000	100.000
4. Penataan polybag	2 HOK	20.000	40.000
5. Persiapan media	4 HOK	20.000	80.000
6. Menanam benih	2 HOK	20.000	40.000
7. Pengendalian hama/pe.	5 HOK	20.000	100.000
8. Penyiangan gulma	5 HOK	20.000	100.000
9. Penyiraman	6 HOK	20.000	120.000
Jumlah I	31 HOK	20.000	620.000
Bahan			
1. Polybag	17,50 kg	18.000	315.000
2. Pupuk kandang	6 25 kg	450	281.250
3. Sekam	500 kg	100	50.000
4. Pestisida	0,50 lt	170.000	85.000
5. Benih	2,00 kg	45.000	90.000
6. Bahan pembantu			50.000
Jumlah II			871.250
Jumlah I + II			1.491.250

c) Media tanam, campuran tanah : pupuk kandang (3:1)

Untuk pembibitan jarak pagar yang menggunakan media tanam tanah dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1 memerlukan biaya sebagaimana pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Kebutuhan upah dan bahan untuk pembibitan jarak pagar sebanyak 2500 benih/ha

Uraian	Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah biaya (Rp)
Upah tenaga kerja			
1. Babat gulma	1 HOK	20.000	20.000
2. Perataan tanah	1 HOK	20.000	20.000
3. Mengisi polybag	5 HOK	20.000	100.000
4. Penataan polybag	2 HOK	20.000	40.000
5. Persiapan media	4 HOK	20.000	80.000
6. Menanam benih	2 HOK	20.000	40.000
7. Pengendalian hama/peny.	5 HOK	20.000	100.000
8. Penyiangan gulma	5 HOK	20.000	100.000
9. Penyiraman	6 HOK	20.000	120.000
Jumlah I	31 HOK	20.000	620.000
Bahan			
1. Polybag	17,50 kg	18.000	315.000
2. Pupuk kandang	625 kg	450	281.250
3. Pestisida	0,50 lt	170.000	85.000
4. Benih	2,00 kg	45.000	90.000
5. Bahan pembantu			50.000
Jumlah II			821.250
Jumlah I + II			1.441.250

Pada Tabel 3 terlihat pembibitan jarak pagar dengan media tanam tanah dengan pupuk kandang (perbandingan 3:1) jumlah biaya pembibitan sebesar Rp 1.441.250,-. Pengeluaran yang terbanyak adalah untuk pembelian polybag dan pupuk kandang yaitu 41,37 % dari biaya yang dikeluarkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk mendapatkan satu bibit jarak pagar siap salur diperlukan biaya sebesar Rp 576,5,- atau untuk penanaman jarak pagar seluas 1 hektar diperlukan biaya pembibitan lebih kurang sebanyak Rp 1.585.375,-

Dari media tanam yang dicoba yaitu (a) tanah + pasir + pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 dan (b) tanah+ sekam + pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 serta (c) tanah + pupuk kandang dengan perbandingan 3:1, dapat diketahui bahwa untuk

campuran media tanam pembibitan a dan b sesuai untuk pembibitan yang dilakukan pada musim hujan karena selain media tanah dan pupuk kandang juga terdapat sekam atau pasir sebagai campuran sehingga pada media tanam tidak menggenang air. Sedangkan apabila pembibitan dilaksanakan pada musim kemarau dapat menggunakan media tanam yang berupa tanah dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1. Disamping itu dalam menentukan pilihan bahan campuran media tanam juga perlu mempertimbangkan apakah bahan media tersebut mudah diperoleh, mudah diangkut, lebih murah serta sesuai untuk pertumbuhan bibit jarak pagar.

KESIMPULAN

Semakin meningkatnya minat masyarakat untuk mengembangkan tanaman jarak pagar dalam skala kecil sampai besar, memerlukan ketersediaan bibit yang berkualitas dalam jumlah banyak pula. Pertimbangan teknis dan ekonomis diperlukan dalam menyiapkan bahan untuk pembibitan, yaitu mudah diperoleh dan murah serta bibit dapat tumbuh baik, berkualitas. Media tanam pembibitan pada saat musim hujan yang efektif adalah bahan campuran media yang *porous* yaitu campuran tanah dengan pupuk kandang dan pasir atau sekam, agar tidak kelebihan air/menggenang, sedang pada musim kemarau media tumbuh yang sesuai adalah media campuran tanah dan pupuk kandang 3:1 yang mampu menghemat air.

Hasil analisis menunjukkan bahwa harga pokok satu bibit jarak pagar sebesar Rp 584,- (atau biaya pembibitan sebesar Rp 1.606.000,-/ha) dengan media tanam tanah : pasir : pupuk kandang (1:1:1). Jika media tanam tanah : sekam : pupuk kandang (1:1:1) harga pokoknya Rp 596,5/ bibit

atau Rp 1.640.375,-/ha. Sedangkan jika media tanam yang digunakan campuran tanah : pupuk kandang (3:1), maka harga pokoknya Rp 576,5 / bibit atau membutuhkan biaya pembibitan Rp 1.585.375,-/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Ferry, Y., D. Pranowo dan M. Herman, 2007. Pengaruh setek tanam langsung terhadap pertumbuhan dan produksi jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Prosiding Lokakarya II Status teknologi tanaman jarak pagar. Puslit-bangun. hal.27-29.
- Hasnam dan Z. Mahmud. 2005. Panduan Umum Perbenihan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Mahmud, Z. 2006. Petunjuk teknis bercocok tanam jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) Puslit-bangun. Bogor. Edisi 2
- Mahmud, Z. 2007. Infotek Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) Volume 2(8) Agustus 2007. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Pranowo, D. 2007. Pengelolaan Kebun Induk Jarak Pagar. Materi Pelatihan Pengembangan Jarak Pagar. Bogor, 22-24 Agustus 2007. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.

- Purlani, E. 2007. Ulah Terampil Penanganan Kebun Induk Jarak Pagar IP-Asembagus. Materi Pelatihan Pengembangan Jarak Pagar. Bogor, 22-24 Agustus 2007. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Sumanto. 2007. Pengaruh media dan waktu panen buah terhadap pertumbuhan bibit jarak pagar (*Jatropha curcas* L). Prosiding Lokakarya II Status teknologi tanaman jarak pagar. Bogor, 29 November 2006, hal 103-106.

PEMBUATAN BIOBRIKET BUNGKIL JARAK PAGAR DAN NILAI TAMBAHNYATERHADAP EKONOMI KELUARGA

Dewi Listyati dan Dibyo Pranowo

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk mengetahui struktur biaya pembuatan biobriket dari bungkil biji jarak pagar sebagai bahan bakar alternatif dan nilai tambahnya bagi ekonomi rumah tangga. Analisis dilakukan pada penelitian pembuatan biobriket yang dilaksanakan di KIJP Pakuwon dari bulan Maret-Juni 2008. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari pengepresan 1 ton biji jarak pagar diperoleh bungkil biji jarak pagar sebanyak 660-680 kg sebagai bahan baku biobriket, yang setelah ditambah arang sekam sebagai campuran dan pati sebagai perekat serta bahan/alat pembantu lainnya dengan biaya produksi sebesar Rp 994.000,- dapat dihasilkan biobriket sebanyak 726 kg. Dari besarnya biaya dan produksi biobriket yang diperoleh tersebut dapat diketahui bahwa untuk membuat 1 kg biobriket bungkil biji jarak pagar memerlukan biaya sebesar Rp.1.150,-. Keuntungan atau nilai tambah ekonomi yang dapat diperoleh dari pembuatan biobriket bungkil jarak pagar ini dapat mencapai Rp 1.329.200,- dengan nilai B/C-ratio sebesar 2,34 yang berarti layak diusahakan dalam skala rumah tangga atau kelompok tani.

Kata kunci: *Jatropha curcas* L., bungkil, biobriket, biaya, nilai tambah

ABSTRACT

Manufacturing Bio-Briquettes Jatropha Curcas Oilcake and Its Added Value To The Household Economy

This study was aimed to determine the cost structure of manufacturing bio-briquettes oilcake Jatropha seeds as an alternative fuel and its added value to the household economy. An analysis was conducted at Pakuwon KIJP in March-June 2008 to research bio-briquettes manufacturing. Results showed that from 1 ton of pressed jatropha seeds was obtained jatropha seed oilcake as much as 660-680 kg as raw material of bio-briquette., If it was added with husk charcoal as mixture and starch as an adhesive produced as much as 726 kg of bio-briquettes with production cost of Rp 994,000,-. Based on production cost in producing of 1 kg of bio-briquettes jatropha seed oilcake need cost of Rp.1.150, -. Profit or economic value that can be obtained from production of bio-briquettes jatropha oilcake could reach Rp 1,329,200, - with a B / C-ratio of 2.34, which means proper grown in scale household or farmer groups.

Keywords: *Jatropha Curcas* L., oilcake, bio-briquettes, cost, added value

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini semakin disadari bahwa cadangan minyak bumi semakin menipis dan akan terjadi krisis energi bila tidak segera diperoleh bahan bakar alternatif yang terbarukan yang mudah didapat dan digunakan. Banyak dijumpai di berbagai wilayah antrian panjang masyarakat yang ingin mendapatkan minyak tanah untuk keperluan rumah tangga sebanyak 5–10 liter sampai

berjam-jam. Sedangkan kehilangan waktu tersebut seharusnya bisa untuk mengerjakan hal lain yang lebih produktif. Namun demikian karena bahan bakar merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi masyarakat maka mereka rela menunggu lama demi mendapatkan minyak tanah. Sementara itu, selain bahan bakar minyak yang berasal dari fosil, masih banyak sumber energi alternatif lainnya yang bisa diperoleh untuk bahan bakar diantaranya adalah bahan bakar nabati.

Bahan bakar nabati berasal dari tanaman perkebunan tersedia cukup beragam. Diantaranya yaitu tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) yang berpotensi besar sebagai alternatif pengganti bahan bakar minyak, khususnya minyak tanah (Prastowo, 2007). Produk utama jarak pagar adalah minyak, tetapi rendemen minyak dalam biji jarak pagar berkisar 25-35 %. Dengan demikian masih terdapat potensi 65-75 % yang dapat dimanfaatkan dari buah jarak, yaitu bungkil sisa produk utama yang bila diolah bernilai ekonomi lebih tinggi dibandingkan dengan produk utama (Prihandana *et al.*, 2007) .

Manfaat tanaman jarak pagar

Tanaman jarak pagar merupakan tanaman serba-guna karena semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan, mulai dari daun, buah, getah dan biji. Tanaman jarak pagar dapat bermanfaat sebagai pengendali erosi, pelindung kebun dan untuk kayu bakar. Biji jarak pagar mengandung 35-45 % minyak kurkas (*curcas oil*) yang digunakan sebagai obat gosok untuk penyakit encok, pembersih perut (pencakar), penyakit kulit dan mengobati rematik. Minyak dan biji jarak pagar juga dapat digunakan sebagai bahan baku biopestida (cair dan serbuk). Daunnya digunakan sebagai obat tradisional sakit perut, obat luka, obat penyakit kulit, untuk makanan ulat sutra, antiseptik dan anti radang. Daging buahnya bisa untuk pupuk hijau dan produksi gas. Getah jarak pagar digunakan sebagai obat kumur dan gusi berdarah serta obat luka. Sedangkan manfaat tanaman jarak pagar yang membuat banyak pihak tertarik mengembangkannya yaitu dari bijinya yang dapat menghasilkan minyak bio-diesel sebagai bahan bakar pengganti solar dan minyak tanah.

Bungkil biji jarak pagar

Bungkil yang merupakan limbah dari pengepresan biji jarak pagar dapat digunakan sebagai bahan bakar, pupuk organik (kompos), biogas, dan juga berpotensi sebagai pakan ternak setelah dilakukan detoksifikasi (penghilangan racun) dari biji dan minyaknya. Bungkil jarak pagar merupakan bahan organik yang sangat baik dijadikan pupuk organik, karena mengandung nitrogen yang lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis pupuk organik seperti pupuk kotoran sapi dan kotoran ayam.

Bungkil biji jarak pagar yang merupakan limbah pengepresan biji jarak pagar dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah untuk kompor atau bahan bakar tungku. Dalam pengepresan biji jarak pagar akan diperoleh minyak dan bungkil, masing-masing sekitar 34 % dan 66 % dari bobot biji awal (Prastowo, 2008). Namun demikian kemampuan mesin pengepres hanya mampu memeras minyak maksimal 28 %. Jadi masih ada minyak yang tertinggal dalam bungkil minimal 6 % dari bobot biji awal. Oleh karena itu, bungkil masih dapat dibakar dengan baik dengan dibuat menjadi briket lebih dahulu agar mudah digunakan pada tungku sederhana. Sebenarnya jika sistem aerasi tungku baik, bentuk asli bungkil yang keluar dari pengepres dapat langsung masuk ke tungku dan dibakar.

Hasil penelitian Umam (2007) melaporkan sifat fisiko kimia bungkil jarak pagar sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1. Sifat fisiko kimia bungkil jarak pagar

Parameter uji	satuan	Ukuran bungkil biji jarak pagar
Kadar air	%	12,11
Kadar abu	%	5,80
Kadar minyak	%	16,48
Nilai kalor	(kal/gram)	4473

Sumber : Umam (2007)

Dari hasil analisis sifat fisikokimia bungkil jarak pagar IP-1P ternyata bungkil jarak pagar masih banyak mengandung minyak 16,48% dengan nilai kalor 4473 kal/gram, sehingga sangat berpeluang untuk digunakan sebagai biobriket.

Briket

Arang briket merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan sebagian dari kegunaan minyak tanah. Biobriket merupakan bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari sisa-sisa bahan organik. Bahan baku pembuatan arang briket pada umumnya berasal dari batubara, tempurung kelapa, serbuk gergaji dan bungkil sisa pengepresan biji-bijian.

Karakteristik briket yaitu mudah disulut karena mengandung biomassa yang dapat membantu dalam penyulutan awal. Briket dapat digunakan pada sembarang anglo, untuk menggantikan minyak tanah, kayu bakar dan gas. Disamping itu briket juga tidak berasap/berbau, efisiensi pembakaran tinggi, pembakaran stabil dan ramah terhadap lingkungan.

Produk biobriket yang dihasilkan diharapkan dapat dipakai di rumah tangga maupun industri kecil dan menengah untuk menggantikan energi panas dari bahan bakar minyak dan kayu bakar. Energi panas yang dihasilkan pada pembakaran bio-briket dapat dipakai antara lain untuk memasak, pengeringan hasil pertanian, peternakan, pembakaran bata, genteng, keramik, gerabah dan industri lainnya yang membutuhkan panas. Biobriket dari jarak pagar ini juga memungkinkan untuk digunakan dalam pemenuhan energi panas pada boiler uap, industri makanan dan sebagainya.

Pembuatan biobriket bungkil jarak pagar yaitu dengan cara mencampur

bungkil dengan perekat yang terbuat dari pati kanji. Kanji dari pati sagu lebih baik dibandingkan pati dari aci ubikayu. Harliana (2008) melaporkan pembuatan biobriket bungkil biji jarak pagar menggunakan campuran arang sekam dan tepung tapioka sebagai bahan perekat. Digunakannya arang sekam sebagai campuran karena sekam berpotensi sebagai bahan baku energi alternatif yang murah bagi masyarakat. Digunakannya bahan perekat pati karena bahan perekat ini tidak berasap sehingga lebih cocok bila digunakan di rumah tangga. Keuntungan lainnya yaitu jumlah perekat yang dibutuhkan lebih sedikit dibandingkan dengan bahan perekat hidrokarbon, kelemahannya adalah briket yang dihasilkan kurang tahan terhadap kelembaban.

Proses pembuatan biobriket bungkil biji jarak pagar

1. Penyiapan bahan

Bahan-bahan yang diperlukan antara lain bungkil biji jarak pagar kering, sekam, dan tepung tapioka sebagai perekat.

- a) Sekam dibakar dalam tempat tertutup di dalam tanah atau di dalam drum selama 20-30 menit kemudian ditutup, dihaluskan dan diayak menggunakan saringan berukuran 20 mesh. Dengan proses karbonisasi, sekam tidak akan langsung menjadi abu, tapi akan menjadi kristal berwarna hitam pekat yang mengandung unsur karbon (C) tinggi.
- b) Bungkil jarak pagar dikeringkan, dihaluskan dan diayak menggunakan saringan berukuran 20 mesh sehingga diperoleh ukuran yang seragam.
- c) Tapioka dilarutkan dalam air secukupnya kemudian dipanaskan pada suhu $\pm 75^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit. Selama pemanasan,

larutan pati diaduk secara kontinyu agar panas yang diterima merata dan tidak terjadi penggumpalan di bagian bawah.

2. Pencampuran dan pencetakan bungkil biji jarak pagar dicampur dengan sekam yang sudah dibakar dengan perbandingan 90:10, kemudian ditambahkan larutan pati dan diaduk sampai rata selanjutnya dilakukan pencetakan. Pencetakan dilakukan secara sederhana dengan menggunakan pipa paralon (1,5 inch) yang dipotong-potong, tekan sampai padat kemudian dibuat ukuran sesuai keinginan dan dikeringkan.
3. Pengeringan dilakukan dengan menjemur di bawah sinar matahari langsung. Bila sinar matahari cerah pengeringan bisa dilakukan 2 hari sampai briket tersebut terasa ringan bila diangkat. Briket juga dapat dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Setelah proses pengeringan selesai, biobriket siap digunakan. Dengan pembuatan biobriket ini petani dapat menghemat pemakaian bahan bakar minyak tanah, kayu bakar ataupun gas. Bahkan dapat memperoleh nilai tambah secara ekonomi apabila biobriket tersebut dikemas dengan baik dan dijual.

Untuk mengetahui struktur biaya pembuatan biobriket dari bungkil biji jarak pagar, telah dilakukan analisis biaya pembuatan biobriket dari bungkil biji jarak pagar yang dilakukan di Kebun Induk jarak Pagar (KIJP) Pakuwon sebagai informasi awal bagi mereka yang ingin mengembangkan.

METODE PENELITIAN

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus pada penelitian pembuatan biobriket dari bungkil biji jarak pagar yang dilakukan di KIJP Pakuwon Sukabumi pada bulan Maret–Juni 2008. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah seluruh biaya yang digunakan dalam pembuatan biobriket bungkil biji jarak pagar, yang meliputi bahan dan upah serta alat/bahan pembantu lainnya. Analisis data dilakukan dengan tabulasi dan persentase kemudian dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biaya belanja bahan yang diperlukan untuk membuat biobriket dari bungkil biji jarak pagar sebagai bahan bakar alternatif adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kebutuhan bahan, alat dan upah untuk pembuatan biobriket bungkil biji jarak pagar (bungkil dari pengepresan 1000 kg biji jarak pagar)

No	Uraian	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
1.	Bahan			
	- Bungkil jarak pagar	660-680 kg	300	198000
	- Sekam	100 kg	600	60000
	- Pati (tapioka)	50 kg	2000	100000
	- Bungkus/kantong	8 pak	10000	80000
	Jumlah 1			438000
2.	Alat			
	- Drum/blek	5 buah	20000	100000
	- Pipa paralon (1,5 inci)	1 batang	19000	19000
	- Ember	2 buah	6000	12000
	Jumlah 2			131000
3.	Upah			
	- Penghalusan bungkil jarak	2 HOK	25000	50000
	- Pembuatan arang sekam	1 HOK	25000	25000
	- Pencampuran bahan briket	1 HOK	25000	25000
	- Pencetakan biobriket	11 HOK	25000	275000
	- Pengeringan biobriket	2 HOK	25000	50000
	Jumlah 3			425000
	Jumlah Biaya 1+2+3			994000
4.	Hasil Produksi			
	- Biobriket	726 kg	3200	2323200
	Jumlah 4			2323200
5.	Keuntungan/nilai tambah dari biobriket			1329200
6.	B/C Ratio			2,34

Dari Tabel 2 terlihat bahwa komponen biaya pembuatan biobriket meliputi bahan, alat dan upah tenaga kerja adalah sebesar Rp 994.000,-. Bahan utama untuk membuat biobriket adalah berupa bungkil jarak pagar yang merupakan hasil ikutan dari biji jarak pagar yang dipres minyaknya. Dalam 1 ton biji jarak pagar diperoleh minyak jarak sebanyak 300 liter sebagai produk utama dan bungkil biji jarak pagar sebanyak 660 kg. Komponen biaya yang terbanyak adalah untuk pembelian bahan yaitu sebesar Rp 438.000,- atau 44,06 % dari biaya produksi. Sedangkan biaya upah tenaga kerja yaitu sebanyak

Rp 425.000 (42,76 %). Untuk skala rumah tangga, pembuatan biobriket cukup menggunakan teknologi sederhana dan alat yang digunakan sangat sederhana yaitu ember dan untuk cetakan pipa paralon yang dapat dipakai berulang kali. Dari 660 kg bungkil biji jarak pagar dapat dihasilkan biobriket 726 kg dengan harga jual Rp 3.200/kg. Setelah diperhitungkan dengan biaya yang dikeluarkan, maka diperoleh keuntungan atau nilai tambah sebesar Rp 1.329.200,- dengan nilai B/C-ratio sebesar 2,34. Dengan demikian pembuatan biobriket bungkil biji jarak

pagar layak diusahakan secara ekonomi.

Hasil analisis fisiko kimia biobriket dengan cara pembuatan sebagaimana tersebut diatas, telah dilakukan Herliana (2008) sebagai tertera pada Tabel 3. berikut ini.

Tabel 3. Hasil analisis fisiko kimia biobriket bungkil biji jarak pagar

Parameter uji Bibriket bungkil	Sekam (90:10)
Kadar air (%)	10,2
Kadar abu (%)	10,0
Kadar zat terbang (%)	63,5
Kadar karbon (%)	16,3
Nilai kalor (kal/gram)	4320
Kadar sulfur (%)	0,14
Kuat tekan (kg/cm ²)	26,6

Sumber: Herliana (2008)

Dari hasil penelitian tersebut, ternyata nilai kuat tekannya 26,6 kg/cm². Dengan demikian dapat diartikan bahwa biobriket bungkil biji jarak pagar yang dibuat dengan perbandingan bungkil : sekam (90:10) adalah termasuk baik karena berdasarkan spesifikasi briket batubara tanpa karbonisasi maupun briket batubara terkarbonisasi nilai kuat tekan harus diatas 20 kg/cm².

Potensi jarak pagar sebagai bahan bakar alternatif yang dapat meningkatkan ekonomi masyarakat cukup besar, baik dari yang berbentuk minyak jarak, bungkil maupun yang masih berupa biji jarak pagar juga sudah dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Universitas Brawijaya mengenai kompor biji jarak pagar UB-16 menggunakan 200 g kernel (biji tanpa kulit) jarak pagar yaitu apabila kompor ini dinyalakan menghasilkan energi panas (nyala api) selama 1 jam (60 menit), atau untuk merebus air sebanyak 1,5 liter perlu waktu 8 menit

dan memerlukan 26,67 g kernel biji jarak. Hal tersebut menunjukkan bahwa kompor ini menghasilkan panas yang lebih besar dari kompor minyak tanah. Dengan demikian untuk memanaskan air sebanyak 1,47 kg air sampai mendidih (100 °C) memerlukan 26,67 g kernel. Berarti setiap 1 kg air memerlukan 18,14 g kernel biji jarak pagar. Untuk keluarga yang menggunakan kompor biji jarak sebagai alat memasak adalah 99-148 kg per tahun atau 0,27-0,41 kg biji jarak pagar per hari (Widaryanto, 2008). Apabila setiap pohon diasumsikan menghasilkan 2 kg biji jarak per tahun maka kebutuhan tanaman jarak pagar yang harus ditanam setiap keluarga adalah 50-75 pohon. Diharapkan dengan menanam jarak pagar pengeluaran petani untuk membeli bahan bakar dapat dikurangi atau bahkan dapat menjadi tambahan pendapatan dengan membuat biobriket bungkil biji jarak pagar dalam skala rumah tangga.

KESIMPULAN

Dari pengepresan 1 ton biji jarak pagar diperoleh bungkil biji jarak pagar, yang merupakan sisa produk utama/hasil ikutan sebanyak 660 kg sebagai bahan baku biobriket. Setelah ditambah arang sekam sebagai campuran dan pati sebagai perekat serta bahan/alat pembantu lainnya dengan biaya produksi sebesar Rp 994.000,- dapat dihasilkan biobriket sebanyak 726 kg. Jadi untuk membuat 1 kg biobriket bungkil biji jarak pagar memerlukan biaya sebesar Rp1.150,-.

Keuntungan atau nilai tambah ekonomi yang dapat diperoleh dari pengolahan bungkil (sisa) pengepresan 1 ton biji jarak pagar menjadi biobriket dapat mencapai Rp1.329.200,- dengan nilai B/C-ratio sebesar 2,34 yang berarti layak diusahakan untuk skala rumah tangga atau kelompok tani.

DAFTAR PUSTAKA

- Harliana, A. 2008. Pembuatan biobriket dari ampas bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) sebagai bahan bakar alternatif. Skripsi S1 Jur. Kimia Fakultas MIPA Universitas Jenderal Achmad Yani. Cimahi Bandung. 57 hal.
- Prastowo, B. 2007. Bahan bakar nabati asal tanaman perkebunan sebagai Alternatif pengganti minyak tanah untuk rumah tangga. Perspektif volume 6(1), Juni 2007. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. Hal.85-93.
- Prastowo, B. 2008. Sumber Energi dari Bungkil Jarak Pagar. Info Tek Jarak Pagar. Volume 3. nomor 10, Oktober 2008. Puslitbangbun. Bogor.
- Prihandana, Hambali, Mujdalipah, dan Hendroko. 2007. Meraup Untung dari Jarak Pagar. Agromedia Pustaka.Jakarta. 108 hal
- Umam, M. C. 2007. Optimasi Penambahan Limbah Gliserol Hasil Samping Transesterifikasi Minyak Jarak Pagar dan Perekat Tapioka pada Pembuatan Biomass Pellets Bungkil Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Skripsi. TIN FATETA IPB, Bogor.
- Widaryanto, E. Kompor biji jarak pagar UB-16 untuk rumah tangga. Info Tek Jarak Pagar Volume 3(3), Maret 2008. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

KARAKTERISTIK BUNGA PADA ENAM VARIETAS LADA

Rudi T Setiyono

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Penelitian karakteristik bunga enam varietas lada (*Piper nigrum* L.) dilakukan dari bulan Agustus 2005 sampai Maret 2006, di Rumah Kaca dan Laboratorium Plasma Nutfah dan Pemuliaan BALITTRO, Bogor. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari karakteristik bunga enam varietas lada untuk melakukan persilangan buatan. Karakter yang diamati meliputi struktur bunga jantan dan bunga betina, waktu bunga reseptif, pecahnya kepala sari dan viabilitas serbuk sari. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan karakter antara varietas lada, jumlah bunga hermaprodit dan bunga jantan, ukuran panjang bulir, waktu dan lamanya bunga betina reseptif dan masak bunga jantan. Bunga varietas lada memiliki periode mekar bunga betina berkisar antara 5 - 11 hari atau rata-rata 7,8 - 8,6 hari. Periode masak bunga jantan berkisar antara 5 - 12 hari atau rata-rata 7,7 - 9,3 hari. Waktu pecahnya kepala sari pada varietas lada yang terbanyak terjadi pada pukul 21.00 - 06.00 pagi. Perbedaan waktu bunga betina mekar dengan bunga jantan masak berkisar antara -5 sampai + 1 hari. Bunga betina telah reseptif sejak kepala putik muncul dari braktea yang melindunginya.

Kata Kunci: *Piper nigrum* L., karakteristik bunga, varietas

ABSTRACT

Characteristic Flower on Six Pepper (*Piper nigrum*) Varieties

Study on characteristic of flower on six pepper varieties (*Piper nigrum* L.) was conducted in greenhouse and plant breeding laboratory of BALITTRO from August 2005 to March 2006. Characters observed were flower structure, anthesis, anther dehiscence, pollen viability and stigma receptivity. Results showed that there were differences between varieties, in length of pollen, number of hermaphrodite and male flowers, time and length of hermaphrodite and male anthesis. Female flower of the pepper have 5 - 11 days anthesis or average of 7.8 - 8.6 days. Ripening of male flower range 5 - 12 days or average 7.7 - 9.3 days. Anther dehiscence occurred mostly on 21.00 pm until 06.00 am. The difference of anthesis between female and male flowers are -5 ± 1 days. Female is receptive as stigma is set up from brachtea which covers it.

Keywords: *Piper nigrum* L., flower characteristic, variety

PENDAHULUAN

Masalah utama dalam budidaya lada (*Piper nigrum* L.) di Indonesia adalah serangan penyakit, terutama penyakit busuk pangkal batang (BPB) yang disebabkan oleh *Phytophthora capsici*. Kerusakan yang disebabkan oleh patogen tersebut rata-rata 10-15 % per tahun (Kasim, 1990). Hal ini selain menyebabkan penurunan hasil juga dapat menyebabkan kematian tanaman.

Sampai saat ini belum ada lada budidaya yang tahan terhadap hama dan penyakit tersebut. (Sitepu dan

Prayitno, 1979; Nuryani dan Manohara, 1996). Hal ini disebabkan karena keragaman genetik tanaman lada di Indonesia sempit, seperti halnya di India (Peter *et al*, 1998). Sumber gen ketahanan terhadap penyakit BPB dapat diperoleh dari beberapa lada liar, seperti *P. hirsutum*, *P. arifolium* dan *P. Collibrinum* (Kasim, 1990).

Upaya untuk mengatasi masalah tersebut diantaranya melalui perakitan varietas unggul yang tahan. Pembentukan varietas unggul baru yang memiliki sifat ketahanan terhadap hama dan penyakit dapat dilakukan melalui hibridisasi antar varietas dengan

ketahanan yang berbeda atau persilangan dengan kerabat liar lada yang memiliki gen ketahanan (Makmur, 1988). Untuk keberhasilan program persilangan terlebih dahulu perlu diketahui tentang karakteristik biologi bunganya dan penguasaan teknik persilangan buatan.

Struktur bunga lada secara umum telah diungkapkan oleh Ilyas (1962), dimana kultivar yang diamati memiliki bunga hermaphrodit dan bersifat protoginis. Menurutnya bentuk-bentuk bunga lada tersebut ternyata ada perbedaan dalam perkembangannya. Penelitian yang dilakukan Ernawati (1993) melaporkan bahwa Petaling-1, Petaling-2, Natar-1, Natar-2, Marapin dan Paniyur memiliki bentuk bunga yang sama yaitu hermaphrodit, kecuali Natar 2 yang memiliki bunga hermaphrodit dan bunga jantan. Perbedaan terletak pada bentuk kepala putik dan perkembangan bunga dari munculnya bulir sampai seluruh bunga muncul memerlukan waktu yang sama yaitu berkisar antara 18-30 hari. Hasil penelitian biologi bunga lada yang telah dilakukan di Indonesia sampai saat ini masih belum dapat dipakai sebagai dasar untuk melakukan persilangan buatan, seperti yang dilaporkan oleh Ilyas (1962). Informasi mengenai struktur bunga lada, waktu mekarnya bunga betina dan waktu pecahnya bunga jantan (anther dehiscence), viabilitas serbuk sari, masa reseptif bunga betina lada budidaya belum banyak diketahui secara lengkap. Informasi ini penting untuk menentukan teknik persilangan buatan yang paling tepat. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari karakteristik bunga enam varietas lada untuk melakukan persilangan buatan.

BAHAN DAN METODE

Bahan tanaman yang digunakan adalah lada perdu dari enam kultivar

lada yaitu Petaling 1, Lampung Daun Kecil (LDK); Kuching, Natar 2, Bengkayang dan Natar 1. Bahan tanaman masing-masing ditanam pada 10 pot plastik yang berdiameter 40 cm. Pengamatan dilakukan pada umur tanaman 1,5 tahun, pada fase pembungaan awal. Penelitian dilakukan di rumah kaca dan laboratorium Plasma nutfah dan Pemuliaan, Balitro, Bogor dari bulan Agustus 2005 sampai Maret 2006.

Pengamatan karakteristik bunga yang dilakukan adalah : (1) struktur bunga, masing-masing 50 bulir bunga lada; (2) waktu pecahnya kepala sari, yang diamati setiap tiga jam sekali, selama 24 jam terhadap sepuluh anak bunga dan sepuluh bulir bunga lada; (3) pengamatan waktu bunga mekar meliputi periode berbunga betina (pistillum), perbedaan waktu berbunga betina dengan masaknya bunga jantan pada 50 bulir bunga lada. (4) Pengamatan viabilitas serbuk sari dilakukan dengan menggunakan pewarnaan *anniline blue* (Demsey, 1962); (5) serbuk sari yang viabel akan tampak berwarna biru pada seluruh bagian inti dan serbuk sari yang tidak viabel (non viabel) akan berwarna biru pucat-putih, pengamatan dilakukan di bawah mikroskop cahaya masing-masing diamati dalam 10 bidang pandang; (6) pengamatan lainnya menggunakan mikroskop fibre optik (Scopeman 603).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Bunga

Pada masa pembungaan, primordia bulir bunga lada budidaya tumbuh menjadi kuncup-kuncup yang masih dilindungi seludang. Kuncup akan tersembul keluar dari seludang, dimana primordia bulir masih berada dalam rangkuman sayap tangkai daun. Kemudian primordia terus berkembang keluar dari rangkuman sayap tangkai

daun, akan tetapi masih terlindung oleh satu lapis seludang lagi. Bulir bunga mulai tersembul keluar dari seludang terakhir dengan ukuran ± 1 cm. Pada keadaan ini bulir bunga telah cukup tahan terhadap pengaruh lingkungan.

Mula-mula bulir bunga lada budidaya tumbuh mengarah ke atas. Beberapa hari kemudian ujung bulir mulai membengkok ke arah bawah dan selanjutnya sampai ke tangkai bulir (geotropi positif). Bunga lada termasuk bunga majemuk tak terbatas (*inflorescentia racemosa*) artinya bunga majemuk yang tangkai utamanya dapat tumbuh terus, tidak bercabang dan mempunyai susunan acropetal. Acropetal adalah susunan bunga dimana semakin muda semakin dekat dengan ujung tangkai utama. Bunga-bunga lada berukuran sangat kecil dan tidak memiliki perhiasan bunga tersusun duduk pada tangkai utama secara spiral yang disebut bulir (*spica*). Satu lingkaran spiral terdapat tiga anak bunga yang jaraknya satu dengan yang lain sama. Setiap selang satu lingkaran spiral letak anak bunga akan persis berada pada satu garis vertikal. Posisi anak bunga yang tersusun secara teratur dan arah bulir bersifat geotropi positif. Dengan posisi susunan anak-anak bunga seperti ini, maka akan terjadi penyerbukan secara sempurna dari anak diatas ke anak bunga yang dibawahnya atau juga dari masing-masing anak bunga itu sendiri. Pengamatan pada enam kultivar lada yang diamati memiliki panjang bulir berkisar antara 4,0-11,5 cm (Tabel 1). Panjang bulir lada rata-rata yang terpendek adalah pada bunga lada varietas Belantung, yaitu rata-rata 5,9 cm dengan kisaran 4,0-8,0 cm. Varietas Kerinci memiliki panjang bulir yang terpanjang dari semua varietas yang diamati, yaitu rata-rata 7,2 cm dengan kisaran panjang bulir 4,0-11,5 cm. Empat varietas lada yang lain memiliki panjang bulir relatif sama yaitu

LDL, LDK, Bengkayang dan Kuching yaitu masing-masing 7,0 cm; 6,8 cm; 6,8 cm dan 6,9 cm. Warna serbuk sari dan warna kepala putik yang masih reseptif dari ke enam varietas lada yang diamati memiliki warna putih. Saat matang bunga jantan dan bunga betina pada bunga lada dalam satu anak bunga maupun rangkaian bunga ternyata berbeda. Saat masak bunga betina lebih dahulu masak dibanding masak bunga jantan yang disebut protogeni. Perbedaan saat matang yang panjang antara bunga betina dan bunga jantan akan semakin baik varietas tersebut untuk digunakan sebagai tanaman betina dalam persilangan antar varietas lada. Sebaliknya bila periode masaknya bunga jantan dan betina pendek maka lebih baik sebagai tanaman jantan. Periode ini juga dapat dimanfaatkan saat yang baik untuk memulai persilangan antar varietas. Varietas LDL, Bengkayang, Kuching, Kerinci memiliki perbedaan periode masak bunga betina dan jantannya yang lebih lama dibanding varietas LDK, dan Belantung. Periode berbunga sejak mulai berbunga pada bagian pangkal sampai ujung bulir bunga lada berkisar 5 hari sampai 12 hari (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik bunga lada pada enam kultivar lada budidaya

No	Karakter	Varietas					
		LDL	LDK	Bengkayang	Kuching	Kerinci	Belantung
1.	Warna Seludang	Hijau-Lembayung	Hijau-Lembayung	Hijau-Lembayung	Hijau-Lembayung	Hijau-Lembayung	Hijau-Lembayung
2.	Panjang tangkai bulir	0.7-1.6 (1.2)	0.8-1.5 (1.0)	0.8-1.8 (1.2)	0.9-15 (1.1)	0.5-1.8 (1.1)	0.9-2.0 (1.1)
3.	Panjang bulir	4.5-9.5 (7.0)	4.0-10.1 (6.8)	4.7-10.5 (6.8)	4.5-8.8 (6.9)	4.0-11.5 (7.2)	4.0-8.0 (5.9)
4.	Warna serbuk sari	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
5.	Sifat bunga	Protogeni	Protogeni	Protogeni	Protogeni	Protogeni	Protogeni
6.	Jumlah cabang kepala putik	3-5 (4)	3-5 (4)	3-5 (4)	3-5 (4)	3-5 (4)	3-5 (4)
7.	Warna kepala putik	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
8.	Periode berbunga	5-10 (7.9)	5-10 (7.8)	6-10 (8.2)	5-10 (8.2)	6.11 (8.6)	6-10 ()
9.	Perbedaan waktu bunga ♀ dan ♂	(-3 s/d 1)	(-2 s/d 1)	(-5 s/d 1)	(-4 s/d 1)	(-3 s/d 1)	(-2 s/d 1)
10.	Periode berbunga	5-12 (8.8)	5-11 (7.7)	7-12 (9.3)	7-11 (8.9)	6-10 (7.8)	5 – 10 (7.0)

Pada bunga lada budidaya sebelum mekar terlindung oleh braktea yang berupa sisik, mula-mula bunga betina (*pistillum*) tersebut keluar dari braktea yang melindunginya mulai dari bagian pangkal bulir secara bertahap terus ke bagian ujung. Kepala putik mulai muncul bagian ujungnya kemudian berkembang sempurna yang bercabang berbentuk seperti bintang. Persentase jumlah percabangan kepala putik bervariasi yaitu bercabang tiga sampai bercabang lima (Tabel 2). Dari enam kultivar lada yang diamati rata-rata memiliki kepala putik bercabang empat. Kemudian diikuti kepala putik bercabang tiga, sedangkan yang bercabang lima dari setiap kultivar hanya berjumlah 1-2 kepala putik dari tiap bulir (Gambar 1). Sampai saat ini belum diketahui apa

fungsi dari cabang tersebut, tetapi diduga sebagai alat untuk menangkap serbuk sari, disesuaikan dengan posisi kepala putik atau bunga jantan. Periode perkembangan bunga betina pada enam kultivar yang diamati berkisar antara 5-11 hari (Tabel 1).

Hasil pengamatan pada enam varietas lada menunjukkan lebih dari 94 % memiliki bunga hermaphrodit dan sekitar 2,6 - 5,3 % memiliki bunga hanya berkelamin jantan (Tabel 2). Varietas LDL, LDK, dan Bengkayang dalam satu bulir masing-masing memiliki persentase rata-rata bunga hermaphrodit dan bunga jantan hampir sama yaitu ± 95 % dan ± 5 %. Sedangkan varietas Kuching memiliki bunga hermaphrodit sedikit lebih tinggi dari varietas lainnya dan bunga jantan yang lebih rendah (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase jumlah percabangan kepala putik, bunga hermaphrodit, bunga jantan pada enam kultivar lada.

No	Varietas	Kepala putik Cabang tiga	Kepala putik Cabang empat	Kepala putik Cabang lima	% Bunga Hermaphrodit	% Bunga jantan
1.	LDL	20.8	76.0	3.2	94.9	5.1
2.	LDK	14.6	82.6	2.8	95.0	5.0
3.	Bengkayang	15.5	83.0	1.5	94.7	5.3
4.	Kuching	12.8	85.8	1.4	97.4	2.6
5.	Kerinci	14.8	82.3	2.9	96.7	3.3
6.	Belantung	13.5	83.3	3.2	95.4	4.6

Varietas Teluk Bengkulan memiliki bunga hermaphrodit 97,3 dan bunga jantan 2,7 % (Nambiar *et al*, 1978). Varietas Natar-2 memiliki bunga hermaphrodit dan bunga jantan, akan tetapi tidak diamati persentasenya (Ernawati, 1993). Tanaman yang mempunyai bentuk bunga hermaphrodit dan bunga jantan dalam satu pohon disebut *andromonoceous* (Daryanto dan Satifah ; 1984).

Masa perkembangan bulir mulai terlepas dari rangkuman sayap tangkai daun sampai bulir mulai masak berkisar antara 50-65 hari atau rata - rata 54,7 hari. Periode mekarnya bunga jantan berkisar antara 4-7 hari. Serbuk sari berbentuk bulat, sifatnya kering, dan berwarna putih. Bulir akan gugur dalam waktu antara 2-24 hari atau rata-rata 12,1 hari setelah periode mekar bunga jantan. Tepung sari yang dihasilkan pada lada budidaya jumlahnya sangat sedikit sekali, pada waktu mengumpulkan tepung sari untuk tujuan melakukan persilangan buatan hanya diperoleh sedikit sekali tepung sari, serta ukuran tepung sari yang sangat kecil sekali. Sehingga untuk keberhasilan persilangan buatan harus dilakukan silang ulang 2-5 kali, seperti yang dilaporkan (Nambiar *et al*, 1978).



Gambar : 1. Posisi bunga betina dan bunga jantan ; 2. Bentuk kepala putik (stigma)

Waktu bunga mekar (Anthesis)

Periode mekarnya bunga betina pada enam kultivar yang diamati bervariasi yaitu berkisar antara 5-11 hari, dengan rata-rata 7,9 hari. Kultivar LDK dan LDL memiliki rata-rata periode mekar bunga betina sedikit lebih cepat dibandingkan kultivar lainnya yaitu masing-masing 7,8 dan 7,9 hari, sedangkan kultivar Kerinci sedikit lebih lama yaitu rata-rata 8,6 hari.

Periode masakannya bunga jantan pada lima kultivar yang diamati berkisar antara 5-12 hari, dengan rata-rata 7,7 hari. Kultivar Bengkayang memiliki rata-rata periode masak bunga jantan lebih lama yaitu 9,3 hari, sedangkan kultivar LDK memiliki rata-rata periode masak bunga jantan 7,7 hari.

Perbedaan waktu masak bunga betina dengan bunga jantan dalam satu bulir pada kultivar yang diamati berkisar antara -5 hari sampai +1 hari (Tabel 1). Artinya lima hari sebelum seluruh bunga betina mekar pada satu bulir, bunga jantan telah mulai masak dan pecah pada bagian pangkal bulir sampai satu hari setelah seluruh bunga betina mekar pada satu bulir. Bunga jantan mulai masak dan pecah dimulai pada bagian pangkal bulir kemudian secara bertahap ke bagian ujung bulir. Kultivar Belantung dan Kuching mempunyai periode perbedaan waktu mekar bunga betina dan masakannya bunga jantan lebih pendek yaitu masing-masing -5 sampai dengan +1 dan -4 sampai dengan +1. Perbedaan waktu mekar bunga betina dan masakannya bunga jantan dapat menjadi patokan untuk menentukan saat yang tepat dalam melakukan persilangan buatan. Dengan adanya variasi antar kultivar dan di dalam kultivar, maka waktu yang paling baik dalam melakukan persilangan buatan adalah pada saat bunga betina telah mekar antara 1/2 sampai 2/3 bagian bulir (Gambar 5). Pada fase ini umumnya bunga jantan belum masak.

Perbedaan periode mekarnya bunga betina antar kultivar yang diamati disebabkan oleh perbedaan genetik. Kemungkinan persilangan sendiri (*autogami*) akan terjadi bila bunga betina belum terserbuki oleh tepung sari dari bunga jantan yang berada dibagian atasnya. Menurut Ilyas (1962), kepala putik akan berkembang kemudian membengkok kearah tangkai utama, sehingga akhirnya kepala putik tersebut dapat menerima serbuk sari/menempel pada kepala sari. Kemungkinan ke dua persilangan akan terjadi antara bunga betina dengan bunga jantan yang lain dalam satu bulir (*geitonogami*). Hal ini disebabkan bunga lada bersifat protogeni dan posisi bunga geotropi positif. Persilangan terbuka kemungkinan juga akan terjadi dengan bantuan angin, hal ini dapat terjadi karena ukuran serbuk sari yang sangat kecil dan ringan sekali. Sehingga persilangan buatan yang dilakukan pada bunga betina harus di kerodong, menggunakan bahan yang dapat menghindari terjadinya kontaminasi dengan serbuk sari yang tidak kita inginkan. Selain itu agar tidak terjadi persilangan *autogami* maupun *geitonogami* harus dilakukan kastrasi.

Masak Kepala Sari

Bunga jantan mulai masak ditandai dengan munculnya kepala sari berbentuk bulat, menonjol keluar dan berwarna putih. Munculnya kepala sari mulai terlihat dari bagian pangkal bulir dan secara bertahap terus ke bagian ujung bulir. Kepala sari yang telah terlihat tersebut menandakan mulai masak dan diperkirakan akan pecah dalam waktu satu hari. Masak dan pecahnya kepala sari dalam satu anak bunga hermaprodit yang berada di sebelah kanan dan kiri bunga betina tidak bersamaan waktunya. Pecahnya kepala sari akan menyebabkan serbuk sari akan keluar dan berhamburan,

sehingga akan menyerbuki kepala putik yang masih reseptif yang berada dibagian bawahnya. Pecahnya kepala sari berlangsung secara bertahap dan terus menerus dalam satu bulir. Lamanya periode pecahnya kepala sari dalam satu bulir dari enam varietas yang diamati berkisar antara 5-12 hari. Lamanya periode kepala sari pecah pada varietas LDK dan Kerinci rata-rata 7,7 dan 7,8 hari. Sedangkan varietas LDL, Kuching dan Bengkayang sedikit lebih lama yaitu masing-masing 8,8; 8,9; dan 9,3 hari. Pecahnya kepala sari banyak terjadi pada malam hari yaitu antara jam 21.00 sampai jam 6.00 pagi. Pada varietas Kerinci, Kuching, dan Belantung kepala sari pecah yang terbanyak terjadi antara jam 21.00 sampai jam 24.00 malam, yaitu masing-masing telah pecah sebanyak 68, 74, dan 77 % (Tabel 3). Sedangkan varietas LDL, LDK, dan Bengkayang kepala sari pecah yang terbanyak terjadi antara jam 24.00 sampai jam 03.00 pagi, yaitu masing-masing telah pecah sebanyak 65; 84; dan 90 %.

Nambiar *et. al* (1978), melaporkan bahwa varietas lada di India kepala sari pecah terjadi pada jam 19³⁰. Perbedaan waktu pecahnya kepala sari kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kultivar dan faktor lingkungan. Kepala sari dapat pecah di luar jam-jam yang telah disebutkan di atas akan tetapi jumlahnya tidak sebanyak pada malam hari.

Perbedaan waktu pecahnya kepala sari dari varietas yang diamati disebabkan karena perbedaan genetik.

Tabel. 3. Waktu pecahnya kepala sari pada enam kultivar lada budidaya

Waktu Pengamatan	% jumlah kepala sari telah pecah					
	LDL	LDK	Bengkayang	Kerinci	Kuching	Belantung
18.00	0	0	0	3	1	3
21.00	2	4	6	38	47	57
24.00	38	56	56	30	27	20
3.00	27	28	34	13	13	10
6.00	14	0	2	2	2	2
9.00	2	4	2	11	5	4
12.00	5	6	0	0	2	0
15.00	6	1	3	3	3	2
18.00	6	0	0	0	0	2

Viabilitas Serbuk Sari

Aniline blue adalah zat kimia yang dapat bergabung dengan DNA dari inti sel serbuk sari. Serbuk sari yang berwarna biru pada seluruh intinya dianggap viabel atau fertil. Sedangkan serbuk sari yang berwarna terang telah

kehilangan viabilitasnya atau seteril. Lada budidaya memiliki viabilitas serbuk sari yang cukup tinggi yaitu rata-rata diatas 80%. Ukuran serbuk sari pada varietas LDL memiliki ukuran diameter 9,5 milimicron (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata viabilitas serbuk sari dan ukuran diameter lada budidaya.

No	Varietas	Viabilitas	Diameter serbuk sari
1.	LDL	91%	9,50 μm
2.	Kerinci	81%	9,40 μm
3.	Bengkayang	87%	9,50 μm

Masa reseptif kepala putik (stigma)

Pengamatan secara visual lamanya kepala putik reseptif pada tiap anak bunga dan varietas terdapat variasi. Lamanya masa reseptif kepala putik pada satu bulir bunga lada berkisar antara 5-10 hari. Rata - rata masa reseptif kepala putik pada varietas LDL, LDK, Bengkayang, Kuching, Kerinci, dan Belantung masing-masing 7,9 hari; 7,8 hari; 8,2 hari ; 8,6 hari; dan 8,2 hari. Kepala putik yang masih reseptif dapat berubah menjadi tidak reseptif pada

keesokan harinya, apabila kepala putik tersebut telah menerima serbuk sari, atau terjadi kerusakan mekanis. Kepala putik yang telah terserbuki oleh serbuk sari, maka kepala putik akan berubah warna menjadi coklat dan akhirnya menjadi hitam, dan selanjutnya bakal buah akan membesar menjadi buah lada. Kerusakan mekanis dapat terjadi karena terpegang oleh tangan atau terjadi gesekan dengan daun, ranting atau pun batang tanaman lada. Kepala putik sangat peka sekali terhadap

kerusakan mekanis (De Waard, 1969). Kepala putik mulai reseptif dapat dideteksi dengan menggunakan metoda biokimia. Hasil pengamatan ternyata kepala putik yang baru muncul dari braktea berupa sisik yang melindunginya dan kepala putik yang telah mekar sempurna menunjukkan reaksi positif terhadap KI untuk karbohidrat dan enzim esterase yang ditandai dengan perubahan warna pada kepala putik dari berwarna putih menjadi biru kehitaman atau berwarna gelap (Gambar 7, dan 8). Perubahan warna pada kepala putik menandakan bahwa kepala putik telah reseptif atau masih reseptif .

Pengamatan masa reseptif kepala putik dimaksudkan, untuk mengetahui kapan dan berapa lama kepala putik dapat diserbuki. Sehingga dapat diketahui kapan waktu yang tepat untuk melakukan penyerbukan. Mekarnya bunga lada berarti sama dengan mekarnya bunga kelamin betina (kepala putik) dan bunga berkelamin jantan (stamen). Menurut Daryanto dan Satifah (1984), mekarnya kuncup-kuncup bunga merupakan suatu tanda bahwa kepala putik telah reseptif dan siap untuk menerima serbuk sari.



Gambar : 1. Fase perkembangan bunga betina 1/2 - 2/3 bagian telah mekar ; 6. Ukuran serbuk sari lada budidaya dibandingkan dengan serbuk sari tanaman jagung ; 7. Masa reseptif bunga betina yang telah mekar dengan perlakuan KI ; 8. masa reseptif bunga betina yang telah mekar dengan perlakuan esterase.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan karakter morfologi bunga dari enam varietas lada

yaitu panjang bulir, jumlah bunga hermaprodit, waktu dan lamanya berbunga. Periode mekar bunga betina pada enam varietas yang diamati

berkisar antara 5-11 hari, periode masak bunga jantan pada lima varietas berkisar antara 5-12 hari. Sedangkan perbedaan waktu masaknya bunga betina dengan masaknya bunga jantan berkisar antara -5 hari sampai +1 hari.

Masak kepala sari varietas lada bervariasi, dimana umumnya terjadi pada malam hari yaitu antara jam 21.00 sampai jam 06.00 pagi. Kepala putik yang baru muncul dari braktea yang melindunginya bunga betina sudah reseptif sampai kepala putik telah mekar sempurna dan masih berwarna putih.

Waktu yang terbaik untuk melakukan persilangan antar varietas yaitu pada fase kepala putik telah mekar 1/2 bagian dari panjang bulir sampai 2/3 bagian dari panjang bulir. Disarankan penelitian yang akan datang cara pengumpulan serbuk sari untuk melakukan persilangan buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto dan Siti Satifah. 1984. Biologi bunga dan Teknik penyerbukan silang buatan. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Demsey, W.H. 1962. Pollen tube growth in vivo as a measure of pollen viability. *Science*. 138 : 436 - 437.
- De Waard P.W.F and Zeven. E.C. 1969. Pepper (*Piper nigrum* L.) Royal Tropical Institute, Amsterdam, The Netherlands and Institute of Plant Breeding, Wageningen, The Netherlands.
- Ernawati. 1993. Studi pendahuluan perkembangan bunga beberapa varietas lada. *Buletin Littro*. Vol. VIII NO.2: 56 - 60.
- Ilyas, R. 1962. Beberapa catatan tentang biologi bunga lada (*Piper nigrum* L). *Pemberitaan Balai Besar Penyelidikan Pertanian* 157 : 253 - 267.
- International pepper community. 1994. *Pepper Statistical Year Book*. Pp. 216. Jakarta
- Kasim, R. 1990. Pengendalian penyakit busuk pangkal batang lada secara terpadu. *Buletin Tanaman Industri* 1 : 16 - 20.
- Makmur, A. 1988, Masalah pemuliaan lada, cengkeh, kelapa dan kapas. Makalah lokakarya metoda pemuliaan tanaman lada, cengkeh, kelapa dan kapas. Puslitbangtri, Bogor, 20 - 22 Desember. 4 hal (tidak diterbitkan).
- Nambiar, P.KV., Sukumara Pillay. v., Sasikumar. S., and Chandy. 1978. Pepper Research at Panniyur - A. Resume. Kerala Agricultural University, Pepper Research Station, Panniyur *Journal of plantation Crops* 6 (1) 4 - 11.
- Nuryani, Y. dan D. Manohara. 1996. Pengujian beberapa varietas lada terhadap busuk pangkal batang, *Phytophthora capsici*. Pengendalian penyakit tanaman industri secara terpadu. Bogor, Maret 13 - 14.
- Peter, KV.. P.N. Ravindran, B. Sasikumar and T. John Zachariah. 1998. Breeding Programmes For Improving Quality of Pepper and Pepper Products. Articles. Indian Institute of Spices Research, Calicut 673012, Kerala, India. 19 - 27.
- Sitepu, D. dan Prayitno. 1979. Uji resistensi varietas lada terhadap *P. palmivora* in vitro. *Pemberitaan Tanaman Industri*. 35 : 15-21.

PELUANG PENGGUNAAN BIOGAS BUNGKIL JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) SEBAGAI PENGGANTI MINYAK TANAH

Diby Pranowo

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Pengembangan jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) di Indonesia telah dimulai sejak tahun 2006 sejalan dengan dikeluarkannya *blue print* energi nasional yang dilandasi dengan Perpres No. 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional dan Inpres No.1 tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) sebagai bahan bakar lain yang terbarukan. Dalam pengepresan biji jarak pagar akan diperoleh bungkil lebih 60 % dari berat biji, sangat potensial digunakan sebagai sumber energi alternatif pengganti minyak tanah untuk kompor. Kebun Induk Jarak Pagar (KIJP) Pakuwon sejak tahun 2007 telah mengoperasionalkan reaktor biogas bungkil jarak pagar rakitan ITB, menggunakan bahan hasil pengepresan biji afkir yang tidak digunakan untuk benih sebagai salah satu inovasi teknologi tepat guna bagi masyarakat. Biogas merupakan gas yang mudah terbakar (*flammable gas*) dari hasil akhir penguraian bahan organik oleh aktivitas bakteri dalam kondisi tanpa udara (*anaerob*). Biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar non minyak karena memiliki energi kalor yang tinggi, berkisar antara 4.800-6.700 kcal/m³ (gas metan murni memiliki nilai kalor 8.900 kcal/m³). Kandungan 1 m³ Biogas setara dengan 0,48 kg gas LPG, 0,62 liter minyak tanah (kerosin), 0,52 liter minyak diesel (solar), 0,8 liter bensin, 0,6 liter minyak mentah (*crude oil*), 1,4 kg batubara, 1,25 kWh listrik, dan 3,5 kg kayu bakar. Bungkil jarak pagar yang digunakan untuk biogas ini berasal dari hasil pengepresan secara mekanik dengan menggunakan mesin *Screw press*. Tangki pengurai reaktor biogas berkapasitas 400 liter dengan penampung gas dari kantong plastik berkapasitas 1,5 m³. Untuk umpan sehari-hari digunakan bungkil jarak pagar sebanyak 2,0 kg yang disuspensikan dalam air sebanyak 20 liter. Umpan pengurai yang digunakan adalah kotoran sapi yang masih baru sebanyak 150 kg dan disuspensikan dengan 150 l air yang dimasukkan kedalam tangki pengurai. Dari hasil pengujian di laboratorium ITB diperoleh komposisi biogas yang dihasilkan adalah : gas metan 44,8 - 54,5 %-v dan gas Karbon dioksida (CO₂) sebesar 33,1 – 46 %-v. Tingkat keasaman (PH) cairan lumpur dalam tabung dan ampas biogas = 8. Produksi biogas mencapai 0,99 m³/hari, untuk kompor biogas menghasilkan api yang berwarna biru, tidak berasap, tidak berbau dan dapat digunakan selama 4 jam sebagai pengganti minyak tanah sangat prospektif untuk dikembangkan.

Kata kunci: *Jatropha curcas* L., bungkil, biogas

ABSTRACT

Opportunities of Using Biogas Jatropha curcas oilcake as a kerosene substitution

Development of Jatropha curcas (Jatropha curcas L.) in Indonesia has started since 2006 in line with the issuance of a national energy blueprint for which is based on Presidential Regulation No. with 5 of 2006 on National Energy Policy and the Presidential Directive No.1 of 2006 on the Provision and Utilization of Vegetable Fuel (BBN) as the other fuel renewable. In pressing of Jatropha curcas seeds will be obtained oilcake more than 60% by weight of seeds, potentially used as an alternative energy source to replace kerosene stove. Since 2007 KIJP Pakuwon has operationalized a biogas reactor produced by ITB with raw materials of jatropha oilcake to produce biogas. Biogas is a flammable gas (flammable gases) from the end of the decomposition of organic matter by bacterial activity in the conditions without air (anaerobic). Biogas can be used as non-oil fuel having a high heat energy, ranging from 4800-6700 kcal/m³ (pure methane gas has a calorific value of 8900 kcal/m³). Ingredients 1 m³ Biogas equivalent to 0.48 kg of LPG gas, 0.62 liters of kerosene (kerosene), 0.52 liters of diesel oil (solar), 0.8 liters of gasoline, 0.6 liters of crude oil, 1.4 kg of coal, 1.25 kWh of electricity, and 3.5 kg of firewood. Jatropha curcas oilcake used for biogas comes from the results of mechanical presses using Screw machine press. Biogas tank reactor with a capacity of 400 liters of gas from the reservoir bag capacity 1.5 m³. For bait used daily Jatropha curcas oilcake as much as 2.0 kg of disuspensikan in 20 liters of water. Reactor tank bait used is cow dung is still new as much as 150 kg and 150 l in suspension with water that is put into the reactor tank. From the test results obtained in

laboratory ITB produced biogas composition is: methane gas from 44.8 to 54.5%-v and the gas carbon dioxide (CO₂) by 33.1 to 46%-v. The level of acidity (pH) of fluid mud in a tube and the residue of biogas = 8. Biogas production reached 0.99 m³/hari, to produce biogas burner blue flame, no smoke, no smell and can be used for 4 hours instead of highly prospective kerosene to be developed.

Keywords: *Jatropha curcas L., oilcake, biogas*

PENDAHULUAN

Upaya pencarian sumber energi alternatif sebagai pengganti minyak fosil merupakan kondisi yang mendesak yang harus dilakukan saat ini. Hal ini disebabkan karena semakin menipisnya cadangan sumber minyak bumi yang berasal dari fosil. Semakin tingginya permintaan akan bahan bakar seiring dengan tingginya laju perkembangan penduduk dunia dan pertumbuhan industri yang sangat cepat akibatnya terjadi polusi udara yang berasal dari pembakaran bahan bakar minyak pada kegiatan transportasi maupun industri yang dapat membahayakan lingkungan hidup. Salah satu sumber energi alternatif penting dan terbarukan serta ramah lingkungan sebagai pengganti minyak fosil adalah minyak nabati yang bersumber dari tanaman seperti tebu, jagung, sorgum, singkong, kelapa, kelapa sawit, jarak pagar, kemiri, kemiri sunan dan lain sebagainya.

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan salah satu tanaman penghasil bahan bakar nabati yang potensial, dengan beberapa keuntungan. seperti penghasil energi yang ramah lingkungan, dapat diperbaharui (*renewable*) sehingga terjamin keberlanjutannya (*sustainability*), struktur perakarannya dapat menahan air dan mengendalikan erosi. Selain itu fotosintesisnya akan menyerap CO₂ dari atmosfer (*carbon credit*), *non edible oil* sehingga tidak bersaing dengan pangan. Pembuatan minyak jarak dapat dilakukan oleh petani/kelompok tani dengan skala kecil/rumah tangga. Penanamannya dapat dilakukan sebagai

pagar pembatas. Bungkil yang dihasilkan dapat dipakai sebagai sumber energi (biogas, briket, tungku), sebagai pengganti minyak tanah untuk kompor dan pupuk organik sehingga dapat menciptakan usaha baru di pedesaan dan terbukanya lapangan kerja (Mahmud, 2006, Hasnam *dkk*, 2007, Pranowo *dkk*, 2007 dan Mukti, 2007). Biji jarak pagar mengandung minyak 49,2 %. Hasil pengepresan secara mekanik akan diperoleh minimal 28 – 32 % dan secara manual dapat mencapai 34 %. Sehingga ampas atau bungkil sisa pengepresan masih cukup banyak mengandung minyak. Kadar minyak jarak pagar sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan (Heller, 1996; Jones, Norman and Miller, 1992.) oleh karena itu dalam budidayanya harus memperhatikan faktor tersebut agar diperoleh hasil yang optimal.

Program pengembangan tanaman jarak pagar (*Jatropha Curcas* L.) di Indonesia telah dimulai sejak tahun 2006 sejalan dengan dikeluarkannya *blue print* pengembangan energi nasional yang bersumber bahan bakar nabati yang dilandasi dengan Perpres No. 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional: penyediaan biofuel minimal pada tahun 2025 (anonim, 2006a), dan Inpres No. 1 tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) sebagai bahan bakar lain yang terbarukan (anonim, 2006b). Dalam pengepresan/ekstraksi biji jarak pagar akan diperoleh lebih dari 60 % minyak dari berat biji, sehingga sangat potensial untuk digunakan sebagai sumber energi.

Biogas merupakan gas yang mudah terbakar (*flammable gas*) yang merupakan hasil akhir dari penguraian bahan organik oleh aktivitas bakteri *anaerob*. Biogas dapat digunakan seperti bahan bakar yang lain karena memiliki energi kalor yang tinggi. Nilai kalor biogas berkisar antara 4.800-6.700 kcal/m³ (gas metan murni memiliki nilai kalor 8.900 kcal/m³). Biogas memiliki komposisi yang terdiri dari Metan (CH₄), Karbon dioksida (CO₂), Nitrogen (N₂), Karbon monoksida (CO), Oksigen (O₂) dan sebagian kecil Hidrogen Sulfida (H₂S). Kandungan 1 m³ Biogas setara dengan 0,48 kg gas LPG; 0,62 liter minyak tanah (kerosin); 0,52 liter minyak diesel (solar); 0,8 liter bensin; 0,6 liter minyak mentah (*crude oil*); 1,4 kg batubara; 1,25 kWh listrik; 3,5 kg kayu bakar (Tatang, 2005).

Penggunaan limbah organik seperti kotoran ternak sebagai umpan dalam reaktor biogas telah banyak dilakukan. Kelemahannya adalah gas yang di-timbulkan masih berbau sehingga kurang diminati untuk penggunaan kompor di dalam rumah. Sedangkan biogas dari bungkil jarak pagar memiliki keunggulan diantaranya adalah bungkil jarak pagar tidak terkesan kotor dibanding dengan kotoran sapi. Bahan bungkil bisa disimpan dalam rumah dan gas yang dihasilkan tidak menimbulkan aroma yang tidak sedap. Penggunaan bungkil jarak pagar di kebun induk jarak pagar Pakuwon sebagai bahan pengurai di dalam reaktor biogas telah di-operasionalkan sejak akhir tahun 2007 sebagai pengganti kompor minyak tanah. Dalam operasional sehari-hari digunakan bungkil jarak pagar sebanyak 2,0 kg yang disuspensi-kan di dalam 20 liter air. Selama 1,5 tahun penggunaannya telah berjalan dengan baik tanpa menimbulkan masalah dengan stater hanya diberikan satu kali pada awal mengoperasionalkan reaktor

biogas. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri pengurai dari kotoran sapi sangat adaptif dengan umpan suspensi biogas.

Bungkil jarak pagar

Bungkil jarak pagar merupakan limbah pengepresan minyak yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Di KIJP Pakuwon, pengepresan biji jarak pagar dilakukan dengan alat *screw press* setelah biji dijemur sampai dengan kadar air biji jarak 6-7%.

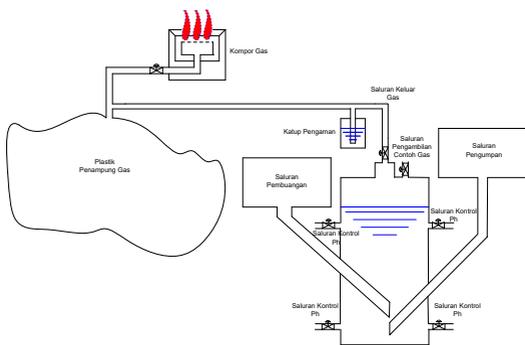


Gambar 1. Kapsul jarak pagar (A), pengupasan (B), penjemuran biji (C), pengepresan biji (D)

Setiap 1 ton biji kering jarak pagar yang digiling akan diperoleh bungkil sebanyak 680 kg. Apabila bungkil yang dihasilkan tidak segera digunakan untuk biogas atau untuk keperluan lain, maka bungkil dijemur dan disimpan dalam karung ditempat kering. Penyimpanan bungkil lebih baik apabila sebelum penjemuran bungkil dihaluskan terlebih dahulu.

Reaktor biogas

Reaktor biogas yang digunakan di KIJP Pakuwon berasal dari ITB Bandung yang terdiri atas tangki pencerna (*digester*), penampung gas dan kompor. Spesifikasi dari komponen-komponen tersebut adalah sebagai berikut (Gambar 2) :



Gambar 2. Bagan reaktor biogas tipe ITB Bandung

1. Tangki Pencerna (*Digester*)

- Volume total 400 liter dengan tinggi 190 cm dan diameter 60 cm (Gambar 3).
- Material dari drum, plat besi, pipa besi dan bahan lainnya yang terbuat dari besi seperti stop kran, klem penutup dilakukan penyambungan dengan pengelasan. Sedangkan yang terbuat dari pipa paralon dan bahan plastik lainnya dilakukan penyambungan dengan pengeleman.
- Tangki pencerna dilengkapi dengan bak pemasukan umpan, bak pengeluaran ampas dan saluran pengeluaran gas. Saluran pengeluaran gas dihubungkan dengan pipa paralon ke kantong penampung gas .
- Jenis pengisian umpan untuk menghasilkan biogas adalah kontinu, pengisian dapat dilakukan setiap hari atau disesuaikan dengan penggunaan kompor yang dipasang.

2. Penampungan Gas

- Volume penampung gas 1,5 m³, terbuat dari plastik 250 mikron.
- Katup pengaman menggunakan sistem pengontrol tekanan pada 4 cm air.

3. Kompor biogas

- Kompor biogas terbuat dari kaleng dengan diameter luar 20 cm dan diameter tngku penyala 15 cm, yang dilengkapi dengan katup untuk membuka dan menutup aliran gas.
- Selang gas, dapat digunakan selang biasa.



(A)

(B)

(C)

Gambar 3. Tangki pencerna (A), Penampung gas (B) dan kompor (C) di KIJP Pakuwon

Penyiapan stater

Stater biogas berupa larutan yang telah mengandung bakteri metanogenik dari limbah pembangkitan biogas lainnya yang telah beroperasi. Stater ini digunakan apabila umpan awal yang diberikan tidak dapat berfungsi dengan baik (tidak mampu beradaptasi dengan suspensi bungkil jarak pagar yang digunakan).

Operasional kegiatan pembangkitan biogas ini dapat dibagi dalam dua tahapan, yaitu tahapan persiapan dan tahapan harian. Tahapan persiapan dilakukan setelah pemasangan instalasi reaktor biogas telah selesai dan siap dimulainya pembangkitan biogas. Pembentukan gas pertamakali berlangsung dalam waktu 3-7 hari. Setelah itu dilanjutkan dengan tahapan harian, yaitu tahapan yang berlangsung terus menerus setiap hari untuk memperoleh pembangkitan biogas dengan hasil yang konstan setiap hari. Berikut ini tahapan-tahapan yang harus dilakukan untuk mengoperasionalkan reaktor biogas :

(a). Persiapan

- Setelah instalasi terpasang, umpan awal dimasukkan ke dalam tangki pembangkitan biogas sebanyak 350 liter.
- Umpan awal berupa suspensi air, kotoran sapi dan cairan starter, dengan perbandingan berturut-turut 50 % : 45 % : 5 % atau kotoran sapi 150 kg + 150 lt air + 50 lt stater.
- Cairan starter berupa larutan yang telah mengandung bakteri-bakteri metanogenik dari limbah pembangkitan biogas lain yang sudah beroperasi.
- Selama 3 hari setelah umpan dimasukkan, kran saluran penampungan biogas tetap dibuka untuk membuang gas awal yang dihasilkan (gas belum ditampung).
- Pada hari ke-4, dilakukan penambahan air sebanyak 10 liter ke dalam tabung pembangkitan biogas dan kran pembuangan ditutup.
- Ampas berupa cairan berlumpur (*slurry*) yang keluar dari saluran pembuangan dikeluarkan dan biogas siap ditampung.
- Pada hari ke-5 s/d ke-7, umpan harian berupa campuran air (20 liter) dan bungkil jarak pagar sebanyak 2,0 kg.

(b). Prosedur harian

- Pemberian umpan harian berupa bungkil jarak pagar sebanyak 2,0 kg yang di-suspensikan dengan air se-banyak 20 liter.
- Bungkil jarak pagar yang telah disuspensikan dalam air dengan cara diaduk dibiarkan selama 24 jam dan sebelum dimasukkan kedalam tangki pengurai diaduk kembali (Gambar 4).
- Setelah disimpan selama 24 jam dan diaduk, suspensi dimasuk-

kan kedalam tangki pengurai melalui saluran pemasukan. Demikian kegiatan ini dilakukan setiap hari.

- Mengeluarkan larutan ampas dari saluran pengeluaran
- Volume ampas yang keluar = volume larutan umpan yang dimasukkan, dan akan menghasilkan pupuk padat dan pupuk organik cair jika dipisahkan (Gambar 5).



Gambar 4. Bungkil jarak pagar (A), suspensi bungkil (B), suspensi setelah disimpan Selama 24 jam siap untuk dimasukkan ke tangki pengurai (C)



Gambar 5. Pupuk padat basah (A), pupuk cair (B), dan pupuk organik kering bungkil jarak pagar limbah biogas (C)

Komposisi biogas

Hasil analisis laboratorium terhadap komposisi biogas dari bungkil jarak pagar yang dihasilkan dengan menggunakan alat gaskromatograf (Ibrahim, dkk., 2006), diperoleh komposisi biogas seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Biogas Dari Bungkil Jarak Pagar

Komponen	Komposisi (%-v)
Metan (CH4)	44,8 - 54,5
Karbon dioksida (CO2)	33,1 - 46
Nitrogen (N2)	1,2 - 10,1
Karbon monoksida (CO)	Tidak terukur
Oksigen (O2)	0,7 - 3,2
Hidrogen Sulfida (H2S)	Tidak terukur

Disamping komposisi tersebut, hasil pengamatan terhadap pH suspensi yang telah terurai di dalam tabung rektor biogas di KIJP Pakuwon pada lapisan bagian bawah sebesar 7,4 dan lapisan atas 7,6 dengan produksi biogas sekitar 0,9 m³/hari. Jika digunakan untuk kompor gas yang dihasilkan dapat bertahan selama 4 jam dengan warna nyala api biru dan tidak menimbulkan bau. Limbah biogas yang dihasilkan dari setiap penambahan umpan harian (bungkil 2,0 kg dan air 20 liter) diperoleh pupuk organik padat 1,6–1,7 kg dan pupuk cair sekitar 17 liter.

KESIMPULAN

- (1) Bungkil jarak pagar sangat potensial digunakan sebagai bahan baku umpan pembangkit reaktor biogas.
- (2) Reaktor biogas dibangun sangat sederhana dan mudah dibuat serta aman digunakan ditingkat masyarakat karena bertekanan rendah.
- (3) Setiap 2,0 kg bungkil yang disuspensikan dalam 20 liter air dapat menghasilkan biogas 0,9 m³, pupuk organik padat 1,7 kg dan pupuk cair 17 liter
- (4) Jika digunakan untuk kompor, dapat digunakan selama 4 jam dengan warna api biru dan tidak menimbulkan bau, sangat potensi untuk dikembangkan.

- (5) Biogas bungkil jarak pagar memiliki potensi yang sangat besar sebagai salah satu alternatif konversi penggunaan minyak tanah

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 2006 a. Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2006. Tentang Kebijakan Energi Nasional, tanggal 23 Januari 2006.
- Anonim., 2006 b. Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2006. Tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain, tanggal 23 Januari 2006.
- Hasnam, C. Syukur, R.R. Sri Hartati, Sri Wahyuni, D. Pranowo, Sri Susilowati, Edi Purlani dan B. Heliyanto. 2007. Pengadaan Bahan Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Di Indonesia : Desa Mandiri Energi srta Strategi Penelitian di Masa Depan. Prosiding Lokakarya Nasional III. Inovasi Teknologi Jarak Pagar untuk Mendukung Program Desa Mandiri Energi. Malang, 5 November 2007.
- Heller, J. 1996. Physic nut, *Jatropha curcas* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops 1. International Plant Genetic Resources Institute. Rome. 66 p.
- Jones, Norman and Miller. 1992. *Jatropha curcas*. A multipurpose species for problematic sites. The World Bank. Asia Technical Department. Agriculture Division. 11 p.

- Mukti, S. 2007. Upaya Pengembangan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) (Kondisi, Kebijakan, dan Pelaksanaan Pengembangan, Permasalahan Yang Dihadapi dan Dukungan Yang Diperlukan). Prosiding Lokakarya Nasional III. Inovasi Teknologi Jarak Pagar untuk Mendukung Program Desa Mandiri Energi. Malang, 5 November 2007.
- Mahmud, Z. 2006. Petunjuk Teknis Bercocok Tanam Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. 52 halaman.
- Pranowo, D., M. Herman dan Y. Ferry. 2007. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemupukan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Awal Jarak Pagar. Prosiding Lokakarya Jarak Pagar II. Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Puslitbangbun. Bogor. Hal 23-26.
- Tatang H. Soerawidjaja. 2005. Bahan bakar hayati pengganti BBM: Prospek dan Tantangan Pengembangannya di Indonesia, Seminar Teknologi "Biofuels sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Bahan Bakar Minyak (BBM): Prospek dan Tantangannya" PUSPIPTEK, Serpong, 22 Desember 2005

PENGARUH PEMUPUKAN TERHADAP BEBERAPA CALON VARIETAS UNGGUL METE

Usman Daras dan Rusli

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Penelitian lapang dilakukan dalam rangka penyediaan paket teknologi budidaya, khususnya aspek pemupukan, untuk mendukung proses pelepasan varietas jambu mete. Percobaan pemupukan dilaksanakan pada lahan petani di desa Luk, kecamatan Uthan Rhee, Sumbawa, salah satu daerah pengembangan mete di propinsi NTB. Bahan tanaman yang digunakan adalah bibit sambungan (*grafted seedlings*), dimana batang atas (*entres*) berasal dari beberapa nomor unggul mete yang akan dilepas, dan batang bawah (*roostock*) mete lokal. Rancangan percobaan adalah petak terpisah (*Split plot*), dengan 3 ulangan dan ukuran petak 4 tanaman. Faktor yang diuji adalah (1) Calon varietas unggul (V), 5 nomor (V1,V2,V3,V4,V5), ditempatkan pada petak utama; dan (2) Pemberian pupuk (F), 4 taraf (0,100,200 dan 300 g/ph/th), pada anak petak. Hasil penelitian menunjukkan klon mete V3 memperlihatkan daya adaptasi yang paling baik dibanding klon mete lain yang diuji. Sedangkan pemberian dosis pupuk untuk tanaman mete umur 1 tahun di lapangan adalah bekisar anatara 100 sampai 200 g/pohon/tahun.

Kata kunci: Jambu mete, *Anacardium occidentale*, pemupukan, bibit sambungan, calon varietas unggul.

ABSTRACT

Effect of Fertilizing to some of cashew promising varieties aspirant

A field study was established to provide package of fertilizer use on some promising clones that will be released. The study was carried out at farmer level located at Luk, Uthan Rhee-Sumbawa. Factors examined were planting materials of 4 promising clones of cashew (in form of grafted seedling) and fertilizer rates. The factors were arranged in split plot design with three replicates and plot size of 4 plants. The first factor was placed in main plot, and the later was placed in subplot. Result showed that clones of cashew and application of fertilizers affected growth of cashew significantly. Balakrisnan was seemingly promising clone showing the best growth compared with others. It means the clone is able to adapt under new environment. On the other hand, Gn. Gangsir was the worst one, while some others were in between. Rate of 200 g NPK was an adequate amount of fertilizer that should be added for one year old of cashew tree at field level.

Keywords: *Cashew, Anacardium occidentale, fertilizer, grafted seedlings, promising clones*

PENDAHULUAN

Penanaman jambu mete (*Anacardium occidentale*) di Indonesia pada mulanya adalah untuk program penghijauan lahan-lahan kritis (Nogoseno, 1996). Daya adaptasinya yang tinggi pada berbagai lahan marginal sering dijadikan dasar pertimbangan pilihan. Karena itu, tanaman mete banyak ditanam pada lahan-lahan kurus dimana tanaman lain umumnya sulit tumbuh dan berkembang normal.

Pada waktu belakangan ini, tujuan penanaman mete telah bergeser lebih kearah alasan ekonomi dari gelondong atau kacang mete yang dihasilkan mempunyai harga jual tinggi. Luas areal pengembangan tanaman mete terus bertambah dari tahun ke tahun. Tahun 1972 Pemerintah men-canangkan mete sebagai komoditas ekspor non-tradisional (Alauddin, 1996), dengan wilayah pengembangan kawa-san timur Indonesia (KTI) seperti propinsi NTB dan NTT. Luas areal pertanaman mete Indonesia telah mencapai 572.959 ha

dengan tingkat produktivitas berkisar 134.808 kg/ha (Ditjenbun, 2005). Sedangkan produktivitas mete dari Negara lain seperti India berkisar 800-1100 kg/ha (Baskara Rao, 1998), Brazil 1000 kg/ha dan Vietnam 700 kg/ha (Chau, 1998).

Beberapa faktor utama yang diperkirakan menjadi penyebab rendahnya produktivitas mete Indonesia selain karena mutu genetik bahan tanaman yang digunakan yang rendah (tidak unggul) adalah kurangnya pemeliharaan tanaman. Dalam hal rendahnya pemeliharaan tanaman mete oleh petani adalah selain karena alasan finansial juga berhubungan erat dengan persepsi bahwa tanaman mete tidak menuntut perawatan yang intensif, termasuk pemupukan. Sejauh ini, informasi atau laporan hasil penelitian pemupukan mete di Indonesia masih sangat terbatas. Dari referensi terbatas mengenai manfaat pemupukan pada tanaman mete ternyata memberikan gambaran beragam. Sebagai contoh, Rai (1969) melaporkan tanaman mete di India responsif terhadap pemupukan. Di Tanzania, Westergaard dan Kayumbo (1970) juga memperoleh kesimpulan serupa terutama pada tanah-tanah miskin (kurus). Selanjutnya, dilaporkan bahwa pada stadium tanaman mete muda peranan unsur N dan P sangat penting, namun K kurang. Lebih jauh, pada umur > 5 tahun dosis pupuk yang memadai adalah 1,6 kg NPK (11:22:16) per pohon. Daras (2002) juga melaporkan adanya pengaruh positif pemupukan pada tanaman mete muda di Lombok. Selain pemberian 10-15 kg pupuk kandang per pohon, Baskara Rao (1998) menganjurkan pemupukan 500 g N, 125 g P₂O₅, dan 125 K₂O g/ph/tahun pada tanaman muda. Lubis (1996) dari hasil penelitiannya di Sulawesi Tenggara mendapatkan pertumbuhan terbaik pada tanaman yang dipupuk 1,05 kg NPK/ph/tahun, terdiri atas 450 g N, 225

g P₂O₅ dan 330 g K₂O. Pada tanaman umur 4-5 tahun, Dhalimi dkk. (2000) memperoleh pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman yang dipupuk 900 g NPK/pohon/tahun.

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan paket teknologi pemupukan yang optimal untuk calon varietas unggul yang akan dilepas sesuai perkembangan umur tanaman.

BAHAN DAN METODA

Penelitian lapang ini dilakukan dalam rangka mendukung persiapan pelepasan varietas mete melalui penyediaan teknologi budidaya, khususnya aspek pemupukan. Penelitian dilaksanakan pada lahan petani di desa Luk, kecamatan Uthan Rhee, Sumbawa selama 2 tahun (2002–2004). Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah bibit sambungan (*grafted seedlings*) berumur 6-8 bulan, dengan batang atas (*entres*) berasal dari beberapa nomor unggul produksi yang akan dilepas dengan batang bawah dari tanaman mete lokal.

Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah petak terpisah (*split plot*) dengan 3 ulangan dan ukuran petak 4 tanaman. Faktor yang diuji adalah: (1) 5 Calon varietas unggul, (V). (V1) = Gunung Gansir, (V2) = Klon LD, (V3) = Balakrisnan, (V4) = Hibrida 1, dan (V5) = Klon Lokal, pada petak utama (PU); dan (2) Pemberian pupuk 4 taraf (0,100,200,300 g NPK/ph/th) pada anak petak (AP). Pupuk tersebut diberikan dalam 2 kali agihan (*split dose*) per tahun, yaitu pada awal musim hujan (50 %) dan menjelang akhir musim hujan (50 %). Parameter yang diamati meliputi komponen pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, dan gejala fisiologis serta analisis tanah dan/jaringan tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada umur tanaman satu tahun setelah tanam, faktor jenis bahan tanaman (klon) dan pupuk secara individu berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan tinggi tanaman dan lilit batang (Tabel 1). Sedangkan pengaruh interaksinya tidak berpengaruh secara nyata. Diantara 4 klon jambu mete yang diuji, klon V3 (Balakrisnan) nyata lebih baik dibanding klon V1 (Gunung Gangsir), tetapi tidak terhadap klon lainnya (V2 dan V4). Bahkan V3 pertumbuhannya lebih baik dari V5 (klon lokal) meskipun tidak sampai taraf nyata. Penggunaan atau penyertaan V5 sebagai pembanding dipandang perlu untuk melihat sampai seberapa jauh klon-klon yang diuji mampu beradaptasi pada lingkungan baru (Sumbawa). Dari hasil penelitian ini, klon V3 yang entresnya berasal dari KP. Cikampek, merupakan klon jambu mete yang relatif adaptif dibanding klon lainnya di daerah Sumbawa. Sedangkan klon mete V2 dan V4 diperkirakan masuk kategori cukup adaptif, sejak hasilnya tidak berbeda nyata dengan V5 (klon lokal). Sementara itu, klon V1 yang sumber entres berasal dari KP. Muktiharjo, diduga merupakan klon mete yang paling rendah daya adaptasinya di lingkungan baru.

Tabel 1. Pengaruh klon jambu mete terhadap komponen tinggi tanaman dan lilit batang.

Perlakuan	Tinggi (cm)	Lilit batang (cm)
V1	50,3 b	4,7 b
V2	52,6 ab	5,8 a
V3	63,2 a	5,6 a
V4	53,6 ab	5,5 ab
V5	57,6 ab	5,3 ab
CV (%)	20,5	17,6

Sementara itu, respon tanaman terhadap pemupukan yang diukur dan dianalisa berdasarkan data komponen tumbuh yang sama juga memperlihatkan

tren hasil serupa (Tabel 2). Pada komponen tinggi tanaman, nilai pertumbuhan terbesar (62,8 cm) dan nyata lebih baik dibanding kontrol dan taraf pupuk terbesar (P3). Hasil terbaik tersebut diperoleh pada tanaman yang dipupuk sebanyak 200 g/ph/th. Hasil serupa dilaporkan Daras (2002) dari penelitiannya pada tanaman mete muda umur 2 tahun di Lombok, yaitu pemberian pupuk 200 g NPK/ph/th merupakan dosis yang cukup memadai. Berdasarkan hasil tersebut, maka kebutuhan pupuk tanaman mete umur 1 tahun setelah tanam diperkirakan berkisar antara 100-200 g/ph/th. Pada pemberian taraf pupuk lebih besar lagi (300 g/ph/th), cenderung meng-hasilkan nilai pertumbuhan yang lebih rendah atau respon kurang baik. Hal ini memberi petunjuk bahwa penambahan pupuk yang melebihi kebutuhan dapat berpengaruh kurang baik atau setidaknya menghambat pertumbuhan tanaman. Tren respon hasil serupa, juga diperlihatkan oleh data komponen lilit batang (Tabel 2). Mengingat kondisi tanahnya dengan tebal solum tipis (< 40 cm) dimana dibawahnya terdapat lapisan pejal berbatu dan status kesuburan kategori rendah (lampiran 1) yang umum dijumpai di wilayah NTB, maka dosis pupuk yang dianjurkan adalah pemakaian batas atas selang, yaitu 200 g/ph/th. Dengan demikian, pemakaian dosis tersebut diharapkan akan lebih menjamin terpenuhinya kebutuhan pupuk tanaman.

Tabel 2. Pengaruh pupuk terhadap komponen tinggi dan lilit batang

Dosis pupuk NPK (g/ph/th)	Tinggi (cm)	Lilit batang (cm)
0	40,4 b	4,0 b
100	61,2 a	6,2 a
200	62,8 a	5,8 a
300	57,5 b	5,7 a
CV (%)	11,7	13,0

KESIMPULAN

Klon Balakrisnan (V3) memperlihatkan daya adaptasi yang relatif lebih baik dibandingkan klon mete lain yang diuji. Sedangkan klon yang paling rendah daya adaptasinya adalah varietas Gunung Gangsir. Sedangkan dosis pupuk yang diajarkan untuk tanaman mete umur 1 tahun (setelah tanam) di lapangan adalah 200 g NPK/ph/thn.

DAFTAR PUSTAKA

- Alauddin, C. 1996. Status dan pengembangan nasional komoditas Jambu mente di Indonesia. Prosiding Forum Komunikasil Ilmiah Komoditas Jambu Mente. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat: Hal. 1-16.
- Baskara Rao, B. E.V.V. 1998. Integrated production practices of cashew in India. Integrated production practices of cashew in Asia. RAP Publication 1998/12, FAO Regional Office for Asia and The Pacific, Bangkok Thailand: 15-25 p.
- Chau, N. M. 1998. Integrated production practices of cashew in Vietnam. Integrated production practices of cashew in Asia. RAP Publication 1998/12, FAO Regional Office for Asia and The Pacific, Bangkok Thailand: 68 –73 p.
- Daras, U. 2002. Pengaruh pupuk terhadap pertumbuhan tanaman mente muda (TBM) di Bayan Lombok. Littri 8 (4), Bogor: Hal. 121- 125.
- Dhalimi, A., R. Zaubin, dan R. Suryadi. 2000. Pengaruh dosis dan agihan pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi jambu mente. Laporan Teknis Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Buku IV: Hal. 60-68.
- Ditjenbun (Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006. Statistik Perkebunan Indonesia 2003 - 2005: Jambu Mete. Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian, Jakarta.
- Lubis, M. Y. 1996. Penelitian teknologi budidaya tanaman jambu mente kasus Pulau Muna di Sulawesi Tenggara. Prosiding Forum Komunikasil Ilmiah Komoditas jambu Mente. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Hal. 86-95.
- Nogoseno. 1996. Pengembangan Jambu Mente di Indonesia. Prosiding Forum Komunikasil Ilmiah Komoditas Jambu Mente. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Hal. 37-44.
- Rai, B. G.M. 1969. Cashew – the dollar eaner. Indian Cashew Journal 6 (3): 9 -11 p.
- Westergaard, P.W. and H.Y. Kayumbo. 1970. The cashew nut industry in Tanzania. Economic Research Bureau, University of Dar es Salaam, Tanzania. 104 p.

Lampiran 1 : Hasil analisis beberapa sifat fisik dan kimia tanahnya

Jenis analisis	Kandungan pH
C-organik (5)	5,2
N-total (%)	0,7
P-tds (ppm)	0,1
Basa_ dd (me/100g)	
• K	5,8
• Ca	3,7
• Mg	1,9
• Na	0,4
Tekstur (%)	
• Pasir	37
• Debu	38
• Liat	25

PENGARUH TEMPAT TERHADAP KEBERHASILAN SAMBUNG PUCUK DAN PERTUMBUHAN BENIH JAMBU METE

Dibyو Pranowo dan Saefudin

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Penelitian untuk mengetahui pengaruh tempat terhadap keberhasilan sambung pucuk dan pertumbuhan benih jambu mete telah dilakukan di KP Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat dengan jenis tanah laterit berbatu andesit, tipe iklim C dan kebun tersebut berada pada ketinggian tempat 50 meter di atas permukaan laut, mulai Agustus 2007 sampai April 2008. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jambu mete jenis Balakrisnan (B02) baik untuk batang bawah maupun untuk batang atas (entres). Penyambungan dilakukan setelah benih berumur 4 bulan dengan tinggi benih sekitar 60 cm dan diameter batang benih 0,5 cm. Percobaan disusun secara observasi dengan tiga taraf perlakuan yaitu tempat terbuka, di rumah paranet dan di rumah kaca. Jumlah sampel yang digunakan untuk mengetahui keberhasilan penyambungan adalah 300 *polybag*. Sedangkan untuk mengetahui pertumbuhan benih digunakan 30 *polybag* setiap perlakuan. Analisis data dilakukan dengan uji *t-student* taraf 5 % secara tidak berpasangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tempat mempengaruhi keberhasilan sambung pucuk dan pertumbuhan benih jambu mete. Tempat penyambungan yang baik adalah rumah kaca dan paranet dengan tingkat keberhasilan masing-masing sebesar 81 % dan 78 %. Tempat pembenihan yang baik adalah rumah paranet, diikuti rumah kaca dan yang kurang baik adalah tempat terbuka.

Kata kunci: *Anacardium occidentale*, tempat, sambung pucuk, pertumbuhan, benih.

ABSTRACT

Effect of places to success rate of grafting and growth in cashew

The experiment was carried out to know effect of place to success rate of grafting and growth of cashew at Cikampek Research Station, Karawang, West Java from August 2007 to April 2008. The station is situated at 50 m above sea level, having latosol type and climate type of C. Materials used in this experiment are cashew seedlings of B 02 type both for entres and under stem. Grafting was conducted when cashew seedling of 4 months old with 60 cm height and diameter of stem 0.5 cm. The experiment was arranged with observation on three conditions field, on paranet house and glasshouse. Number of samples used to know the success rate of grafting were 300 cashew seedlings, while to know its effect on growth of cashew was used 30 seedlings per treatment. Analysis used was t-Student test with 5% level unpair. Results showed that good place for grafting are glasshouse and paranet, with the success rate of 81 % and 78 % respectively.

Keywords: *Anacardium occidentale*, place, grafting, growth, seedling.

PENDAHULUAN

Tanaman jambu mete termasuk salah satu jenis tanaman yang mendapatkan prioritas dalam pengembangan, karena tanaman ini penyumbang perekonomian masyarakat yang potensial khususnya di Kawasan Timur Indonesia. Hal ini antara lain disebabkan tanaman jambu mete mempunyai prospek pasar yang cukup

baik, harga kacang mete yang relatif mahal dan toleran terhadap kekeringan (Karmawati *et al.* 1999).

Direktorat Jenderal Perkebunan pada tahun 2006 membutuhkan benih mete sebanyak 7.670.000 batang. Damanik (1997) dan Anonim (2005b) menyatakan bahwa penggunaan benih unggul bermutu dan teknologi budidaya yang sesuai mampu meningkatkan produktivitas tanaman sampai 70 %

terhadap produktivitas potensialnya. Anonim (2007) memasukkan tanaman jambu mete kedalam komoditas prioritas untuk diteliti, selain lada, vanili dan cengkeh, mulai dari aspek varietas, budidaya, hama dan penyakit maupun sosialisasi teknologi serta keterampilan petaninya untuk mendukung pengembangan usaha agribisnis tanaman tersebut.

Sampai tahun 2005 luas areal jambu mete telah mencapai 581.270 ha dengan total produksi 130.052 ton (Ditjenbun, 2006). Namun produktivitasnya termasuk rendah, berkisar antara 200-350 kg/ha (Sri Koerniati dan Hadad, 1996), jauh dibawah produktivitas di India dan Vietnam yang mencapai 800 sampai 1000 kg/ha (Rao, 1998; Chau, 1998). Rendahnya produktivitas tanaman jambu mete ini antara lain karena pengembangannya masih menggunakan benih asalan dengan bahan tanamannya dari biji (Anonim, 1999).

Bahan tanaman yang digunakan untuk pengembangan jambu mete adalah biji dan benih sambung pucuk (*grafting*). Biji yang ditanam langsung menghasilkan pertumbuhan tanaman yang cukup baik (Hadad dan Sri Koerniati, 1996). Namun demikian karena tanaman jambu mete menyerbuk silang, maka akan menghasilkan tanaman yang kurang seragam apabila bahan tanaman yang digunakan berasal dari biji. Sebaliknya, apabila benih hasil sambung pucuk yang digunakan diharapkan akan diperoleh pertanaman yang tumbuh baik dan seragam, sehingga produktivitasnya akan tinggi.

Beberapa hasil penelitian mengenai benih sambung pucuk pada tanaman ini telah dihasilkan dengan tingkat keberhasilan yang bervariasi. Keberhasilan penyambungan benih jambu mete di tingkat petani umumnya rendah hanya sekitar 15-35 % (Suryadi dan Zaubin, 1996). Lukman *et al.* (2003) melaporkan bahwa penggunaan pelilitan

plastik putih memberikan tingkat keberhasilan sambung pucuk sampai 65,9 %. Sedangkan Djazuli *et al.* (2005) menyatakan bahwa dengan defoliasi yang dikombinasikan dengan penggunaan *entres* pada stadia tunas tidur memberikan keberhasilan yang lebih tinggi yaitu 89,3 %.

Namun demikian, disamping pertimbangan keberhasilannya yang tinggi dan kepraktisannya maka hal lain yang harus diperhatikan adalah kebutuhan benih mete yang begitu besar, lokasi yang menyebar, dan musim hujan yang pendek. Oleh karena itu, perlu dicarikan alternatif untuk mendapatkan teknik sambung pucuk dengan keberhasilan tinggi tetapi juga mudah dikerjakannya. Pemilihan tempat penyambungan dan pembenihan dengan menggunakan rumah paranet atau rumah kaca perlu diteliti untuk mengetahui keberhasilan penyambungan dan pertumbuhan benih jambu mete.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Cikampek, Jawa Barat, dengan jenis tanah laterit berbatu andesit tipe iklim C (Oldeman), pada ketinggian tempat 50 meter di atas permukaan laut, mulai Agustus 2007 sampai dengan April 2008.

Batang bawah yang digunakan adalah benih jambu mete varietas Balakrisnan (B02) umur 4 bulan setelah semai (BSS) yang ditanam di dalam *polybag* warna hitam dengan ukuran 15x25 cm dengan tinggi benih 60 cm dan diameter 0,5 cm. Batang atas yang digunakan adalah varietas yang sama dari pohon induk mete yang berumur 24 tahun dari cabang intensif dengan panjang 20 cm dan diameter 0,5 cm. Pembalut untuk penyambungan dan kerodong benih setelah *grafting* adalah plastik es mambo warna bening.

Percobaan disusun secara observasi dengan 3 taraf perlakuan yaitu tempat terbuka, rumah paranet dan rumah kaca, masing-masing sebanyak 300 *polybag* untuk analisa keberhasilan sambung pucuk dan 30 *polybag* untuk analisa pertumbuhan benih sambung pucuk. Analisis data dilakukan dengan uji *t-student* taraf 5 % secara tidak berpasangan.

Parameter yang diamati adalah persentase keberhasilan sambung pucuk pada umur satu bulan setelah sambung (BSS), tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang benih pada 1, 2, 3, dan 4 BSS. Kriteria keberhasilan sambung adalah bidang sambung tumbuh melekat, daun tumbuh baik ≥ 2 lembar tumbuh, tunas pucuk sehat dan normal, batang bawah dan atas tumbuh normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis terhadap keberhasilan sambung pucuk benih jambu mete disajikan pada Tabel 1. Sedangkan terhadap pertumbuhan benih yang meliputi tinggi benih, jumlah daun dan diameter batang benih disajikan pada Tabel 2, 3, dan 4.

Tabel 1. Pengaruh tempat terhadap keberhasilan sambung pucuk benih jambu mete

Tempat	% Tingkat Keberhasilan sambung pucuk
Tempat terbuka	52a
Rumah paranet	78b
Rumah kaca	81b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji *t-student* taraf 5 %

Hasil analisis tersebut di atas menunjukkan bahwa tempat menentukan keberhasilan sambung pucuk pada benih jambu mete. Tempat terbuka memberikan keberhasilan sambung

pucuk sebesar 52 %, rumah paranet 78 % dan rumah kaca 81 %. Perbedaan keberhasilan sambung pucuk ini diduga karena perbedaan iklim mikro. Rumah paranet dan rumah kaca menghasilkan keberhasilan sambung pucuk yang tidak berbeda tetapi keduanya nyata lebih tinggi dibandingkan di tempat terbuka. Besarnya intensitas cahaya matahari yang masuk di rumah kaca diduga lebih rendah dibanding di tempat terbuka, sehingga fluktuasi suhu dan kelembabannya juga menjadi lebih kecil dibanding di tempat terbuka, yaitu kondisi yang lebih sesuai untuk benih yang baru disambung pucuk. Suryadi dan Zaubin (1996) menyatakan bahwa intensitas cahaya matahari yang diperlukan benih setelah disambung pucuk adalah antara 50-70 %.

Tabel 2. Pengaruh tempat terhadap tinggi benih sambung pucuk jambu mete

Tempat	Tinggi benih (cm)			
	1 BSS	2 BSS	3 BSS	4 BSS
Tempat terbuka	8,2a	0,1a	5,2a	1,2a
Rumah paranet	8,0a	4,1b	8,2c	2,8ab
Rumah kaca	8,9a	4,0b	6,0b	0,0b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji *t-student* taraf 5 %

Benih jambu mete hasil sambung pucuk pada umur satu bulan setelah sambung (BSS) cukup seragam dan tidak berbeda antar perlakuan baik di tempat terbuka, di rumah paranet, maupun di rumah kaca. Rataan tinggi benih 1 BSS antara 28,0–28,9 cm, jumlah daun 7,9–8,1 dan diameter batang benih antara 0,53–0,59 cm (Tabel 2, 3, dan 4).

Tinggi benih sambung pucuk mulai terlihat perbedaannya pada umur 2 BSS. Tinggi benih di tempat terbuka 30,1 cm nyata lebih rendah dibanding dengan benih di rumah paranet dan di rumah kaca, masing-masing 34,1 dan

34,0 cm. Memasuki umur 3 BSS, tinggi benih jambu mete di tempat terbuka tetap yang paling rendah yaitu 35,2 cm dibanding di rumah paranet 48,2 cm dan rumah kaca 46,0 cm. Pada umur 4 BSS, tinggi benih sambung pucuk jambu mete di tempat terbuka 41,2 cm nyata lebih rendah dibanding di rumah kaca 60 cm, tetapi tidak berbeda dengan di rumah paranet yaitu 52,8 cm. Tinggi benih merupakan salah satu syarat mutu fisik untuk standarisasi mutu benih sambung pucuk jambu mete. Anonim (2005a) menyebutkan bahwa tinggi benih sambung pucuk jambu mete minimal sama atau lebih tinggi dari 50 cm. Artinya bahwa benih sambung pucuk jambu mete yang dilakukan di tempat terbuka berpeluang tidak lolos sertifikasi karena persyaratan tinggi benih tidak terpenuhi, walaupun bisa perlu waktu lebih dari 4 bulan. Hal ini berarti biaya yang diperlukan tambah besar karena perlu tambahan upah, bahan pemeliharaan, atau bahkan mungkin perlu penggantian *polybag* dan medianya.

Tabel 3. Pengaruh tempat terhadap jumlah daun benih sambung pucuk jambu mete

Tempat	Jumlah daun benih			
	1 BSS	2 BSS	3 BSS	4 BSS
Tempat terbuka	8,1a	0,1a	4,1a	9,0a
Rumah paranet	7,9a	2,1b	8,1b	4,1b
Rumah kaca	8,0a	2,1b	6,0ab	1,0ab

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji t-student taraf 5 %

Jumlah daun benih sambung pucuk jambu mete 1 BSS tidak berbeda antara di tempat terbuka dengan di rumah paranet dan di rumah kaca. Jumlah daun berkisar antara 7,9-8,1. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Djazuli *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa jumlah daun benih sambung pucuk setelah dibuka pembalutnya umur 2 BSS berkisar antara 6,3-8,2.

Jumlah daun mulai terlihat berbeda pada 2 BSS. Jumlah daun di tempat terbuka 10,1 nyata lebih rendah dibanding di rumah paranet dan rumah kaca, masing-masing sebanyak 12,1. Memasuki umur benih 3 BSS, jumlah daun benih sambung pucuk jambu mete di tempat terbuka tetap paling sedikit hanya 14,1 lebih rendah dibanding di rumah paranet 18,1 tetapi tidak berbeda dengan di rumah kaca 16 daun. Pada umur 4 BSS, jumlah daun benih sambung pucuk di tempat terbuka 19 nyata lebih sedikit dibanding dengan benih di rumah paranet yang mencapai 24,1, tetapi tidak berbeda dengan benih di rumah kaca sebanyak 21.

Melihat fungsi daun pada pertumbuhan tanaman, maka benih dengan jumlah daun yang banyak tentu dapat diharapkan pertumbuhan awal di lapang yang baik dan cepat karena daun merupakan sarana tanaman untuk menghasilkan fotosintat yang sangat diperlukan untuk tumbuh kembangnya tanaman. Menurut Gardner *et al.* (1991) bahwa fungsi daun bagi tanaman adalah sebagai organ utama fotosintesis.

Tabel 4. Pengaruh tempat terhadap diameter batang benih sambung pucuk jambu mete

Tempat	Diameter batang benih (cm)			
	1 BSS	2 BSS	3 BSS	4 BSS
Tempat terbuka	0,54a	0,62b	0,73b	0,86c
Rumah paranet	0,53a	0,59a	0,68a	0,79b
Rumah kaca	0,54a	0,59a	0,67a	0,75a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji t-student taraf 5 %

Diameter batang benih sambung pucuk jambu mete 1 BSS cukup seragam dan tidak berbeda antara perlakuan di tempat terbuka dengan di rumah paranet dan di rumah kaca. Diameter batang benih sambung pucuk pada 1 BSS berkisar antara 0,53-0,54 cm. Berbeda dengan hasil penelitian Djazuli *et al.* (2005) yang menyatakan

bahwa diameter benih sambung pucuk setelah plastik pembalut dibuka berkisar antara 0,64–0,69 cm, lebih besar dari diameter batang benih pada penelitian ini. Hal ini diduga karena umur benih pada saat sambung pucuk yang tidak sama. Pada penelitian ini sambung pucuk dilakukan pada batang bawah umur 4 bulan setelah semai, sedang penelitian Djazuli *et al* (2005) umur 6 bulan setelah semai.

Diameter batang benih mulai terlihat berbeda pada 2 BSS. Diameter benih sambung pucuk jambu mete di tempat terbuka 0,62 cm yaitu lebih besar dibanding benih di rumah kaca dan di rumah paranet yang masing-masing sebesar 0,59 cm. Demikian halnya pada 3 BSS, diameter batang benih sambung pucuk jambu mete di tempat terbuka 0,73 cm nyata lebih besar dibanding benih di rumah paranet maupun di rumah kaca yang masing-masing sebesar 0,68 dan 0,67 cm. Pada 4 BSS, diameter batang benih sambung jambu mete di tempat terbuka sebesar 0,86 cm yaitu lebih besar dibanding diameter batang benih di rumah paranet sebesar 0,79 cm yang juga berbeda dengan diameter batang benih di rumah kaca sebesar 0,75 cm. Artinya diameter batang benih sambung pucuk jambu mete terbesar adalah di tempat terbuka diikuti di rumah paranet dan paling kecil di rumah kaca.

Diameter batang benih dapat dijadikan ukuran kecukupan benih tanaman terhadap sinar matahari. Benih yang kurang penyinaran akan tumbuh kecil dan tinggi atau disebut etiolasi, sebaliknya penyinaran yang berlebihan akan menghambat pertambahan tinggi tanaman. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa etiolasi atau pemanjangan ruas yang hebat terjadi karena tanaman ternaung sehingga terjadi peningkatan auksin yang mungkin bekerja secara sinergis dengan GA. Secara teoritis merusak auksin karena

cahaya lebih sedikit pada tegakan yang ternaung, karena penyinaran yang kuat menurunkan auksin dan mengurangi tinggi tanaman.

Dari uraian di atas dapat dinyatakan bahwa pada awal sambung pucuk benih memperlihatkan keseragaman baik pada karakter tinggi benih, jumlah daun dan diameter batang benih. Perlakuan terlihat berpengaruh pada 2 BSS, 3 BSS sampai akhir percobaan 4 BSS. Melihat karakter pertumbuhannya dikaitkan dengan habitus benih yang normal maka rumah paranet diduga merupakan tempat yang paling sesuai untuk pelaksanaan sambung pucuk benih jambu mete dan penempatan benih sampai siap tanam (4 BSS).

KESIMPULAN

Tempat mempengaruhi keberhasilan sambung pucuk dan pertumbuhan benih jambu mete. Tempat penyambungan yang paling baik adalah rumah paranet dan rumah kaca, masing-masing mencapai keberhasilan 78 dan 81 %. Tempat pembenihan yang paling baik adalah rumah paranet, kemudian diikuti rumah kaca dan yang kurang baik adalah tempat terbuka.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1999. Program penelitian jambu mete. Penyusunan prioritas dan Design Program Penelitian Tanaman Industri. Balitro, Bogor. 11 hal.
- Anonim. 2005a. Kebun blok penghasil tinggi (BPT). Pohon induk dan benih jambu mete (*Anacardium occidentale*). RSNI. Badan Standar Nasional. 18 hal.

- Anonim. 2005b. Rencana Strategik. Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. Tahun 2005–2009.
- Anonim. 2007. Rencana Strategis. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan 2005–2009. Bogor. 113 hal.
- Chau, N. M. 1998. Integrated production practices of cashew in Vietnam. Integrated production practices of cashew in Asia. RAP publication 1998 /12. FAO. Regional office for Asia and the pacific. Bangkok, Thailand : 68 – 73p.
- Damanik. S. 1997. Program pembenihan jambu mete. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Djazuli, M., J.T. Yuhono, R. Suryadi dan M Hadad E.A. 2005. Pengaruh waktu defoliasi dan stadia entres terhadap keberhasilan sambung pucuk jambu mete. Gakuryoku. XI (1): 94-97.
- Ditjenbun. 2006. Statistik perkebunan Indonesia. Jambu mete Direktorat Jenderal Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta
- Gardner, F. P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 428 hal.
- Hadad, M. EA dan S. Koerniati. 1996. Sambung pucuk sebelas nomor harapan jambu mete langsung di lapang. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas Jambu Mete. Balitro., Bogor.
- Karmawati, E., TE. Wahyuno, T.H. Savitri dan I. W. Laba. 1999. Diameter populasi helopeltis antonii SIGN. Pada jambu mete. Jurnal Littri. IV (6): 163 – 167.
- Lukman, W., Sudirman Somad, Rismadi dan Repiano. 2003. Evaluasi keberhasilan penggunaan berbagai jenis pembalut dalam penyambungan jambu mete. Buletin Teknik Pertanian. 8(2): 60-62.
- Rao. E.V.V. B., 1998. Integrated Production practices of cashew in India. In : Intregated Production practices of cashew in Asia. FAO. Regional office for Asia and the Pacific. Bangkok, Thailand. 15–25 p.
- Sri Koerniati dan Hadad E.A., 1996. Perkembangan penelitian bahan tanaman jambu mete. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas Jambu Mete. Balitro, Bogor. 104 – 114 hal.
- Suryadi, R dan R. Zaubin. 1996. Penyediaan bahan tanaman jambu mete berpotensi produksi tinggi melalui penyambungan. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas Jambu mete. Balitro, Bogor. Hal 145 – 151.

KERAGAAN VANILI DI NUSA TENGGARA TIMUR

Handi Supriadi, N.R. Ahmadi, Dibyo Pranowo dan M. Hadad

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Untuk menemukan varietas unggul lokal dapat dilakukan dengan mengevaluasi vanili di beberapa sentra produksi vanili di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) yakni di Kabupaten Alor, Ende, Ngada, Nagekeo, Manggarai dan Sumba Baratdaya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari keragaan pertanaman vanili di sentra produksi NTT. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei. Hasil penelitian menunjukkan bahwa vanili di NTT mempunyai panjang sulur 1,5–2,5 m, jumlah ruas 5–8 per m, jumlah daun 100–124 per pohon, panjang daun 18–20 cm dan lebar daun 5–7 cm. Produksi vanili di daerah ini 1,08–1,49 kg/pohon polong basah, ukuran polong basah bervariasi antara 19–25 cm dengan bentuk segi tiga. Pengusahaan vanili umumnya dilakukan secara campuran, dengan jarak tanam 2x 1–2 m, dengan tiang panjat dadap atau glirisidia. Tingkat serangan penyakit busuk batang vanili (BBV) di provinsi ini 0–12 %. Dari hasil penelitian terlihat Kabupaten Alor mempunyai potensi sebagai tempat pengembangan vanili di NTT. Mutu vanili di daerah ini memenuhi syarat standar Nasional Indonesia (SNI) karena mempunyai kadar vanilin 2,32 %.

Kata kunci: *Vanilla planifolia*, keragaan, Nusa Tenggara Timur

ABSTRACT

Vanilla Performance in East Nusa Tenggara

To find out local superior varieties, it has been evaluated some population of vanilla grown in some area of East Nusa Tenggara (Alor, Ende, Ngada, Nagekeo, Manggarai and Southwest Sumba). The objectives of this study were to evaluate performance of vanilla superior variety, high yielding block, and mother tree as seed source. From 6 region, vanilla plantation in Alor has health and high productivity plantation (2,5–4,5 ton/ha/year). Result selection obtained 9 promising vanilla. High yielding block with 50 farmers in area of 129 ha and mother trees population were 161,550 tree. Vanilla plantation needs to be followed up by research to know local seed source and variety release.

Keywords: *Vanilla planifolia*, Performance, East Nusa Tenggara

PENDAHULUAN

Di Indonesia vanili baru dikenal pada tahun 1819 yang dibawa oleh Marchal dari kebun Botani Antwerpen sebanyak 2 setek. Pada awalnya vanili hanya berkembang di Jawa Tengah dan Jawa Timur. Selanjutnya, pada tahun 1960-an meluas ke Nangro Aceh Darusalam, Sumatera Selatan, Lampung dan Bali. Pada tahun 1990-an sentra produksi vanili berkembang ke arah timur Indonesia yaitu Sulawesi Utara, Maluku Utara dan Nusa Tenggara Timur. Tanaman Vanili telah tampil dengan baik di beberapa sentra produksi karena daya adaptasi yang tinggi di berbagai ekosistem. Hal ini mungkin

menyebabkan terjadinya perubahan fenotipe dan tumbuh sebagai spesifik lokasi. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia sebagai daerah tropis sesuai untuk pengembangan tanaman vanili dan terbukti telah menjadi salah satu komoditas ekspor Indonesia yang berarti di dunia. Sampai tahun 2000, negara penghasil utama vanili adalah: Madagaskar, Meksiko, Oceania, Dominica, Indonesia, Chili dan Puerto Rico (Ditjenbun, 2006).

Di pasar luar negeri vanili Indonesia dikenal dengan nama *Java Vanilla Beans*. Status volume dan harganya sering berfluktuasi, antara lain disebabkan oleh ulah para pedagang dan kurangnya penerapan teknologi

budidaya dan proses pascapanen yang tepat oleh petani. Masalah utama yang dihadapi petani adalah belum teratasinya gangguan penyakit busuk batang vanili (BBV) yang mematikan dan sangat merugikan serta masih rendahnya produktivitas dan terbatasnya ketersediaan benih varietas unggul.

Penggunaan benih unggul bermutu merupakan penentu batas atas produktivitas usahatani. Sekitar 60-65 % peningkatan produktivitas usahatani ditentukan oleh faktor penggunaan benih varietas unggul. Untuk mengatasi lambatnya penemuan varietas baru, maka sebaiknya upaya lebih diarahkan pada pembentukan varietas unggul spesifik lokasi dengan memanfaatkan semua potensi lingkungan. Produktivitas lahan akan tetap dapat ditingkatkan dan daya saing benih akan lebih tinggi dibanding impor (Baihaki, 2004).

Untuk menemukan varietas unggul yang diinginkan dapat dilakukan melalui eksplorasi atau pengumpulan melalui penjelajahan dan penelusuran plasma nutfah di sentra-sentra produksi. Dilanjutkan dengan kegiatan identifikasi, evaluasi dan pemilihan pohon induk di beberapa sentra produksi untuk menemukan calon varietas unggul berproduksi tinggi yang memiliki sifat ketahanan terhadap gangguan penyakit busuk batang vanili. Contohnya, tanaman jambu mete di India, tiap lokasi menggunakan varietas yang direkomendasi sehingga tiap lokasi telah memiliki varietas unggul lokal (Rao, 1998). Sebaiknya di Indonesia pun demikian, tiap sentra produksi memiliki kebun induk sebagai sumber benih.

Secara nasional sentra produksi vanili tahun 1980-1990 adalah Bali, Lampung, Sulawesi Utara dan Jawa Tengah, kemudian pada tahun 2000-an bergeser menjadi Jawa Barat, Sulawesi Selatan, Manggarai, Nusa Tenggara Timur dan Nusa Tenggara Barat. Sentra produksi berpindah-pindah dengan

perkembangan menuju ke daerah timur di Indonesia (Ditjenbun, 2006).

Sentra produksi vanili di wilayah Nusa Tenggara Timur, dilaporkan muncul sejak tahun 1970-1980, antara lain: Manggarai, Ngada dan Alor. Selanjutnya petani di wilayah sekitarnya turut aktif mengembangkan vanili seperti di Ende, Sika, Flores Timur, Sumba, dan Pulau Timor, terutama pada masa keemasan vanili (1990-2000). Di provinsi NTT untuk masa tahun 2000-2008 sentra produksi vanili tersebar di Alor, Lomblen, Ende, Ngada, Manggarai, Manggarai Barat, dan Sumba Barat daya. Luas pengembangan vanili di daerah NTT adalah Ngada 691 ha dengan tanaman menghasilkan (TM) 331 ha, produksi 304 ton polong basah dan produktivitas 918 kg/ha polong basah; Kabupaten Manggarai 737 ha dengan TM sebanyak 689 ha dengan produksi 79 ton polong basah; Kabupaten Alor 298 ha dengan produksi 16 ton polong basah dan produktivitas 400 kg/ha polong basah (Disbun Prov. NTT, 2005, 2007, 2008).

Provinsi Nusa Tenggara Timur dikenal sebagai daerah beriklim kering dengan bulan kering yang lama dan tegas sekitar 6-9 bulan setiap tahunnya dengan curah hujan antara 935-1258 mm/tahun. Akan tetapi beberapa kabupaten di Nusa Tenggara Timur telah tampil sebagai sentra produksi vanili, dengan sentra produksi tersebar di beberapa pulau. Kondisi agroklimat yang khas ini harus dipandang sebagai potensi untuk industri perkebunan. Artinya usaha pengembangan dapat digalakkan terus. Dalam kondisi agroklimat demikian dan dalam rentang waktu puluhan tahun, kemungkinan telah ada akses vanili yang telah menyesuaikan dengan kondisi lingkungan setempat sehingga eksis atau landras.

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mempelajari keragaan per-

tanaman vanili di sentra produksi NTT sebagai spesifik lokasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah sampel tanaman vanili, polong buah vanili dan tanah yang ada di kebun sentra produksi Kabupaten Alor, Ende, Ngada, Manggarai dan Sumba Barat daya, serta bahan kimia untuk analisis kandungan vanilin pada polong vanili. Sedangkan alat yang digunakan adalah meteran, sigmat, cangkul, parang, timbangan, oven dan furnis.

Metode

Metode yang digunakan adalah metode survei. Diawali dengan "desk study" tentang asal usul varietas dan perkembangan vanili di tiap kabupaten lingkup Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Diskusi dengan Dinas Perkebunan Provinsi dan Kabupaten lingkup NTT serta Instansi yang terkait. Waktu pengamatan dilakukan dalam 2 periode yakni antara tahun 2003-2005 dan 2005-2008. Lokasi dan keadaan agroekologi daerah survei tercantum dalam Tabel 1. (Dishutbun Kabupaten Alor. 2007; Dishutbun Kabupaten Ende. 2007; Disbun Kabupaten Manggarai. 2007, Disbun Kabupaten Ngada. 2007, Dishutbun Kabupaten Sumba Barat daya. 2007).

Tiap kebun sampel dibagi kedalam 3 blok, tiap blok diambil 20-30 pohon/rumpun vanili dan diamati secara individu. Parameter yang diamati meliputi karakter morfologi (vegetatif dan generatif), analisis kandungan vanilin, kadar air, kadar abu dari sampel buah vanili, kandungan kimia dan fisik tanah dilokasi dan ketahanan varietas terhadap penyakit BBV.

Tabel 1. Jenis tanah dan iklim di sentra produksi vanili Provinsi NTT

No	Desa	Kecamatan	Kabupaten	Jenis tanah	Tinggi tempat (m dpl)	Bulan kering (bln)	Topografi
1	Malanela	Alor Selatan	Alor	Inceptisol	800	9	Landai
2	Kelaisi Barat	Alor Selatan	Alor	Inceptisol	850	8	Landai
3	Kelaisi Timur	Alor Selatan	Alor	Molisol	750	8	Landai
4	Silapui	Alor Selatan	Alor	Inceptisol	700	8	Landai
5	Kelasi Tengah	Alor Selatan	Alor	Inceptisol	700	8	Miring
6	Petleng	Alor Tengah Utara	Alor	Inceptisol	5	8	Datar
7	Elar	Elar	Manggarai	Entisol	600	8	Miring
8	Ruteng	Ruteng	Manggarai	Entisol	700	8	Miring
9	Lamba leda	Lamba Leda	Manggarai	Inceptisol	300	8	Miring
10	Goloni	Borong	Manggarai	Inceptisol	750	8	Miring
11	Taka tonga	Golewa	Ngada	Inceptisol	600	8	Miring
12	Jawapogo	Mauponggo	Nagekeo	Molisol	700	8	Miring
13	Sukamaju	Mauponggo	Nagekeo	Molisol	580	8	Miring
14	Bena	Jerebu	Ngada	Entisol	450	8	Miring
15	Kelitembu	Wewaria	Ende	Entisol	550	8	Miring
16	Keliwumbu	Marole	Ende	Entisol	550	8	Miring
17	Detusoko	Detusoko	Ende	Inceptisol	650	8	Miring
18	Kabalid Dana	Wewewa Barat	Sumba Baratdaya	-	450	7	Miring
19	Were Rame	Wewewa Timur	Sumba Baratdaya	-	800	7	Miring

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Iklim dan Tanah

Kondisi iklim, topografi dan tanah di daerah sentra produksi vanili di Nusa Tenggara Timur, nampaknya

bukan kendala dalam pengembangan vanili. Hal ini terlihat vanili di NTT dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik mulai dari dataran rendah (5 m dpl) sampai tinggi (800 m dpl), dengan kondisi iklim yang kering (7-8 bulan

kering). Kadar kimia tanah di NTT mempunyai pH 5,56–6,81; N organik 0,15–0,65 %; P tersedia 0,22–42,8 ppm; dan K 0,44–3,41 me/100 g. Untuk tumbuh dan berproduksi secara optimum vanili memerlukan pH 5–7; N organik 0,21–0,75; P 10 di atas 16 ppm dan K 0,3–di atas 1,0 me/100 g (Hadipoentyanti *et al.*, 2007). Dari hasil analisis kandungan unsur hara tanah

(Tabel 2), vanili di daerah ini perlu penambahan unsur N dan P agar produksinya meningkat, terutama di Kabupaten Ende, Nagekeo dan Ngada untuk unsur N dan di Kabupaten Ende, Nagekeo, Ngada dan Alor untuk unsur P. Tekstur tanah di NTT umum didominasi oleh pasir, kondisi ini sesuai untuk vanili (Hadipoentyanti *et al.*, 2007).

Tabel 2. Kandungan kimia dan fisik tanah di sentra produksi vanili Provinsi NTT

Parameter	Ende	Nage Keo 1	Nage Keo 2	Ngada	Sumba Baratdaya	Alor 1	Alor 2
1. pH H ₂ O	6,16	5,87	6,38	5,97	6,81	5,56	6,46
2. pH KCl	5,68	5,41	5,98	5,60	6,40	4,98	5,86
3. C-org (%)	1,74	2,26	2,53	1,91	6,77	4,58	4,07
4. N-org (%)	0,15	0,18	0,18	0,19	0,65	0,32	0,30
5. C/N ratio	11,60	12,56	14,06	10,05	10,42	14,31	13,57
6. P tersedia (ppm)	2,95	0,22	33,09	7,26	41,24	2,09	42,80
7. Basa dapat tukar :	-	-	-	-	-	-	-
- Ca (me/100 g)	16,49	8,37	16,00	8,91	41,77	15,87	36,32
- Mg (me/100 g)	5,12	2,10	2,53	2,62	3,53	5,12	12,53
- K (me/100 g)	0,44	1,02	1,10	0,59	1,03	0,63	3,41
- Na (me/100 g)	0,36	0,29	0,27	0,27	0,51	0,32	0,42
- Total (me/100 g)	22,41	11,78	19,90	12,39	46,84	21,94	52,68
8. KTK (me/100g)	35,32	27,27	28,83	28,71	42,95	41,63	60,25
9. KB (%)	63,45	43,20	69,20	43,16	109,06	52,70	87,44
10. Pasir (%)	44,78	45,28	52,70	43,41	43,25	21,79	7,79
11. Debu (%)	18,22	25,32	30,49	29,51	32,04	39,25	32,12
12. Liat (%)	37,00	29,40	16,81	27,08	24,71	38,96	60,09

Usahatani

Pola usahatani pengembangan vanili yang paling dominan dilakukan petani di NTT adalah campuran atau polikultur. Penanaman campuran vanili dilakukan dengan cengkeh, kopi, kakao, tanaman pisang, ubi kayu, kemiri, pepaya, palawija, cabe, kacang-kacangan dan lain-lain. Pola tanam seperti ini dapat menambah pendapatan petani. Namun perlu diperhatikan agar tidak mendorong mempercepat penyebaran serangan penyakit, karena

beberapa tanaman vanili yang ditanam berdekatan dengan inang penyakit. Sedangkan secara monokultur juga banyak yang telah terserang penyakit busuk batang vanili kecuali di Alor. Tanaman vanili yang ada di Nusa Tenggara Timur berumur antara 5-10 tahun; jarak tanam bervariasi. Pohon penegaknya menggunakan dadap, glirisidia dan lamtoro; produksi di atas 1,10 kg/pohon polong basah dan serangan penyakit 0-15 % (Tabel 3).

Serangan penyakit tanaman vanili antara 5-15 % terjadi pada budidaya dengan pola tanam campuran. Sedangkan pada pola tanam monokultur yang ditanam diantara tanaman kemiri dan kopi tidak mengalami serangan penyakit, serta menunjukkan tingkat produksi polong basah lebih dari 1,20 kg/pohon.

Hasil pengamatan terhadap serangan penyakit BBV di lapang menunjukkan kebun vanili Alor yang paling sehat, dibanding daerah lain. Demikian pula vigoritas bibit asal Alor menunjukkan pertumbuhan yang baik, segar dan tegar dengan tingkat kematian terendah. Dengan demikian keadaan pembibitan merupakan yang terbaik.

Tabel 3. Pola budidaya, produksi dan serangan penyakit vanili di NTT tahun 2005

No	Desa	Kabupaten	Pola tanam	Jarak tanam (m)	Umur tanaman (Thn)	Penegak	Produksi basah (kg/phn)	Penyakit BBV (%)
1	Malanela	Alor	Monokultur	2 x 1,5	5	Dadap	1,20	0
2	Kelaisi Barat	Alor	Monokultur	2 x 1	5	Dadap	1,37	0
3	Kelaisi Timur	Alor	Dgn Kemiri	4 x 2	10	Dadap, glirisidia	1,49	0
4	Silapui	Alor	Dgn kopi	2 x 1,5	5	Dadap	1,34	0
5	Kelasi Tengah	Alor	Dgn kopi	2 x 1,5	5	Lamtoro, glirisidia	1,28	0
6	Petleng	Alor	Monokultur	2 x 1,5	5	Dadap	1,32	0
7	Elar	Manggarai	Campuran	2 x 2	5	Glirisidia	1,24	10
8	Ruteng	Manggarai	Campuran	2 x 1,5	5	Glirisidia	1,12	12
9	Lamba leda	Manggarai	Campuran	2 x 1,5	5	Dadap/ glirisidia	1,08	8
10	Goloni	Manggarai	Campuran	2 x 1,5	8	Glirisidia	1,24	10
11	Taka tonga	Ngada	Campuran	2 x 1,5	10	Glirisidia	1,16	12
12	Jawapogo	Nagekeo	Campuran	2 x 1,5	10	Glirisidia/ Dadap	1,15	10
13	Sukamaju	Nagekeo	Campuran	2 x 1,5	5	Glirisidia/ dadap	1,12	5
14	Bena	Ngada	Campuran	2x 1	5	Glirisidia/ dadap	1,08	15
15	Kelitembu	Ende	Campuran	2 x 2	5	Glirisidia	1,08	10
16	Keliwumbu	Ende	Campuran	2 x 1,5	5	Glirisidia	1,15	12
17	Detusoko	Ende	Campuran	2 x 1,5	5	Glirisidia	1,25	10
18	Kabali Dana	Sumba Baratdaya	Campuran	2 x 1,5	5	Glirisidia	1,34	10
19	Were Rame	Sumba Baratdaya	Campuran	2 x 1,5	5	Glirisidia	1,28	12

Keadaan Morfologi

Keragaan morfologi tanaman vanili di beberapa sentra produksi lingkup Nusa Tenggara Timur tidak berbeda antara bentuk dengan ukuran ruas sulur dan bentuk dengan ukuran daun. Kecuali vanili yang berasal dari SPMA Boawae ukuran daunnya lebih kecil, mungkin dikarenakan belum terpelihara dengan baik dan naungan yang terlalu lebat. Dari Tabel 4 terlihat polong buah vanili asal Alor lebih besar dan bobotnya hampir sama dengan

vanili asal Laja Wajo, Mauponggo akan tetapi lebih berat dan lebih panjang dibanding vanili asal sentra produksi yang lain. Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa vanili di NTT mempunyai panjang sulur 1,5–2,5 m, jumlah ruas 5–8 per m, jumlah daun 100–124 per pohon, panjang daun 18–20 cm dan lebar daun 5-7 cm. Ukuran polong basah bervariasi antara 19–25 cm. Dengan bentuk segi tiga.

Analisis Mutu Vanili

Sampel vanili Alor hasil panen tahun 2006 yang telah dianalisis di Laboratorium Sucofindo pada tanggal 13 Maret 2007 memberikan 3 kategori mutu yaitu mutu 1 ditunjukkan dengan kadar vanillin 2,32 %, kadar abu 7,57 %, kadar air 31,99 % dan panjang polong 17,7 cm telah memenuhi syarat yang telah ditetapkan, dimana SNI 01-0010-2002

mensyaratkan untuk vanili mutu 1 harus memiliki kadar vanilin lebih dari 2,25 %, kadar abu kurang dari 8 %, kadar air kurang dari 38 % dan panjang polong harus lebih dari 11 cm (Tabel 5). Demikian pula halnya dengan sampel vanili untuk mutu 2 dan 3 telah memenuhi persyaratan berdasar SNI 01-0010-1990.

Tabel 5. Hasil analisis mutu vanili asal Alor

No	Parameter	Unit	Mutu hasil analisis			Batas mutu bawah*)		
			M I	M II	M III	M I	M II	M III
1	Odour	-	C	C	C	C	C	C
2	Colour	-	Black	Black	Black	Black	Black	Black
3	Condition of Beans	-	FOE	FOE	FOE	FOE	FOE	FOE
4	Foreign Mater	-	0	0	0	Free	Free	Free
5	Mouldy Beans	-	0	0	0	Free	Free	Free
6	Form	-	W	W B	W B	W	W	W
7	Size of Whole Beans	Cm	17,7	13,6	16,1	> 11	> 8	> 8
8	Size of Broken Beans	-	0	0	0	0	0	0
9	Broken & Damage Beans	-	0	0	0	0	0	0
10	Water content	%	31,99	22,15	18,56	< 38	< 30	< 25
11	Vanillin contents (dry basis)	%	2,32	1,97	1,90	>2,25	> 1,50	> 1,00
12	Ash content (Cry basis)	%	7,57	7,44	8,06	< 8	< 9	< 10

Keterangan : Sucofindo 2007 *) Standar SNI 01-0010-1990

KESIMPULAN

Vanili di NTT mempunyai panjang sulur 1,5–2,5 m, jumlah ruas 5–8 per m, jumlah daun 100–124 per pohon, panjang daun 18–20 cm dan lebar daun 5-7 cm. Produksi vanili di daerah ini 1,08-1,49 kg/pohon polong basah, Ukuran polong basah bervariasi antara 19–25 cm, dengan bentuk segi tiga. Pengusahaan vanili umumnya dilakukan secara campuran, dengan jarak tanam 2x1–2 m, dengan tiang panjat dadap atau glirisidia. Tingkat serangan penyakit busuk batang vanili (BBV) di provinsi ini 0–12 %.

Dari hasil penelitian terlihat Kabupaten Alor mempunyai potensi sebagai tempat pengembangan vanili di

NTT. Mutu vanili di daerah ini memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia (SNI) karena mempunyai kadar vanilin 2,32 %.

DAFTAR PUSTAKA

Baihaki, A. 2004. Mengantisipasi Persaingan dalam Menuju Swasembada Varietas Unggul. Simposium Peripi 2004. Balitro, 5-7 Agustus. 17 hal.

Disbun Prov. NTT. 2005. Laporan Identifikasi dan Pemilihan Pohon Induk Vanili Lokal di Ngada, Manggarai, Ende dan Alor Nusa Tenggara Timur. Disbun Prov. NTT. 10 hal.

- Disbun Prov. NTT., 2007. Tentang Penetapan Blok Pengkhasil Tinggi Panili sebagai sumber benih. Disbun Prov. NTT. Kupang.
- Disbun Prov. NTT. 2008. Evaluasi Vanili Unggul Lokal Provinsi Nusa Tenggara Timur 2008. Disbun Prov. NTT. 26 hal.
- Dishutbun Kab. Alor. 2007. Laporan Tahunan Kegiatan Pengamatan dan Peramalan OPT T.A. 2007. Dishutbun. Kab. Alor. 27 hal.
- Dishutbun Kabupaten Alor. 2007. Data statistik perkebunan 2006. Pemda Kab. Alor.
- Dishutbun Kabupaten Alor. 2008. Renstra Pembangunan Perkebunan. Pemda Kab. Alor.
- Dishutbun Kabupaten Ende. 2007. Data statistik perkebunan 2006. Pemda Kab. Ende.
- Disbun Kabupaten Manggarai. 2007. Data statistik perkebunan 2006. Pemda Kab. Manggarai.
- Disbun Kabupaten Ngada. 2007. Data statistik perkebunan 2006. Pemda Kab. Ngada.
- Dishutbun Kabupaten Sumba Baratdaya. 2007. Data statistik perkebunan 2006. Pemda Kab. Sumba Baratdaya.
- Ditjenbun, 2006. Statistik Perkebunan Indonesia 1998-2004. Panili. Ditjenbun Jakarta. 52 h.
- Rao, E.V.V.B. 1998. Integreated Production Practices of Cashew in India. FAO. Bangkok.

PENGENDALIAN SERANGGA VEKTOR *Ferrisia virgata* PADA TANAMAN LADA DENGAN PESTISIDA NABATI

Gusti Indriati dan Khaerati

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri, Parungkuda, Sukabumi, Jawa Barat dari bulan Januari hingga Desember 2008. Penelitian bertujuan mendapatkan jenis dan konsentrasi insektisida nabati untuk mengendalikan *Ferrisia virgata* sebagai vektor penyakit kerdil tanaman lada. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Acak Lengkap dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari ekstrak mimba (*Azadirachta indica*) 50 g/l air, formula mimba 5 ml/l air, ekstrak daun kacang babi (*Tephrosia vogelii*) 10 g/l air, ekstrak tembakau (*Nicotiana tabacum*) 10 g/l air dan perbandingan (insektisida kimia sintetik Deltametrin) 2 ml/l air serta kontrol (air). Jumlah tanaman yang digunakan untuk masing-masing perlakuan sebanyak 10 tanaman dan diinvestasikan 5-10 ekor serangga *F. virgata*. Pengamatan dilakukan satu hari setelah aplikasi (HSA) dan diulang setiap satu hari berikutnya selama lima hari terhadap jumlah serangga vektor yang mati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak mimba efektif untuk pengendalian hama *F. virgata* dengan tingkat kematian 29,89%-86,90% pada 5 HSA, sehingga berpotensi untuk mengendalikan serangga vektor penyakit kerdil pada tanaman lada.

Kata kunci: *Ferrisia virgata*, lada, vektor, pengendalian

ABSTRACT

Controlling of *Ferrisia Virgata* as Vector Insect on Pepper Plant by Phyto-pesticide

An experiment was conducted in the glasshouse of Indonesian Spice and Industrial Crops Research Institute, Sukabumi West Java from January to December 2008. The aim of the experiment was to develop method in controlling the insect as vector of stunted growth disease on pepper. A Randomized Complete Design (RCD) with three replications and plot size of 10 plant each was used. The treatments tested were: (1) Extracted neem leaf (*Azadirachta indica*), (2) Organeem pesticide, (3) Extracted of *Tephrosia vogelii*, (4) Extracted tobacco leaf, (5) Deltametrin 2 cc/l waters, and (6) Control (distilled water). As many as 10 plant materials was used for this experiment in which were infected 5-10 insects. Observation was done within 1-5 days after application DAA by counting mortality of insects. The results showed that extracted of neem leaf (*Azadirachta indica*) was efektif to reduce the population of vector of *F. virgata* with level of mortality 86.90% on 5 DAA. Therefore, organeem pesticide which is produced in a simple way potential is to controll population of vector of stunted growth disease on pepper.

Keywords: *Ferrisia virgata*, pepper, vector, controlling

PENDAHULUAN

Ferrisia virgata Ckll (Homoptera: Pseudococcidae) adalah salah satu jenis kutu putih yang berkembang di daerah tropis dan sub tropis seperti Afrika, Asia dan Amerika (Kranz, *et al.*, 1977). Di Indonesia, serangga *F. virgata* ditemukan hidup pada beberapa jenis tanaman yaitu lada, lamtoro, kopi, kakao, ubi jalar, ketela pohon, jeruk, jambu biji dan jarak pagar (Kalshoven,

1981; Schreiner, 2000; Karmawati dan Balfas, 2008; Karmawati *et al.*, 2008).

Serangga ini menyerang daun muda maupun daun tua, batang, cabang dan tunas tanaman, tetapi yang paling disukai adalah bagian batang lada. Pada musim kemarau kutu tersebut biasanya ditemukan pada daun atau ranting yang dekat dengan permukaan tanah (Balfas dan Mustika, 2005).

Penyebaran penyakit kerdil pada tanaman lada dapat ditekan melalui pengendalian serangga vektor-nya.

Beberapa cara pengendalian *F. virgata* adalah melalui kultur teknis yaitu melakukan rotasi tanaman dengan tanaman yang toleran terhadap serangga hama tersebut; cara fisik dengan memusnahkan langsung serangga perusak dan secara kimiawi baik dengan insektisida sintetik maupun nabati.

Pengendalian dengan insektisida nabati merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan karena bersifat ramah lingkungan. Beberapa insektisida nabati yang pernah digunakan untuk mengendalikan *F. virgata* adalah cengkeh, mimba dan jarak kepyar berturut-turut mampu menekan populasi *F. virgata* sebesar 50,00 %, 40,67 % dan 50,50 % (Mustika, *et al.*, 2004).

Disamping mimba, jenis tanaman lain seperti kacang babi dan tembakau memiliki potensi yang dimanfaatkan sebagai insektisida nabati untuk pengendalian *F. virgata*. Tulisan ini bertujuan mendapatkan jenis dan konsentrasi tanaman penghasil bahan insektisida nabati untuk mengendalikan *F. virgata* pada tanaman lada sebagai vektor penyakit kerdil.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri, Parungkuda, Sukabumi, Jawa Barat mulai bulan April hingga Desember 2008.

Serangga vektor *F. virgata* berasal dari tanaman lada di Kebun Percobaan Sukamulya, kemudian di pelihara dan diperbanyak pada bibit tanaman lada sehat umur 7 bulan yang ditanam dalam polibag di rumah kaca.

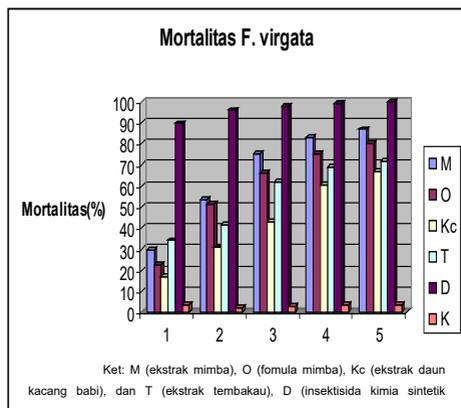
Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan. Perlakuan terdiri dari ekstrak mimba (*Azadirachta indica*) 50 g/l air, formula mimba 5 ml/l air, ekstrak daun

kacang babi (*Teaphrosia vogelii*) 10 g/l air, ekstrak tembakau (*Nicotiana tabacum*) 10 g/l air dan pembanding (insektisida sintetik Delta metrin) 2 ml/l air serta kontrol (air). Masing-masing perlakuan insektisida nabati ditambah dengan 4 g garam dapur. Jumlah tanaman yang digunakan masing-masing perlakuan sebanyak 10 tanaman dan masing-masing tanaman diinvestasikan 10 ekor serangga *F. virgata instardue* dan dibiarkan selama 24 jam untuk dapat hidup stabil. Aplikasi perlakuan dilakukan dengan cara penyemprotan menggunakan hand sprayer pada seluruh bagian tanaman secara merata. Setiap perlakuan diulang tiga kali.

Pengamatan dilakukan satu hari setelah aplikasi (HSA) dan diulang setiap hari selama lima hari. Parameter yang diamati adalah populasi serangga vektor yang mati. Data dianalisis menggunakan analisa sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5 %. Pengolahan data menggunakan program SAS versi 6.12.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak mimba (*A. indica*), formula mimba, ekstrak daun kacang babi (*T. vogelii*), dan ekstrak tembakau (*N. tabacum*) pada 1 HSA mengakibatkan kematian *F. virgata* berturut-turut 29,89 %; 22,68 %; 16,96 %; dan 34,11 %. Persentase kematian *F. virgata* meningkat pada hari berikutnya. Pada akhir pengamatan persentase kematian berturut-turut 86,90 %; 80,41 %; 66,70 % dan 72,04 % (Gambar 1). Persentase kematian *F. virgata* pada semua perlakuan insektisida nabati dibawah insektisida sintetik (*Deltametrin*) tetapi berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol.



Gambar 1. Kematian *F. virgata* pada setiap perlakuan insektisida nabati

Perlakuan insektisida nabati tidak langsung mematikan semua serangga vektor *F. virgata* tetapi bekerja secara bertahap biasanya 4-5 hari. Namun demikian, serangga yang telah disemprot tersebut kemampuannya sudah menurun, karena teracun oleh bahan aktif insektisida nabati.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa ekstrak mimba efektif terhadap *F. virgata* dengan tingkat kematian 86,90 % pada 5 HSA. Bahan aktif mimba yaitu azadirachtin, salanin, meliantriol, nimbin dan nimbidin (Ruskin, 1993) mampu bekerja secara baik. Azadirachtin berperan sebagai *ecdysone blocker* atau zat yang dapat menghambat kerja hormon ecdysone, yaitu suatu hormon yang berfungsi dalam proses metamorfosa serangga. Salanin berperan sebagai penurun nafsu makan (*anti-feedant*), meliantriol berperan sebagai penghalau (*repellent*), nimbin dan nimbidin berperan sebagai anti mikroorganisme seperti anti-virus, bakterisida, fungisida sangat bermanfaat untuk digunakan dalam mengendalikan penyakit tanaman (Ruskin, 1993; Anonim, 1992).

Ekstrak mimba mempengaruhi serangga melalui berbagai cara yaitu 1) menghambat perkembangan telur, larva, atau pupa; 2) menghambat pergantian kulit pada stadia larva; 3) mengganggu kopulasi dan komunikasi seksual serangga; 4) penolak makan; 5) mencegah betina untuk meletakkan telur; 6) menghambat reproduksi atau membuat serangga mandul; 7) meracuni larva dan dewasa, dan 8) mengurangi nafsu makan atau memblokir kemampuan makan (Harbone, 1982; Schmutterer, 1990; Anonim, 1992; Saxena *et al.*, 1993; Bottenberg and Singh, 1996; Su and Mulla, 1998).

KESIMPULAN

Ekstrak mimba efektif untuk pengendalian hama *F. virgata* dengan tingkat kematian 29,89 % sampai 86,90 %. Dengan demikian insektisida nabati mimba yang diekstrak secara sederhana berpotensi untuk mengendalikan *F. virgata* sebagai salah satu serangga vektor penyakit kerdil pada tanaman lada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. *Neem : A tree for solving global problems*. National Research Council. National Academy Press. Washington D.C.
- Balfas., R dan Ika Mustika. 2005. Penularan penyebab penyakit kerdil pada tanaman lada oleh *Ferrisia virgata* Ckll. *Gakuryoku* XI(1) : 46-48.
- Bottenberg dan Singh, 1996. *Agricultural Statistics Balochistan. Statistical wing. Directorate General Agricultural. Balochistan Quetta. Pakistan.*

- Harbone, J.B. 1982. Introduction to Ecological Biochemical. 2nd Edition. Academic Press. London. P. 278.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. PT. Ichiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Karmawati, E. dan R. Balfas. 2008. Pengendalian kutu daun dengan pestisida nabati. Info Tek Jarak Pagar 3(7) :27.
- Karmawati, E., Widi Rukmini dan R. Balfas. 2008. Inventarisasi dan identifikasi hama utama pada tanaman jarak pagar serta pengendaliannya secara ramah lingkungan. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri 14(3) :23-25.
- Kranz, J., H. Schumutterer and W. Koch. 1977. Diseases, pests and weeds in tropical crops. John Wiley and Sons. New York. 9 p
- Mustika, I., Rodiah Balfas, R. Harni dan Sudradjat. 2004. Pengendalian penyakit kerdil pada tanaman lada dengan menggunakan pestisida nabati. Simposium IV Hasil Penelitian Tanaman Perkebunan. Bogor, 28-30 September 2004. p 155-163.
- Ruskin, F.R., 1993. Neem : a tree for solving global problems. National Academy Press, Washington, D.C. 141 pp. <http://www.balittro.go.id>.
- Schreiner, I. 2000. Striped mealybug (*Ferrisia virgata* (Cockerell)). ADAP 200-18. Reissued August 2000.
- Schmutterer, 1990. Properties and potensial of natural pesticides from neem tree *Azadirachta indica* Ann. Rev. Entomol.
- Saxena *et al.*, 1993. Insecticides from neem. Entomology Departement, IRRI. Manila, Philipppnes.
- Su and Mulla, 1998. Oviposition bioassay response of culex tarsalis and culex quenquif asiatus to neem products containing azadirachtin Entomologi Experimentalis et Applicata.

PENGARUH TINGKAT KEMATANGAN BUAH TERHADAP RENDEMEN DAN KUALITAS MINYAK JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.)

Juniaty Towaha, Dibyo Pranowo dan Nana Heryana

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Penelitian untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan buah terhadap rendemen dan kualitas minyak jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dilaksanakan di Kebun Induk Jarak Pagar (KIJP) Pakuwon dan laboratorium Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T) Bandung, pada bulan Januari-Februari 2007. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan, sebagai perlakuan adalah tingkat kematangan buah. Adapun parameter yang diamati meliputi kadar air, rendemen minyak, dan kualitas minyak yaitu bilangan asam, bilangan iod dan viskositas. Hasil penelitian menunjukkan kadar air berkisar antara 6,30-7,60 % dengan angka terendah diperoleh pada buah jarak berwarna hitam. Rendemen minyak berkisar antara 17,97-26,55 % tertinggi diperoleh pada buah jarak berwarna kuning. Adapun untuk pengujian kualitas minyak yang dihasilkan, diperoleh bilangan iod berkisar antara 100,31-101,26 terendah diperoleh pada buah jarak berwarna kuning, bilangan asam berkisar antara 0,27-0,30 terendah diperoleh pada buah jarak berwarna hitam dan viskositas berkisar antara 33,88-34,44 terendah diperoleh pada buah jarak berwarna kuning. Dari hasil analisis data diperoleh bahwa tingkat kematangan buah jarak pagar berdasarkan warna kulit buah, berpengaruh nyata terhadap rendemen minyak, dimana tingkat kematangan buah yang memberikan rendemen dan kualitas minyak jarak yang baik adalah buah yang berwarna kuning.

Kata kunci: Buah jarak, rendemen, kualitas minyak, bilangan iod, bilangan asam, viskositas

ABSTRACT

Effects of Maturity level of Jatropha to Yield and Quality of Jatropha Oil (Jatropha curcas L.)

An experiment was conducted to evaluate the influence of maturity level of jatropha fruits to yield and quality of Jatropha oil at the Pakuwon Research Station Sukabumi and B4T laboratory in Bandung from January to February 2007. A Completely Randomized Design with 5 treatment and 3 replication was used. The parameters analysed were kernel moisture, rendemen and quality of Jatropha oil. Results showed that water content of jatropha ranges between 6,30-7,60% with the lowest water content was shown by black husk and the oil rendemen ranges between 17,97-26,55% with the highest one was shown by yellow husk. The iod value ranges between 100,31-101,26 with the lowest one was shown by yellow husk, the acid value ranges between 0,27-0,30 with the lowest was shown by black husk and the viscosity ranges between 33,88-34,44 with the lowest was shown by yellow husk. The data analysis obtained that jatropha maturity level based on fruit husk color was significant influence to jatropha rendemen and the fruit maturity level that gives rendemen and good quality oils was yellow fruit.

Keywords: *Jatropha curcas*, Yield, oil quality, iod value, acid value, viscosity

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi masyarakat dan industri setiap tahun terus mengalami peningkatan, sementara pasokan energi dalam negeri mengalami kendala akibat trend produksi energi yang lebih rendah dibandingkan dengan tingkat konsumsinya. Masalah tersebut tidak akan terselesaikan apabila masih bergantung

kepada sumber energi fosil yang sifatnya tidak terbarukan. Dalam kondisi krisis energi seperti itu, terobosan untuk mencari sumber energi non fosil terbarukan yang dapat mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil sangat perlu dilakukan. Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan salah satu jenis tanaman penghasil minyak yang sangat potensial

untuk dijadikan substitusi minyak tanah dan minyak solar. Tanaman jarak pagar dapat tumbuh hampir di seluruh wilayah Indonesia, termasuk daerah marginal dataran rendah dan pegunungan, tidak memiskinkan hara dan tidak menghabiskan persediaan air tanah, bahkan dapat menyuburkan tanah (Hambali, 2006).

Jarak pagar merupakan tanaman yang relatif mudah dibudidayakan oleh petani kecil, dimana pada umur 3-4 bulan setelah tanam sudah mulai berbuah serta dapat dipanen terus menerus sampai dengan umur tanaman 50 tahun. Tanaman ini dapat ditanam sebagai batas kebun, ditanam secara monokultur maupun polikultur, sebagai tanaman konservasi lahan, dan juga dapat ditanam di lahan pekarangan atau sekitar rumah, sehingga basis sumber bahan baku dapat menjadi sangat luas. Tanaman ini cocok di daerah beriklim kering (Mahmud dan Rivaie, 2005).

Selain sebagai sumber energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil, pengembangan jarak pagar juga dapat dimaksudkan untuk merehabilitasi lahan-lahan kritis serta menghidupkan ekonomi pedesaan. Data ILO tahun 2004 menunjukkan bahwa 75 % dari total rumah tangga miskin yang ada di Indonesia tinggal di daerah pedesaan dan tergantung kepada sektor pertanian sebagai mata pencaharian utama. Oleh karena itu jika target penanaman jarak pagar seluas 10 juta hektar dapat tercapai, maka diperkirakan hal tersebut akan menambah pendapatan 10 juta orang penduduk pedesaan.

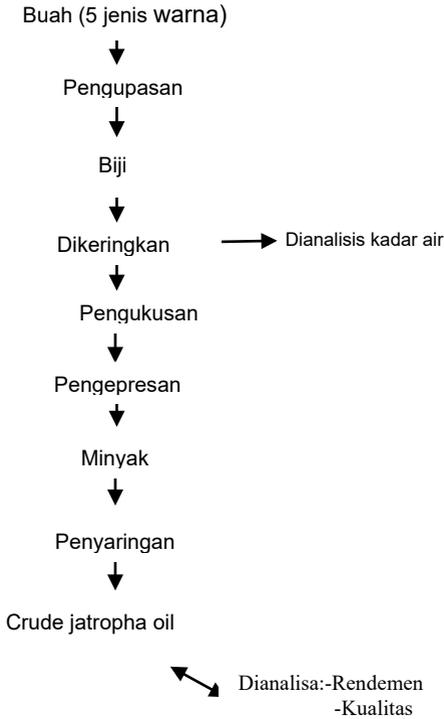
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan buah terhadap rendemen dan kualitas minyak jarak pagar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi terhadap usaha peningkatan efisiensi pemanfaatan bahan bakar nabati sebagai sumber energi

terbarukan, sehingga dalam jangka panjang dapat membantu usaha untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil khususnya dan menekan laju eksploitasi sumber energi secara besar-besaran yang akhirnya pengolahan sumber energi secara lestari dan berkesinambungan dapat tercapai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Induk Jarak Pagar (KIJP) Pakuwon, Parungkuda, Kabupaten Sukabumi, Propinsi Jawa Barat, dengan ketinggian tempat 450 m dpl, topografi datar sampai sedikit bergelombang, jenis tanah latosol dengan tingkat kesamasan 6,0–7,0 dan tipe iklim B1 (Oldeman).

Biji jarak pagar yang dipergunakan adalah biji jarak dari buah jarak populasi IP-1P dari Kebun Induk Jarak Pagar Pakuwon. Penelitian dilaksanakan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 ulangan. Sebagai perlakuan adalah tingkat kematangan buah yaitu buah dengan warna hijau, hijau kekuningan, kuning, dan kuning kehitaman. Adapun parameter yang diamati meliputi kadar air biji, rendemen minyak, dan kualitas minyak (bilangan asam, bilangan lod dan viskositas) (Forum Biodiesel Indonesia, 2006). Pengujian nilai bilangan asam, bilangan lod dan viskositas dilakukan di laboratorium Balai Besar Bahan dan Barang Teknik, Bandung.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Tingkat Kematangan Buah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air biji jarak dari berbagai tingkat kematangan buah bervariasi dengan kisaran nilai antara 6,3 % - 7,6 %. Kadar air tertinggi diperoleh dari biji buah warna hijau 7,6 % dan terendah dari biji buah berwarna hitam 6,3 %, seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air biji jarak pagar dari berbagai tingkat kematangan buah

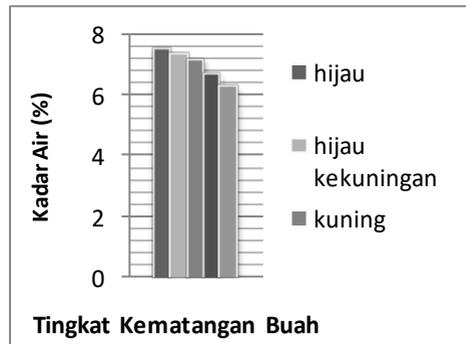
No.	Tingkat Kematangan Buah	Kadar Air (%)
1.	Warna Hijau	7,6 a
2.	Warna Hijau Kekuningan	7,4 a
3.	Warna Kuning	7,2 a
4.	Warna Kuning Kehitaman	6,7 a
5.	Warna Hitam	6,3 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 1%

Pada biji buah yang berwarna hijau kadar airnya masih tinggi. Hal tersebut dikarenakan buah belum matang, yang mana kandungan airnya masih tinggi sedangkan adapun dari buah yang berwarna hitam kadar airnya sudah rendah, karena buah sudah matang dan sudah mengalami penyusutan air. Dari Gambar 2 terlihat jelas adanya gradasi penurunan kadar air biji dari berbagai tingkat kematangan buah, mulai dari buah berwarna hijau hingga warna hitam.

Rendemen Minyak Jarak Pagar

Rendemen minyak jarak dari setiap tingkat kematangan buah bervariasi dengan kisaran antara 17,97-26,55 %, dengan rendemen tertinggi diperoleh dari buah berwarna kuning yaitu 26,55 % dan terendah diperoleh dari buah berwarna hijau sebesar 17,97 % (Tabel 2.)

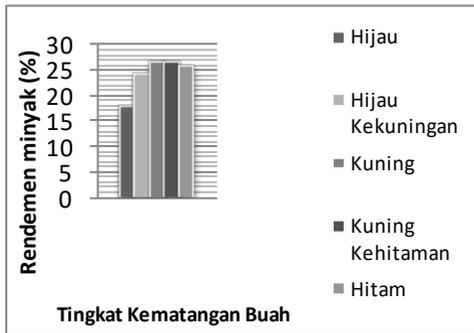


Gambar 2. Kadar air biji jarak pagar dari berbagai tingkat kematangan buah

Tabel 2. Rendemen minyak jarak pagar dari berbagai tingkat kematangan buah

No.	Tingkat Kematangan Buah	Rendemen (%)
1.	Hijau	17,97 a
2.	Hijau Kekuningan	24,21 b
3.	Kuning	26,55 c
4.	Kuning Kehitaman	26,50 c
5.	Hitam	26,04 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 1%



Gambar 3. Rendemen minyak jarak pagar dari berbagai tingkat kematangan buah

Hasil analisis menunjukkan bahwa rendemen tingkat kematangan buah berwarna kuning, kuning kehitaman dan hitam berbeda nyata terhadap hijau dan hijau kekuningan. Biji dari buah warna kuning memberikan rendemen minyak yang paling tinggi, hal ini disebabkan pada keadaan tersebut buah sudah mencapai masak fisiologis, yang mana pada keadaan tersebut biji sudah mempunyai cadangan makanan yang cukup termasuk cadangan lemak, dimana lemak sudah ada sempurna dalam biji (Soetopo, 2004). Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Dwijoseputro (1981) bahwa persediaan cadangan makanan tertinggi diperoleh pada buah yang mencapai masak fisiologis.

Adapun rendemen minyak rendah diperoleh pada biji dari buah warna hijau, hal ini disebabkan pada keadaan buah tersebut lemak yang tersimpan masih sedikit serta masih banyaknya air yang dikandungnya (Soetopo, 2004).

Kualitas Minyak Jarak Pagar

Mengingat rendemen minyak yang tinggi diperoleh dari buah jarak berwarna kuning, kuning kehitaman dan hitam, maka kualitas minyak jarak pagar yang dianalisis di Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T) Bandung adalah minyak dari ke-3 jenis. Seperti diketahui,

minyak jarak pagar (*Crude jatropha oil*) masih merupakan minyak mentah. Minyak ini tersusun dari beberapa komponen asam lemak, yaitu asam palmitat, asam stearat, asam oleat, asam linoleat dan asam linolenat. Untuk membuat minyak jarak pagar menjadi minyak biodiesel harus melalui tahapan proses berikut : (1) *degumming* /pemisahan getah; (2) esterifikasi; (3) transesterifikasi, dimana setelah mengalami proses tersebut, asam-asam lemak akan berubah menjadi metil ester, berupa metil palmitat, metil stearat, metil oleat, metil linoleat dan metil linolenat. Mengingat belum ada standar untuk penilaian kualitas minyak jarak pagar mentah, maka sebagai langkah awal untuk penilaian kualitas mempergunakan standar kualitas biodiesel SNI 04-7182-2006.

Bilangan Asam

Bilangan asam merupakan nilai untuk mengukur jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak. Nilai ini sangat menentukan tingkat korositas biodiesel terhadap mesin. Mengingat bahwa asam merupakan senyawa yang bersifat korosif, maka semakin tinggi nilai bilangan asam akan semakin tinggi pula tingkat korositasnya, yang dapat menyebabkan mesin cepat karat, sehingga membuat mesin menjadi cepat rusak. Sangha *et al.* (2005) menyatakan bahwa bilangan asam yang terlalu tinggi tidak dikehendaki, karena pada suhu yang tinggi asam lemak bebas dapat bereaksi dengan logam seperti besi, seng, timbale, mangan, kobal, timah dan logam lainnya, dimana kejadian tersebut dapat mempercepat kerusakan komponen mesin diesel ataupun komponen burner kompor minyak tanah yang terbuat dari logam.

Tabel 3. Hasil Analisis Kualitas Minyak Jarak Pagar

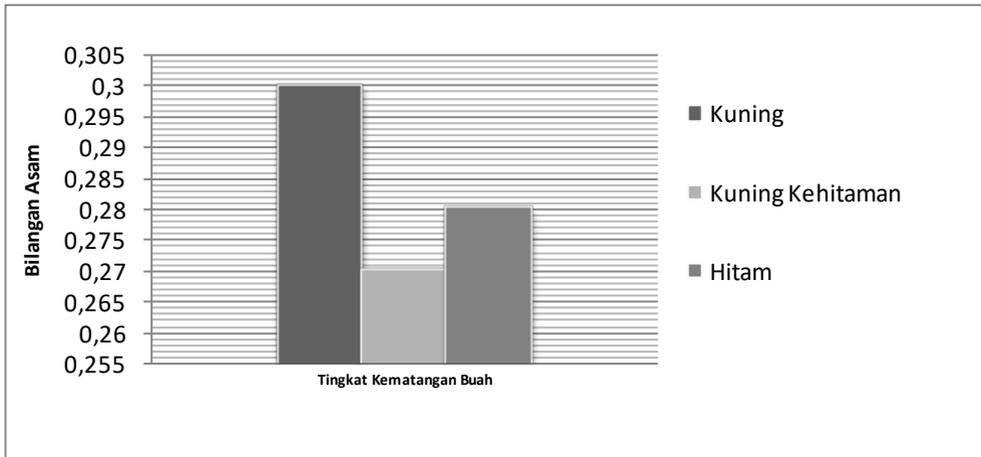
No.	Parameter Pengujian	Tingkat Kematangan Buah			Standar kualitas biodiesel SNI 04-7182-2006
		Kuning	Kuning Kehitaman	Hitam	
1.	Bilangan Iod	101,26	100,31	100,87	Maks. 115
2.	Bilangan Asam	0,30	0,28	0,27	Maks. 0,8
3.	Viskositas kinematik pada 40°C	33,88	34,44	34,14	2,3-6,0

Hasil analisis pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa bilangan asam berkisar antara 0,27-0,30, nilai tertinggi diperoleh pada minyak dari buah yang berwarna kuning yaitu 0,30, adapun bilangan asam terendah diperoleh pada minyak dari buah warna kuning kehitaman yaitu 0,27. Secara keseluruhan bilangan asam ke-3 minyak tersebut masih memenuhi standar SNI 04-7182-2006, yakni tidak melebihi nilai 0,8.

Adanya asam lemak bebas pada minyak jarak pagar, salah satu penyebabnya adalah adanya enzim golongan lipase yang terkandung dalam jaringan biji. Enzim lipase mampu menghidrolisa lemak sehingga menghasilkan asam lemak bebas (Ketaren, 1986). Selanjutnya Sudrajat *et al.* (2006) menyatakan bahwa ada faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi terjadinya asam lemak bebas tersebut yang merupakan faktor internal adalah asam lemak tidak jenuh rantai rangkap, keberadaan enzim pemecah lemak, dan keberadaan mikroba alami. Adapun faktor eksternal, dalam hal ini adalah tahapan kegiatan pembuatan minyak jarak dari mulai pengeringan biji, pengukusan, penggilingan, hingga pengepresan, yaitu berupa udara, aerasi, air, pemanasan, kation logam. Sehingga pada saat faktor internal bertemu dengan faktor eksternal, akan terjadi proses oksidasi, yang pada

akhirnya memunculkan asam lemak bebas.

Teknologi proses untuk mengatasi keasaman pada minyak jarak pagar dikemukakan oleh Sudrajat *et al.* (2006) yaitu : (1) apabila rendahnya nilai bilangan asam sebelum diproses menjadi biodiesel sudah rendah (nilai < 1), maka rendahnya bilangan asam tersebut sampai menjadi biodiesel dapat dipertahankan dengan menambahkan bahan antioksidan seperti BHA (*Butylated Hidroxy Anisole*) atau BHT (*Butylated Hidroxy Toluene*) ; (2) apabila bilangan asam minyak jarak pagar sudah sangat asam (nilai > 1), maka untuk mengatasinya dilakukan dengan proses dua tahap esterifikasi-transesterifikasi. Tahap pertama pada proses esterifikasi, dimana asam lemak bebas dirubah menjadi metil ester, dan tahap kedua trigliserida yang tersisa di transesterifikasi menjadi metil ester. Dengan penurunan bilangan asam tersebut, maka pengaruh korositas maupun pengaruh reaktifnya dari asam lemak bebas tersebut dapat ditekan lebih lanjut. Dengan demikian pengaruhnya terhadap kerusakan mesin dapat ditekan pula.

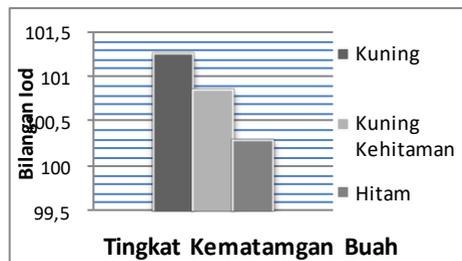


Gambar 4. Bilangan asam minyak jarak pagar dari berbagai tingkat kematangan buah

Bilangan Iod

Bilangan iod adalah nilai yang menunjukkan banyaknya asam lemak ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh didalam asam-asam lemak penyusun minyak tersebut, dengan bilangan iod dapat diketahui tingkat kestabilan minyak nabati atau biodiesel terhadap oksidasi. Histogram bilangan iodium dari minyak jarak pagar yang diperoleh dari buah dengan 3 tingkat kematangan dapat dilihat pada Gambar 5.

Hasil analisis pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa bilangan iod berkisar antara 100,31-101,26, nilai tertinggi diperoleh pada minyak dari buah yang berwarna kuning yaitu 101,26, adapun bilangan iod terendah diperoleh pada minyak dari buah warna hitam yaitu 100,31. Adapun secara keseluruhan bilangan iod ke-3 minyak tersebut masih memenuhi standar SNI 04-7182-2006, yakni tidak melebihi nilai 115. Semakin tinggi nilai bilangan iod, akan semakin tinggi pula jumlah asam lemak berikatan rangkap yang terkandung dalam minyak tersebut, Hambali (2006) melaporkan bahwa minyak jarak pagar mengandung



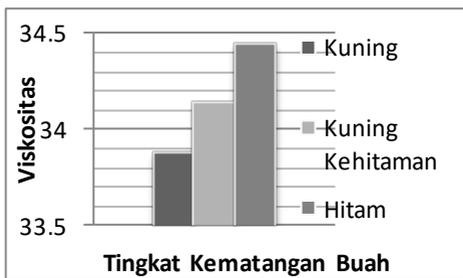
Gambar 5. Bilangan Iod minyak jarak pagar dari berbagai tingkat kematangan buah

3 jenis asam lemak berikatan rangkap yaitu asam olet (C 18:1), asam linoleat (C 18:2) dan asam linolenat (C 18:3). Ketaren (1986) menyatakan bahwa asam lemak pada umumnya bersifat semakin reaktif terhadap oksigen dengan bertambahnya jumlah ikatan rangkap pada rantai molekul. Oleh karena itu, semakin tinggi jumlah asam lemak berikatan rangkap dalam suatu minyak, akan semakin tinggi pula terjadinya proses oksidasi, dimana pada proses oksidasi tersebut akan menghasilkan bermacam zat yang salah satunya adalah asam lemak bebas yang

keberadaannya sangat merugikan kualitas minyak tersebut.

Viskositas

Viskositas menunjukkan nilai kekentalan minyak yang menentukan kelancaran aliran dalam permesinan. Kalau terlalu kental tentunya akan mempengaruhi kinerja mesin karena aliran minyak tidak lancar. Hasil analisis memperlihatkan bahwa nilai viskositas berkisar antara 33,88-34,44; dengan nilai terendah diperoleh pada minyak dari buah yang berwarna kuning yaitu 33,88. Adapun nilai viskositas tertinggi diperoleh pada minyak dari buah warna hitam, yaitu 34,44. Secara keseluruhan nilai viskositas ke-3 minyak tersebut tidak memenuhi standar SNI 04-7182-2006, yang mana melebihi nilai 2,3-6,0 seperti yang disyaratkan standar minyak biodiesel, hal ini wajar saja dikarenakan minyak jarak pagar ini belum diolah menjadi minyak biodiesel.



Gambar 6. Viskositas minyak jarak pagar dari berbagai tingkat kematangan buah

Nilai viskositas yang tinggi dari minyak jarak pagar ini dikarenakan dalam minyak ini masih mengandung banyak getah/gum serta kotoran. Tahap pertama dalam proses pengolahan minyak jarak pagar menjadi minyak biodiesel adalah *degumming* yaitu proses pemisahan getah serta kotoran melalui penambahan asam fosfat, sehingga setelah proses ini dengan

dihilangkannya getah serta kotoran, maka minyak akan menjadi lebih encer. Dengan kata lain dengan proses degumming kekentalan dapat diturunkan (Sudrajat *et al.*, 2006). Selanjutnya Hidayat *et al.* (2006) menyatakan bahwa dengan proses transesterifikasi nilai viskositas dapat diturunkan. Penurunan viskositas sangat terkait dengan terkonversinya trigliserida yang berbobot molekul tinggi menjadi metil ester yang berbobot molekul lebih rendah. Dengan demikian, setelah minyak jarak pagar diolah menjadi minyak biodiesel, maka nilai viskositas yang tadinya tinggi, setelah melalui tahapan degumming, esterifikasi dan transesterifikasi, nilai viskositasnya menjadi rendah sehingga memenuhi syarat standar biodiesel SNI 04-7182-2006.

KESIMPULAN

- Rendemen minyak jarak pagar tertinggi diperoleh dari biji buah warna kuning yaitu 26,55 %, adapun rendemen terendah diperoleh dari buah jarak berwarna hijau yaitu 17,97 %.
- Penilaian kualitas minyak jarak pagar berdasarkan nilai bilangan iodium, bilangan asam dan viskositas, memperlihatkan bahwa kualitas terbaik diperoleh pada minyak yang diolah dari biji buah yang berwarna kuning.
- Untuk mendapatkan rendemen minyak tertinggi yang diikuti dengan kualitas minyak yang baik, maka sebaiknya mempergunakan biji dari buah yang berwarna kuning, yaitu buah yang sudah mencapai masak fisiologis.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwijoseputro, D. 1981. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia. Jakarta.
- Forum Biodiesel Indonesia. 2006. Standar Mutu Minyak Jarak Pagar Indonesia. Jakarta.
- Hambali, E. 2006. Diversifikasi Produk Olahan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Lokakarya II Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 181-194
- Hidayat, T., D. Sumangat, dan Risfaheri. 2006. Studi Proses Transesterifikasi Minyak Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Lokakarya II Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 217-227.
- Ketaren, S. 1986. Minyak dan Lemak Pangan. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Mahmud, Z dan A. Rivaie. 2005. Petunjuk Teknis Budidaya Jarak Pagar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Sangha, M. K., P. K. Gupta, V. K. Thapar and S. R. Verma. 2005. Storage Studies on Plants Oil and Their Methyl Esters. College of Agricultural Engineering, Punjab Agricultural University. Ludhiana, India.
- Soetopo, L. 2004. Teknologi Benih. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Sudradjat, HR., D. Setiawan, Y. Widyawati, R. Ariatmi dan Sahirman. 2006. Permasalahan Dalam Teknologi Pengolahan Biodiesel Dari Minyak Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Diversifikasi Produk Olahan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Lokakarya II Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 195-212

PEDOMAN PENULISAN NASKAH

BULETIN RISET TANAMAN REMPAH DAN ANEKA TANAMAN INDUSTRI:

Merupakan publikasi ilmiah yang memuat hasil penelitian komoditas tanaman rempah dan industri yang belum pernah dipublikasikan.

NASKAH: Ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris, diketik pada kertas HVS ukuran A4 dengan jarak dua spasi, dalam format MS Word, font Times New Roman 12, maksimal 15 halaman.

JUDUL: Ringkas, padat, jelas, menggambarkan isi dan substansi tulisan serta tidak lebih dari 15 kata. Ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Inggris.

PENULIS: Ditulis tanpa gelar disertai nama, instansi, dan alamat tempat penulis bekerja.

ABSTRAK: Merupakan intisari dari seluruh tulisan, memuat masalah, tujuan, tempat, waktu, metode, analisis, hasil dan implikasi penelitian, maksimal 300 kata, ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Inggris.

KATA KUNCI: Kata yang mewakili isi naskah, tidak lebih dari 9 (sembilan) kata menurut ketentuan AGROVOC.

PENDAHULUAN: Berisi latar belakang, masalah, referensi yang berhubungan dengan masalah dan tujuan penelitian.

BAHAN DAN METODE atau **METODOLOGI PENELITIAN:** Memuat uraian tentang bahan, alat, tempat, waktu, dan metode analisis yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN: Memuat hasil penelitian dan dikemukakan secara jelas. Judul tabel, grafik diagram, foto dan gambar ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Pembahasan menguraikan arti hasil penelitian, kaitannya dengan penelitian terdahulu serta pemecahan masalah dan kemungkinan pengembangannya.

KESIMPULAN: Memuat intisari dari pembahasan penelitian, ditulis secara singkat, padat, dan jelas, bila perlu dilengkapi dengan saran.

UCAPAN TERIMA KASIH: Bila dipandang perlu, ucapan terima kasih dapat dikemukakan setelah Kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA: Memuat nama pengarang, tahun terbit, judul tulisan, judul terbitan, volume, nomor seri dan kota terbit, disusun secara alfabetis, mengacu pada model standar. Pengacuan Pustaka 80 persen merupakan terbitan sepuluh tahun terakhir dan berasal dari sumber acuan primer.

PROSEDUR PENGIRIMAN NASKAH: Naskah dikirimkan kepada Penyunting Buletin RISTRI, jumlah naskah dua eksemplar disertai file elektronik naskah, atau melalui e-mail ke alamat balittri@gmail.com, disertai surat pengantar dari Kepala Unit Kerja masing-masing. Redaksi juga menerima naskah dari luar Puslitbang Perkebunan.

