



InfoTek Perkebunan diterbitkan setiap bulan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Info Tek

PERKEBUNAN

Media Bahan Bakar Nabati dan Perkebunan

ISSN 2085-319X



Alamat Redaksi:

Jalan Tentara Pelajar No.1, Bogor 16111.
Telp. (0251) 8313083.
Faks. (0251) 8336194. email: criec@indo.net.id
<http://perkebunan.litbang.deptan.go.id>
Dana: APBN 2014 DIPA Puslitbang Perkebunan
Design: Zainal Mahmud

Volume 6, Nomor 2, Februari 2014

Publikasi Semi Populer

Info BBN

Keunggulan Biodiesel

Indonesia merupakan negara pengekspor dan sekaligus juga sebagai pengimpor minyak bumi. Jika dilihat neraca perdagangannya, posisi Indonesia saat ini sebagai pengimpor netto minyak bumi. Defisit perdagangan minyak pada tahun 2013 diperkirakan mencapai US\$ 4,9 miliar, meningkat dari tahun sebelumnya sebesar US\$ 3,2 miliar. Untuk mengurangi laju peningkatan defisit tersebut, pada tahun 2013 pemerintah menetapkan peningkatan penggunaan biodiesel dari 7,5% menjadi 10% dari kebutuhan solar untuk transportasi (PSO) atau sekitar 2,1 juta kl. Perkembangan konsumsi biodiesel hingga saat ini masih terlalu sedikit dibandingkan dengan konsumsi solar yang mencapai 33 juta kl pada tahun 2013. Penggunaan biodiesel di Indonesia, selain dapat mengurangi impor minyak bumi, juga memiliki keunggulan dari berbagai aspek seperti aspek teknik, lingkungan dan ekonomi.

Secara teknis biodiesel dapat digunakan untuk semua mesin diesel tanpa modifikasi, termasuk tanki, truk pengangkut, dan pompanya. Biodiesel dapat digunakan murni (100%) atau sebagai campuran minyak solar sesuai tingkat kandungannya. Seperti B10 untuk campuran 10% biodiesel, B5 untuk yang 5% dan seterusnya. Biodiesel dapat lebih berfungsi sebagai pelumas daripada minyak solar, sehingga suara dan getaran mesin dapat lebih halus. Dampaknya umur mesin dapat lebih panjang. Pengalaman menunjukkan penggunaan biodiesel dapat meningkatkan jarak tempuh.

Biodiesel juga dapat menggantikan sulfur sebagai pelumas dalam solar. Titik pengapiannya (*flash point*), biodiesel jauh lebih tinggi yaitu sekitar 130°C dibanding minyak solar (52°C), sehingga lebih aman. Mesin yang menggunakan biodiesel dapat berjalan normal. Pengapian mobil, output daya, dan torsi mesin relatif tidak terpengaruh, bahkan biogas lebih baik.

Dari sudut lingkungan penggunaan biodiesel dapat mengurangi efek rumah kaca karena kandungan oksigen yang lebih tinggi daripada solar sehingga pembakaran lebih sempurna. Gas rumah kaca seperti karbon monoksida yang memiliki efek rumah kaca tinggi, dapat diminimumkan. Pembakaran juga lebih baik karena fungsi pelumasan biodiesel yang lebih baik. Selain itu karena biodiesel dihasilkan dari tanaman (penyerap CO₂), maka neraca karbon dengan adanya pembakaran (emisi CO₂) seimbang dengan penyerapannya.

Seperti telah dikemukakan bahwa biodiesel dapat menggantikan sulfur sebagai pelumas dalam solar. Hal ini berarti bahwa emisi gas hasil oksidasi sulfur (SO₂) dapat dihilangkan, karena gas tersebut merupakan komponen utama terjadinya hujan asam. Dengan demikian, penggunaan biodiesel dapat mengurangi emisi gas beracun seperti CO (karena pembakaran lebih sempurna) dan SO₂ (karena diganti dengan biodiesel) sehingga dapat menurunkan polusi udara.

Secara ekonomi, produksi biodiesel akan dapat bersaing dengan minyak solar jika harga bahan bakunya (misalnya CPO) kurang dari Rp 8.000/liter atau sekitar US\$ 900 - 1.000/ton. Harga minyak solar (non subsidi) berkisar antara Rp 9.000 - 10.000/liter. Dalam jangka pendek memang daya saing biodiesel sangat tipis (*captive*) dan labil, karena berbagai faktor seperti harga bahan baku (CPO), harga minyak bumi, dan faktor kurs rupiah terhadap valuta asing (dolar) yang bergerak sangat dinamis. Dalam jangka panjang penggunaan biodiesel memiliki dampak ekonomi yang sangat baik, dengan berbagai keunggulan teknis seperti daya tempuh bahan bakar dan umur mesin yang lebih panjang.

Dari berbagai keunggulan biodiesel tersebut sangatlah masuk akal jika penggunaan biodiesel secara mandatori harus dilaksanakan secara konsisten, apalagi dengan tersedianya bahan baku CPO, dan potensi pengembangan minyak nabati lainnya. (*Agus Wahyudi/Peneliti Balitro*).

Editorial

Kebutuhan energi setiap tahun selalu meningkat, sedangkan cadangan energi khususnya fosil semakin menipis. Oleh sebab itu, penggunaan energi alternatif seperti biodiesel perlu terus ditingkatkan. Pada edisi ini diulas tentang keunggulan biodiesel dibandingkan dengan energi fosil dari aspek teknis, lingkungan dan ekonomi. Pada naskah lain dibahas tentang pemanfaatan ampas tebu untuk produksi xylitol dan produksinya secara enzimatik. Disamping itu pada naskah lain dibahas tentang masalah hama kutu perisai pada pembibitan karet yang dapat menurunkan kualitas benih karet.

Redaksi

Produksi Xylitol Dari Ampas Tebu Secara Enzimatis

Tebu merupakan tanaman perkebunan yang diolah menjadi gula. Tebu digiling kemudian diekstrak niranya, hasil samping dari proses giling ini adalah ampas tebu. Rata-rata ampas tebu yang diperoleh dari proses giling adalah 32%. Selama ini ampas tebu hanya digunakan sebagai bahan bakar boiler. Seperti halnya biomassa pada umumnya, ampas tebu memiliki kandungan polisakarida yang dapat dikonversi menjadi produk turunan atau senyawa kimia yang dapat digunakan untuk mendukung proses produksi sektor industri lainnya antara lain partikel board, plastik, pith, xylitol, furfural dan kertas waterproof.

Serat yang terkandung dalam ampas tebu tersusun dari beberapa komponen penyusun seperti selulosa, pentosan, lignin, xilan dan beberapa komponen lain. Xilan merupakan salah satu substrat sebagai sumber karbon yang dapat digunakan untuk produksi xilanase oleh mikroorganisme. Xilan murni biasa digunakan untuk membuat medium untuk media pertumbuhan bakteri penghasil xilanase. Xilanase merupakan enzim ekstraseluler yang dapat menghidrolisis xilan (hemi-selulosa) menjadi xilo-oligosakarida dan xilosa. Xilanase dapat dihasilkan oleh mikroba melalui proses fermentasi. Xilan alami dapat diperoleh dari limbah industri pertanian seperti jerami, sekam padi, bagas tebu dan kulit pisang. Xilan dengan aktivitas xilanase yang dihasilkan oleh mikroorganisme akan terhidrolisis menjadi xilosa. Dan xilosa sangat baik sebagai medium pertumbuhan mikroba penghasil xylitol.

Xylitol adalah senyawa kimia organik yang digunakan sebagai pemanis buatan pengganti gula yang paling mahal dan memiliki banyak manfaat. Kandungan kalori xylitol yang lebih rendah dari gula dan kadar gula darah yang tidak banyak dipengaruhi oleh xylitol, menyebabkan pemanis ini aman untuk penderita diabetes dan hiperglikemia. Penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa xylitol tidak menyebabkan kerusakan gigi, mampu menurunkan 80% kemungkinan penularan bakteri *Streptococcus mutans* yang merusak gigi dari ibu ke bayi, mampu meningkatkan kepadatan tulang sehingga dapat melawan osteoporosis serta dapat meningkatkan aktifitas neutrofil yang berguna untuk melawan berbagai infeksi.

Saat ini, xylitol diproduksi melalui proses kimia dari xylose yang berasal dari Birchwood chip dan hidrolisis hemiselulosa ampas tebu. Proses kimia dinilai mahal karena bahan kimia yang tinggi harganya, juga biaya produksi seperti kebutuhan akan tingginya suhu dan tekanan untuk hidrogenasi xilosa, pemisahan serta pemurnian xylitol menambah mahalnya biaya produksi. Pemanfaatan mikroba yang telah tersedia di alam merupakan salah satu alternatif untuk dapat menekan biaya produksi xylitol.

Mikroba baik bakteri, ragi atau jamur, merupakan salah satu makhluk hidup yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, karena mudah dikembangkan, murah, mudah tumbuh, telah tersedia di alam serta memiliki kinerja yang spesifik. Produksi xylitol dengan bahan baku ampas tebu dengan memanfaatkan mikroba baik itu ragi maupun bakteri yang memiliki potensi

sebagai mikroba pengubah xilan menjadi xilosa, dan xilosa menjadi xylitol. Pemanfaatan mikroba dalam proses produksi xylitol dilakukan mulai dari awal ekstraksi xilosa sampai menjadi xylitol dengan meminimalkan penggunaan bahan kimia yang cenderung menambah kerusakan lingkungan hidup. Berdasarkan penelitian terdahulu, telah berhasil dilakukan produksi xylitol dengan bantuan *Candida tropicalis*, *Candida guilleiermondii*, dan *Pichia stipitis* yang termasuk dalam golongan yeast. Hidrolisis enzimatis kompleks hemiselulosa dapat menggunakan mikroorganisme yang mampu menghasilkan xylanase. Bakteri yang memiliki aktivitas xylanase adalah bakteri *Actinomyces* dan *Thermospora*. Enzim xylanase *Actinobacteria* bekerja aktif pada kisaran pH 6,0 - 7,0, sedangkan xylanase jamur bekerja optimal pada pH 4,5 - 5,5. Bakteri rumen perombak selulosa yang juga menghasilkan enzim penghidrolisis hemiselulosa adalah *F. succigenes*, *B. fibrisolvens* dan *R. albus*. Hidrolisis enzimatis lebih menguntungkan dibanding hidrolisis kimiawi, karena lebih sederhana, lebih murah dan selain itu dengan menggunakan mikroorganisme hemiselulolitik, kompleks hemiselulosa tidak memerlukan perlakuan awal khusus.



Sumber Foto : (<http://www.fclweeklv.com/dentistry/2014/02/20/xylitol.html>), (<http://www.healthyfellow.com/285/natural-dental-care/>)

Gambar 1 . Xylitol a) Xylitol, b) Xylitol dalam kemasan

Penggabungan 2 teknologi mikroba yaitu teknologi hidrolisis hemiselulosa menjadi xylosa dengan bantuan bakteri hemiselulolitik, dipadukan dengan teknologi mikroba yang memanfaatkan ragi dalam mengubah xylosa menjadi xylitol. Diharapkan, paduan teknologi mikroba ini dapat meminimalkan bahkan menghilangkan proses kimia yang selama ini masih banyak dilakukan di industri-industri. Penghapusan proses kimia di dalam proses industri, akan banyak mengurangi limbah industri yang dihasilkan, sehingga lingkungan dapat lebih terjaga.

Mikroorganisme merupakan makhluk hidup yang memiliki kinerja spesifik yang dapat disesuaikan untuk pemenuhan kebutuhan manusia. Secara alami mikroorganisme telah tersedia di alam, khususnya di Indonesia. Negara kita, sebenarnya kaya akan plasma nutfah yang belum secara optimal dimanfaatkan, tidak terkecuali dengan kekayaan mikroba hemiselulolitik, Yang memiliki potensi untuk memproduksi xylitol yang ramah lingkungan. (Farida Rahayu/ Peneliti Balittas)

Kutu Perisai Pada Pembibitan Karet



Kutu tanaman yang umum menyerang tanaman karet adalah kutu putih (*mealybug*) dan kutu tempurung (*scale insects-coccids*). Pada tahun 2012, telah ditemukan pula kutu perisai (*armored scale*) pada pembibitan karet di Kebun Percobaan Pakuwon, Sukabumi. Walaupun intensitas serangannya masih termasuk kategori ringan, keberadaannya perlu mendapat perhatian karena hama ini cepat berkembang biak.

Kutu perisai *Aulacaspis* sp. menyerang daun dan bagian pangkal batang (Gambar 1), hidup berkelompok pada bagian bawah daun. Nimfa dan imago menusuk sel-sel daun dan mengisap cairannya. Akibatnya terjadi daun nekrosis berwarna kekuningan pada permukaan daun bagian atas (Gambar 1a dan 1b), sedangkan pada batang, kutu perisai mengisap cairan floem. Pada serangan berat, kulit batang akan terkelupas. Nimfa dan imago bergerombol menutupi batang. Kutu lebih banyak hidup pada bagian pangkal batang di atas permukaan tanah (Gambar 1).



Gambar 1. Gejala serangan kutu perisai pada daun dan batang karet. (a) Nekrosis pada permukaan atas daun, (b) koloni kutu di bagian permukaan bawah daun (perbesaran 40X), (c) gejala pada batang, (d) koloni pada pangkal batang (perbesaran 40X).

Kutu ini bersifat polifag, dapat juga menyerang tanaman sikas, mangga, kelapa, kayu manis, jeruk, dan lengkung. Jenis *Aulacaspis* lainnya, yaitu *A. yasumatsui* Takagi merupakan hama yang merusak pada tanaman *Cycas rhumpii* (pakis haji). Gejala serangan berat menyebabkan kematian tanaman karena menyerang bagian reproduksi tanaman dan daun mengalami klorosis (Gambar 2). Hama ini juga dapat menyerang akar sampai kedalaman 25 - 60 cm.



Gambar 2. Serangan *A. yasumatsui* Takagi pada tanaman sikas. Foto oleh F.W. Howard, University of Florida.

Kutu perisai sulit untuk bergerak jauh karena mengalami kehilangan fungsi tungkai. Nimfa instar pertama bergerak atau diterbangkan angin mencari tempat yang cocok untuk hidup (Gambar 3a). Setelah tiba di tempat yang cocok, nimfa mulai makan dengan menusukkan stiletnya dan mengisap cairan tanaman. Pada tahap ini, sudah tidak ada kemungkinan untuk pindah tempat. Saat berganti kulit, sisa kulit tersebut disatukan dengan cairan lilin membentuk perisai yang kuat, tebal dan tahan air. Perisai ini dapat melindungi imago, telur, dan nimfa instar pertama dari serangan musuh alami dan pestisida kontak. Pada betina, perisai berwarna kecoklatan, licin dan keras, serta membesar pada bagian posteriornya (Gambar 3b), sedangkan perisai jantan berwarna putih, lebih lembut, berbentuk lurus dan memiliki satu baris lekukan (Gambar 3c). Betina mampu meletakkan telur sebanyak 80-200 butir selama 8 - 12 hari. Waktu rata-rata dari telur menetas sampai menjadi dewasa adalah 28 hari. Sebagian besar betina mampu hidup sampai 75 hari.



Gambar 3. *Aulacaspis* sp. (a) Nimfa ($\pm 0,12$ mm), (b) betina ($\pm 1,6$ mm), (c) jantan ($\pm 1,2$ mm).

Pengendalian kutu ini secara alami dengan memanfaatkan kumbang dan tabuhan yang ditemukan dalam koloni tersebut. Penyemprotan dengan minyak ikan yang dicampur dengan air (1:100) seminggu sekali dapat mencegah crawler berpindah tempat dan dapat menyebabkan imago mati. Pestisida sintetik yang bersifat sistemik seperti dimethoate dapat terlihat efeknya sebulan atau lebih setelah aplikasi, sedangkan pestisida kontak seperti chlorpyrifos and diazinon dapat langsung menurunkan populasi, tetapi kutu perisai mampu beradaptasi dengan penyemprotan ini. (*Funny Soesanthy/Peneliti Balittri*).

Pelindung

Dr. Ir. Muhammad Syakir, MS
(Kepala Puslitbang Perkebunan)

Penanggung Jawab

Dr. M. Yusron

Pemimpin Redaksi

Dr. Nurliani Bermawie

Anggota

Prof Dr. Bambang Prastowo

Dr. Rr. Sri Hartati

Dr. Rita Harni

Redaksi Pelaksana

Dr. Iwa Mara Trisawa

Dr. Suci Wulandari

Elfiansyah Damani

Pengembangan Bioindustri di Balitbangtan untuk Mendukung Strategi Induk Pembangunan Pertanian (SIPP)

Staf dan Tenaga Ahli Menteri Kementerian Pertanian sebanyak 9 orang, telah melakukan kunjungan kerja dari tanggal 23 - 24 Januari 2014 ke Kebun Percobaan (KP) di Pakuwon, Sukabumi dan KP Manoko di Lembang, Bandung. Kunjungan tersebut dihadiri oleh peserta dari berbagai unit kerja lingkup Balitbangtan. Kepala Balitbangtan, Dr. Haryono, juga hadir saat kunjungan di KP. Manoko. Kunjungan kerja tersebut terkait dengan pengembangan bioindustri mendukung program Kementerian Pertanian tentang Strategi Induk Pembangunan Pertanian (SIPP).

KP. Pakuwon merupakan salah satu KP. dari Balai Penelitian Tanaman Industri Penyegar (Balittri), Puslitbang Perkebunan. Sebelum menuju KP. Pakuwon, peserta kunjungan kerja berkesempatan melihat proses pengolahan biji kakao menjadi coklat dan beberapa inovasi teknologi di Balittri. Peserta mencoba mencicipi coklat dan terkesan dengan inovasi yang dihasilkan. Sementara saat berada di KP. Pakuwon, peserta ditunjukkan tentang pengembangan bahan bakar nabati (BBN), khususnya kemiri sunan.

Tidak hanya melihat tanaman sumber BBN langsung di lapangan, peserta juga melihat dan mendapat penjelasan dari Kepala Puslitbang Perkebunan, Dr. Muhammad Syakir dan peneliti Balittri, Ir. Diby Pranowo tentang proses pengolahannya. Informasi ini sangat berharga bagi peserta kunjungan kerja, khususnya staf dan tenaga ahli menteri, bagaimana Balitbangtan berkiprah dalam mengembangkan BBN sebagai sumber energi baru dan terbarukan untuk substitusi bahan bakar minyak yang cadangannya terus menurun.

Selepas kunjungan kerja di KP. Pakuwon, seluruh peserta langsung melanjutkan perjalanan menuju Lembang, Bandung. Pagi esoknya, Kepala Balitbangtan dan seluruh peserta berjalan kaki mulai dari penginapan ke KP. Manoko, yaitu salah satu KP dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), Puslitbang Perkebunan. Di KP. Manoko, peserta ditunjukkan sistem integrasi serai wangi dan ternak sapi sebagai simpul agribisnis dengan pola *zero waste*. Dalam sistem ini, tanaman serai wangi diproses/disuling sebagai sumber minyak atsiri (minyak serai wangi) menggunakan tangki penyulingan kapasitas 800 - 1000 kg. Minyak serai wangi memiliki harga yang cukup tinggi, saat ini mencapai Rp. 140.000,-/liter. Dari produksi daun serai wangi segar 46 ton/ha/tahun dan dengan rendemen minyak 1,02%, akan dihasilkan minyak sekitar 472 kg/ha/tahun.

Tanaman serai wangi dipanen pada umur 6 bulan setelah tanam dengan cara memangkas/memotong daun setinggi 10-15 cm dari permukaan tanah. Panen berikutnya setiap 3 bulan sekali bergantung kondisi tanaman, curah hujan dan kesuburan tanah. Lama periode pertumbuhan tanaman dalam produksi dapat mencapai 5 - 6 tahun. Dengan demikian prospek agribisnis dari tanaman serai wangi cukup menguntungkan. Minyak serai wangi sendiri dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti industri parfum pestisida nabati, dan bioaditif.

Limbah daun serai wangi hasil proses penyulingan, memiliki manfaat lain yaitu sebagai pakan ternak sehingga

menjadi sumber hijauan ternak. Saat kunjungan, terlihat sapi yang ada di KP. Manoko (saat ini ada 75 ekor) lahap menyantap limbah daun serai wangi tersebut. Sapi yang diberi pakan limbah serai wangi, menghasilkan kotoran yang tidak terlalu bau. Kotoran yang dihasilkan juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber biogas dan pupuk. Sistem atau model ini seutuhnya terlihat dan dikembangkan di KP. Manoko.

Acara diakhiri dengan diskusi di dalam ruangan. Pada kesempatan tersebut Kepala Balitbangtan menyampaikan bagaimana peran Balitbangtan dalam bioindustri berkelanjutan untuk mendukung program SIPP. Disampaikan bahwa bentuk diseminasi yang dilakukan ini tidak hanya melalui penyuluhan tetapi juga melalui model-model, oleh karena itu dirancang diseminasi multi channel. Dari kegiatan ini diharapkan memberikan feedback untuk tahun-tahun berikutnya dan ditangkap oleh pengusaha yang memiliki lahan sebagai *business oriented*. Balitbangtan siap dengan inovasi teknologinya. Menurut Kepala Balitbangtan, pertanian ke depan adalah bioscience, teknologi dan inovasi merespon dinamika hilir yang ditunjang oleh aplikasi IT, sampai diseminasi.

Prof. Dr. Pantjar Simatupang, Staf Ahli Menteri Bidang Kebijakan Pembangunan Pertanian, Kementerian Pertanian,



Gambar 1. Kepala Balittri menerangkan proses penyulingan

menyampaikan konsep sistem pertanian bioindustri berkelanjutan. Menurutnya apa yang ditunjukkan dalam kunjungan kerja tersebut, merupakan representatif yang merupakan pilar dan interrelasi dalam sistem pertanian-bioindustri, yang di dalamnya terdapat mekanisme ekologi, tanaman, hewan, lahan, sumber energi, dll. Namun demikian, sistem yang sudah dibuat tersebut dapat dikembangkan atau disempurnakan lagi sehingga akan menjadi percontohan sistem pertanian-bioindustri. "Tidak hanya di lingkup Kementerian Pertanian, tetapi percontohan ini dapat juga dibangun di tingkat petani" imbuh Prof. Pantjar Simatupang. Senada dengan hal tersebut, Kepala Balitbangtan juga menyampaikan bahwa ke depan masyarakat tani yang lebih luas dapat melakukannya dan menerapkan pertanian mandiri energi. (Iwa Mara Trisawa/Peneliti Puslitbangun).

InfoTek Perkebunan memuat informasi mengenai perkembangan bahan bakar nabati dan teknologi perkebunan; inovasi teknologi yang dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian cq Puslitbang Perkebunan dan instansi lain; opini, atau gagasan berdasarkan hasil penelitian dalam bidang teknik, rekayasa, sosial ekonomi; serta tanya-jawab seputar bahan bakar nabati dan teknologi perkebunan. Redaksi menerima pertanyaan-pertanyaan seputar bahan bakar nabati dan teknologi perkebunan yang akan dijawab oleh para peneliti Puslitbang Perkebunan. Selain dalam bentuk tercetak, InfoTek Perkebunan juga tersedia dalam bentuk elektronik yang dapat diakses secara *on-line* pada: <http://perkebunan.litbang.deptan.go.id>

ISSN 2085-319X



9 772085 319001