

BIAYA PRODUKSI PEMBUATAN BIODISEL

Dewi Listyati

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

ABSTRAK

Krisis energi di Indonesia semestinya tidak terjadi karena sumber energi tidak hanya minyak bumi yang berasal dari fosil yang persediannya semakin menipis. Sumber energi alternatif masih banyak, namun agak terabaikan sehingga kurang berkembang, seperti energi surya/tenaga matahari, air, angin dan sumber energi nabati yang dapat diperbarui. Indonesia memiliki banyak spesies tanaman yang minyaknya dapat digunakan sebagai bahan baku biodeisel (sumber energi nabati), salah satu diantaranya yaitu kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw). Prosesing minyak kasar kemiri sunan (MKKS) menjadi bahan bakar nabati (biodisel) belum banyak dilaporkan. Untuk mengetahui besarnya harga pokok biodiesel, maka dilakukan analisis biaya produksi biodisel dari kemiri sunan yang dilakukan di KIJP Pakuwon Sukabumi (Balittri). Hasil analisis menunjukkan bahwa harga pokok untuk setiap liter biodiesel adalah sebesar Rp 3.494,72,-. Keuntungan lainnya berupa gliserol dan bungkil yang bisa diproses untuk biogas, pupuk organik dan briket.

Kata kunci: *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw, biodisel, proses, biaya produksi

ABSTRACT

*Crisis of energy should not occurred in Indonesia since there are lots of alternative resources that can be developed in the future. Renewable energy resources such as solar, water, wind and some bioenergy resources are not used yet. Indonesia however, has a high diversity of plant species which could utilize as source of biodiesel. One of them is *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw (kemiri sunan). Information about processing of *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw crude oil is very limited. In order to estimate biodiesel base price, an analysis study was carried out in KIJP Pakuwon Sukabumi (BALITTRI). Result showed that base price of production per liter was Rp. 3.494,-. Additional economical value came from gliserol could be processed further to produce biogas, organic fertilizer and bricket.*

Keywords: *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw, biodiesel, process, cost production

PENDAHULUAN

Potensi pengembangan biodiesel di Indonesia cukup besar karena disamping sebagai penghasil *Crude Palm Oil* (CPO) terbesar di dunia, Indonesia juga memiliki banyak spesies tanaman yang minyaknya dapat digunakan sebagai bahan baku biodisel (Soerawidjaja *et al.*, 2005). Produksi biodiesel skala besar masih bermasalah karena belum tersedianya bahan baku dalam jumlah yang besar dengan harga yang murah. Penggunaan minyak jarak pagar sebagai bahan baku biodiesel masih menemukan kendala berkaitan dengan produksi biji jarak yang rendah. Produksi biji jarak rata-rata pada tahun kelima menurut Francis dan Becker (2001) adalah 5 ton/ha per tahun setara

dengan 1.590 kg atau 1.892 liter minyak, sementara untuk minyak sawit mencapai 5.000 kg atau 5.950 liter. Masalah dalam penggunaan minyak sawit sebagai bahan baku biodisel adalah penggunaannya berkompetisi dengan bahan pangan dan oleokimia lain. Berkenaan dengan hal tersebut diperlukan pencarian bahan baku lain berupa tanaman yang mengandung minyak dan potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku bahan bakar nabati (BBN), salah satunya adalah kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw). Hal ini sesuai dengan kebijakan pemerintah yang tertuang di dalam Instruksi Presiden (INPRES) No. 1/2006, tentang pelaksanaan percepatan penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (Anonim, 2006 a) dan Peraturan Pemerintah

(PP) No. 5/2006 tentang rumusan berbagai kebijakan untuk pengembangan sumber energi minyak nabati yang menentukan target sumbangan minyak nabati dalam memenuhi kebutuhan energi nasional sebesar 5% pada tahun 2025 (Anonim, 2006b).

Kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) merupakan tumbuhan yang berasal dari Filipina, saat ini banyak tumbuh secara alami di beberapa daerah di Indonesia, terutama di daerah Jawa Barat. Di Majalengka, Sumedang dan Garut tanaman ini banyak ditemukan di areal pemakaman umum dan di pinggir jalan sebagai tanaman peneduh. Tanaman kemiri sunan yang sering disebut pula dengan nama kemiri cina, kaliki banten, kemiri mabuk dan kemiri priangan, diklasifikasikan ke dalam divisi Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida, ordo Malpighiales, famili Euphorbiaceae, sub-famili Crotonoideae, genus *Aleurites*, spesies *Aleurites trisperma*. Tanaman ini merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh pada daerah berketinggian rendah sampai sedang. Di Jawa Barat ditemukan tumbuh dan berproduksi dengan baik hingga ketinggian 1000 m di atas permukaan laut.

Potensi terbesar dari tanaman kemiri sunan terdapat pada buah yang terdiri dari biji dan cangkang (kulit). Pada biji terdapat inti biji (kernel) dan kulit biji. Kernel inilah yang dapat diproses untuk dijadikan minyak nabati yang sangat potensial sebagai penghasil bahan bakar nabati (BBN) beserta turunan-turunannya. Hasil pengamatan Pranowo *et al.* (2009), pada umur tua tanaman ini mampu berproduksi lebih dari 300 kg/pohon/tahun, sangat prospektif sebagai tanaman penghasil bahan bakar nabati. Bijinya yang beracun seperti pada jarak pagar (*Jatropha curcas* L),

menjadikan tanaman ini dari sisi pemanfaatan tidak bersaing dengan tanaman pangan sebagai penghasil minyak nabati.

KARAKTERISTIK MINYAK KEMIRI SUNAN

Hasil analisis fisiko-kimia terhadap karakter kemiri sunan yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti menyebutkan bahwa kandungan minyak yang terdapat dalam kernel mencapai 50-60 %, dengan komposisi asam lemak terdiri atas asam stearat (9 %), asam palmitat (10 %), asam oleat (12 %), asam linoleat (19 %), dan asam α -eleostearic (50 %). Karakteristik minyak yang diekstrak dari kernelnya memiliki berat jenis 0,89 pada suhu 25°C, bilangan iod 160, bilangan asam 1.7, bilangan penyabunan 192-200, titik leleh 2-4°C, dan titik beku - 6,5°C (Vassen dan Umali, 2001). Minyak kemiri sunan digolongkan sebagai minyak yang dapat mengering, sehingga dapat diolah menjadi minyak pengering cat ataupun bahan bakar alternatif seperti biosolar. Kandungan asam lemak kemiri sunan yang dominan mengandung asam α -eleostearat dapat diolah menjadi zat anti karsinogenik yang sangat berguna dalam bidang farmasi.

Prosesing minyak kasar kemiri sunan (MKKS) menjadi bahan bakar nabati (biodisel) belum banyak dilaporkan. Tim peneliti bioenergi Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Aneka Tanaman Industri (Balittri) mulai awal tahun 2009 telah melakukan penelitian pembuatan biodisel kemiri sunan, uji emisi dan karakter biodisel terhadap efektivitas penggunaannya untuk operasional mesin statis.

Tabel 1. Rincian biaya produksi biodisel dari minyak kasar kemiri sunan (MKKS) setiap 100 liter sekali proses

Uraian	Volume	Harga/sat (Rp)	Biaya (Rp)
(1). Biaya listrik (Energi)			
a. Pengupasan biji	2,50 kwh	820	2.050
b. Pengepresan biji	17,25 kwh	820	14.145
c. Trans-esterifikasi tahap I	1,50 kwh	820	1.230
d. Trans-esterifikasi tahap II	2,50 kwh	820	2.050
e. Pencucian tahap I – III	4,50 kwh	820	3.690
f. Pengeringan	3,50 kwh	820	2.870
Jumlah (1)			26.035
(2). Biaya Bahan			
a. Biji Kemiri sunan	260 kg	500	130.000
b. Metanol	22 liter	3.500	77.000
c. KOH	1,5 kg	14.000	21.000
d. Air bersih	30 liter	200	6.000
Jumlah (2)			234.000
(3). Biaya Upah			
a. Upah operator	5,5 jam	5.000	27.500
b. Upah jemur	20 jam	1.000	20.000
Jumlah (3)			47.500
Jumlah I + II + III			307.535
(4) Produksi : biodisel			
Dengan hasil ikutan : gliserol dan bungki I	88 liter		

PROSES PEMBUATAN BIODISEL

Pada prinsipnya pembuatan biodisel kemiri sunan adalah memproses MKKS dengan menggunakan katalis KOH dan metanol (trans-esterifikasi), melakukan separasi, pencucian, pengeringan dan pendinginan di dalam tangki reaktor biodisel pada suhu dan waktu tertentu sehingga diperoleh hasil biodisel yang optimal. Alur produksi mulai dari penanganan hasil panen sampai diperoleh biodisel secara sederhana dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Buah hasil panen dikupas kulitnya, dibersihkan sambil diseleksi biji yang kopong atau busuk kemudian dikeringkan dengan panas matahari sampai kadar air sekitar 7 %.
2. Biji yang telah kering dikupas cangkangnya dengan mesin pengupas sehingga diperoleh inti biji (kernel) yang berwarna putih.
3. Kernel dipres dengan mesin pengepres sehingga diperoleh minyak sekitar 50 – 54 % dan bungkil 46–50 %.
4. Minyak kasar kemiri sunan (MKKS) yang diperoleh disaring dengan kain lembut sehingga diperoleh minyak yang berwarna kuning jernih. Hasil minyak ini siap diproses lebih lanjut menjadi minyak

biodisel dengan reaktor biodisel yang terbuat dari stainlesssteel yang terdiri dari dua tabung reaktor.

5. MKKS selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaktor I, dipanaskan dan ditambahkan katalis KOH dan metanol dengan dua tahap (trans-esterifikasi I dan II).
6. Setelah terjadi pemisahan gliserol (di bagian bawah) dengan methyl ester (bagian atas) di dalam tangki reaktor I, gliserol segera dikeluarkan dari tangki 1 dan methyl ester dialirkan ke tangki reaktor II. Di dalam tangki reaktor II proses yang dilakukan adalah pencucian dengan menggunakan air jernih untuk mencuci KOH dan Gliserol tersisa melalui tiga tahap pencucian.
7. Setelah proses pencucian selesai dilakukan yang ditandai dengan adanya minyak berwarna jernih, segera dilakukan pengeringan dengan suhu tertentu untuk membuang metanol yang tersisa dan sisa air dari pencucian.
8. Setelah minyak selesai dikeringkan kemudian didinginkan dan dikeluarkan dari tangki reaktor II, disaring dan biodisel siap untuk digunakan.

ANALISIS HARGA POKOK BIODISEL

Analisis harga pokok biodisel kemiri sunan meliputi biaya-biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan biodisel antara lain biaya energi listrik untuk setiap jenis alat dan tahapan kegiatan, biaya bahan yang meliputi biji kemiri sunan, metanol, KOH dan air bersih, serta biaya upah. Reaktor biodiesel yang digunakan adalah reaktor biodiesel ciptaan Institut Teknologi Bandung (ITB) dengan kapasitas 100 liter MKKS sekali proses. Pengamatan dan pencatatan data dilakukan sesuai dengan tahapan kegiatan terhadap jumlah bahan dan waktu yang digunakan. Dari dua kali percobaan pembuatan biodiesel kemiri sunan diperoleh bahwa rata-rata jumlah biodiesel yang dihasilkan dari 100 liter MKKS sebanyak 88 liter ditambah 12 % MKKS yang terproses menjadi gliserol, dengan waktu proses selama 5,5 jam. Sedangkan hasil rata-rata dan perhitungan keekonomian terhadap dua kali proses pembuatan biodisel tersebut disajikan dalam Tabel 1 di bawah ini.

Biaya yang dikeluarkan untuk proses pembuatan 88 liter biodisel yang meliputi biaya bahan, listrik dan upah yaitu sebesar Rp 307.535,- maka untuk setiap liter biodiesel biaya produksinya adalah sebesar Rp 2.494,72,- dan tidak memasukkan unsur biaya tetap dengan asumsi sama dengan hasil

ikut. Apabila harga jual merupakan harga pokok ditambah keuntungan 20 %, maka harga biodisel dari kemiri sunan ini Rp 4.193,66 masih lebih murah dari harga solar yaitu Rp 4.500,-, dan keuntungan lainnya yaitu lebih efisien dan ramah lingkungan. Pada Tabel 1 dapat dilihat, biodisel yang dihasilkan dari 100 liter minyak kasar kemiri sunan. Gliserol dapat diproses menjadi gliserin yang kegunaannya banyak dan bernilai ekonomi tinggi (Prakoso, 2007). Untuk menghitung harga pokok dengan menjumlahkan semua biaya produksi kemudian dibagi dengan keuntungan lainnya berupa gliserol dan bungkil yang dapat diproses menjadi biogas, pupuk organik dan briket.

KESIMPULAN

Tanaman kemiri sunan potensial sebagai penghasil bahan bakar nabati (BBN) beserta turunan-turunannya. Tanaman ini sangat prospektif sebagai tanaman penghasil bahan bakar nabati karena produksinya tinggi, kandungan minyak tinggi, tidak bersaing untuk bahan pangan, dan dapat ditanam pada lahan kritis untuk konservasi lahan. Hasil analisis harga pokok menunjukkan bahwa harga biodisel kemiri sunan masih lebih murah dari harga solar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006 a. Instruksi Presiden Republik Indonesia No. 1 Tahun 2006, tentang penyediaan pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai bahan bakar lain, tanggal 23 Januari 2006.
- Anonim. 2006 b. Peraturan Pemerintah No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, tanggal 23 Januari 2003.
- Prakoso, T., H. Sirait dan H. Bintoro. 2007. Pemurnian Gliserin Hasil Samping Produksi Biodiesel. Prosiding Konferensi Nasional 2007. Pemanfaatan Hasil Samping Industri Biodiesel dan Etanol serta Peluang.
- Pranowo, D., Agus Wahyudi, H.T. Luntungan dan M. Herman. 2009. Kemiri Sunan (*Aleurites trisperma* BLANCO).
- Soerawidjaja, T. H. 2006. Proses Pembuatan Bioetanol. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Biofuel "Implementasi Biofuel Sebagai Energi Alternatif", Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 5 Mei 2006.
- Vossen, van der & Umali, B. E. (ed). 1999. PROSEA No. 14 Vegetable Oil and Fats. Backhuys Publishers, Leiden.