

# POTENSI VARIETAS UNGGUL KEMIRI SUNAN SEBAGAI SUMBER ENERGI BAHAN BAKAR NABATI

*POTENTIAL OF SUPERIOR VARIETY KEMIRI SUNAN AS RESOURCES FOR BIODIESEL MATERIAL*

SYAFARUDDIN<sup>1)</sup> dan AGUS WAHYUDI<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar

*Indonesian Research Institute for Industrial and Beverage Crops*

Jl. Raya Pakuwon Km 2 Parungkuda-Sukabumi 43357

Telp. (0266) 7070941 Fax: (0266) 6542087. e-mail: den\_ovan@yahoo.com

<sup>2)</sup>Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

*Indonesian Research Institute for Spice and Medicinal Crops*

Jl. Tentara Pelajar No. 3A Bogor. Telp. +62-251-8321879 Fax: +62-251-8327010

Diterima : 24 Januari 2012 ; Disetujui : 28 Mei 2012

## ABSTRAK

Pengembangan biodiesel untuk menjadi sumber energi alternatif harus mendapat perhatian lebih serius mengingat cadangan minyak bumi yang semakin menipis. Bahan bakar nabati (BNN) telah dijadikan salah satu skenario dalam penyediaan pasokan energi oleh OPEC. Diantara tanaman yang potensial untuk dikembangkan sebagai penghasil biodiesel adalah kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw). Selain kandungan minyaknya tinggi, kemiri sunan juga memiliki karakteristik minyak yang khas, pertumbuhan relatif cepat, wilayah pengembangan luas (dari dataran rendah hingga 1.000 m di atas muka laut), produktivitas tinggi, dan sangat cocok sebagai tanaman konservasi. Sebagai langkah awal penyelamatan, materi genetik potensial kemiri sunan telah didaftarkan ke Pusat Perlindungan Varietas Tanaman tanggal 25 Mei 2009. Hasil pengukuran terhadap beberapa populasi menunjukkan bahwa rendemen minyak kernel tertinggi diperoleh pada Populasi Jumat (Varietas Kemiri Sunan 2), yang berkisar antara 47,21-56,00%. Sedangkan Populasi Cinunuk dan Banyuresmi (Varietas Kemiri Sunan 1) memiliki kandungan minyak masing-masing sebesar 40,00-43,11% dan 38,10-42,00%. Secara umum, karakteristik fisikokimia minyak kasar dengan komponen-komponen (rendemen minyak, bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan iod, viskositas, dan densitas), bahwa karakteristik Varietas Kemiri Sunan 2 terlihat lebih baik dibanding dengan karakteristik Populasi Cinunuk dan Varietas

Kemiri Sunan 1 serta dua pembanding lainnya. Hasil analisis DNA terhadap sembilan aksesori kemiri sunan menunjukkan bahwa terdapat variasi genetik yang rendah. Hal ini diindikasikan dengan adanya satu kelompok besar yang diisi oleh sebagian besar sampel kemiri sunan (Cinunuk, Cidadap, Cicalung, Waru, Varietas Kemiri Sunan 2, Babakan, dan Widara) dengan tingkat kemiripan 100% dan Bodas dengan tingkat kemiripan >90%. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa ada satu sampel (yaitu Varietas Kemiri Sunan 1 asal Garut) yang terpisah cukup jauh dengan delapan sampel yang lain, bahkan dengan satu sampel yang berasal dari daerah yang sama (Cinunuk) dengan koefisien tingkat kemiripannya hampir 65%. Hal ini menarik untuk dipelajari lebih lanjut karena individu tersebut kemungkinan memiliki kelebihan genetik dengan yang lain, sehingga dapat digunakan sebagai materi genetik untuk program pemuliaan tanaman kemiri sunan di masa depan. Pemuliaan konvensional akan berhasil apabila persilangan antar individu yang dilakukan mempunyai latar belakang genetik cukup jauh untuk menghasilkan individu turunan dengan variasi genetik yang cukup luas sehingga seleksi akan efektif. Dengan dilepasnya varietas unggul kemiri sunan diharapkan dapat menambah alternatif baru dalam pengembangan sumber bahan bakar nabati. Dengan kata lain, memanfaatkan sumber daya genetik yang ada menjadi sesuatu yang bernilai tambah.

Kata kunci : *Reutealis trisperma* (Blanco), varietas unggul, sumber energi alternatif.

## ABSTRACT

Biodiesel needs to be developed seriously as an alternative energy due to decrease in fossil fuel resource. Biodiesel had been planned by OPEC to be one of energy supply resource. Kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) is one of potential crops for the biodiesel purpose. Besides containing high oil, it also has specific characteristics such as fast growing and vigourity, wide range of elevation (from low to high lands), high productivity, and good for conservation crop. The first step had been done to save the potential genetic material of kemiri sunan by variety registry to Center for Plant Variety Protection dated 25 May 2009. Based on observation in two populations (Majalengka and Garut), rendemen of kernel oil of Jumat population (Kemiri Sunan 2 Variety), about 47.21-56.00% was better than Cinunuk and Banyuresmi populations (Kemiri Sunan 1 Variety), about 40.00-43.11% and 38.10-42.00%, respectively. In general, Kemiri Sunan 2 variety was good in performance, characteristics, and quality. Results of DNA analyses using Random Amplified Polymorphic DNA and 16 primers in Majalengka and Garut regions showed narrow variations of kemiri sunan accession. It was indicated by one group containing seven samples (Cinunuk, Cidadap, Cicalung, Waru, Kemiri Sunan 2 Variety, Babakan, and Widara) with the similarity level of 100%, while Bodas one with >90%. Other results showed that Kemiri Sunan 1 variety had wide variation and was separated far away from the other 8 samples with the similarity level of 65%. This phenomenon was interesting to be studied according to the possibility of this individual to have better genetic characteristic possibly useful as genetic material for breeding program. Conventional breeding will be success if hybridization among individual having wide genetic variation to obtain progeny with the wide variation as well. The new released variety of kemiri sunan can be used as a new alternative of biodiesel resource. In addition, it is possible to gain added values by the utilization of existing germplasm resources.

Key words: *Reutealis trisperma* (Blanco), high yielding varieties, alternative energy sources.

## PENDAHULUAN

Kecenderungan penggunaan bahan bakar nabati (BBN) untuk memenuhi konsumsi energi

semakin meningkat. Kondisi ini terkait dengan kekhawatiran banyak pihak terhadap krisis energi dan lingkungan yang terjadi belakangan ini. Permintaan energi dunia khususnya bahan bakar minyak terus meningkat dari tahun ke tahun, seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan industrialisasi yang terjadi di berbagai belahan dunia. OPEC memperkirakan, pada tahun 2030 permintaan minyak dunia akan mencapai 105,6 juta barel per hari. Jumlah ini meningkat tajam dibandingkan dengan permintaan pada tahun 2008 sebesar 85,6 juta barel per hari. Jika dilihat cadangan minyak dunia, OPEC memperkirakan bahwa cadangan minyak dunia yang tersisa adalah sebesar 3.356,8 milyar barel. Jumlah ini hanya akan mampu memenuhi kebutuhan minyak selama 80–100 tahun (OPEC, 2008). Kondisi di Indonesia lebih mengkhawatirkan lagi. Cadangan minyak dan gas bumi di Indonesia diperkirakan tidak berumur lebih dari 25 tahun. Jika tidak ada penemuan cadangan baru, cadangan yang ada hanya mampu memenuhi kebutuhan minyak bumi selama 18 tahun, gas bumi sekitar 50 tahun, dan batu bara sekitar 150 tahun.

BBN adalah bahan bakar dari sumber hayati. BBN berjenis biodiesel dan bioetanol saat ini telah menjadi pilihan untuk dipergunakan sebagai sumber energi pengganti minyak bumi. BBN berperan penting dalam menganekaragamkan penggunaan energi dan memberikan sumbangan terhadap peningkatan ketahanan energi. Berdasarkan laporan *International Energy Agency* (IEA) diprediksi bahwa pada tahun 2050 BBN dapat menurunkan kebutuhan bahan bakar minyak bumi sebanyak 20- 40% (Azahari, 2008).

BBN merupakan jawaban masalah konsumsi energi masa depan, karena penggunaan BBN lebih ramah lingkungan dan diperkirakan akan semakin ekonomis dengan semakin langkanya bahan bakar minyak (BBM). Pada gilirannya BBN akan memiliki prospek yang semakin baik untuk dikembangkan apalagi BBN merupakan sumber energi terbarukan yang pengembangannya didukung oleh pemerintah melalui regulasi dan kebijakan, pembiayaan serta penelitian dan pengembangannya (Sambodo, 2008).

Indonesia adalah negara tropis, dimana hampir seluruh jenis tanaman penghasil minyak

nabati dapat tumbuh dengan cepat. Simulasi yang dilakukan *Organization for Economic Co-Operation and Development*, juga mengungkapkan bahwa apabila negara-negara maju konsisten menggantikan 10% konsumsi bahan bakar fosil dengan BBN, maka perlu dilakukan konversi lahan pertanian yang besar. Negara-negara Uni Eropa harus mengonversi 70% lahan pertaniannya untuk tanaman bahan baku BBN, sedangkan Amerika Serikat perlu mengonversi 30% lahan pertaniannya (Sipayung, 2008).

Salah tanaman potensial untuk bahan bakar nabati adalah kemiri sunan yang dalam bahasa Latin semula disebut *Aleurites trisperma* Blanco. Kemudian hasil penelusuran tata nama menurut Wiriadinata (2009), kembali ke *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw yang termasuk ke dalam divisi Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida, ordo Malpighiales, famili Euphorbiaceae, dan genus Reutealis. Genus ini hanya memiliki satu spesies yakni *R. trisperma* (Blanco) Airy Shaw. Menurut Burkill (1935); Purseglove (1981), tanaman kemiri sunan berasal dari Nusantara. Sedangkan Heyne (1987), menyatakan bahwa kemiri sunan berasal dari daerah tropis (Filipina). Beberapa puluh tahun yang silam kemiri sunan ditanam secara besar-besaran dalam area perkebunan di daerah Karawaci dan Cilogok (Tangerang) sebagai tanaman penghasil minyak (Heyne, 1987).

Minyak kemiri sunan mengandung racun sehingga tidak dapat dikonsumsi. Vossen dan Umali (2002) menyatakan bahwa minyak kemiri sunan mengandung 50% asam  $\alpha$ -eleostearat, merupakan senyawa yang mengakibatkan minyak kemiri sunan beracun. Minyak kemiri sunan dapat digolongkan jenis minyak nabati yang mudah mengering. Menurut Ketaren (1986), minyak nabati, seperti minyak kacang kedelai, minyak kemiri, minyak biji karet dan lain-lain

adalah minyak yang mudah mengering dan termasuk jenis minyak dengan banyak ikatan rangkap. Minyak kemiri sunan dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti sebagai insektisida alami yang sangat efektif untuk membunuh hama (Burkill, 1966) dan bahan pelapis cat kapal (Jamieson dan McKinney, 1935).

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri (Balittri) telah melakukan penelitian-penelitian mengenai kemiri sunan dari beberapa aspek seperti pemuliaan, teknologi budidaya, pengendalian hama/penyakit, pasca panen teknologi prosesing biodiesel serta ikutan turunannya (briket, biogas, sabun dan pupuk organik). Saat ini kemiri sunan telah terdaftar di Pusat Perlindungan Varietas Tanaman (PPVT) dengan nama "kemiri sunan" (SK Kepala PPVT No. 18/PVL/2009, tanggal 25 Mei 2009), dan dimasukkan menjadi salah satu tanaman binaan Ditjenbun (SK Mentan No. 3599/Kpts/PD. 310/10/2009, tgl 11 Oktober 2009).

## KARAKTERISTIK VARIETAS KEMIRI SUNAN 1 DAN KEMIRI SUNAN 2

### Karakteristik Morfologi

Karakteristik morfologi kedua varietas unggul kemiri sunan memiliki kemiripan yang tinggi secara kualitatif (Tabel 1 dan Tabel 3). Perbedaan karakter hanya ditunjukkan dalam hal bentuk biji (Tabel 3). Varietas Kemiri Sunan 1 memiliki biji yang cenderung lebih lonjong dibandingkan varietas Kemiri Sunan 2. Perbedaan bentuk biji ini diduga ada kaitannya dengan perbedaan konstitusi genetik. Pada beberapa jenis tanaman yang lain, karakter bentuk biji seringkali dijadikan sebagai penanda ragam genetik antar varietas/populasi seperti pada *Aquilegia* (Castellanos, 2008), kacang-kacangan (Adewale *et al.*, 2010; Hossain *et al.*, 2010), *Pongamia pinnata* (Divakara *et al.*, 2010),



Gambar 1. Variasi buah dan biji kemiri sunan hasil eksplorasi di Kabupaten Majalengka dan Garut (Foto : Syafaruddin, Balittri).

dan labu-labuan (Balkaya *et al.*, 2010).

Secara kuantitatif, kedua varietas menunjukkan perbedaan dalam hal tinggi pohon, lingkaran batang, lebar daun, periode berbunga (Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3). Perbedaan dua karakter pertama diduga ada kaitannya dengan umur tanaman. Di sisi lain, varietas Kemiri Sunan 2 memiliki ukuran daun lebih lebar dibanding Kemiri Sunan 1 (Tabel 1). Meskipun demikian, karakter tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi tanaman. Perbedaan karakter periode berbunga menunjukkan bahwa varietas Kemiri Sunan 2 berbunga lebih awal daripada Kemiri Sunan 1 (Tabel 2). Jumlah lokus buah umumnya tiga, tetapi ada beberapa buah yang menunjukkan dua dan empat lokus. Hal ini terdapat pada kedua varietas (Gambar 1).

Tabel 1. Karakteristik morfologi bagian vegetatif tanaman kemiri sunan.

Karakter	Kemiri Sunan 1	Kemiri Sunan 2
Bentuk kanopi	<i>Oblate</i>	<i>Oblate</i>
Tinggi pohon (m)	15,3±1,8 (11,7)	15,9±2,1 (13,6)
Lingkar batang (cm)	195,3±30,6 (15,7)	233,8±41,2 (17,6)
Lebar tajuk U-S (m)	16,2±2,2 (13,36)	16,7±2,7 (15,7)
Lebar tajuk T-B (m)	15,9±1,9 (12,0)	20,6±3,2 (19,2)
Bentuk percabangan	Agak tegak-horizantal	Agak tegak-horizantal
Bentuk batang	Silindris berlekuk	Silindris berlekuk
Permukaan kulit batang	Kasar	Kasar
Warna kulit batang	Abu-abu kehitaman	Abu-abu kehitaman
Warna daun pucuk	Merah kecokelatan	Merah kecokelatan
Warna daun	Hijau	Hijau
Panjang daun (cm)	15,3±1,5 (9,8)	18,6±1,7 (6,9)
Lebar daun (cm)	14,4±1,6 (11,3)	19,6±1,6 (10,7)
Panjang tangkai daun (cm)	15,3±3,4 (22,1)	16,9±3,0 (25,7)
Bentuk daun	<i>Cordata</i>	<i>Cordata</i>
Pertulangan daun	Menyirip	Menyirip
Tepi helaian daun	Bergelombang	Bergelombang
Tekstur permukaan daun	Halus	Halus

Keterangan: Angka dalam kurung adalah nilai koefisien keragaman (KK) dalam satuan %.  
± Standar deviasi

Tabel 2. Karakter morfologi bunga kemiri sunan

Karakteristik	Kemiri Sunan 1	Kemiri Sunan 2
Periode pembungaan	Mei-Juli	April – Juni
Infloresensia		
- Panjang (cm)	7,9±2,81 (35,53)	6,8±2,35 (34,52)
- Total bunga/infloresensia	37,1±18,55 (50,00)	34,9±16,64 (47,69)
- Jumlah bunga betina/infloresensia	7,7±4,42 (57,45)	7,6±4,5 (59,23)
- Jumlah bunga jantan/infloresensia	7,54,60 (61,34)	7,1±4,12 (58,05)
- Jumlah hermaphrodit/infloresensia	5,9±3,35 (56,75)	5,7±2,98 (52,34)

Keterangan: Angka dalam kurung adalah nilai koefisien keragaman (KK) dalam satuan %.  
± Standar deviasi

Tabel 3. Karakteristik morfologi buah dan biji kemiri sunan.

Karakteristik	Kemiri Sunan 1	Kemiri Sunan 2
Bentuk buah membujur	Bentuk jantung	Bentuk jantung
Bentuk buah melintang	Lingkar	Lingkar
Warna kulit buah	Hijau	Hijau
Tekstur permukaan kulit buah	Kasap	Kasap
Berat buah (g)	65,25±12,16 (18,63)	49,93±6,78 (13,58)
Berat kulit buah (g)	43,30±5,08 (11,74)	32,10±3,87 (12,05)
Jumlah biji/buah	2,64±0,49 (18,40)	2,59±0,51 (19,60)
Berat biji/butir (g)	7,60±0,84 (11,10)	6,34±1,16 (18,33)
Panjang biji (cm)	2,51±0,12 (4,91)	2,59±0,09 (3,42)
Lebar biji (cm)	2,34±0,12 (5,33)	2,59±0,10 (3,86)
Ratio panjang/lebar	1,07±0,07 (6,20)	1,00±0,03 (2,54)
Tebal biji	2,1±0,15 (7,34)	1,9±0,12 (6,15)
Bentuk biji	Lonjong-bulat	Bulat
Warna tempurung biji	Cokelat	Cokelat kehitaman
	kehitaman	
Warna kacang (kernel)	Krem	Krem
Berat kernel/butir (g)	3,97±0,53 (13,40)	3,85±0,30 (7,08)

Keterangan: Angka dalam kurung adalah nilai koefisien keragaman (KK) dalam satuan %.  
± Standar deviasi

### Karakter Fisikokimia Minyak Kasar

Analisis pada minyak kasar kemiri sunan dilakukan secara kuantitatif (rendemen minyak) dan kualitatif (angka asam, bilangan Iod, dan bilangan penyabunan). Rendemen minyak menunjukkan persentase jumlah minyak yang terkandung dalam kernel. Berdasarkan hasil pengukuran, rendemen minyak kernel kemiri sunan paling tinggi di dapatkan pada varietas Kemiri Sunan 2 rata-rata berkisar antara 47-56% (Tabel 4).

Tabel 4. Karakteristik minyak kasar kemiri sunan

Variabel	Satuan	Kemiri Sunan 1	Kemiri Sunan 2
Rendemen minyak	%	38,10-42,00	47,21-56,00
Bilangan asam	mg KOH/g minyak	4,6-7,79	2,40-6,30
Bilangan penyabunan	mg KOH/g minyak	181,97-192,5	177,87-202,51
Bilangan Iod	%	127,8-129,09	111,45-120,31
Viskositas	Mm <sup>2</sup> /s (cSt)	110,17-114,11	101,23-112,61
Densitas	g/l	0,939-0,941	0,935-0,939

Selain rendemen minyak, bilangan asam merupakan parameter yang harus diperhatikan dalam penentuan kualitas minyak nabati. Bilangan asam menunjukkan kerusakan yang terdapat pada minyak nabati. Berdasarkan hasil pengamatan, rata-rata bilangan asam varietas Kemiri Sunan 1 dan Kemiri Sunan 2 berturut-turut adalah 4,6-7,79; dan 2,40-6,30 mg KOH/g minyak. Bilangan asam yang kecil menunjukkan bahwa kualitas minyak tersebut semakin baik,

karena tingkat kerusakan trigliserida juga semakin kecil (Ketaren, 1986; Shahidi, 2005).

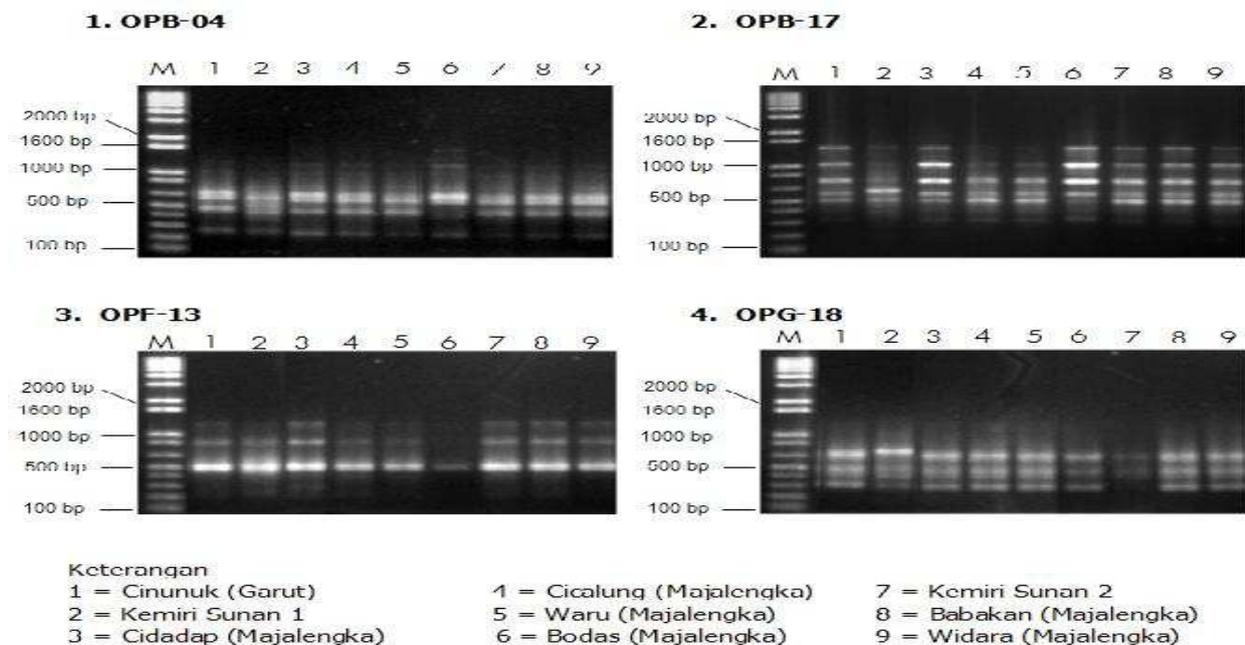
Bilangan iodium adalah ukuran empirik banyaknya ikatan rangkap (dua) di dalam (asam-asam lemak penyusun) dan dinyatakan dalam sentigram iodium yang diabsorpsi per gram (Przybylski dan Mag, 2002). Bilangan Iod dapat mempengaruhi titik beku dan titik didih minyak. Bilangan Iod yang semakin tinggi dapat menurunkan titik beku minyak. Titik beku yang rendah pada minyak dapat menurunkan titik beku biodiesel yang dihasilkan. Pada populasi kemiri sunan yang diamati, rata-rata bilangan Iod varietas Kemiri Sunan 1 lebih tinggi dibanding varietas Kemiri Sunan 2 (Tabel 4). Jika dibandingkan pada tanaman jarak pagar (83,5%) (Diby dan Syakir, 2011) dan kelapa sawit (54%) (Siew, 2002), minyak kemiri sunan mempunyai nilai yang lebih tinggi. Ini menunjukkan jumlah ikatan rangkap pada minyak kemiri sunan lebih banyak dibandingkan dengan tanaman jarak pagar dan kelapa sawit.

Bilangan penyabunan adalah banyaknya miligram KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu (1) gram contoh biodiesel (Siew, 2002). Semakin tinggi bilangan penyabunan, maka biaya prosesing semakin mahal karena memerlukan KOH semakin

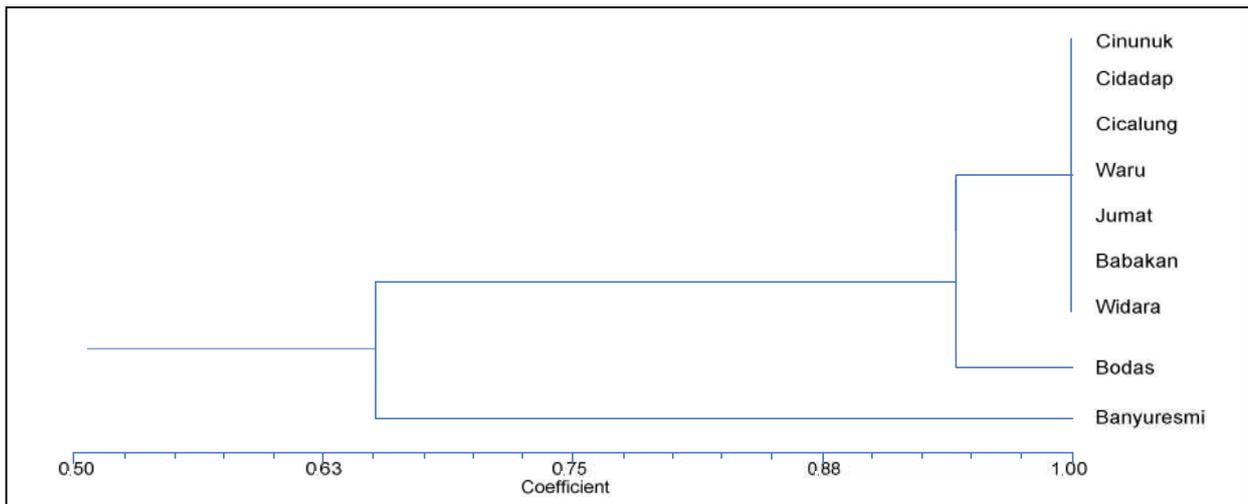
banyak. Berdasarkan pengamatan, bilangan penyabunan paling rendah didapatkan pada populasi Jumat (177,87-202,51 mg KOH/g minyak). Salah satu kekurangan minyak nabati sehingga sulit digunakan untuk bahan bakar pengganti solar adalah viskositas minyak masih terlalu tinggi. Viskositas minyak, densitas yang menunjukkan perbandingan bobot minyak terhadap bobot air dari varietas Kemiri Sunan 1 dan Kemiri Sunan 2 disajikan pada Tabel 4.

### Karakter Molekuler

James (2006) mengatakan, bahwa peran bioteknologi modern juga diperlukan untuk menghadapi kerusakan lingkungan sebagai akibat pola pertanian yang kurang tepat. Analisis molekuler dilakukan pada sembilan aksesi kemiri sunan untuk mengetahui tingkat kekerabatan berdasarkan teknik Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD). Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Cheng *et al.*, (1998a; 1998b; 1998c), Syafaruddin (1998a; 1998b), Welsh dan Mc Clelland (1990), Williams *et al.*, (1990), Enny *et al.*, (2011), Syafaruddin dan Tresniawati (2011), dan Syafaruddin *et al.* (2011), yang menyatakan bahwa dalam bidang pemuliaan, penanda molekuler yang sering digunakan dalam kegiatan analisis keragaman



Gambar 2. Tampilan pola pita DNA di antara 16 primer yang digunakan pada 9 koleksi tanaman kemiri sunan



Gambar 3. Dendrogram sembilan nomor koleksi kemiri sunan berdasarkan analisa UPGM menggunakan 16 primer.

genetik adalah RAPD. Dari 16 primer yang digunakan untuk mengamplifikasi DNA sampel dari sembilan aksesori tanaman kemiri sunan, beberapa aksesori menunjukkan adanya polimorfisme (Syafaruddin dan Santoso, 2011). Pada Gambar 2 menampilkan empat contoh primer dengan pola pita yang tebal dan jelas.

Analisis kekerabatan dengan program NTSys 2.1 menunjukkan bahwa terdapat variasi genetik yang rendah di antara sembilan sampel kemiri sunan yang diuji (Gambar 3). Hal ini diindikasikan dengan adanya satu kelompok besar yang diisi oleh sebagian besar sampel kemiri sunan (Cinunuk, Cidadap, Cicalung, Waru, **Jumat (Varietas Kemiri Sunan 2)**, Babakan, dan Widara) dengan tingkat kemiripan 100% dan Bodas dengan tingkat kemiripan >90%. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa ada satu sampel yaitu **Banyuresmi (Varietas Kemiri Sunan 1)** yang terpisah cukup jauh dengan delapan sampel yang lain, bahkan dengan satu sampel yang berasal dari daerah yang sama (Cinunuk) dengan koefisien tingkat kemiripannya hampir 65%. Hal ini menarik untuk dipelajari lebih lanjut karena individu tersebut kemungkinan memiliki kelebihan genetik dengan yang lain sehingga dapat digunakan sebagai materi program pemuliaan tanaman kemiri sunan. Pemuliaan konvensional akan berhasil apabila persilangan antar individu yang dilakukan mempunyai latar belakang

genetik cukup jauh untuk menghasilkan individu turunan dengan variasi genetik yang cukup luas sehingga seleksi akan efektif.

#### KELAYAKAN USAHA TANI KEMIRI SUNAN

Pada Tabel 6 berikut dapat dilihat tingkat kelayakan ekonomi berbagai skenario model pengembangan kemiri sunan. Skenario tersebut dibangun dengan asumsi ada modal yang bersumber dari pinjaman. Porsi modal usaha yang berasal dari pinjaman adalah sebesar 70% pada skenario 1, 100% pada skenario 2, dan 7% pada skenario 3. Dari Tabel 6 tersebut dapat dilihat bahwa dari sisi kelayakan finansial, model pengembangan dengan skenario I (yaitu pembangunan kebun kemiri sunan seluas 10.000 ha dengan pabrik pengolahan biodiesel) merupakan opsi yang paling layak dan menguntungkan. Dengan skenario ini dihasilkan NPV sebesar Rp. 1.128.747.216,00, IRR sebesar 27,92%, dan *payback period* selama 7 tahun 1 bulan. Dilihat dari sisi NPV, skenario ini jauh lebih baik dibandingkan dengan 2 skenario lainnya. Walaupun demikian, ketiga skenario tersebut cukup layak dan menguntungkan untuk diusahakan. Demikian juga jika dilihat dari kriteria kelayakan dengan menggunakan IRR. Jika diasumsikan suku bunga pinjaman yang digunakan adalah 7% (karena ada subsidi

pemerintah untuk pengembangan bahan bakar nabati), maka ketiga skenario tersebut masih layak. Namun, model pengembangan dengan skenario 1 masih tetap lebih menguntungkan. Hal ini disebabkan skala usaha pada skenario 1 membuat *economic of scale* dari model tersebut lebih baik dibanding skenario lainnya.

Tabel 6. Tingkat kelayakan ekonomi berbagai skenario model pengembangan kemiri sunan.

Uraian	Skenario 1*)	Skenario 2**)	Skenario 3***)
<b>Asumsi :</b>			
Population per ha	180	180	180
Mature at year	4	4	4
Planted Area (ha)	10.000	1.000	1.000
Yield per pokok	110	110	110
Harga jual biodiesel (Rp / l)	4.505	4.505	
Harga jual (Rp / kg)			500
LC (per ha)	8.611.353	8.611.353	8.611.353
ID (per ha)	3.920.526	3.920.526	3.920.526
TBM 0 (per ha)	3.877.328	3.877.328	3.877.328
TBM 1 (per ha)	2.643.638	2.643.638	2.643.638
TBM 2 (per ha)	2.914.195	2.914.195	2.914.195
Mesin kempa (per unit)	0	3.500.000	0
Mesin biodiesel (per unit)	0	21.500.000	0
<b>Total Investasi</b>	<b>21.967.040</b>	<b>46.967.040</b>	<b>21.967.040</b>
TM 1 (per Ha)	2.695.921	2.695.921	2.695.921
TM 2 (per Ha)	2.731.208	2.731.208	2.731.208
<b>Rata2 Biaya Perawatan</b>	<b>2.713.565</b>	<b>2.713.565</b>	<b>2.713.565</b>
Biaya panen Biji KS	114	114	114
Biaya kempa kemiri sunan	500	800	0
Biaya olah biodiesel per liter	2.200	2.000	0
<b>Total Biaya Produksi</b>	<b>2.814</b>	<b>2.914</b>	<b>114</b>
<b>Model Pembiayaan</b>			<b>114</b>
Total pinjaman (Rp.000)	275.000.000	75.000.000	1
Porsi dana pinjaman (%)	70,00	100,00	7,00
Tingkat bunga (%)	7,00	7,00	7,00
Lama cicilan (th)	8	13	11
Grace period (th)	2	2	2
<b>Kelayakan Proyek :</b>			
NPV	1.128.747.216	21.466.960	21.172.985
IRR (%)	27,92	12,32	16,08
Payback Period	7 th 1 bln	8 thn 12 bln	7 thn 10 bln

Keterangan:

\*) Ikhtisar Pembangunan Kebun 10.000 ha dengan Pabrik

\*\*\*) Ikhtisar Pembangunan Kebun 1.000 ha dengan Pabrik

\*\*\*\*) Ikhtisar Pembangunan Kebun 1.000 ha (Petani menjual biji ke Pabrik)

## PENUTUP

Sebagai langkah awal penyelamatan materi genetik potensial seperti kemiri sunan, maka pada saat belum dilepas dua varietas unggul lokal, maka telah dilakukan pendaftaran varietas ke Pusat Perlindungan Varietas Tanaman No. 18/PVL/2009/Tgl. 25 Mei 2009. Untuk memenuhi kebutuhan benih dalam rangka

pengembangan telah ditetapkan 9 Blok Penghasil Tinggi (BPT) di Majalengka (7 BPT) dan Garut (2 BPT) berdasarkan SK Kepala Dinas Perkebunan Jawa Barat No 525/540/BP2MB/2010 dan No 525/541/BP2MB/2010.

Berdasarkan hasil pengukuran, rendemen minyak kernel kemiri sunan lebih tinggi di dapatkan pada varietas Kemiri Sunan 2 yang berkisar antara 47-56%, dibandingkan varietas Kemiri Sunan 1 dengan kisaran antara 38-42%.

Hasil analisa kekerabatan berdasarkan Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) dengan program NTSys 2. Terhadap sembilan aksesori kemiri sunan menggunakan 16 primer menunjukkan bahwa terdapat variasi genetik yang rendah. Hal ini diindikasikan dengan adanya satu kelompok besar yang diisi oleh sebagian besar sampel kemiri sunan (Cinunuk, Cidadap, Cicalung, Waru, varietas Kemiri Sunan 2, Babakan, dan Widara) dengan tingkat kemiripan 100% dan Bodas dengan tingkat kemiripan >90%. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa ada satu sampel yaitu varietas Kemiri Sunan 1 yang terpisah cukup jauh dengan delapan sampel yang lain, bahkan dengan satu sampel yang berasal dari daerah yang sama (Cinunuk) dengan koefisien tingkat kemiripannya hampir 65%.

Analisis ekonomi tentang usaha pengembangan kemiri sunan dalam skala 1.000 – 10.000 Ha dengan tiga macam skenario telah menunjukkan analisa yang beragam, sehingga pelaku pengembang perkebunan khususnya kemiri sunan dapat memilih pola mana yang sesuai, tergantung kesiapan modal dan lahan. Tetapi, model pengembangan dengan skenario 1 masih tetap lebih menguntungkan. Hal ini disebabkan skala usaha pada skenario 1 membuat *economic of scale* dari model tersebut lebih baik dibanding skenario lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Adewale, B.D., O.B. Kehinde, C.O. Aremu, J.O. Popoola, and D.J. Dumet. 2010. Seed metrics for genetic and shape determinations in African yam bean [Fabaceae] (*Sphenostylis stenocarpa* Hochst. Ex. A. Rich.) harms. *African Jour. of Plant Sci.* 4(4):107-115.

- Azahari, D.H. 2008. *Pengembangan Industri Biofuel (Tantangan Baru Sektor Pertanian)*. Makalah dipresentasikan pada Seminar Pusat Penelitian Ekonomi dan Analisa Kebijakan Pertanian, 11 April 2008. Bogor. [http://pse.litbang.deptan.go.id/in\\_d/pdffiles/SMNR\\_Delima\\_11-04-08.pdf](http://pse.litbang.deptan.go.id/in_d/pdffiles/SMNR_Delima_11-04-08.pdf).
- Balkaya, A., M. Özbakır and O. Karaağaç. 2010. Pattern of variation for seed characteristics in Turkish populations of *Cucurbita moschata* Duch. *African Jour. of Agric. Research* 5(10): 1068-1076.
- Burkill, I.H. 1966. *A Dictionary of The Economic Product of The Malay Peninsula Vol I (A-H)*. University Press Oxford. London.
- Castellanos, M.C., M. Medrano and C.M. Herrera. 2008. Subindividual variation and genetic versus environmental effects on seed traits in a European *Aquilegia*. *Botany* 86: 1125-1132.
- Cheng, K.T., L.C. Fu, C.U. Wang, F.L. Hsu, and H.S. Tsay. 1998a. Identification of *Anoectochilus formosanus* and *Anoectochilus koshunensis* Species with RAPD markers, *Planta Medica* 64(1): 46-49.
- Cheng, K.T., H.S. Tsa, C.F. Chen, and T.W. Chou. 1998b. Determination of the components in a Chinese prescription Yu-Ping-Feng San by RAPD analysis. *Planta Medica* 64(6): 563-565.
- Cheng, K.T., C.H. Su, H.C. Chang and J.Y. Huang. 1998c. Differentiation of genuines and counterfeits of *Cordyceps* species using Random Amplified Polymorphic DNA. *Planta Medica* 64(5): 451-453.
- Dibyó, P. dan M. Syakir. 2011. Teknologi panen dan pasca panen jarak pagar untuk memperoleh minyak bermutu sebagai bahan baku biodiesel. *Dalam* Teknologi Perkebunan Menjawab Tantangan Krisis Energi dan Perubahan Iklim. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan, Jakarta, 12-14 November 2010. Hlm. 117-122.
- Divakara, B.N., A.S. Alur, dan Tripati. 2010. Genetic variability and relationship of pod and seed traits in *Pongamia pinnata* (L.) Pierre., a potential agroforestry tree. *Journal of Plant Prod.* 4 (2):129-141.
- Enny, R., D. Listyati dan Syafaruddin. 2011. Kekerabatan plasma nutfah jambu mete berdasarkan marka Random Amplified Polymorphic DNA. *Buletin Littri.* 2 (2): 143-150.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan berguna Indonesia*. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Hossain, S., R. Ford, D. McNeil, C. Pittock, and J.F. Panozzo. 2010. Development of a selection tool for seed shape and QTL analysis of seed shape with other morphological traits for selective breeding in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *AJCS* 4(4):278-288.
- Jamieson and McKinney. 1935. *Bagilumbang or soft lumbang (Aleurites trisperma) oil*. U.S. Department of Agriculture.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- OPEC. 2008. *World Oil Outlook 2008*. OPEC Secretariat, Vienna.
- Przybylski, R. and T. Mag. 2002. Canola/rapeseed oil. *Dalam*. F.D. Gustone, (Ed). 2002. *Vegetable Oils In Food Technology: Composition, Properties, and Uses*. CRC Press: United Kingdom.
- Purseglove, J.W. 1981. *Aleurites montana* Wils. *Tropical Crops. Dicotyledone, Vol 1 and 2 combined*. The English Language Book Society and Longman. Printed in Singapore by The Print House (Pte) Ltd. Hlm. 140 - 144.
- Sambodo, M.T. 2008. Energy sector in Indonesia and environment impact: from fossil fuel to biofuel.
- Shahidi, F. 2005. *Bailey's industrial oil and fat products: Edible Oil and Fat Products*. A John Wiley & Sons, Inc., Publication: Canada.
- Siew, W.L. 2002. Palm oil. *Dalam*. F.D. Gustone, (Ed). 2002. *Vegetable Oils in Food Technology: Composition, Properties, and Uses*. CRC Press: United Kingdom.
- Sipayung, T. 2008. Era Baru Agrobisnis. *Suara Pembaruan*, 17 Juni 2008. <http://www.fiskal.depkeu.go.id/eng/klip/detailklip.asp?klipID=N925431640>.
- Syafaruddin. 1998a. Diversity within the *Vigna hirtella* Complex based on RAPD Analysis. Individual Training Report, Japan International Cooperation Agency

- (JICA), NIAR-MAFF, Tsukuba-Japan. (un published)
- Syafaruddin. 1998b. Isozyme Diversity within Population of *Vigna angularis* var. *nipponensis*. Individual Training Report, Japan International Cooperation Agency (JICA), NIAR-MAFF, Tsukuba-Japan. (un published).
- Syafaruddin dan T.J. Santoso. 2011. Optimasi teknik isolasi dan purifikasi DNA yang efisien dan efektif pada kemiri sunan (*Reutalis trisperma* (Blanco) Airy Shaw). Jurnal Penelitian Tanaman Industri 17 (1): 11-17.
- Syafaruddin dan C. Tresniawati. 2011. Variabilitas genetik plasma nutfah lada (*Piper nigrum* L.) berdasarkan marka random amplified polymorphic DNA (RAPD). Buletin Littri. 2(1): 89-98.
- Syafaruddin, E. Randrianidan T. J. Santoso. 2011. Efektivitas dan efisiensi teknik isolasi dan purifikasi DNA pada jambu mete (*Anacardium occidentale* L.). Buletin Littri. Bulletin Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri 2 (2): 151-160.
- Vossen, H.A.M. dan B.E. Umali. 2002. Plant Resources of South-East Asia No 14. Prosea Foundation. Bogor. Indonesia.
- Welsh, J., and M. McClelland. 1990. Fingerprinting Genomes Using PCR with Arbitrary Primers. Nucl. Acid Res. 18: 7213-7218.
- Williams, J.G.K., A.R.K. Kubelik, J.L. Livak, J.A. Rafalski, and S.V. Tingey. 1990. DNA Polymorphisms Amplified by Random Primers are Useful as Genetic Markers. Nucl. Acid Res. 18:6531-6535.
- Wiradinata, H. 2009. Budidaya Kemiri Sunan (*Aleurites trisperma* Blanco) sebagai Sumber Biodiesel. LIPI Press. Jakarta.