ISSN 1858-2419
Vol. 2 No. 2

Maret 2007

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS MULAWARMAN

Review

Tanaman Dan Pangan Transgenik Di Sekitar Kita (*Transgenic Plant and Food Around Us*) **Ellok Dwi Sulichantini**

Penelitian

Pengembangan Media Isolasi Jamur Penghasil Lipase (*Development of Selection Media for Lipase Producing Moulds*) **Yuliani**

Influence Of Shade Tree Growth On Yield And Sugar Content Of Pineapple (Ananas comosus) In Agroforestry System (Pengaruh Pertumbuhan Naungan Pohon terhadap Hasil dan Kandungan Gula dari Nenas (Ananas comusus) dalam Sistem Agroforestry) **Takeshi Arizono, Abubakar Lahjie, Hongo Ichiro, Kitai Kunio**

Pengaruh Lama Perendaman dan Kadar Natrium Metabisulfit dalam Larutan Perendaman pada Potongan Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas* (L.) Lamb) terhadap Kualitas Tepung yang Dihasilkan (*Effects of Soaking Time and Sodium Metabisulphite Content in Soaking Solution on the Flour Quality from Gold Sweet Potato (Ipomoea batatas (L.) Lamb) Chips*) **Iis Intan Widiyowati**

Pengaruh Waktu dan Suhu Pengarangan Bagas dengan Destilasi Kering terhadap Mutu Arang Aktif (*Effect of Carbonization Time and Temperature of Bagass by Dry Destilation on Carbon Active Quality*) **Krishna Purnawan Candra**

Pengaruh Variasi Konsentrasi HCl dan NaOH serta Lama Proses terhadap Karakteristik Kitin dari Kulit Kepala Udang Putih (*Effect of HCl and NaOH at Various Concentrations and Processing Time toward Characteristic of Chitin from White Shrimp Head Shell*) **Bagus Fajar Pamungkas**

JTP

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

PENERBIT
Program Studi Teknologi HasilPertanian
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman
Jl.Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua
Samarinda

PELINDUNG
Juremi Gani

PENANGGUNG JAWAB
Alexander Mirza

KETUA EDITOR
Krishna Purnawan Candra (THP-UNMUL Samarinda)

EDITOR
Dahrulsyah (TPG-IPB Bogor)
Meika Syahbana Roesli (TIN-IPB Bogor)
Muhammad Nurroufiq (BPTP-Samarinda)
Neni Suswatini (THP-UNMUL Samarinda)
Sulistyo Prabowo (THP-UNMUL Samarinda)
Hudaida Syahrumsyah (THP-UNMUL Samarinda

EDITOR PELAKSANA
Hadi Suprapto
Sukmiyati Agustin, Anton Rahmadi

ALAMAT REDAKSI
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman
Jalan Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua
Samarinda 75123
Telp 0541-749159
e-mail: JTP_unmul@yahoo.com

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS MULAWARMAN

Volume 2 Nomor 2
Maret 2007

Halaman

Review

Tanaman Dan Pangan Transgenik Di Sekitar Kita (*Transgenic Plant and Food Around Us*) **Ellok Dwi Sulichantini** 38

Penelitian

Pengembangan Media Isolasi Jamur Penghasil Lipase (*Development of Selection Media for Lipase Producing Moulds*) **Yuliani** 44

Influence Of Shade Tree Growth On Yield And Sugar Content Of Pineapple (Ananas comosus) in Agroforestry System (Pengaruh Pertumbuhan Naungan Pohon terhadap Hasil dan Kandungan Gula dari Nenas (Ananas comusus) dalam Sistem Agroforestry) **Takeshi Arizono, Abubakar Lahjie, Hongo Ichiro, Kitai Kunio** 49

Pengaruh Lama Perendaman dan Kadar Natrium Metabisulfit dalam Larutan Perendaman pada Potongan Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas* (L.) Lamb) terhadap Kualitas Tepung yang Dihasilkan (*Effects of Soaking Time and Sodium Metabisulphite Content in Soaking Solution on the Flour Quality from Gold Sweet Potato (Ipomoea batatas (L.) Lamb) Chips*) **Iis Intan Widiyowati** 55

Pengaruh Waktu dan Suhu Pengarangan Bagas dengan Destilasi Kering terhadap Mutu Arang Aktif (*Effect of Carbonization Time and Temperature of Bagass by Dry Destilation on Carbon Active Quality*) **Krishna Purnawan Candra** 59

Pengaruh Variasi Konsentrasi HCl dan NaOH serta Lama Proses terhadap Karakteristik Kitin dari Kulit Kepala Udang Putih (*Effect of HCl and NaOH at Various Concentrations and Processing Time toward Characteristic of Chitin from White Shrimp Head Shell*) **Bagus Fajar Pamungkas** 64

PENGARUH WAKTU DAN SUHU PENGARANGAN BAGAS DENGAN DESTILASI KERING TERHADAP MUTU ARANG AKTIF

Effect of Carbonization Time and Temperature of Bagass by Dry Destilation on Carbon Active Quality

Krishna Purnawan Candra

Chemistry and Biochemistry Laboratory of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, Mulawarman University, Jl. Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75123

Received 10 June 2006 Accepted 25 September 2006

ABSTRACT

Bagass is potential for active carbon source as its high cellulose content. In this experiment the yield of carbon got from bagass made by dry distillation method at 400 ^oC was about 23,5 %. This yied was infleunced by carbonization temperature. The data showed that carbonization temperature between 300-400 ^oC gave different yield, but the carbonization time between 120-180 min. showed no influence on the yield. Carbonization temperature and time, and their interactions showed no influence on clarity, acidity number, and peroxide number of the bleached coconut oil produced. However, the bleached coconut oil was clearer than the raw coconut oil.

PENDAHULUAN

Bagas, salah satu hasil samping industri gula tebu, mempunyai kandungan serat sekitar 48 % dengan kandungan total selulosa yang cukup tinggi (30-39 %). Hal ini menjadikannya berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku arang aktif (Maggs, 1968; Paturau, 1982). Produksi arang dari bahan ini telah dicoba di India, Philipina dan Indonesia yang dilakukan dalam skala rumah tangga untuk pembuatan briket arang. Sampai sekarang belum ada industri yang memanfaatkannya menjadi komoditi yang mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi seperti arang aktif, padahal sampai saat ini Indonesia masih mengimpor arang aktif dalam jumlah yang besar (BPS, 2004)

Proses pembuatan arang aktif dari arang disebut aktifasi, yaitu mengubah karbon (arang) yang netral (inert) menjadi arang yang mempunyai daya serap tinggi terhadap zat warna dan bau (Jacobs, 1958; Woodroof, 1970). Uap air atau CO_2 dengan suhu 800 - 900 ^oC yang dilewatkan pada arang, atau proses pengarangan menggunakan suhu antara 400-500 ^oC selama kurang lebih 4 jam merupakan cara aktifasi fisika. Derajat aktifasi fisika ini biasanya dilakukan sampai arang kehilangan 30-70 % bobotnya (Cheremissinoff dan Moressi, 1978). Aktifasi secara kimia dilakukan dengan merendam arang larutan kimia yang digunakan sebagai bahan pengaktifnya seperti $ZnCl_2$, H_2PO_4, NH_4Cl, NH_4SO_4, NaCl, NaOH, HClO, kemudian mencucinya dengan air, dan dikeringkan. Aktifasi kimia ini biasanya digabungkan dengan aktifasi fisika yang dilakukan dengan cara merendam arang dalam larutan kimia tersebut dan kemudian dipanaskan pada 600-800 ^oC (Maggs, 1967), tetapi proses ini juga dapat dilakukan secara kombinasi dimana bahan baku awal (belum menjadi arang) direndam dalam larutan kimia dan kemudian diarangkan (Kusuma dan Utomo, 1970; Djatmiko dan Kadarisman, 1974; Suryani, 1982).

Bambang Djatmiko dan Darwin Kadarisman (1974) telah mencoba metoda gabungan tersebut dengan bahan baku tempurung kelapa. Mutu arang aktif dari tempurung kelapa yang dibuat dengan metoda kombinasi dipengaruhi oleh lama perendaman bahan baku dalam larutan pengaktif, serta konsentrasi dan jenis bahan pengaktif. Perendaman bahan baku dalam larutan pengaktif selama 11-12 jam sudah dapat menghasilkan mutu arang aktif yang baik (Djatmiko dan Kadarisman, 1974),

begitu pula dengan larutan pengaktif $ZnCl_2$ yang memberikan arang aktif yang lebih baik dibanding $CaCl_2$ (Suryani, 1982).

Laporan ini mendiskusikan tentang pengaruh waktu dan suhu pengarangan bagas dengan destilasi kering terhadap rendemen arang yang dihasilkan, dan efektifitas arang aktif yang dihasilkan dari arang tersebut dengan metode kimia dalam aplikasi proses pemucatan (*bleaching*) minyak kelapa, sekaligus untuk melihat pengaruhnya terhadap pengurangan bilangan asam lemak bebas dan bilangan peroksidanya.

METODA PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bagas diperoleh dari Pabrik Gula Subang. Bahan kimia yang digunakan sebagai zat pengaktif adalah $ZnCl_2$. Bahan kimia lain yang digunakan untuk analisa adalah KOH, etanol 95 %, phenolpthalein, asam asetat glasial, khloroform, KI jenuh, $Na_2S_2O_3$ dan IC13. Minyak yang dipucatkan berasal dari kelapa yang diekstraksi secara *dry rendering*.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah tungku pengarangan (*destilator*), oven, saringan 170 mesh, pH meter, pompa vakum, penangas air, pipet mohr, buret, erlenmeyer, galas piala, neraca Sartorius, dan Spectronic-20.

Prosedur Penelitian

Pengarangan bagas

Bagas kering (kadar air 16 persen) seberat 150-200 gram dimasukkan ke dalam tungku pengarangan yang mempunyai lubang kecil yang dihubungkan dengan pipa (diberi pendingin) ke dalam air penampung destilat sekaligus untuk mencegah masuknya udara selama proses pengarangan. Tungku kemudian dipanaskan pada suhu dan waktu sesuai perlakuan.

Pengaktifan arang

Arang yang diperoleh .kemudian diaktifkan dengan cara merendam dalam larutan $ZnCl_2$ 10 % dengan perbandingan massa antara arang dan larutan $ZnCl_2$ adalah 1:10. Setelah 12 jam arang ditiriskan dan kemudian dipanaskan pada 200 °C selama 2 jam, kemudian didinginkan pada suhu kamar. Setelah dingin arang aktif tersebut dicuci dengan aquadest sampai pH-nya netral, ditiriskan, dan kemudian dikeringkan dengan oven pada 105 ^oC selama semalam. Arang aktif yang diperoleh dikemas dalam botol yang ditutup rapat untuk kemudian digunakan sebagai adsorbent pada pemucatan minyak.

Pemucatan minyak kelapa

Pemucatan dilakukan untuk 50 gram minyak kelapa dengan cara memanaskannya dalam gelas piala sampai suhu 70 ^oC, sambil diaduk. Setelah 5 menit pengadukan dihentikan dan arang aktif sebanyak 2 persen dari massa minyak dimasukkan kedalamnya. Pengadukan dilanjutkan dan suhu dinaikan menjadi 130-140 ^oC. Setelah 20 menit pemanasan dihentikan dan suhu minyak dibiarkan turun sampai sekitar 80 ^oC. Minyak kemudian disaring dengan menggunkan pompa vakum.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap rendemen arang dan mutu arang aktif yang dihasilkan. Untuk menguji arang aktif yang diperoleh dilakukan pengamatan terhadap sifat fisiko-kimia dari minyak yang dipucatkan dengan arang aktif tersebut, yaitu kejernihan, bilangan asam, dan bilangan peroksida.

Kejernihan minyak diamati dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 598 nm, sedangkan bilangan asam dan peroksida dilakukan sesuai metoda yang disarankan oleh Sudarmadji (2002).

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Percobaan ini dirancang sebagai percobaan faktorial 3x3 dalam Rancangan Acak Lengkap dengan ulangan sebanyak tiga kali untuk setiap kombinasi perlakuan. Faktor pertama adalah waktu pengarangan yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu 120 menit, 150 menit, dan 180 menit, sedangkan faktor kedua adalah suhu pengarangan yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu 300 ^oC, 350 ^oC, dan 400 ^oC. Arang yang diperoleh diamati rendemennya, sedangkan arang aktif yang diperoleh diuji pengaruhnya pada proses pemucatan (*bleaching*) minyak terhadap kejernihan, bilangan asam, dan bilangan peroksida dari minyak hasil pemucatan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan

ANOVA dengan menggunakan uji F setelah terlebih dahulu ditransformasikan dengan $arc\ sin\ \sqrt{x}$ untuk semua parameter kecuali bilangan peroksida. Beda nyata antar perlakuan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen arang

Suhu pengarangan memberikan rendemen arang yang berbeda nyata, yaitu 26,75; 25,54; dan 23,52 %, masing-masing untuk suhu pengarangan 300, 350, dan 400 ^{o}C. Adapun waktu pengarangan sampai 180 menit tidak memberikan pengaruh yang nyata pada rendemen arang yang dihasilkan, begitu pula dengan interaksi antara suhu dan waktu pengarangan (Tabel 1.)

Table 1. Yield (%) of carbon from bagass by dry distillation

Carbonization Time (min.)	Carbonization Temperature (^{o}C)			Average
	300	350	400	
120	27.73	25.77	24.00	25.83
150	26.62	25.25	23.56	25.14
180	25.89	25.60	23.02	24.84
Average	26.75a	25.54a	23.53b	

The data were analyzed by ANOVA (F test) continued by Least Significant Different (LSD) at α of 0.05 following $arc\ \sin\ \sqrt{x}$ transformation. Data continued by the same alphabet are not significantly different.

Waktu pengarangan tidak memberikan perbedaan jumlah rendemen arang yang dihasilkan karena waktu pengarangan hanya menentukan jumlah dari bagian bagas (hidrokarbon) yang dapat hilang pada selang suhu tertentu (Cookson, 1978). Pada penelitian ini digunakan destilator yang hanya dapat memuat bahan sakitar 150 sampai 200 gram bagas. Hidrokarbon terurai menjadi gas, sehingga hilangnya bagian-bagian yang menyusun hidrokarbon tersebut terjadi pada waktu yang sama, hal tersebut ditunjang oleh sedikitnya bagas (hidrokarbon) yang diarangkan. Bila bagas yang diarangkan terdapat dalam jumlah yang relatif banyak maka kemungkinan waktu akan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Somaatmadja dan Widjaja (1980) melalui penelitiannya dengan membuat arang aktif dari tempurung kelapa mengatakan bahwa semakin lama waktu pengarangan akan menyebabkan proses pengarangan berjalan lebih sempurna.

Pengaruh suhu pengarangan terhadap rendemen arang terlihat sangat nyata karena bagian-bagian yang menyusun hidrokarbon terurai sesuai dengan fungsi suhu. Bagian-bagian tersebut terurai menjadi gas-gas yaitu karbon dioksida (CO_2), karbon monooksida (CO) dan uap air (H_2O). Cookson (1978) menerangkan penguraian hidrokarbon paling tinggi adalah antara suhu 400-700 °C. Bagian-bagian tertentu hanya terurai pada selang suhu tertentu, sehingga semakin tinggi suhu pengarangan berarti semakin banyak bagian hidrokarbon yang hilang.

Aplikasi arang aktif pada proses pemucatan (*bleaching*) minyak kelapa

Aplikasi arang aktif yang dihasilkan pada proses pemucatan minyak kelapa menghasilkan minyak dengan karakterisitik seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Efficiency of activated carbon in increasing quality of oil following bleaching process

Time (min.)	Clarity*				Free Fatty Acid Number				Peroxide number			
	Temperature (^{o}C)			Average	Temperature (^{o}C)			Average	Temperature (^{o}C)			Average
	300	350	400		300	350	400		300	350	400	
120	0.052	0.051	0.053	0.052	0.295	0.398	0.236	0.310	5.68	4.64	6.44	5.59
150	0.058	0.053	0.063	0.058	0.398	0.290	0.309	0.332	4.64	6.51	4.09	5.08
180	0.060	0.045	0.050	0.052	0.236	0.294	0.289	0.273	6.91	6.47	6.74	6.71
Average	0.057	0.050	0.055		0.310	0.327	0.278		5.74	5.87	5.76	

* Absorbance at 598 nm.

Kejernihan

Kejernihan minyak hasil pemucatan dengan arang aktif tidak dipengaruhi oleh suhu pengarangan, waktu pengarangan dan interaksi antara keduanya. Hasil ini sesuai dengan data sebelumnya tentang daya serap iod.

Minyak hasil pemucatan dengan arang aktif mempunyai nilai absorbansi lebih rendah yang berbeda secara statistik pada taraf 5 % dibanding minyak aslinya (minyak hasil netralisasi), kecuali untuk arang aktif yang dibuat dari arang dengan pengarangan pada suhu 400 °C selama 150 menit, dan pengarangan pada suhu 300 °C selama 180 menit. Kejernihan minyak yang terbaik dari hasil pemucatan adalah minyak yang dipucatkan dengan arang aktif dari hasil pengarangan dengan suhu 350 °C dan 180 menit (absorbansi pada 598 nm = 0,045).

Bilangan asam

Suhu pengarangan dan waktu pengarangan tidak mempengaruhi bilangan asam dari minyak yang telah mengalami proses pemucatan, sedang interaksi antara keduanya menunjukkan pengurangan bilangan asam yang berbeda nyata dari minyak yang telah mengalami proses pemucatan (Tabel 3). Hal ini sesuai dengan pendapat Cookson (1978) bahwa arang aktif yang dihasilkan pada proses pengarangan dengan suhu antara 300-400 °C akan menghasilkan arang yang mempunyai daya serap yang relatif sama terhadap asam. Kemampuan arang aktif dalam menyerap asam ini dapat ditingkatkan bila suhu pengarangannya leboih tinggi dari 400 ^{o}C (Puri *et al*., 1978).

Bilangan peroksida

Suhu pengarangan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bilangan peroksida minyak yang telah dipucatkan. Hal ini disebabkan karena pada suhu pengarangan 300 °C sampai 400 °C menghasilkan arang yang dapat menyerap bahan-bahan elektrolit dalam jumlah relatif sama, begitu pula jumlah bahan pengaktif yang terikat pada permukaan arang aktif juga sama (sesuai dengan percobaan daya serap iod). Hal ini mengakibatkan jumlah peroksida yang diserap oleh arang aktif relatif sama jumlahnya.

Waktu pengarangan memberikan pengaruh nyata terhadap bilangan peroksida dari minyak yang dipucatkan dengan arang aktif yang dihasilkan. Uji BNJ terhadap pengaruh waktu pengarangan menyatakan bahwa taraf perlakuan yang berbeda hanya antara perlakuan pada taraf 150 menit dan 180 menit, sedangkan yang lain tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata.

KESIMPULAN

Rendemen arang dari bagas dengan destilasi kering dipengaruhi oleh suhu pengarangan. Makin tinggi suhu pengarangan maka makin rendah rendemen yang diperoleh, sedangkan waktu pengarangan dan interaksinya dengan suhu pengarangan tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Suhu pengarangan, waktu pengarangan dan interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh terhadap kejernihan, bilangan asam dan bilangan peroksida dari minyak yang telah dipucatkan. Dilain pihak minyak hasil pemucatan mempunyai kejernihan yang lebih baik, tetapi hal ini tidak berlaku untuk bilangan asam dan bilangan peroksidanya. Kedua bilangan itu tidak mempunyai perbedaan dengan minyak asalnya (hasil netralisasi).

DAFTAR PUSTAKA

Alexander G (1973) Sugarcane Physiology. Elsevier Scientific Publishing Company, New York.

Andersen ATC (1953) Refining of Oil and Fats for Edible Purposes. Perganon Press Ltd, London.

Bailey AF (1945) Industrial Oil and Fat Products. Interscience Publisher Inc, New York.

BPS (2004) Statistik Indonesia 2004. Badan Pusat Statistik, Jakarta.

Djatmiko B (1969) Pemakaian arang tempurung kelapa pada pemurnian minyak kelapa. Hasil Penelitian Bagian Teknologi Hasil Tanaman. Departemen Teknologi Hasil Pertanian Fatemeta IPB, Bogor.

Baum SJ dan Scaife CWJ (1975) Chemistry a Life Science Approach. MacMillan Publishing Co Inc, New York.

Cheremissinoff PN dan Moressi AC (1978) Carbon adsorption application. Dalam: Cheremissinoff PN dan Busch FE (ed). Carbon Adsorption Handbook. Ann Arbor Science Publishers Inc, Michigan.

Cookson JT (1978) Adsorption Mechanisms: The Chemistry of Organic Adsorption an Activated Carbon. Dalam: Cheremissinoff PN dan Busch FE (ed). Carbon Adsorption Handbook. Ann Arbor Science Publishers Inc, Michigan.

Kadarisman D dan Djatmiko B (1974) Pengaruh waktu perendaman dalam ZnCl2 dan CaCl2 pada pembuatan arang aktif dari tempurung kelapa terhadap mutunya. Bulletin Penelitian Departemen THP Fatemeta IPB, Bogor.

Hartoyo dan Nurhayati T (1976). Rendemen dan sifat-sifat arang beberapa jenis kayu Indonesia. Laporan: 62 Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.

Jacob MB (1958) The Chemical Analysis of Food and Food Products. D van Nostrand Company Inc, New York.

Kuriyama. 1961. Destructive Distillation of Wood. Overseas Technology Coorporation Agency, Tokyo.

Maggs FAP (1968) Activated Charcoal (Activated Carbon). Dalam: Davidson HW (ed) Manufactured Carbon. Edisi ke-1. Pergamon Press, New York.

Paturau JM (1982) By-product of the Cane Sugar Industry. Edisi ke-2. Elsevier Scientific Publishing Co, Oxford.

Perkins GE (1967) Formation of non-volatile decomposition products in heated fats and oils. Food Technology 21(4): 125-130.

Kusuma P dan Utomo T (1970) Pembuatan Karbon Aktif. Hasil Penelitian Lembaga Kimia Nasional. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bandung.

Soedijanto dan Sianipar RRM (1984) Kelapa. CV Yasaguna, Jakarta.

Somaatmadja D dan Widjaja AP (1980) Pembuatan arang aktif dengan cara destilasi kering tempurung II: Pengaruh waktu dan suhu destilasi terhadap arang dan destilasi yang dihasilkan. Komunikasi BPK Bogor, Balai Penelitian Kimia Bogor, Bogor.

Suryani A (1982) Mempelajari pengaruh konsentrasi bahan pengaktif dan cara pengaktifan terhadap rendemen dan mutu arang aktif dari tempurung kelapa. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.