



Alamat Redaksi:

Jalan Tentara Pelajar No.1, Bogor 16111.
Telp. (0251) 8313083. Faks. (0251) 8336194.
email: puslitbangbun@litbang.pertanian.go.id
<http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id>
Dana: APBN 2017 DIPA Puslitbang Perkebunan
Design: Zainal Mahmud

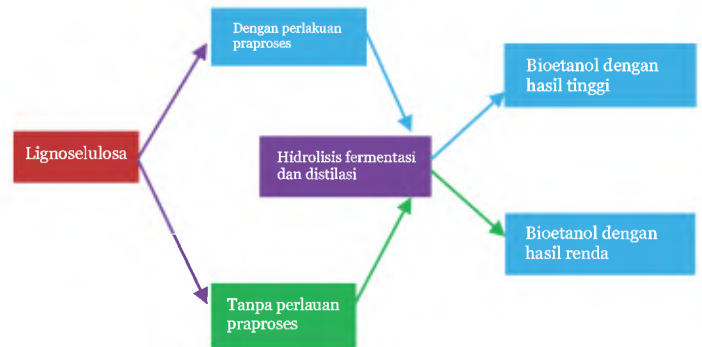
Perlakuan Praproses: Meningkatkan Efisiensi Produksi Bioetanol dari Lignoselulosa

Produksi bioetanol yang sedang berjalan pada saat ini merupakan produksi generasi pertama (G1) yang berbahan baku gula dan pati terutama dari tebu dan jagung. Produksi bioetanol generasi kedua (G2) yang berbahan baku lignoselulosa sedang melangkah menjadi komersial dengan adanya pabrik yang terintegrasi dengan industri gula atau bioetanol G1. Integrasi ini juga dimungkinkan pada pabrik pengolahan kelapa sawit yang menghasilkan tandan kosong sawit dalam jumlah yang besar. Instalasi pabrik terintegrasi ini memungkinkan untuk menghindari adanya aliran limbah keluar pabrik dengan mengintegrasikan "instalasi perlakuan praproses" untuk menjamin keberhasilan proses produksi bioetanol G2.

Menurut tinjauan Taherzadeh dan Karimi (2008) tentang *Pre-treatment of Lignocellulosic Wastes to Improve Ethanol and Biogas Production*, dalam *International Journal of Molecular Science* (2008, 9, 1621-1651); lignoselulosa terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan beberapa bahan anorganik. Rantai selulosa terikat dalam ikatan hidrogen yang melekat satu sama lain membentuk hemiselulosa, polimer amorf dari gula yang berbeda serta polimer lain seperti pektin, dan ditutupi oleh lignin. Struktur rumit ini membuat selulosa resisten terhadap perlakuan biologi dan kimia. Berbeda dengan selulosa, hemiselulosa mengandung gula dan asam dengan memiliki struktur acak, amorf, bercabang dan kurang tahan terhadap hidrolisis. Lignin merupakan komponen yang paling kuat dari dinding sel tanaman, dan semakin tinggi proporsi lignin, semakin tinggi ketahanan terhadap degradasi kimia dan enzimatis. Lignin merupakan salah satu kelemahan lignoselulosa dalam fermentasi, karena tahan terhadap degradasi kimia dan biologi.

Dengan melihat struktur lignoselulosa yang sangat kuat dan kandungan gula berada dalam jaringan maka perlakuan praproses merupakan tahap yang menentukan efektivitas proses, sehingga bioethanol yang dihasilkan dapat lebih tinggi (Gambar 1). Perlakuan praproses yang efektif dan ekonomis harus memenuhi persyaratan sebagai berikut: (a) produksi serat selulosa reaktif atas serangan enzimatis, (b) menghindari

perusakan hemiselulosa dan selulosa, (c) menghindari pembentukan mungkin inhibitor enzim hidrolitik dan fermentasi mikroorganisme, (d) meminimalkan permintaan energi, (e) mengurangi biaya pengurangan ukuran untuk bahan baku, (f) mengurangi biaya pembangunan reaktor praproses, (g) menghasilkan residu yang lebih sedikit, (h) mengurangi bahan kimia atau tanpa bahan kimia dan menggunakan bahan kimia murah (Taherzadeh dan Karimi, 2008).



Gambar 1. Peran perlakuan praproses dalam produksi bioethanol dari lignoselulosa

Perlakuan praproses bahan lignoselulosa sebelum hidrolisis, fermentasi atau distilasi dapat diklasifikasikan ke dalam perlakuan praproses secara fisik, kimia dan biologi serta kombinasinya. Bagas tebu merupakan bahan baku lignoselulosa yang telah mengalami perlakuan fisik, karena dalam proses ekstraksi nira, batang tebu digiling agar nira dapat keluar secara maksimum. Demikian juga dengan tandan kosong kelapa sawit, merupakan bahan yang telah mengalami perlakuan fisik berupa perebusan dan perontokan buah sawit. Jika diperlukan perlakuan praproses lanjut, mungkin perlu dipertimbangkan perlakuan fisik seperti radiasi sinar gamma yang memungkinkan dikembangkan untuk skala industri.

Perlakuan secara fisik dapat meningkatkan luas permukaan dan ukuran pori yang dapat diakses dalam proses hidrolisis, fermentasi dan distilasi. Selain itu perlakuan praproses secara fisik ini merupakan cara yang paling mungkin untuk dikembangkan dalam skala industri, apalagi industri integrasi seperti dalam pabrik gula ataupun pengolahan kelapa sawit. Walaupun demikian berbagai faktor yang menentukan efisiensi proses perlu dipertimbangkan seperti neraca energi yang diperlukan untuk proses dan energi yang dihasilkan. Perlakuan kimia pada umumnya padat modal dan belum sepenuhnya dikembangkan dalam skala industri. Demikian pula perlakuan secara biologi yang masih dalam tataran laboratorium, karena proses biologi berlangsung terlalu lambat untuk diintegrasikan dalam industri. (Agus Wahyudi/ Peneliti Agro Ekonomi)

Editorial

Upaya pemanfaatan bahan bakar nabati terus dilakukan, antara lain melalui pemanfaatan limbah perkebunan. Namun, proses produksi bioetanol dari limbah perkebunan yang mengandung lignoselulosa belum efisien. Upaya peningkatan efisiensi perlu dilakukan dengan perlakuan pra proses, sebelum dilakukan hidrolisis, fermentasi dan distilasi. Pada edisi ini diuraikan tentang perlakuan pra proses bahan lignoselulosa untuk meningkatkan produksi bioetanol. Artikel lain menguraikan tentang peningkatan efisiensi proses penyerapan abaka menggunakan dekortikator. Selain itu diuraikan teknik produksi benih jahe secara tumpangsari dengan serai dapur.

Redaksi

Penyeratan Abaca dengan Dekortikator: Kendala dan Harapan

Abaca (*Musa textillis* Nee) termasuk dalam famili Musaceae yang berasal dari Filipina yang telah dikenal dan dikembangkan di Indonesia sejak tahun 1519. Tanaman merupakan abaca penghasil serat panjang yang banyak digunakan sebagai bahan pembuat tali kapal laut, karena seratnya kuat, mengapung di atas air, dan tahan air garam. Selain itu, serat abaca dapat digunakan untuk pembuatan bahan pakaian, kertas uang, kertas surat-surat penting, kertas dokumen serta kertas peta.

Serat abaca diambil dari pelepah daun abaca. Panen abaca dilakukan dengan melakukan tebang pilih terhadap tanaman yang telah muncul daun bendera sampai dengan tanaman sebelum muncul bunga. Penyeratan dapat dilakukan secara manual atau dengan menggunakan mesin dekortikator. Penyeratan abaca secara manual dengan dua orang tenaga kerja selama 8 jam dapat menghasilkan sekitar 4 kg serat kering dengan rendemen serat 1%. Sementara itu, penyeratan dengan dekortikator menggunakan tenaga berupa mesin diesel 0.5 PK dengan 2 orang tenaga dapat menghasilkan serat kering sebanyak 30 kg dalam waktu 8 jam dengan rendemen 3,7% seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses pemisahan pelepah dan penyeratan abaca dengan dekortikator

Penggunaan alat dekortikator memberikan nilai lebih untuk penyeratan abaca dibandingkan dengan penyeratan secara manual. Meskipun demikian, penyeratan abaca dengan dekortikator yang ada masih banyak serat yang hilang akibat



Gambar 2. Residu penyeratan abaca dengan dekortikator

serat yang putus atau adanya sisa penyeratan seperti yang tersaji pada Gambar 2. Selain itu, pada pelepah yang panjangnya lebih dari 2 meter dalam proses pelepasan pelepah daun mengalami patah maka serat yang dihasilkan mengalami pencokelatan seperti yang tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Pencokelatan pada serat akibat pelepah abaca yang patah

Adanya kekurangan pada dekortikator, masih memungkinkan untuk meningkatkan kapasitas penyeratan abaca dengan dekortikator. Perlu dirancang dekortikator yang dapat menyerat dengan kapasitas yang lebih banyak, rendemen serat tinggi, mutu serta bagus sehingga dapat menekan biaya produksi serat abaca. (Parnidi/Peneliti Balittas)

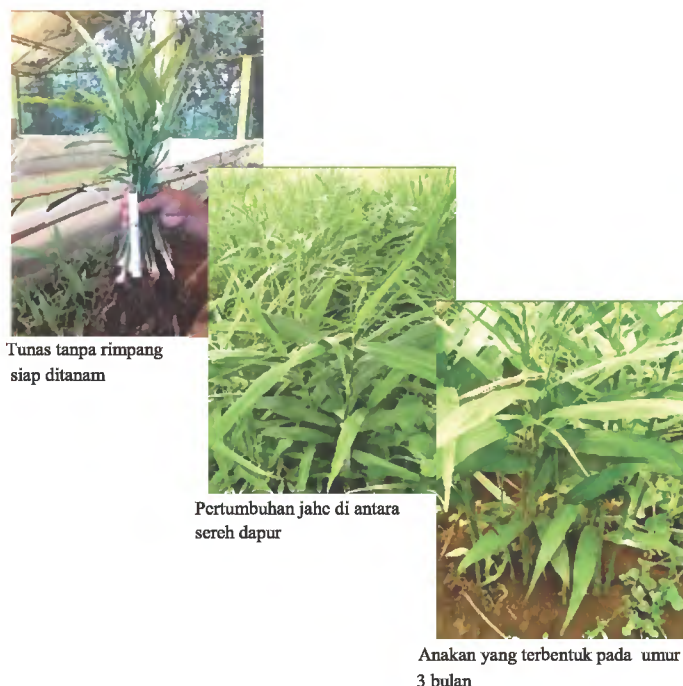
Produksi Benih Jahe Tumpangsari dengan Serai Dapur

Produksi benih sumber dilakukan untuk mendapatkan benih sumber yang terjamin secara genotype, fisik, fisiologis dan patologis. Mutu benih meliputi aspek genetik, fisik, fisiologis dan patologis. Untuk menghasilkan benih yang terjamin mutunya secara genetik, perlu dilakukan pemurnian. Seleksi dalam pemurnian benih berbeda dengan seleksi dalam program pemuliaan. Seleksi dalam pemurnian benih adalah memilih tanaman-tanaman yang secara morfologi berbeda (kasat mata), dengan varietas/benih unggul yang dijadikan benih. Tanaman yang secara morfologi berbeda (*off type*), apabila diseleksi atau dibuang akan menghasilkan benih yang *true type*.

Benih yang diperoleh dari hasil seleksi biasanya jumlahnya sedikit, sehingga diperlukan teknik perbanyak benih dari hasil seleksi agar mencukupi kebutuhan benih di lapangan. Teknik perbanyak tersebut dapat menggunakan teknik perbanyak tunas tanpa rimpang yang melalui proses persemaian sekitar 1,5 bulan sampai 2 bulan benih siap dipindah/ditanam kelapangan. Dari satu rumpun rimpang jahe yang beratnya antara 500 gram sampai 1000 gram dapat menghasilkan tunas-tunas siap tanam sebanyak 150 sampai 200 tunas tanpa rimpang (Gambar 1).

Balittro sampai tahun 2017 telah memiliki 7 varietas unggul jahe yang dikelola pada Unit Produksi Benih Sumber yang dalam pengelolaannya masih memerlukan teknik-teknik baru dalam rangka meningkatkan kemurnian benih sumber, teknik perbanyak yang hemat benih, produksi tinggi dan mendapatkan benih sehat terkendali dari OPT utama.

Untuk melindungi dari serangan penyakit bercak daun dan penyakit utama lainnya, perbanyak benih dapat dilakukan secara tumpangsari dengan serai dapur. Benih/tunas tanpa rimpang ditanam di antara tanaman serai dapur yang sudah berumur 1,5 sampai 2 bulan dengan menggunakan dua baris tanaman serai dapur berjarak 120 cm antar barisan dan 80 cm dalam barisan. Barisan jahe ditanam di antara



Tunas tanpa rimpang siap ditanam

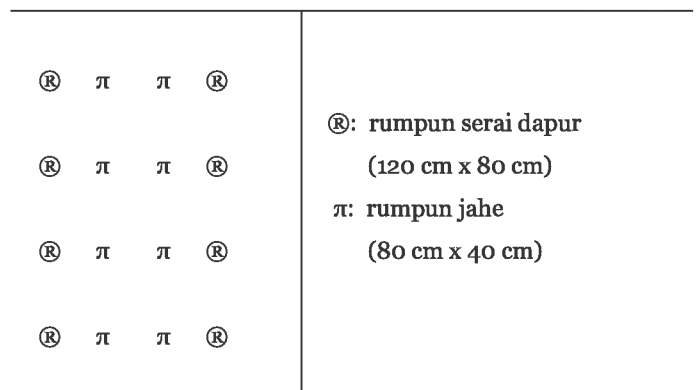
Pertumbuhan jahe di antara serai dapur

Anakan yang terbentuk pada umur 3 bulan

Gambar 1. Benih tunas tanpa rimpang dan hasil pertumbuhannya di lapangan

serai dapur dengan jarak 40 cm antar barisan dan 80 cm dalam barisan (Gambar 2).

Rumpun-rumpun serai dapur dibiarkan tumbuh sampai umur 6 - 7 bulan setelah tanam untuk melindungi rumpun jahe selama 5 - 6 bulan yang merupakan waktu yang sangat rawan bagi tanaman jahe untuk mudah terserang bercak daun. Setelah umur 6 - 7 bulan, serai dapur dipanen dengan mengangkat semua bagian tanaman sehingga yang tampak hanya barisan tanaman jahe yang daunnya berwarna hijau segar, kemudian rumpun-rumpun jahe dipupuk NPK sebanyak 3 gram/rumpun agar dapat meningkatkan produksi rimpangnya yang akan dipanen pada umur antara 10 sampai 12 bulan untuk digunakan sebagai benih.



Gambar 2. Layout pola tanam jahe di antara tanaman serai dapur

Pola perbanyak jahe dengan tunas tanpa rimpang dan pengendalian OPT dengan tanaman serai dapur pada tanaman jahe ini bukan hanya dapat dimanfaatkan pada produksi benih sumber, akan tetapi akan sangat bermanfaat untuk penyelamatan koleksi plasma nutfah yang terus berkurang akibat serangan OPT utama pada jahe baik saat pertumbuhan di lapangan maupun pada rimpang-rimpang yang akan dijadikan benih yang jumlahnya terbatas untuk rejuvenasi kembali. Bagi petani teknik tersebut tidak hanya dapat mengefisienkan penggunaan benih, akan tetapi dapat juga meningkatkan pendapatan dan menyelamatkan pertumbuhan tanaman dari serangan OPT yang berdampak dapat meningkatkan produksi. (Cheppy Syukur/Peneliti Balittro)

Pelindung
Dr. Fadry Djufry
(Kepala Puslitbang Perkebunan)

Penanggung Jawab
Dr. Nuning Argo Subekti

Pemimpin Redaksi
Dr. Nurliani Bermawie

Anggota
Prof. Dr. Bambang Prastowo
Dr. Rr. Sri Hartati
Dr. Rita Harni

Redaksi Pelaksana
Dr. R. Heru Praptana
Dr. Suci Wulandari
Elfiansyah Damanik

Partisipasi Balitbangtan pada Pameran IndoGreen Environment dan Forestry Expo 2017

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) berpartisipasi pada acara pameran ke-9 IndoGreen Environment dan Forestry Expo 2017 di Jakarta Convention Center (13-16/04/2017). Acara yang digagas oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tersebut bertemakan “IndoGreen untuk Kebangkitan Sektor Kehutanan”. Balitbangtan dalam kesempatan ini menampilkan produk olahan dari kopi dan kakao.



Gambar 1. Pembukaan IndoGreen Environment dan Forestry Expo 2017 dibuka oleh Sekretaris Jenderal Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, JCC 13 April 2017.

Produk kopi bioindustri dari Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) antara lain Kopi Arabika, Kopi Robusta, Rabita (kopi hasil pencampuran terbaik antara biji kopi arabika dan robusta), Sierra (gabungan kopi rabita dan purwoceng dengan formula yang sesuai).

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 elektronis yang dapat diakses secara *on-line* pada: <http://perkebunan.litbang.deptan.go.id>

Sedangkan produk olahan dari kakao yaitu Cokelat Hitam dan Cokelat Susu yang terbuat dari biji kakao fermentasi pilihan, serta Bubuk Kakao yang diperoleh dari hasil pengepresan pasta kakao dengan tekanan tinggi sehingga rendah lemak.



Gambar 2. Stand Balitbangtan dan kegiatan melayani pengunjung pada IndoGreen Environment dan Forestry Expo 2017.

Pameran ke-9 IndoGreen Environment dan Forestry Expo 2017 ini dibuka oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang diwakilkan oleh Sekretaris Jenderal Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Dalam sambutannya, mengatakan bahwa IndoGreen Forestry Expo merupakan pameran kehutanan terbesar di Indonesia yang diselenggarakan sejak tahun 2009.

IndoGreen Forestry Expo 2015 dilaksanakan selama empat hari (13 - 16 April 2017) di Hall B Jakarta Convention Center (JCC), Jakarta yang diikuti oleh puluhan stand pameran dari para stokholder Lingkungan Hidup dan Kehutanan serta swasta. (*Bursatriannyo/Staf Puslitbangtan*)

ISSN 2085-319X

