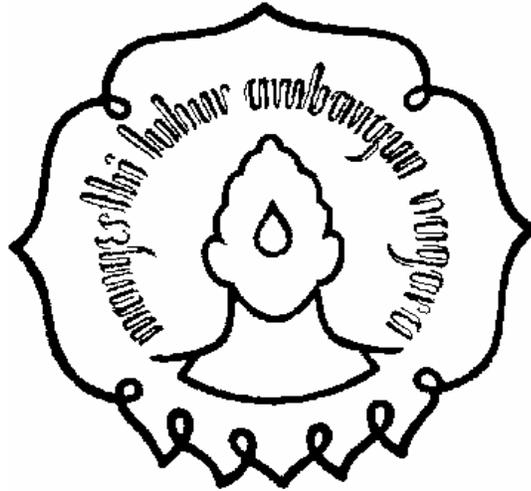


POTENSI PERTANIAN DALAM MENGATASI KRISIS ENERGI



Oleh

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro Wongso Atmojo. MS.

**ORASI DIES NATALIS XXX (LUSTRUM VI)
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
PADA SIDANG SENAT TERBUKA
TANGGAL 11 MARET 2006**



POTENSI PERTANIAN DALAM MENGATASI KRISIS ENERGI

Oleh :

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro Wongso Atmojo. MS.
Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh.

Yang terhormat,

Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia

Gubernur Propinsi Jawa Tengah

Rektor / Ketua senat Universitas Sebelas Maret,

Sekretaris dan Anggota Senat Universitas Sebelas Maret,

Dewan Penyantun Universitas Sebelas Maret,

Pimpinan di tingkat Universitas, Fakultas dan Jurusan di lingkungan Universitas
Sebelas Maret,

Seluruh sivitas akademika Universitas Sebelas Maret, dan

Segenap tamu undangan yang berbahagia

Pertama-tama, pada kesempatan yang berbahagia ini, marilah kita memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah swt, yang tidak henti-hentinya melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita warga besar Universitas Sebelas Maret yang hingga pada dies natalis yang ke-30 selalu memberikan petunjuk, bimbingan, kekuatan, dan barokah kepada kita untuk menjalankan tugas mulia Tridharma perguruan Tinggi. Berkenaan dengan itu, pada Lustrum yang ke-6 ini saya mengucapkan Selamat Ulang Tahun Universitas Sebelas Maret almamater tempat kami mengabdikan, teriring doa semoga jaya selalu selamanya. Selanjutnya, perkenankanlah saya menyampaikan orasi ilmiah yang berjudul *Potensi Pertanian dalam Mengatasi Krisis Energi*. Mudah-mudahan hadirin sekalian mempunyai kesabaran sejenak untuk mengikutinya.

Hadirin yang saya hormati,

Pada zaman nenek moyang kita, kejayaan Nusantara memiliki keunggulan pertaniannya. Bahkan bangsa lain (Portugis dan Belanda) datang ke Indonesia karena hasil pertaniannya (rempah-rempah dan perkebunan) yang melimpah. Hal ini disebabkan karena kondisi alam yang subur, yang terletak di daerah khatulistiwa yang kaya akan sumber daya hayatinya. Namun demikian dewasa ini petani kita masih merupakan bagian lapisan masyarakat termiskin dan sering termarginalisasi. Kemiskinan yang terjadi di pedesaan mencerminkan kemiskinan pada rumah tangga pertanian. Pada tahun 2002 tercatat jumlah penduduk miskin di pedesaan 25 juta orang (21,1%) yang sebagian besar mata pencariannya di sektor pertanian.

Sebagai negara agraris, sektor pertanian mampu mempekerjakan angkatan kerja terbanyak (sekitar 44%) dibandingkan dengan sektor lain. Pertanian juga menyediakan sebagian besar kebutuhan pangan seluruh rakyat. Pertanian telah berhasil menopang perekonomian dan ketahanan pangan nasional. Walaupun peranannya begitu penting sampai saat ini, sektor pertanian masih belum mampu memberikan pendapatan yang layak bagi para pelakunya.

Pandangan konvensional tentang pertanian menganggap pertanian semata-mata hanya sebagai penghasil pangan, sandang, dan papan yang mudah diukur dan dapat dipasarkan. Namun dimensi yang lebih luas dari pertanian yang disebut juga sebagai ***multifungsi pertanian*** belum banyak dikenal, atau masih diabaikan berbagai kalangan. Adapun peran multifungsi pertanian adalah sebagai berikut: (1) Penjaga ketahanan pangan yang meliputi kecukupan pangan, distribusi pangan, dan keamanan pangan. Lahan sawah dan lahan kering kita mampu menyediakan 85% hingga 100% kebutuhan beras`dalam negeri; (2) Penyedia jasa lingkungan, seperti mitigasi banjir, pengendali erosi, pemeliharaan pasokan air tanah, penambat karbon dan gas rumah kaca, penyegar dan penyejuk udara, mempertahankan keanekaragaman hayati, dan pendaur ulang limbah organik; (3) Penyedia lapangan kerja bagi sekitar 44 % angkatan kerja Indonesia; (4) Untuk mempertahankan nilai sosial budaya dan daya tarik pedesaan; dan (5) Penyangga kestabilan ekonomi dalam keadaan krisis dan penanggulangan kemiskinan.

Oleh karena itu, pemahaman masyarakat dan pemerintah terhadap multi-fungsi pertanian sangatlah diperlukan agar pertanian mendapat perlakuan dan penghargaan yang lebih layak sehingga lebih menjamin kelestarian usaha tani, mempertahankan kualitas lingkungan, dan memelihara stabilitas sosial ekonomi. Lebih-lebih dalam kondisi krisis energi seperti sekarang ini sektor pertanian dituntut mampu berperan mengatasi kelangkaan energi pada masa mendatang.

Pengembangan bioenergi merupakan pilihan yang tepat untuk dikembangkan, sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil yang tak-terbarukan. Solusi pengembangan bioenergi dipandang sangat humanis karena di samping meningkatkan penyerapan tenaga kerja, baik untuk sektor pertanian maupun industri hilir, akan meningkatkan pendapatan petani, serta perbaikan fungsi lingkungan dan pelestarian sumberdaya alam. Hal ini berarti akan meningkatkan kondisi sosial ekonomi petani dan mengangkat harkat dan martabat petani. Nampaknya sejalan dengan strategi pokok revitalisasi pertanian, yaitu di samping upaya untuk mengurangi kemiskinan dan pengangguran, juga untuk memberikan nilai tambah pada produk pertanian, mengembangkan usaha baru, mengembangkan agroindustri pedesaan, mengembangkan kesempatan kerja masyarakat dan kesempatan berusaha, serta mampu melestarikan lingkungan dan sumberdaya alam.

Hadirin yang saya hormati,

Krisis energi

Masalah energi merupakan masalah yang sangat sensitif saat ini. Kenaikan harga BBM menimbulkan dampak yang sangat luas di masyarakat karena bahan bakar ini merupakan kebutuhan dasar manusia sehingga ketersediaannya sangat diperlukan. Ketergantungan masyarakat terhadap minyak bumi sangatlah besar, baik untuk kebutuhan rumah tangga, transportasi, industri maupun sebagai sumber energi lainnya, sehingga terus dicari dan diburu kendati harganya selalu melambung tinggi. Kebutuhan masyarakat akan minyak bumi menempati proporsi terbesar sebagai sumber energi penduduk, yakni mencapai 54,4 persen, disusul gas bumi 26,5 persen. Konsekuensinya beban anggaran yang memberatkan negara karena biaya subsidi harus terus diluncurkan untuk mempertahankan harga jual yang terjangkau oleh konsumen. Pencabutan subsidi BBM

walaupun diimbangi dana kompensasi, sampai saat ini masih sangat terasa dampaknya di masyarakat. Pemberian subsidi langsung tunai (SLT) pada masyarakat ternyata belum bisa menyelesaikan masalah, bahkan banyak terjadi ketidakpuasan di masyarakat.

BBM yang bersumber dari bahan fosil ini adalah bahan bakar yang tak bisa diperbarui, juga tidak ramah lingkungan. BBM jenis ini dikenal sebagai pemicu polusi udara nomor satu. BBM yang dipakai kendaraan bermotor saat ini menghasilkan zat beracun seperti CO₂, CO, HC, NO_x, dan debu. Kesemuanya dapat menyebabkan gangguan pernapasan, kanker, bahkan sampai dengan kemandulan. Cadangan minyak bumi Indonesia saat ini diperkirakan sekitar 9 miliar barel dengan tingkat produksi mencapai 500 juta barel per tahun. Jika tidak ditemukan cadangan baru, maka minyak bumi kita akan habis 18 tahun lagi. Adapun kondisi cadangan gas alam kita diperkirakan mencapai 182 triliun kaki kubik dengan ekstraksi 3 triliun kaki kubik per tahun atau masih tersisa sekitar 61 tahun mendatang. Untuk mengatasi masalah BBM tersebut, perlu dilakukan langkah-langkah diversifikasi energi. Kita harus mulai mengubah arah yang semula hanya memburu energi (*energy-hunting*) dari energi fosil ke upaya membudidayakan energi (*energy-farming*) dengan tanaman.

Hadirin yang saya hormati,

Potensi Pertanian dalam mengatasi krisis energi

Penggunaan sumber energi nabati (bioenergi) merupakan pilihan yang paling tepat, mengingat kondisi lahan dan agroklimat yang mendukung serta sebagian besar penduduknya bertumpu pada sektor pertanian. Pengembangan bioenergi ini, di samping dalam rangka diversifikasi energi untuk mengatasi krisis sumber energi, juga untuk menunjang upaya diversifikasi pengelolaan hasil pertanian.

Tiga jenis bioenergi terbarukan (*renewable*) yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang dapat dikembangkan antara lain : (1) bioetanol yang dibuat dari bahan-bahan bergula seperti singkong, tetes tebu, nira sorgum, ganyong, ubi jalar, digunakan untuk substitusi bensin, (2) biodiesel yang dibuat dari minyak nabati seperti jarak pagar, kelapa sawit, kapuk, dan sejumlah tanaman lain, digunakan sebagai pengganti solar, dan (3) biogas yang memanfaatkan sampah dan kotoran hewan, digunakan untuk substitusi minyak tanah dan elpiji yang banyak dikembangkan dalam skala rumah

tangga. Dari ketiga jenis bioenergi tersebut bioetanol dan biodiesel berpotensi untuk dapat dikembangkan dalam skala besar karena bahan bakunya dapat dibudidayakan secara luas dan kontinyu. Kedua jenis bioenergi ini ramah lingkungan. Penggunaan bahan bakar nabati untuk mesin diesel sebenarnya bukan hal yang baru karena pada awal ditemukannya mesin diesel, yaitu tahun 1900 Rudolf Diesel mendemonstrasikan mesin temuannya pertama kalinya dengan menggunakan bahan bakar nabati (minyak kacang). Namun karena penggunaan minyak kacang dikhawatirkan akan bersaing dalam memenuhi kebutuhan pangan, maka kita beralih ke bahan bakar solar.

Jenis tanaman pertanian yang berpotensi dibudidayakan dalam rangka penyediaan bahan baku dalam pengembangan bioenergi di Indonesia antara lain ketela pohon (singkong), kelapa sawit, dan jarak pagar. Tanaman ketela pohon (singkong) sebagai bahan baku bioetanol telah banyak dibudidayakan oleh sebagian besar petani lahan kering baik dalam sistem monokultur ataupun dalam tumpang sari dengan tanaman semusim lainnya. Kelapa sawit sebagai bahan baku biodiesel merupakan tanaman perkebunan yang baru berkembang di negara kita saat ini bahkan sebagai komoditas perkebunan unggulan dewasa ini. Jarak pagar penghasil bahan baku biodiesel walaupun belum berkembang secara luas, karena tanaman ini mudah dibudidayakan dan cukup toleran pada daerah-daerah marginal/kritis, maka tanaman ini berpotensi untuk dikembangkan diberbagai daerah di Indonesia. Pengembangan bioenergi tersebut akan berdampak dalam menggerakkan sektor agribisnis, mampu menciptakan lapangan kerja dan menyerap tenaga kerja di pedesaan dalam jumlah besar, dan diharapkan dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap pasokan minyak dunia yang terus mengalami peningkatan harga.

Hadirin yang saya hormati,

Bioetanaol

Bioetanol cukup potensial dikembangkan pada daerah-daerah penghasil singkong. Pada panen raya melimpahnya hasil singkong di lahan-lahan transmigrasi kita merupakan masalah sulit untuk dipecahkan, mengingat tidak ada pabrik yang sanggup mengolah singkong menjadi produk jadi. Untuk mengatasi hal tersebut dibuatlah bioetanol. Bioetanol merupakan etanol atau bahan alkohol hasil proses fermentasi dari singkong.

Bahan ini bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar yang disebut gasohol yang merupakan paduan dari gasoline alkohol.

Gasohol memang bukan 100 persen premium, melainkan campuran 90 persen bensin dan 10 persen bioetanol, yang dikenal sebagai Gasohol BE-10. Hasil campuran keduanya menghasilkan emisi karbon monoksida dan hidrokarbon yang lebih minim dibanding bensin premium yang beredar saat ini, juga dapat meningkatkan angka oktan sehingga menghasilkan jenis bensin baru yang lebih bagus dari pada pertamax dan lebih ramah lingkungan. Di Brasil, komposisi campurannya mencapai 25 persen bioetanol dan 75 persen bensin.

Pengembangan bioetanol dapat menggerakkan sektor agribisnis dan ketenagakerjaan. Dari sektor agribisnis dengan pengolahan singkong menjadi bioetanol akan meningkatkan nilai tambah produksi serta akan meningkatkan nilai tukar produksi. Dengan demikian, kekhawatiran akan overproduksi singkong saat panen raya tidak akan terjadi. Dari sektor ketenagakerjaan akan memberi peluang dan menyerap tenaga kerja bagi masyarakat tani baik dalam budidaya singkong maupun yang bekerja di pabrik. Pengembangan bioetanol ini juga akan dapat menghemat devisa dari pengurangan impor premium. Pencampuran 10 persen BBM dengan bioetanol akan mampu menghemat sedikitnya Rp 9 triliun subsidi BBM dalam setahun dari total subsidi BBM dalam APBN 2005.

Hadirin yang saya hormati,

Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit (CPO)

Kelapa sawit merupakan produk unggulan perkebunan kita yang mempunyai prospek untuk dikembangkan. Dalam satu dekade terakhir 1995-2004, pertumbuhan produksi CPO (minyak sawit mentah) Indonesia paling tinggi di antara negara produsen CPO lainnya, atau tumbuh 2,7 kali dari 4,2 juta ton pada tahun 1995 menjadi 11,4 juta ton pada 2004 (sementara Malaysia 1,78 kali). Kendati pertumbuhan produksi CPO Indonesia paling tinggi, produksi CPO terbesar tetap Malaysia dengan produksi tahun 1995 sebesar 7,8 juta ton dan pada 2004 sebesar 13,9 juta ton. Pada tahun 2020 produksi minyak sawit nasional diprediksi bakal melampaui produksi Malaysia. Ekspor Indonesia pada 1995 sampai 2004 mengalami pertumbuhan yang menyolok yaitu 3,34 kali dari

1,856 juta ton pada 1995, menjadi 8,05 juta ton pada 2004. Ekspor Indonesia sebagian besar masih dalam bentuk CPO (*crude palm oil*). Harga CPO bakal terpuruk karena pasokan berlebih. Gejala itu bahkan sudah terlihat akhir-akhir ini yang menunjukkan harga CPO cenderung menurun seiring dengan meningkatnya pasokan Indonesia dan negara produsen utama lainnya. Importir terbesar adalah Belanda, Inggris, Jerman, Singapura, dan Italia.

Di Indonesia, industri pengolahan kelapa sawit merupakan salah satu industri berbasis pertanian yang menempati posisi strategis. Industri hilir minyak sawit belum berkembang dengan baik. Sampai saat ini, walaupun Indonesia mempunyai potensi yang sangat besar, ternyata belum mampu bersaing dengan Malaysia untuk menjadi produsen utama dunia terutama dalam upaya pengembangan industri hilir kelapa sawit. Industri hilir berbahan baku CPO belum berkembang dengan baik dan tertinggal jauh dibanding Malaysia. Hal ini berakibat hilangnya kesempatan meraih nilai tambah pengolahan CPO.

Salah satu alternatif pemanfaatan minyak sawit pada masa mendatang dengan diversifikasi produksi menjadikannya sumber energi biodiesel yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif ramah lingkungan. Biodiesel (*Methyl Ester*) terbentuk melalui reaksi transesterifikasi, yaitu reaksi antara senyawa ester (CPO) dan senyawa metanol dengan katalis asam atau basa.

Biodiesel dari CPO ini paling siap untuk dikembangkan sebagai sumber energi alternatif dibanding sumber lainnya, mengingat produksi dan ekspor kita cukup tinggi. Malaysia telah memulai memproduksi biodiesel ini, dan berencana akan mengembangkan produksi biodiesel di Eropa. Bahkan Jerman sebagai negara yang sama sekali tidak memproduksi minyak kelapa sawit telah menjadi penghasil biodiesel terbesar di dunia. Biodiesel kelapa sawit di negara seperti Amerika Serikat (AS) dan Australia sudah banyak diaplikasikan, sedangkan pemakaian secara besar-besaran terjadi di negara Amerika Latin dan Afrika, yang produksi kelapa sawitnya cukup tinggi. Di Jerman pemakaian biodiesel sudah diterapkan langsung, baik untuk kendaraan maupun mesin industri.

Bahan bakar biodiesel lebih ramah lingkungan karena tingkat pencemarannya rendah dan bebas polutan SO_x, NO_x serta timbal dalam BBM, CO₂ hasil pembakaran biodiesel akan dikomsumsi kembali oleh tanaman untuk kebutuhan proses fotosintesisnya (siklus karbon) atau terurai secara biologis. Kelebihan lain produk ini

ialah pembakaran di dalam mesin lebih sempurna, emisi yang dikeluarkan sedikit, serta asap yang keluar dari knalpot tidak pedih di mata, dan mengingat BBM ini cepat pembakarannya, maka mesin bekerja optimal dan membuat mesin makin awet.

Pengembangan biodisel ini mampu menggerakkan sektor agribisnis kelapa sawit, menyerap dan memberikan peluang tenaga kerja baik yang berada di kebun ataupun dalam pabrik pengolahan, serta menghemat devisa. Dari sektor agribisnis kelapa sawit akan memberikan nilai tambah produk sehingga akan meningkatkan nilai tukar. Dari sektor ketenagakerjaan akan menggerakkan dan menyerap tenaga kerja baik di kebun maupun di pabrik pengolahan, dan devisa akan dihemat dari pengurangan impor solar bahkan pada saatnya dapat meningkatkan devisa.

Minyak sawit selain dapat digunakan sebagai bahan baku produksi biodiesel juga dapat digunakan sebagai bahan baku pelumas dan gemuk (*grease*). Produksi pelumas dari minyak sawit pada prinsipnya sama seperti pada produksi gemuk. Namun senyawa alkanol yang digunakan untuk proses esterifikasi berbeda. Sementara itu, gemuk merupakan hasil pengembangan dari pelumas karena gemuk diproduksi dengan menggunakan bahan baku pelumas cair yang dicampur dengan bahan tambahan tertentu yang dapat berfungsi untuk memperbaiki sifat-sifat dan kinerja gemuk. Bahan-bahan tambahan tersebut juga dapat dibuat dengan menggunakan bahan baku minyak sawit.

Hadirin yang saya hormati,

Biodiesel dari Minyak Jarak (*bio fuel diesel*)

Pemanfaatan minyak jarak (*Jatropha curcas* L) sebagai bahan biodiesel merupakan alternatif yang ideal. Minyak jarak pagar selain merupakan sumber minyak terbarukan (*renewable fuels*) juga termasuk *non edible oil* sehingga tidak bersaing dengan kebutuhan konsumsi manusia seperti pada minyak kelapa sawit dan minyak jagung. Biodiesel dari minyak jarak pagar bukan barang baru di Indonesia. Pada zaman Jepang saat Jepang mulai kehabisan BBM, orang Indonesia diperintahkan membuat minyak diesel dari tanaman jarak untuk menggerakkan mesin-mesin perangnya.

Pada masa sekarang, strategi itu ditinjau kembali. BBM alternatif satu ini sudah 100 persen biodisel alami. Pengolahannya cukup sederhana. Buah jarak dihancurkan dengan blender atau dipres dengan mesin diesel. Hasilnya diperas, kemudian dilakukan

penyaringan dan pemurnian sampai menghasilkan minyak jarak murni. Untuk setiap 10 kilogram buah bisa dihasilkan sekitar 3,5 liter minyak jarak yang sama kualitasnya dengan solar. Buah jarak pagar, baik biji maupun kulit (karnel) buah sama-sama memiliki kandungan minyak, yaitu masing-masing 33% dan 50%. Minyak jarak murni hasil pemerasan ini lazim disebut SVO (*Straight Vegetable Oil*) atau minyak lemak mentah. SVO ini bisa langsung digunakan untuk mesin diesel dengan hanya perlu penambahan konverter dalam mesin. Minyak jarak selain dapat digunakan langsung sebagai SVO juga dapat dibuat biodiesel (*Methyl Ester*) dengan penambahan methanol dengan katalis asam atau basa melalui reaksi transesterifikasi.

Biodiesel mempunyai beberapa kelebihan: (1) memiliki bilangan kualitas pembakaran yang lebih tinggi, (2) merupakan bahan bakar beroksigen, sehingga akan mengurangi emisi CO dan jelaga hitam pada gas buang atau lebih ramah lingkungan, (3) titik kilat tinggi, sehingga biodiesel lebih aman dari bahaya kebakaran, (4) tidak mengandung belerang dan benzena yang mempunyai sifat karsinogen, serta dapat diuraikan secara alami, sehingga ramah lingkungan, (5) dilihat dari segi pelumasan mesin, biodiesel lebih baik, sehingga dapat memperpanjang umur pakai mesin, dan (6) dapat dengan mudah dicampur dengan solar biasa dalam berbagai komposisi dan tidak memerlukan modifikasi mesin apa pun. Di Jerman telah diaplikasikan biodiesel yang dicampur dengan solar untuk menghasilkan jenis solar baru yang jauh lebih bagus dan lebih ramah lingkungan.

Oleh karena itu, rencana untuk membangun kilang baru misalnya blok Cepu, seyogianya disimbiosiskan dengan perkebunan energi yang dapat menghasilkan etanol dan biodiesel, sehingga diharapkan dapat menerima bioetanol dan biodiesel, masing-masing sekitar 10 persen dari kapasitas bensin dan solar yang dihasilkannya. Pemanfaatan produk bioetanol dan biodiesel hasil pertanian ini akan dapat meningkatkan kesejahteraan petani karena nilai tukar petani dari produk tersebut akan meningkat.

Hadirin yang saya hormati,

Mengubah lahan kritis menjadi kilang minyak

Pada akhir-akhir ini luasan lahan kritis kita semakin bertambah akibat degradasi lahan. Indonesia sebagai daerah tropis, erosi tanah oleh air merupakan bentuk degradasi

tanah yang sangat dominan. Praktik deforesterisasi merupakan penyebab utamanya. Pembukaan hutan untuk peladangan yang tidak terkendali akan menyebabkan terjadinya degradasi lahan. Pada awal reformasi banyak terjadi penebangan hutan secara liar, baik di hutan produksi ataupun di hutan rakyat, yang menyebabkan terjadinya kerusakan hutan dan lahan. Pada tahun 2000 kerusakan hutan dan lahan di Indonesia mencapai 56,98 juta ha, sedangkan tahun 2002 mengindikasikan berkembang menjadi 94,17 juta ha, dan berpotensi terdegradasi menjadi kritis.

Hal ini terbukti pada tahun 1990-an luas lahan kritis di Indonesia 13,18 juta hektar, namun sekarang diperkirakan mencapai 23,24 juta hektar, sebagian besar berada di luar kawasan hutan (65%) dengan pemanfaatan yang sekedarnya atau bahkan cenderung dilerantarkan. Untuk Jawa Tengah saja luas lahan kritis mencapai 982,9 ribu hektar, dengan kondisi lahan 63% potensial kritis hingga agak kritis, 34% kondisi kritis dan 3% sangat kritis. Apabila lahan potensial kritis dan agak kritis tersebut tidak segera dikelola dengan bijak, maka kondisinya akan semakin kritis. Untuk memanfaatkan lahan tersebut perlu dicarikan jenis tanaman yang mampu tumbuh dengan baik di lahan tersebut, yang memiliki kesuburan dan agroklimat yang terbatas.

Secara agronomis tanaman jarak pagar dapat beradaptasi dengan lahan dan agroklimat yang cukup luas di Indonesia. Tanaman ini mampu tumbuh di areal yang kurang subur atau toleran hidup di lahan kritis dengan agroklimat yang kering dengan persyaratan drainase airnya baik. Sebab akar tanaman jarak tidak tahan terhadap genangan air, maka tanaman ini berpotensi dikembangkan untuk mengubah lahan kritis menjadi ladang minyak nabati terbarukan (*renewable fuels*) dalam bentuk biodiesel. Pengembangan jarak di lahan kritis ini diharapkan akan mendapat keuntungan ganda antara lain (1) menunjang usaha konservasi lahan, (2) memberikan kesempatan kerja sehingga berimplikasi meningkatkan penghasilan kepada petani, dan (3) memberikan solusi pengadaan minyak bakar (biodiesel).

Dari segi konservasi tanah, tanaman jarak dapat berperan sebagai tanaman penghijauan yang akan mengurangi laju erosi tanah. Adanya tanaman akan menyebabkan air hujan yang jatuh tidak langsung memukul massa tanah, tetapi terlebih dahulu ditangkap oleh tajuk daun tanaman. Di samping itu, akan meningkatkan jumlah yang terinfiltrasi sehingga kemungkinan terjadinya limpasan permukaan dapat diperkecil, dan

juga tanaman akan mampu sebagai penghalang aliran, sehingga di samping akan mengurangi erosi juga akan meningkatkan cadangan air dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, fungsi konservasi sangat ditentukan oleh besarnya penutupan tanahnya, semakin besar penutupan tanah oleh tanaman akan semakin besar pula fungsi konservasi tanahnya. Hal ini tergantung pada umur tanamannya, pola tanaman (tumpang sari), dan jarak atau populasi tanamnya.

Dari segi agribisnis pedesaan, pengembangan tanaman jarak di samping dapat menyerap banyak tenaga kerja atau menggerakkan perekonomian pedesaan, juga akan mengurangi angka kemiskinan. Hal ini penting mengingat penduduk miskin dan rawan pangan kita dominan berada di daerah lahan kritis. Pengembangan tanaman ini akan menggerakkan perekonomian petani di pedesaan dengan menambah penghasilan petani sekitar Rp 5 juta/hektar/tahun (produktivitas 10 ton/hektar/tahun dengan harga biji jarak kering Rp 500/kg). Di samping itu, pengembangan tanaman jarak akan menggerakkan kegiatan ekonomi yang mengikuti perkembangan usaha budidaya energi tanaman jarak pagar seperti: perdagangan, jasa angkutan, penyimpanan, keuangan, infrastruktur, industri hilir, dan perumahan. Dari segi penyediaan energi, dengan tersedianya biodiesel ini akan mengurangi impor solar nasional. sehingga negara akan diuntungkan karena devisa negara dihemat dan bahkan sangat berpotensi mendulang devisa pada masa mendatang.

Penanaman jarak dilakukan pada awal atau selama musim hujan, sehingga kebutuhan air bagi tanaman cukup tersedia. Pada areal yang miring sebaiknya digunakan sistem kontur dengan jarak dalam barisan 1.5 m untuk tujuan konservasi tanah, atau dengan pembuatan rorak. Penggunaan pupuk kandang/kompos saat tanam dianjurkan untuk cadangan hara saat pertumbuhan dan perbaikan kondisi tanah.

Dalam rangka penganekaragaman hasil usaha taninya (diversifikasi), petani disarankan menerapkan sistem tumpang sari tanaman jarak pagar dengan tanaman pangan semusim lain seperti jagung, kacang tanah, atau padi gogo. Dari segi konservasi tanah, tumpang sari membuat penutupan tanah oleh daun lebih sempurna sehingga mengurangi terjadinya erosi. Tumpang sari akan memperpendek musim paceklik. Selama petani belum bisa memetik hasil secara optimal, petani mendapatkan hasil dari tanaman selanya. Tanaman tumpang sarinya dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan makan rumah

tangga hariannya. Secara teknis budidaya sistem tumpang sari ini akan mengoptimalkan faktor produksi (lahan dan sinar matahari). Pemilihan tanaman tumpang sari sangat bergantung pada kondisi tanahnya, tanaman kacang, jagung dan padi hanya bisa dilakukan pada tanah yang memiliki ketebalan lapis olah tanah yang cukup untuk perakaran, sedang untuk tanah yang terlalu kritis hanya dapat divariasikan dengan tanaman tahunan seperti gamal saja. Apabila dilakukan pola tanam tumpang sari, maka jarak tanam dipilih yang agak lebar 2.0 x 3.0 m. Penanaman secara mono kultur dapat dilakukan dengan jarak tanam lebih rapat 2.0 m x 2.0 m (populasi 2500 pohon/ha) atau 1.5 m x 2.0 m (populasi 3300 pohon/ha).

Contoh tumpang sari seperti yang direkomendasikan di daerah transmigrasi NTB, menerapkan teknologi budidaya lorong dengan komoditas tanaman jarak dan palawija/sayuran. Pola ini dipilih karena tanaman jarak tahan kekeringan, dan dapat dipanen sepanjang tahun sehingga menjadi sumber pendapatan transmigran di musim kemarau. Sementara itu, transmigran tetap dapat bertanam palawija atau cabe di musim hujan. Jarak mulai ditanam pada awal musim hujan dengan jarak tanam 2-3 m dalam barisan dan 5-6 m dalam lorong. Di antara barisan tanaman jarak ditanami palawija/sayuran (sesuai dengan minat transmigran) pada musim hujan. Palawija dipanen pada akhir musim hujan atau awal musim kemarau. Sementara jarak dipanen sebanyak 3-5 kali pada musim kemarau. Setiap kali selesai panen, tanaman jarak dapat diremajakan dengan cara dipangkas.

Tanaman jarak mulai produksi setelah berumur 5–6 bulan. Tanaman jarak merupakan tanaman tahunan yang dapat hidup lebih dari 20 tahun jika dipelihara dengan baik bahkan bisa mencapai 50 tahun. Produktivitas tanaman jarak berkisar antara 3.5 – 4.5 kg biji/pohon / tahun. Produksi akan stabil setelah tanaman berumur lebih dari 1 tahun, dan produksi optimum dicapai setelah tanaman berumur 6 tahun. Dengan tingkat populasi tanaman antara 2500 – 3300 pohon / hektar, maka tingkat produktivitas berkisar antara 8 – 15 ton biji/ha. Jika rendemen minyak sebesar 35 % maka setiap hektar lahan dapat diperoleh 2.5 – 5 ton biodiesel / hektar / tahun.

Kendala yang dihadapi dalam pengembangan jarak pagar yaitu belum adanya varietas unggul dan teknik budidaya yang memadai. Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi BATAN telah memanfaatkan teknologi nuklir untuk mendapatkan varietas

unggul tanaman jarak pagar melalui perbaikan genetik dengan tujuan meningkatkan produktivitas dan kandungan minyak biji jarak.

Pengembangan tanaman jarak pagar memerlukan keterlibatan banyak pelaku, yaitu masyarakat, dunia usaha, dan pemerintah. Dari sisi dunia usaha, BUMN diharapkan dapat menjadi penggerak pengembangan biodiesel karena BUMN ini sebagai konsumen terbesar BBM, penggerak utama sumber daya, dan memiliki pengalaman dan jaringan yang luas. Dari sisi masyarakat petani diperlukan adanya kepastian pasar sehingga akan membuat kegiatan usaha pertanian bioenergi ini menjadi lebih jelas arahnya. Tata niaga jarak mempunyai sasaran yang jelas yaitu untuk mengganti bahan bakar minyak yang akan semakin langka dan mahal, sementara kebutuhan BBM semakin tinggi, sehingga akan menjadi bisnis yang sangat besar dan akan langgeng. Pengalaman pahit masa lalu hendaklah jangan terulang, yaitu masalah tata niaga cengkeh dan jeruk, pengembangan mete, kapas, jahe gajah dan pisang abaca masih menjadi trauma bagi petani dan investor karena mereka merasa dirugikan berhubung dengan tidak jelasnya sasaran pengembangannya.

Biodiesel bisa dipasarkan di dalam negeri dengan skala besar jika ada upaya dari pemerintah untuk menggunakan biodiesel dan mendorong masyarakat menggunakannya. Sosialisasi penggunaan biodiesel tidak akan berarti tanpa dukungan dari pemerintah, termasuk standarisasi produk untuk memberikan perlindungan kepada konsumen. Perlu kebijakan dari pemerintah adanya subsidi langsung bahan bakar yang berasal dari bahan-bahan yang bisa diperbarui (*renewable*) sehingga harga biodiesel ini dapat bersaing bahkan dapat lebih murah dibanding BBM. Di samping itu, perlu adanya kebijakan insentif bagi pengguna bahan bakar biodiesel (*renewable*) ini. Nampaknya komitmen ini sudah diikrarkan oleh 8 menteri dan Gubernur serta pihak-pihak yang kompeten, namun perlu kesungguhan dalam aplikasinya.

Dalam aplikasi pengembangan biodiesel ini, masih banyak permasalahan di lapangan yang perlu mendapatkan perhatian antara lain dalam pengembangan varietas unggul jarak pagar dalam jumlah banyak baik melalui aplikasi bioteknologi dan kultur jaringan, pengembangan sistem budidaya jarak pagar, teknik pengolahan jarak, pola/sistem kelembagaan antar stake holder (petani, pemerintah, pabrik pengolahan dan pengguna biodiesel), maupun penyediaan infra struktur pendukung lainnya, baik teknis,

ekonomis, maupun sosial. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dukungan dan keterlibatan pakar-pakar Universitas Sebelas Maret sangat diperlukan, terutama pakar-pakar dari Fakultas Pertanian dan Fakultas Teknik. Oleh karena itu, diharapkan bersama dengan Pemerintah Propinsi dan Pemerintah Kabupaten di Jawa Tengah khususnya, UNS siap berperan mengembangkan biodiesel dalam mengatasi krisis energi. Pengembangan bioenergi merupakan tantangan bagi kalangan akademisi untuk bisa memberikan kontribusi pada masyarakat pedesaan (pertanian/perkebunan) di Indonesia melalui penelitian-penelitian, sehingga bisa mengangkat taraf hidup masyarakat.

Hadirin yang saya hormati,

Simpulan

Kelangkaan BBM yang kini terjadi hendaknya dijadikan momentum bagi pemerintah untuk menyiapkan kebijakan yang mendukung penggunaan bioetanol dan biodiesel. Pandangan terhadap penyediaan energi harus berubah arah, yang semula memburu energi (*energy-hunting*) dari energi fosil berubah ke upaya membudidayakan energi (*energy-farming*) dengan energi nabati. Biodiesel dan bioetanol nampaknya berpotensi untuk dikembangkan secara besar-besaran mengingat bahan bakunya kelapa sawit, jarak pagar dan singkong yang dapat dibudidayakan secara luas. Biodiesel dari kelapa sawit (CPO) nampaknya paling siap untuk dikembangkan sebagai sumber energi alternatif mengingat negara kita sebagai negara produsen kedua.

Minyak jarak (biodiesel) berpotensi dikembangkan di lahan kritis, sehingga akan memberikan keuntungan ganda antara lain menunjang usaha konservasi lahan, memberikan kesempatan kerja dan penghasilan petani, dan memberikan solusi pengadaan minyak bakar. Sementara bioetanol berpotensi dikembangkan pada daerah-daerah penghasil singkong yang tersebar di lahan kering kita. Untuk itulah perlu adanya kesungguhan dan komitmen dari pemerintah baik dari tingkat pusat hingga kabupaten untuk bersama-sama dengan dunia usaha dan masyarakat mengembangkan biodiesel dan bioetanol.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih kepada hadirin sekalian yang telah dengan sabar mengikuti orasi ilmiah saya ini. Saya mohon maaf apabila ada kata-kata

yang menjadikan hadirin kurang berkenan. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Amien.

Wabillahittaufik wal hidayah

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2005. *Revitalisasi Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan Indonesia*. Jakarta.
- , 2002. *Pedoman Praktek Konservasi Tanah dan Air*, BP2TPDAS IBB. Surakarta.
- , 2003. *Pedoman Teknis Klasifikasi Kemampuan dan Kesesuaian Lahan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- , 2004. *Kinerja Sektor Pertanian 2000-2003*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- , 2004. *CPO Harus Jadi Unggulan Indonesia*. www.kompas.co.id 25/7/2004
- , 2004. *Kementrian Riset dan Teknologi Kembangkan Energi Alternatif*. www.kompas.co.id 28/12/2004
- , 2005. *Jatropha (bio fuel diesel)*. www.growgreen.in 10/1/2006
- , 2005. *Bio Diesel From Wastelands Jatropha Cultivation*. www.nabard.org 15/7/2005
- , 2005. *Jatropha, a different biofuel*. pratie.blogspot.com 13/11/2005
- , 2005. *Growing Diesel Fuel Plant : Cultivation for Bio Diesel Production*. www.jatrophabiodiesel 29/12/2005
- , 2005. *Jatropha Curcas – A Global Source of Renewable Fuel*. www.d1plc.com 27/12/2005
- , 2005. *Runas Industri Hilir Kelapa Sawit*. www.program-ripteck.org 22/5/2005
- , 2005. *Biodiesel Sawit Bahan Bakar Alternatif yang Ramah lingkungan*. groups.yahoo.com 4/10/2004
- , 2005. *Kelangkaan BBM Bisa Diatasi dengan Iptek*. www.sinarharapan.co.id, 13/7/2005.
- , 2005. *Kembangkan Tanaman Jarak Pagar*. www.kompas.co.id 13/10/2005
- , 2005. *Pertumbuhan Produksi CPO Indonesia Paling Tinggi di Dunia*. www.kompas.co.id 8/7/2005
- , 2005. *Biodiesel Bisa Subsidi BBM Sebesar 10 Persen*. www.kompas.co.id 13/11/2005
- , 2005. *Rahasia Biodiesel, Solar Masa Depan*. www.kompas.co.id 14/9/2005
- , 2005. *Menristek: Singkong dan Kelapa Sawit Energi Alternatif*. www.kompas.co.id 13/7/2005
- , 2005. *Sebagai Sumber Bahan Alternatif Penyediaan Bibit Jarak Masih Jadi Kendala*. www.pikiran-rakyat.com 14/11/2005
- , 2005. *Saatnya Energi Alternatif*. www.pikiran-rakyat.com 13/10/2005
- , 2005. *Perhutani Targetkan Tanaman 10 Ribu Hektar Tanaman Jarak*. www.rri-online.com 23/11/2005
- , 2005. *Minyak Jarak Sebagai BBM Alternatif*. www.sarwono.net . 4/10/2005.
- , 2005. *Cadangan Minyak Tinggal 18 Tahun*. www.sarwono.net . 3/10/2005.

- , 2005. *Biodiesel Mampu Subsidi BBM Sampai 10 Persen*. www.republika.com. 13/11/2005.
- , 2005. *BBM Itu Bisa Dari Singkong, Minyak Jarak, Atau Kelapa Sawit*. www.bppt.go.id. 29/3/2005.
- , 2005. *Kembangkan Biodiesel Pertamina Optimalkan Tanaman Jarak*. www.bppt.go.id 19/8/2005
- , 2005. *Pemerintah Bangun Proyek Contoh Pabrik Minyak Jarak*. www.bppt.go.id 31/10/2005
- , 2005. *Primadona Minyak Jarak : Menjaga Rakyat dari Kemiskinan dan Krisis BBM*. menkokesra.go.id 29/12/2005
- , 2005. *Minyak jarak pengganti Solar: Energi Alternatif Bebas Polusi*. jakarta.indymedia.org 14/6/2005
- , 2005. *Kelapa Sawit Siap Diolah Jadi Energi Alternatif*. www.tempointeraktif.com 6/10/2005
- , 2005. *Jadikan Petani Penghasil Biodiesel*. www.suaramerdeka.com 20/9/ 2005
- , 2005. *Energi Biodiesel Berpotensi Topang Agribisnis Minyak Sawit*. Medan (Bisnis). unisosdem.org 8/1/2006
- Brady, N.C. 1990 *The Nature and Properties of Soil*. Mac Millan Publishing Co., New York.
- Faisal, 2005. *Dampak Biodiesel Terhadap Expansi Kelapa Sawit*. www.pontianakpost.com . 15/ 9/2005.
- Francis,C. and K. Becker, 2005. *Development, Mobility, and Environment a case for production and use of biodiesel from Jatropha plantations in India*. www.jatrophabiodiesel
- Gumbira,S, dan Linda, F. 2005. *Energi alternative di Indonesia*. www.pelangi.or.id 18/10/2005
- Hamdi,A. 2005. *Strategi Energi Hijau*. www.sarwono.net. 30/11/2005.
- Hariyadi, 2005. *Budidaya Tanaman Jarak (Jatropha Curcas) Sebagai Sumber Bahan Alternatif Biofuel*. www.ristek.go.id 17/10/2005
- Haeruman, H. 1990. *Pedoman Pembukaan Hutan Berwawasan Lingkungan Untuk Pembangunan Transmigrasi*. KLH-EMDI.
- Kurniatun, 2002. *Akar Pertanian Sehat (konsep dan Pemikiran)*. UNIBRAW. Malang.
- Kurtubi, 2005. *Diversifikasi Energi Dengan Membangun Kilang Hijau*. www.kompas.co.id 20/8/2005
- Lele, S.,2005. *Development of the Jatropha Cultivation and Biodiesel Production Systems*. www.svlele.com 5/1/2006
- Magdalena, M. Prasetyo, S. 2005. *Reaktor anaerobic menyulap Limbah Jadi Energi*. www.sinarharapan.co.id 26/9/2005
- Mkoka, C. 2005. *Malawi explores biodiesel as a cash crop*. www.newfarm.org 15/6/2005
- Nugroho CSP, Sudardjo,S. 2002. *Hutan Pinus dan Hasil Air*. BP2TPDAS IBB. Surakarta.
- Nur Hidayati, 2005. *Diversifikasi Energi, Perlu Langkah Konkret*. www.kompas.co.id 2/8/2005
- Oktamandjaya, W. 2005. *Kelapa Sawit Siap Diolah Jadi Energi Alternatif*. www.tempointeraktif.com 6/10/2005

- Sano, H. 2005. *Oil Palm Project – An International Collaboration in Gene Manipulation of Oil Palm for the New Century*. wrm.org.uy 8/1/2005
- Seta, A.K. 1987. *Konservasi Sumberdaya Tanah*. Kalam Mulia. Jakarta.
- Suntoro, 2004. *Dampak Pembangunan Terhadap Lahan dan Tata Ruang dan Upaya Penanganannya*. PPLH. UNS.
- Suntoro, 2004. *Dampak Alternatif-alternatif dalam AMDAL*. PPLH. UNS
- Suntoro, 2005. *Bioenergi, BBM Alternatif Ramah Lingkungan*. Solo Pos. 17/12/2005
- Suntoro, 2005. *Pengelolaan Tanah dan Air yang Berkelanjutan*. PPLH. UNS
- Suntoro, 2005. *Pembangunan Berkelanjutan dalam Otonomi Daerah*. PPLH. UNS
- Suntoro, 2005. *Dampak Kegiatan Pembangunan Terhadap Degradasi lahanPertanian*. Disampaikan dalam Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Kritis. UNS. Surakarta.
- Sopian, T. 2005. *Gula Sebagai Katalis Proses Produksi Biodiesel*. www.beritaiptek.com 18/11/2005
- Soerowidjaja, T. 2005. *Substitusi Minyak Diesel Fosil, Minyak Lemak atau Biodiesel Ester Metil*. www.pikiran-rakyat.com 14/7/2005.
- Tisdale, S.L., and Nelson, W.L. 1975 *Soil Fertility and Fertilizers*. Third Edition. mac Millan Pub. Co. Inc. New York.
- Prakoso, T. 2005. *Perguruan Tinggi Minati Biodiesel*. www.pikiran-rakyat.com 21/6/2005
- Prakoso, T. 2005. *Saanya Beralih ke Biodiesel.*. www.pikiran-rakyat.com 12/10/2005
- Wani, H.U. 1994. *Erosi dan Konservasi Tanah*. IKIP. Malang.
- Wahyuni, I.D. 2005. *Pemuliaan Mutasi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha Curcas*)*. www.ristek.go.id 26/10/2005
- Wijanarko, S. 2005. *Budidaya Tanaman Jarak : Kunci Mempersempit jarak Si Kaya dan Si Miskin*. menkokesra.go.id 6/8/2005