

PROSPEK PENGEMBANGAN TANAMAN KEMIRI MINYAK (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) SEBAGAI SUMBER ENERGI TERBARUKAN

DEVELOPEMENT PROSPECTS OF KEMIRI MINYAK (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) AS SOURCE OF RENEWABLE ENERGY

Maman Herman, Bambang Eka Tjahjana dan Dani

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jl. Raya Pakuwon – Parungkuda km. 2 Sukabumi, 43357
Telp. (0266) 7070941, Faks. (0266) 6542087
maman.herman@gmail.com

ABSTRAK

Krisis energi yang melanda dunia, termasuk Indonesia akhir-akhir ini, mendorong berbagai pihak melakukan penggalian sumber-sumber energi terbarukan dan ramah lingkungan. Tanaman Kemiri Minyak (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) menghasilkan biji yang kandungan minyaknya dapat mencapai 50% sehingga potensial untuk dijadikan sebagai sumber bahan bakar nabati. Penelitian dan kajian mulai dilakukan dengan melibatkan berbagai disiplin ilmu mulai dari pemuliaan tanaman, teknik budidaya, sampai penanganan pasca panen. Berdasarkan hasil penelitian awal diketahui bahwa minyak biji Kemiri Minyak dapat diproses menjadi bio-solar sehingga dapat menggantikan atau mensubstitusi minyak solar yang berasal dari fosil. Di samping itu, minyak biji Kemiri Minyak merupakan trigliserida yang tersusun dari asam palmitat, asam oleat, asam linoleat dan asam α -eleostearat yang memiliki potensi besar untuk dijadikan sebagai bahan baku industri oleokimia dan biopestisida. Limbah maupun produk sampingan berupa kulit buah, bungkil, dan grilserol dapat diolah menjadi pupuk organik, produk kesehatan dan kecantikan, serta produk bahan bakar alternatif berupa briket dan biogas. Hasil kajian awal mengenai nilai ekonomi produksi bio-solar dari Kemiri Minyak menunjukkan bahwa harga jualnya tidak kalah bersaing dengan minyak solar dari fosil. Pengembangan tanaman Kemiri Minyak disarankan lebih mengarah pada upaya rehabilitasi dan konservasi lahan kritis serta pemanfaatan lahan yang tidak produktif.

Kata kunci: Kemiri minyak, *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy shaw, bio-solar, energi terbarukan, konservasi

ABSTRACT

Energy crisis recently occurred worldwide, including in Indonesia, has been pushed many stakeholders to explore the novel sources of renewable and eco-friendly energy. Kemiri Minyak (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) is a kind of tree plant that had become the new-promising source of energy. It can produce fruits and seeds that contain oil up to 50%. Research and studies on kemiri minyak have been done involving various disciplines, i.e. plant breeding, cultivation techniques, and post harvest. Preliminary data has shown that Kemiri Minyak oil should potentially utilized as raw material of bio-diesel that can replace or substitute for diesel oil generated from fossil. Furthermore, Kemiri Minyak oil has known as a kind of triglyceride composed of palmitic acid, oleic acid, linoleic acid and α -elaostearat that has great potential as raw material for oleochemical and biopesticide industry. Moreover, its byproduct such as rind, cakes, and grilserol should be utilized as organic fertilizer, health and beauty products or transform into briquettes and biogas. Initial studies on economic value of biodiesel production has indicated that its value of sales is comparable to fossil oil. However, Kemiri Minyak development program should be more directed to degraded-land rehabilitation and conservation as well as less productive land utilization.

Keywords: Kemiri Minyak, *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy shaw, biodiesel, energy renewable, conservation

PENDAHULUAN

Tanaman Kemiri Minyak (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) saat ini mulai ramai diperbincangkan. Kerabat tanaman kemiri penghasil bahan baku bumbu masak (*Aleurites moluccana* Willd) ini mulai menarik perhatian banyak pihak terkait dengan kandungan minyak dalam bijinya yang tergolong tinggi. Minyak dari biji Kemiri Minyak terbukti dapat diolah lebih lanjut menjadi bahan bakar nabati (BBN) berupa bio-solar yang dapat menggantikan atau mensubstitusi minyak solar yang berasal dari fosil.

Di dalam negeri, kebutuhan minyak solar secara nasional dari tahun ke tahun terus meningkat berturut-turut dari 15,84 milyar liter (tahun 1995), 21,39 milyar liter (tahun 2000), 27,05 milyar liter (tahun 2005) dan diproyeksikan menjadi 34,71 milyar liter pada tahun 2010. Impor solar meningkat dari 5 miliar liter pada tahun 1999 menjadi 8 miliar liter pada tahun 2001 (Soerawidjaja, 2006), dan pada tahun 2007 menjadi 10,7 miliar liter (Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2008). Di sisi lain, cadangan minyak bumi di Indonesia semakin menipis, diperkirakan ketersediaannya hanya tinggal 86,9 milyar barel. Jumlah tersebut diperkirakan hanya akan dapat memenuhi kebutuhan energi dalam negeri selama 23 tahun ke depan.

Pada tingkat global, menurut laporan organisasi negara-negara pengekspor minyak (OPEC) tahun 2008, disebutkan bahwa permintaan minyak dunia pada tahun 2006 sebesar 84,7 juta barel per hari dan akan terus mengalami peningkatan sehingga pada tahun 2030 diperkirakan mencapai 113,3 juta barel per hari. Padahal, cadangan minyak dunia saat ini diperkirakan hanya tinggal 3.345 milyar barel (OPEC, 2008). Laporan tersebut mengindikasikan bahwa cadangan minyak dunia akan habis dalam kurun waktu 80 hingga 100 tahun mendatang. Dengan demikian, upaya eksplorasi dan eksploitasi sumber-sumber energi terbarukan sudah menjadi suatu keharusan demi menjamin pemenuhan kebutuhan energi dunia di masa mendatang yang diperkirakan akan terus meningkat.

Isu lain yang mengemuka akhir-akhir ini adalah fenomena pemanasan global yang dikaitkan dengan perubahan iklim yang dirasakan di berbagai belahan dunia. Terkait dengan isu tersebut, pada tanggal 23 Januari 2008, Komisi Eropa mengajukan paket proposal

dengan cakupan luas yang akan mewujudkan komitmen negara-negara Uni Eropa (UE) untuk mengantisipasi perubahan iklim sekaligus meningkatkan penggunaan energi terbarukan. Paket tersebut mencakup proposal yang mendorong penggunaan energi terbarukan (dikenal dengan nama *Renewal Energy Directive*, RED), yang menetapkan sasaran yang secara umum bersifat mengikat terhadap UE untuk menggunakan 20% sumber energi terbarukan dari seluruh konsumsi energinya dan sasaran minimum sebesar 10% untuk penggunaan bahan bakar nabati (BBN) dalam sektor transportasi pada tahun 2020 untuk mengurangi emisi karbon. Oleh karena itu, pasokan sumber energi terbarukan secara berkesinambungan akan sangat diperlukan (Philippe, 2008).

Kondisi di atas merupakan peluang besar bagi Indonesia, sebagai negara yang dianugerahi potensi berupa kekayaan keanekaragaman hayati yang tinggi, untuk menjadi negara pemasok BBN dunia di masa mendatang. Salah satu sumber bahan baku BBN yang sangat potensial adalah tanaman Kemiri Minyak. Tanaman tahunan penghasil biji beracun tersebut memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan tanaman penghasil BBN lainnya, yaitu (1) pemanfaatannya tidak akan bersaing dengan kebutuhan terhadap bahan pangan, (2) kandungan minyak dalam bijinya relatif tinggi, (3) dapat tumbuh pada berbagai kondisi lahan, (4) mudah dalam pemeliharaannya, dan (5) dapat sekaligus memberikan manfaat untuk konservasi lahan.

TAKSONOMI DAN DESKRIPSI TANAMAN

Pada awalnya nama ilmiah untuk Kemiri Minyak adalah *Aleurites trisperma* sebagaimana yang dipromosikan oleh Blanco dalam buku *Flora of Philippines* tahun 1837, halaman 755 dengan tipe spesimen yang dikoleksi oleh Dr E.D. Merrill, Spesies *Blancoanae* no. 145 (iso-tipe berada di Herbarium Bogoriense). Saat ini nama ilmiah yang dianggap paling tepat untuk Kemiri Minyak adalah *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw dalam *Kew Bull.* 20:395 (1967), sinonim *Aleurites trisperma* Blanco. Dengan demikian, secara taksonomi tanaman Kemiri Minyak berada dalam marga tersendiri yaitu *Reutealis* Airy Shaw (Wiradinata dan Natakarmana, 2009).

Marga *Reutealis* sangat dekat dengan *Aleurites* dan marga *Vernicia*. Marga *Reutealis* berbeda dengan marga *Aleurites* berdasarkan bentuk pangkal daun yang terpotong atau menjantung, bunga dengan 7-10 benangsari dan buah tua pecah dan beruang 3-4, sedangkan pada marga *Aleurites* pangkal daun menyempit, bunga dengan 17-32 benangsari, buah tua tidak pecah dan buah tersebut memiliki 2-3 ruang. Perbedaan marga *Reutealis* dengan marga *Vernicia* berdasarkan bulu berbentuk bintang/stellate pada bagian bawah daun, ranting bersegi lima, perbungaan yang berbentuk piramid dan bunga berdiameter 1 cm, sedangkan pada *Vernicia* bulu sederhana tidak bercabang, ranting tidak bersegi, perbungaan *corymbus* berbulu halus rapat serta bunga berdiameter sekitar 2-3 cm.

Tanaman Kemiri Minyak berbentuk pohon dengan mahkota yang sangat rindang dengan ranting yang banyak dan memiliki perakaran yang dalam. Tinggi tanaman dapat mencapai lebih dari 15 meter dengan diameter batang lebih dari 60 cm.

Bunga Kemiri Minyak bersifat terminal dan tersusun dalam rangkaian bunga majemuk yang disebut infloresensia (*inflorescentia*). Infloresensia *R. trisperma* termasuk tipe *panicle* yang terdiri dari tangkai utama, cabang primer dan cabang sekunder seperti pada bunga mangga (*Mangifera indica* L.). Tangkai utama berukuran lebih panjang dibandingkan cabang primer dan cabang primer lebih panjang dari cabang sekunder. Panjang cabang primer dan cabang sekunder semakin pendek dengan semakin dekat dengan ujung percabangan.

Bunga individual tidak terbentuk pada tangkai utama melainkan pada ujung cabang sekunder. Secara keseluruhan infloresensia memperlihatkan bentuk seperti kerucut atau limas. Bunga hermaprodit, jantan dan betina terdapat dalam satu pohon sehingga digolongkan sebagai tanaman *trimonoecious* atau *monoeco-polygamus* (Gambar 1). Bunga jantan hanya memiliki benang sari (*stamen*) dan tidak memiliki putik (*pistillum*), bunga betina hanya memiliki putik dan tidak memiliki benang sari sedangkan bunga hermaprodit memiliki benang sari dan putik.

ASAL-USUL DAN DAERAH PENYEBARAN

Kemiri Minyak merupakan tumbuhan asli dari Filipina, namun saat ini banyak tumbuh secara alami di beberapa daerah di Indonesia

(Heyne, 1987). Di negara asalnya, tanaman Kemiri Minyak tersebar luas di Pulau Luzon (Provinsi Rizal dan Batangas), Negros, dan Mindanao. Tanaman tersebut tumbuh pada daerah dataran rendah hingga sedang, baik di hutan maupun ditanam disekitar perkotaan. Nama daerah setempat untuk tanaman Kemiri Minyak adalah *balocanad*, *baquilumbang*, atau *lumbang balukalad*.



Gambar 1. Tiga tipe bunga kemiri minyak: (a) bunga jantan, (b) bunga betina, dan (c) bunga hermaprodit (Foto koleksi N. Ajijah)

Di Indonesia, tanaman ini banyak tumbuh secara alami di Jawa Barat. Menurut hasil pengamatan di lapang yang dilakukan bulan Februari 2009 di daerah Sumedang dan Majalengka, tanaman Kemiri Minyak sudah lama dibudidayakan. Hal ini terlihat dari penampilan tanaman yang telah berumur puluhan tahun, bahkan berdasarkan hasil wawancara dengan petani setempat, jenis tanaman ini sudah ada sejak tiga hingga empat generasi yang lalu.

Tanaman Kemiri Minyak sengaja didatangkan dan ditanam di Jawa untuk memenuhi ekspor minyak kayu cina (*Chinese houtolie*) yang sebelumnya dihasilkan dari tanaman *Aleurites fordii* asal Cina Tengah maupun *A. montana* yang berasal dari Cina Tenggara. Di wilayah Jawa Barat, pohon Kemiri Minyak dikenal juga dengan nama Kemiri Cina, Muncang Leuweung, Kemiri Bandung, Kaliki Banten, dan Jarak Bandung.

Tanaman Kemiri Minyak dapat tumbuh pada dataran rendah sampai sedang. Bahkan di Jawa Barat ditemukan tumbuh dan berproduksi dengan baik hingga ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut. Kondisi iklim yang optimal untuk pertumbuhannya adalah pada suhu 18,7-26,2°C. Kondisi tanah yang ideal untuk pertumbuhan dan produksi kemiri minyak yang optimum memiliki pH pada kisaran 5,4-7,1, solum tanah dalam (>1m), dan drainasenya baik.

Kemiri Minyak mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai tipe tanah (Heyne, 1987). Sebelum tahun 1991 di Kebun Raya Bogor maupun Kebun Pusat Penelitian Hasil Hutan

Gunung Batu Bogor, pohon Kemiri Minyak pernah ditanam, tumbuh tegak lurus dan tingginya mencapai 20 m dengan diameter batang 60 cm. Saat ini beberapa individu tanaman ini telah dikoleksi dan ditanam di Cibinong Science Center, LIPI Cibinong.

Kemiri Minyak di Jawa Barat telah tumbuh dan berproduksi dengan baik pada daerah yang mempunyai curah hujan tahunan terendah sebesar 2.681 mm di daerah Balubur, Garut dan tertinggi sebesar 4.172 mm di daerah Maja, Majalengka. Bulan kering (bulan dengan curah hujan kurang dari 100 mm) di daerah pengembangan Kemiri Minyak terendah terjadi selama 3 bulan di Cigasong (stasiun Majalengka), Cisit (stasiun Cibugel) dan Balubur (stasiun Leles), sedangkan tertinggi selama 4 bulan yaitu di Sukahaji dan Maja (stasiun Pasanggrahan) di Majalengka. Umumnya bulan kering terjadi pada bulan Juni, Juli, Agustus dan September. Suhu udara berkisar antara 24 – 30°C dan kelembaban udara 71– 88% (Supriadi *et al.*, 2009).

POTENSI PRODUKSI

Potensi terbesar dari tanaman Kemiri Minyak terdapat pada buahnya yang terdiri dari biji dan tempurung. Pada biji terdapat inti biji/kernel dan kulit biji. Kernel inilah yang mengandung minyak nabati yang sangat potensial sebagai penghasil BBN beserta turunan-turunannya (Ketaren, 1986).



Gambar 2. Tanaman kemiri minyak umur 1 tahun di lapangan

Pertumbuhan tanaman Kemiri Minyak ini termasuk cepat, pada umur 1 tahun mencapai tinggi 100 cm (Gambar 2), dan pada umur 10

tahun tinggi pohon sekitar 4 m. Tandan buah Kemiri Minyak berada di ujung ranting (Gambar 3). Dengan pemeliharaan yang baik sebagian besar pucuk dapat berbuah dan jumlah buah pada setiap tandan dapat berkembang secara optimal.



Gambar 3. Buah kemiri minyak berkembang dari ujung ranting

Dalam satu buah kemiri Minyak terdapat dua hingga empat biji (Gambar 4) dan setiap kg terdiri atas 120 biji kering, sehingga dengan dasar ini dapat diketahui produksi biji. Melalui proyeksi perkembangan pucuk dapat diturunkan secara berantai hingga produksi biji. Tanaman Kemiri Minyak yang tumbuh secara alami mulai berbunga pada umur 5-6 tahun.



Gambar 4. Biji dalam buah kemiri minyak

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa produktivitas biji kering tanaman Kemiri Minyak pada umur tanaman > 10 tahun mampu mencapai 200-300 kg/pohon/tahun. Dengan produktivitas biji kering rata-rata sebesar 100-150 kg/pohon/tahun pada populasi tanaman 100 pohon/ha, dapat dicapai tingkat produksi biji kering 10-15 ton/ha/tahun yang setara dengan 6.805 liter minyak kasar Kemiri Minyak ditambah dengan 5.695 kg bungkil Kemiri Minyak yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan biobriket, biogas, pupuk dan pakan ternak (Vossen dan Umali, 2002).

Luas lahan kritis di Indonesia pada tahun 2011, berdasarkan kriteria kritis dan sangat kritis, mencapai 27,3 juta hektar (Kementerian Kehutanan, 2011). Dengan potensi produksi yang tinggi dan ketersediaan lahan kritis di Indonesia yang sangat luas, tanaman ini sangat prospektif untuk dikembangkan sebagai salah satu tanaman penghasil bahan bakar nabati (BBN) sebagai substitusi bahan bakar yang bersumber dari fosil.

TEKNOLOGI BUDIDAYA

Bahan Tanaman

Bahan tanam atau benih yang digunakan sebaiknya berasal dari sumber yang sudah dijamin potensinya. Pada tahun 2011, Balitri telah melepas dua varietas unggul Kemiri Minyak, yaitu Populasi Kemiri Sunan 1 dan Populasi Kemiri Sunan 2. Kedua varietas tersebut telah ditetapkan sebagai sumber benih bina sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 4000/Kpts/SR.120/9/2011 dan Nomor 4044/Kpts/SR.120/9/2011. Dengan demikian, saat ini telah tersedia sumber benih anjuran untuk pengembangan tanaman Kemiri Minyak di Indonesia.

Tanaman Kemiri Minyak dapat diperbanyak dengan cara generatif maupun vegetatif. Secara generatif, tanaman Kemiri Minyak dapat diperbanyak dengan menggunakan biji (Gambar 5). Seleksi biji untuk benih penting dilakukan agar benih yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik sehingga dapat menjamin keberhasilan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Biji untuk benih harus berasal dari varietas unggul yang telah dilepas, yang memiliki tingkat produktivitas tinggi dan keturunan yang baik serta telah berumur di atas 20 tahun.



Gambar 5. Benih kemiri minyak asal biji

Benih yang baik harus memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut : (1) Benih yang digunakan harus berasal dari pohon induk, telah masak fisiologis, yang ditandai dengan kulit buah 2/3 bagian berwarna kuning kecoklatan dan bijinya jika dikeringkan berwarna coklat mengkilat; (2) ukuran dan bentuk benih normal, tidak terlalu kecil dan terlalu besar, tidak retak, berisi padat (tidak kopong atau busuk); (3) tidak terserang oleh hama dan penyakit; (4) apabila benih akan disimpan dalam waktu yang lama, kadar air benih diturunkan pada kisaran 7-9%; (5) benih memiliki daya tumbuh > 80%, dengan kemurnian yang tinggi.



Gambar 6. Benih grafting kemiri minyak.

Perbanyakan tanaman Kemiri Minyak melalui cara vegetatif dapat dilakukan dengan setek, cangkok, grafting, maupun enten (Gambar 6). Penggunaan setek sebagai bahan perbanyakan tanaman harus dipilih dari batang atau ranting yang sudah berkayu. Percobaan pendahuluan di Balitri menunjukkan bahwa dari berbagai posisi batang/ranting yang disemai, batang yang sudah berkayu relatif dapat mengeluarkan tunas dibanding posisi cabang lainnya yaitu di pucuk (batang/ranting muda belum berkayu) dan bagian tengah (batang/ranting setengah berkayu) Gambar 6.

Pembibitan sebaiknya menggunakan kantong plastik (polibag) dengan ukuran yang disarankan 15 x 25 cm. Polibag diisi media campuran tanah + pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1.

Persiapan Lahan

Persiapan lahan meliputi kegiatan pembersihan areal, pengajiran dan pembuatan lubang tanam. Kegiatan pembersihan areal ini

meliputi pembabatan gulma atau belukar secara manual dengan menggunakan parang serta pembersihan rumput atau alang-alang dengan menggunakan cangkul maupun secara kimiawi dengan menggunakan herbisida. Lahan yang telah dibersihkan selanjutnya dilakukan pengajiran dengan jarak ajir 10 x 10 meter sehingga jumlah pertanaman per hektar akan diperoleh 100 pohon. Tanaman Kemiri Minyak berhabitus pohon dan berumur panjang sehingga diperlukan jarak tanam yang lebar untuk memberikan ruang tumbuh yang cukup sehingga tidak terjadi persaingan unsur hara dan cahaya dalam pertumbuhannya. Lahan yang telah diajir segera dibuat lubang tanam dengan ukuran 60 x 60 x 60 cm. Tanah galian bagian atas (*top soil*) dipisahkan dengan tanah galian bagian bawah (*sub soil*) dengan menaruh tanah galian di samping kiri dan kanan lubang tanam. Selanjutnya lubang tanam dibiarkan selama satu minggu untuk memberikan kesempatan agar gas-gas beracun menguap dan terjadi perbaikan sifat fisik dan kimia tanah yang mendukung pertumbuhan akar tanaman. Setelah itu, kegiatan penanaman dapat di mulai.

Penanaman

Pelaksanaan penanaman Kemiri Minyak sebaiknya dilakukan pada awal musim penghujan agar ketersediaan air bagi tanaman cukup sehingga pertumbuhan dan perkembangannya lebih terjamin. Sebelum bibit ditanam, lubang tanam diberi pupuk dasar yang meliputi pupuk kandang 2 kg, SP-36 50 gram dan KCl 20 gram yang dicampur dengan tanah galian bagian atas dan selanjutnya dimasukkan ke dalam lubang tanam. Bibit Kemiri Minyak yang telah disiapkan segera ditanam dengan membuka kantong plastik atau polibag dengan menyayat bagian bawah secara melingkar dan bagian sampingnya, kemudian dilepas di dalam lubang tanam. Saat membuka kantong plastik media tanam diusahakan tidak pecah dan terlepas dari bibit. Bibit yang sudah dilepas kantong plastiknya diletakkan tepat di tengah-tengah lubang tanam, selanjutnya ditimbun dengan tanah galian bawah secara hati-hati. Tanah kemudian dipadatkan pada bagian lingkaran sekitar pangkal batang secara perlahan-lahan sehingga bibit yang ditanam dapat berdiri tegak. Apabila setelah dilakukan penanaman tidak turun hujan diperlukan penyiraman secukupnya agar bibit yang ditanam tidak layu atau mati.

Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman Kemiri Minyak yang telah ditanam meliputi pembersihan gulma pada piringan seputar pangkal batang, pemupukan serta pengendalian hama dan penyakit. Pengendalian gulma dilakukan untuk menjaga lingkungan tumbuh tanaman agar selalu bersih baik secara minimal di sekitar individu tanaman atau di antara tanaman apabila areal akan digunakan untuk menanam tanaman sela. Pembersihan areal pertanaman ini pada tahun pertama minimal dilakukan setiap tiga bulan sekali.

Pemberian pupuk lanjutan dilakukan dengan memberikan pupuk kimia pada awal dan akhir musim penghujan atau dua kali dalam satu tahun dengan jenis dan dosis pupuk: Urea 40 gr, SP-36 100 gr, dan KCl 40 gr per pohon per tahun. Pemberian pupuk dapat dilakukan dengan sistim tugal di sekeliling tanaman atau dengan memberikan di daerah bobokor tanaman kemudian ditutup dengan tanah.

Kemiri Minyak merupakan tanaman yang mengandung racun, namun demikian diperlukan monitoring dan pengendalian hama penyakit. Apabila ditemukan hama atau penyakit di pertanaman segera dilakukan pengendalian seperlunya dengan menggunakan pestisida yang sesuai dengan hama atau penyakit sasaran yang ditemukan.

PENANGANAN PANEN DAN PASCA PANEN

Tanaman Kemiri Minyak secara alami pada umur 5–6 tahun setelah tanam sudah mulai berbunga. Sebelum berbunga, tanaman ini akan menggugurkan seluruh daunnya pada akhir musim penghujan, kemudian berbunga dan berbuah. Buah siap panen akan diperoleh kurang lebih 6 bulan setelah pembungaan. Panen dilakukan setelah kulit buah berwarna kecoklatan dengan menggunakan galah atau buah dibiarkan matang di pohon sampai jatuh dengan sendirinya lalu dikumpulkan. Buah yang terkumpul dijemur hingga kulit buah retak-retak, kemudian dikupas.

Dalam satu buah Kemiri Minyak rata-rata terdapat 3 biji, kemudian dijemur selama 3-4 hari sehingga diperoleh kadar air sekitar 12%. Apabila tidak segera diproses untuk minyak, biji-biji yang telah dikeringkan dan didinginkan segera dimasukkan ke dalam karung dan

disimpan ditempat yang kering dan teduh. Kegiatan pengeringan dan penyimpanan ini harus dilakukan dengan baik agar biji yang disimpan tidak berjamur dan dapat mengurangi mutu dan rendemen minyaknya.

Ekstraksi Minyak Kasar

Ekstraksi minyak kasar Kemiri Minyak dapat dilakukan dengan dua cara yaitu: (1) biji Kemiri Minyak dikeringkan sampai kadar air 7% kemudian langsung dikempa dengan alat pengempa; (2) biji Kemiri Minyak dikupas terlebih dahulu kemudian daging buah/kernalnya dikeringkan sampai dengan kadar air 7% baru dilakukan pengempaan. Dengan cara pertama akan diperoleh minyak kasar sekitar 30% dengan warna coklat kehitaman dan bungkil 70% berwarna coklat keputihan. Dengan cara kedua akan diperoleh minyak kasar yang lebih baik dan lebih banyak, yaitu sekitar 53% minyak kasar yang berwarna kuning jernih dan 47% bungkil yang berwarna putih (Hui, 1996).

Dari hasil pengujian di laboratorium Balitri diperoleh bahwa kualitas dan rendemen minyak kasar Kemiri Minyak sangat dipengaruhi oleh penanganan panen dan pasca panen (Gambar 7). Dari sisi rendemen dan warna minyak kasar yang dihasilkan menunjukkan: (1) biji dengan warna kernel coklat kehitaman menghasilkan rendemen minyak kasar 24,72% dengan warna minyak coklat kehitaman, (2) biji dengan warna kernel coklat sebanyak 37,22% dengan warna minyak coklat, (3) kernel berwarna coklat keputihan 46,73% dengan warna minyak coklat kekuningan, dan (4) kernel putih sebanyak 52,17% dengan warna minyak kuning jernih (Herman dan Pranowo, 2009).

Proses Pembuatan Biodiesel

Proses pembuatan biodiesel dilakukan dengan menggunakan reaktor biodiesel sebagaimana yang telah dilakukan oleh Pranowo (2009). Bahan baku yang digunakan adalah minyak kasar Kemiri Minyak yang berasal dari kernel putih. Proses dilakukan dalam dua kali kegiatan masing-masing menggunakan bahan minyak kasar Kemiri Minyak sebanyak 40 liter, metanol 8,8 liter dan katalis KOH sebanyak 560 gram. Proses pertama menggunakan metoda transesterifikasi dua tahap dan proses kedua menggunakan metoda transesterifikasi satu tahap (Gambar 7).



Gambar 7. Minyak kasar (a) dan biodiesel (b) kemiri minyak

Proses I dengan metoda transesterifikasi dua tahap memerlukan waktu selama 385 menit sampai dengan pendinginan biodiesel dan diperoleh biodiesel sebanyak 34,82 liter (87,05%) dan 5,18 liter (12,95%) minyak kasar Kemiri Minyak yang terproses menjadi gliserol. Pada proses II dengan metoda transesterifikasi satu kali diperlukan waktu 355 menit sampai dengan pendinginan biodiesel dan diperoleh biodiesel sebanyak 35,16 liter (87,90%) dan 4,84 liter (12,10%) minyak kasar Kemiri Minyak yang terproses menjadi gliserol. Hasil analisis laboratorium terhadap mutu biodiesel Kemiri Minyak menunjukkan bahwa terdapat tiga parameter dari 9 parameter yang diuji yang belum memenuhi nilai Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu nilai viskositas kinematik, gliserol total dan kadar ester *alkhyl* (Tabel 1). Diperlukan suatu modifikasi teknologi proses yang mampu mengatasi masalah tersebut.

ANALISIS HARGA PRODUK BIODIESEL

Analisis harga pokok biodiesel Kemiri Minyak meliputi analisis biaya-biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan biodiesel antara lain biaya energi listrik untuk setiap jenis alat dan tahapan kegiatan, biaya bahan yang meliputi biji Kemiri Minyak, metanol, KOH dan air bersih, serta biaya upah. Reaktor biodiesel yang digunakan adalah reaktor biodiesel yang ada di Balitri dengan kapasitas 100 liter minyak kasar Kemiri Minyak sekali proses. Pengamatan dan pencatatan data dilakukan sesuai dengan tahapan kegiatan terhadap jumlah bahan dan waktu yang digunakan. Dari dua kali proses pembuatan biodiesel Kemiri Minyak diketahui bahwa rata-rata jumlah biodiesel yang dihasilkan dari 100 liter minyak kasar Kemiri Minyak sebanyak 88 liter ditambah 12% minyak kasar Kemiri Minyak yang terproses menjadi gliserol, dengan waktu proses selama 5,5 jam.

Tabel 1. Kualitas biodiesel dari kemiri minyak

Parameter	Satuan	Batas Nilai	Nilai Uji
Masa jenis pada 40 °C	kg/m ³	850-890	887
Viskositas kinematik pd 40 °C	mm ² /s	2,3 – 6,0	7,7*
Angka asam	mg KOH/ gr	maks. 0,8	0,3
Gliserol bebas	%-massa	maks. 0,02	0,01
Gliserol total	%-massa	maks. 0,24	0,40*
Kadar ester alkyl	%-massa	min. 96,5	96,2
Angka iodium	%-massa	maks.115	109,5
Angka Penyabunan	Mg KOH/gr		198,277

Sumber: Pranowo (2009)

Biaya yang dikeluarkan untuk proses pembuatan 88 liter biodiesel yang meliputi biaya bahan, listrik dan upah yaitu sebesar Rp 307.535,-. Dengan demikian, untuk setiap liter biodiesel biaya produksinya adalah sebesar Rp 2.494,72,- dan tidak memasukkan unsur biaya tetap dengan asumsi sama dengan hasil ikutan. Apabila harga jual merupakan harga pokok ditambah keuntungan 20%, maka harga biodiesel dari Kemiri Minyak ini Rp 4.193,66 masih lebih murah dari harga solar yaitu Rp 4.500,-, dan keuntungan lainnya yaitu lebih efisien dan ramah lingkungan (Listyati, 2009). Hasil sampingan berupa gliserol dapat diproses menjadi gliserin yang kegunaannya banyak dan bernilai ekonomi tinggi (Prakoso *et al.*, 2007).

DIVERSIFIKASI PRODUK

Minyak Kemiri Minyak merupakan trigliserida yang tersusun dari asam palmitat, asam oleat, asam linoleat dan asam α -oleostearat (Vosen dan Umali, 2002). Selain berpotensi diolah menjadi biodiesel, juga dapat diolah lebih lanjut menjadi produk oleokimia untuk bahan baku maupun bahan aditif berbagai industri kimia. Produk oleokimia yang penting yaitu *fatty acid*, *glycerol*, *fatty acid esters*, *fatty alcohol*, *fatty amides* dan *fatty amines*. *Fatty acid* merupakan produk dasar untuk pembuatan produk turunan oleokimia lainnya dan *fatty acid* merupakan bahan baku yang sangat dibutuhkan dalam industri pembuatan sabun, *glycerol* banyak digunakan sebagai bahan baku dalam industri farmasi, kosmetika dan makanan. Produk turunan *fatty acid esters* dapat digunakan dalam industri minyak pelumas dan minyak wangi, produk turunan *fatty alcohol* dapat digunakan dalam industri tinta printer, cat, pernis, minyak pelumas, minyak rem, minyak hidrolik, cream, lipstick dan semir. Produk turunan *fatty amides* banyak digunakan dalam industri sampo dan detergen, produk turunan *fatty amines* banyak digunakan dalam

industri pembuatan softener dan sampo. Berbagai industri tersebut mempunyai prospek pasar yang cukup bagus, oleh karena itu diversifikasi pendayagunaan minyak Kemiri Minyak sebagai bahan baku produk oleokimia sangat mungkin untuk dikembangkan (Gambar 8, 9, 10).



Gambar 8. Aneka produk minyak angin dari kemiri minyak (Foto Koleksi D. Pranowo)



Gambar 9. Aneka produk sabun dari kemiri minyak (Foto Koleksi D. Pranowo)



Gambar 10. Tinta dari kemiri minyak

Minyak Kemiri Minyak digolongkan sebagai minyak yang dapat mengering sehingga dapat diolah menjadi minyak pengering cat. Sisa ekstraksi berupa bungkil mengandung Nitrogen 6%, Natrium 1,7% dan Posfor 0,5% sehingga dapat digunakan sebagai pupuk (Soerawijaya, 2006) (Gambar 11). Selain itu, bungkil dapat diolah lebih lanjut menjadi biogas. Dari 3 kg bungkil diperoleh 1,5 m³ biogas yang setara 1 liter minyak tanah.



Gambar 11. Briket dari bungkil kemiri minyak (Foto Koleksi D. Pranowo)

ARAH PENGEMBANGAN

Pengembangan komoditas Kemiri Minyak dapat dilakukan dengan memanfaatkan proyek *clean development mechanism (CDM)* sesuai dengan yang tertuang dalam protokol Kyoto. Dalam upaya pengembangannya, sebaiknya diarahkan pada upaya rehabilitasi dan konservasi lahan serta pemanfaatan lahan yang tidak produktif (Gambar 12). Untuk itu, peran pemerintah dengan menciptakan kebijakan yang mendukung sistem agribisnis Kemiri Minyak sangat diperlukan.



Gambar 12. Pengembangan kemiri minyak untuk rehabilitasi lahan kritis

Clean Development Mechanism (*CDM*) merupakan salah satu sumber pendanaan luar negeri yang diarahkan untuk mendukung pembangunan kehutanan dan perkebunan dimana rehabilitasi dan konservasi merupakan program prioritas. *CDM* adalah mekanisme di

bawah Protokol Kyoto, yang dimaksudkan untuk:

1. Membantu negara maju/industri memenuhi sebagian kewajibannya menurunkan emisi gas rumah kaca.
2. Membantu negara berkembang dalam upaya menuju pembangunan berkelanjutan dan kontribusi terhadap pencapaian tujuan Konvensi Perubahan Iklim (UNFCCC).

PENUTUP

Persoalan semakin menipisnya cadangan bahan bakar fosil dunia telah menjadi alasan kuat bagi banyak pihak untuk melakukan eksplorasi dan eksploitasi sumber-sumber bahan bakar non-fosil, khususnya yang berasal dari produk-produk nabati. Kemiri Minyak merupakan salah satu jenis tanaman yang potensial menjadi sumber bahan baku biodiesel yang diharapkan akan mampu mensubstitusi minyak solar. Potensi dan peluang pengembangan Kemiri Minyak di Indonesia cukup tinggi mengingat ketersediaan sumberdaya genetik plasma nutfah yang memadai, lahan-lahan marginal yang belum dimanfaatkan, teknologi budidaya dan pasca panen serta teknologi pembuatan biodiesel.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2008. Blueprint pengelolaan energi nasional 2005-2009. Badan Koordinasi Energi nasional (BAKOREN), Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Republik Indonesia. Jakarta.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.
- Herman, M. dan D. Pranowo, 2009. Pengaruh Daya Tekan dan Warna Kernel terhadap Rendemen Minyak. Kemiri Sunan penghasil Biodiesel. Solusi Masalah Energi Masa Depan. Suatu Bunga Rampai. Balittri, Badan Litbang Pertanian. Sukabumi: p147-150.
- Hui, Y.H. 1996. Baileys Industrial Oil and Fat Products Vo 4. Edible Oil and Fat Product; Processing Technology. John Willey and Son. New York.
- Kementerian Kehutanan, 2011. Statistik Kehutanan Indonesia 2011. Kementerian Kahutanan, Jakarta. 300p.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press. Jakarta.
- Listiyati, D. 2009. Biaya Produksi Pembuatan Biodiesel. Kemiri Sunan penghasil Biodiesel. Solusi Masalah Energi Masa Depan. Suatu Bunga Rampai. Balittri, Badan Litbang Pertanian. Sukabumi: p151-154.

- Organization of The Petroleum Exporting Countries. 2008. World Oil Outlook 2008. OPEC Secretariat, Vienna.
- Philippe, P. 2008. Memerangi Perubahan Iklim, Meningkatkan Energi Terbarukan – Tanggapan UE. www.delidn.ec.europa.eu. *Diakses: 27 Februari 2009*.
- Prakoso, T., H. Sirait dan H. Bintoro. 2007. Pemurnian gliserin hasil samping produksi biodiesel. Prosiding Konferensi Nasional. Pemanfaatan Hasil Samping Industri Biodiesel dan Etanol serta Peluang Pengembangan Industri Integratednya. Maret 2007.
- Pranowo, D. 2009. Proses Pembuatan Biodiesel. Kemiri Sunan penghasil Biodiesel. Solusi Masalah Energi Masa Depan. Suatu Bunga Rampai. Balittri, Badan Litbang Pertanian. Sukabumi: p137-145.
- Soerawijaja, T. H. 2006. Proses pembuatan bioetanol. Makalah disajikan pada seminar Nasional Biofuel "Implementasi Biofuel sebagai energi alternatif", 5 Mei 2006. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Supriadi, H., K.D. Sasmita, dan U. Daras. 2009. Tinjauan Agroklimat Wilayah Pengembangan di Jawa Barat. Kemiri Sunan penghasil Biodiesel. Solusi Masalah Energi Masa Depan. Suatu Bunga Rampai. Balittri, Badan Litbang Pertanian. Sukabumi: p73-84.
- Vossen, HAM dan B.E. Umali. 2002. Plant resources of South-East Asia No 14. Prosea Foundation. Bogor, Indonesia.
- Wiradinata, H. dan H. Natarmana. 2009. Evaluasi Plasma Nutfah Kemiri Sunan. Kemiri Sunan penghasil Biodiesel. Solusi Masalah Energi Masa Depan. Suatu Bunga Rampai. Balittri, Badan Litbang Pertanian. Sukabumi: p31-38.