



---

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 comosus) 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 Hasil Pertanian  
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 Suprpto  
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 comosus*) 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 °C was about 23,5 %. This yied was influenced by carbonization temperature. The data showed that carbonization temperature between 300-400 °C 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 aktivasi, 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<sub>2</sub> dengan suhu 800 - 900 °C yang dilewatkan pada arang, atau proses pengarangan menggunakan suhu antara 400-500 °C selama kurang lebih 4 jam merupakan cara aktivasi fisika. Derajat aktivasi fisika ini biasanya dilakukan sampai arang kehilangan 30-70 % bobotnya (Chere-

missinoff dan Moressi, 1978). Aktivasi secara kimia dilakukan dengan merendam arang larutan kimia yang digunakan sebagai bahan pengaktifnya seperti ZnCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>SO<sub>4</sub>, NaCl, NaOH, HClO, kemudian mencucinya dengan air, dan dikeringkan. Aktivasi kimia ini biasanya digabungkan dengan aktivasi fisika yang dilakukan dengan cara merendam arang dalam larutan kimia tersebut dan kemudian dipanaskan pada 600-800 °C (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 Suwang. Bahan kimia yang digunakan sebagai zat pengaktif adalah  $ZnCl_2$ . Bahan kimia lain yang digunakan untuk analisa adalah KOH, etanol 95 %, phenolphthalein, 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 (*destillator*), oven, saringan 170 mesh, pH meter, pompa vakum, penangas air, pipet mohr, buret, erlenmeyer, gelas 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 °C 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 °C, 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 °C. Setelah 20 menit pemanasan dihentikan dan suhu minyak dibiarkan turun sampai sekitar 80 °C. 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 °C, 350 °C, dan 400 °C. 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  $\arcsin \sqrt{x}$  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 °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 (°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   |
| <b>Average</b>            | 26.75a                         | 25.54a | 23.53b |         |

The data were analyzed by ANOVA (F test) continued by Least Significant Different (LSD) at  $\alpha$  of 0.05 following  $\arcsin \sqrt{x}$  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 bagass (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 bagass. Hidrokarbon terurai menjadi gas, sehingga hilangnya bagian-bagian yang menyusun hidrokarbon tersebut terjadi pada waktu yang sama, hal tersebut ditunjang oleh sedikitnya bagass (hidrokarbon) yang diarangkan. Bila bagass 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<sub>2</sub>), karbon monooksida (CO) dan uap air (H<sub>2</sub>O). 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 karakteristik 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 (°C) |       |       | Average | Temperature (°C)       |       |       | Average | Temperature (°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    |
| <b>Average</b> | 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 pengarang pada suhu 400 °C selama 150 menit, dan pengarang pada suhu 300 °C selama 180 menit. Kejernihan minyak yang terbaik dari hasil pemucatan adalah minyak yang dipucatkan dengan arang aktif dari hasil pengarang dengan suhu 350 °C dan 180 menit (absorbansi pada 598 nm = 0,045).

#### **Bilangan asam**

Suhu pengarang dan waktu pengarang 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 pengarang 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 lebih tinggi dari 400 °C (Puri *et al.*, 1978).

#### **Bilangan peroksida**

Suhu pengarang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bilangan peroksida minyak yang telah dipucatkan. Hal ini disebabkan karena pada suhu pengarang 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 pengarang memberikan pengaruh nyata terhadap bilangan peroksida dari minyak yang dipucatkan dengan arang aktif yang dihasilkan. Uji BNT terhadap pengaruh waktu pengarang 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 pengarang. Makin tinggi suhu pengarang maka makin rendah rendemen yang diperoleh, sedangkan waktu pengarang dan interaksinya dengan suhu pengarang tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Suhu pengarang, waktu pengarang 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. Pergamon 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.
- Cheremisinoff PN dan Moressi AC (1978) Carbon adsorption application. Dalam: Cheremisinoff 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: Chermisnoff PN dan Busch FE (ed). Carbon Adsorption Handbook. Ann Arbor Science Publishers Inc, Michigan.
- Kadarisman D dan Djatmiko B (1974) Pengaruh waktu perendaman dalam ZnCl<sub>2</sub> dan CaCl<sub>2</sub> 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 Cooperation 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.

# PEDOMAN PENULISAN

## Jurnal Teknologi Pertanian

### Universitas Mulawarman

#### Pengiriman

Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman menerima naskah berupa artikel hasil penelitian dan ulasan balik (*review*) yang belum pernah dipublikasikan pada majalah/jurnal lain. Penulis diminta mengirimkan tiga eksemplar naskah asli beserta *softcopy* dalam disket yang ditulis dengan program *Microsoft Word*. Naskah dan disket dikirimkan kepada:

#### Editor Jurnal Teknologi Pertanian

d. a. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian  
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian  
Universitas Mulawarman  
Jalan Pasir Belengkong  
Samarinda 75123

#### Format

**Umum.** Naskah diketik dua spasi pada kertas A4 dengan tepi atas dan kiri 3 centimeter, kanan dan bawah 2 centimeter menggunakan huruf *Times New Roman 12 point*, maksimum 12 halaman. Setiap halaman diberi nomor secara berurutan. Ulasan balik ditulis sebagai naskah sinambung tanpa subjudul Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan. Selanjutnya susunan naskah dibuat sebagai berikut :

**Judul.** Pada halaman judul tuliskan judul, nama setiap penulis, nama dan alamat institusi masing-masing penulis, dan catatan kaki yang berisi nama, alamat, nomor telepon dan faks serta alamat E-mail jika ada dari *corresponding author*. Jika naskah ditulis dalam bahasa Indonesia tuliskan judul dalam bahasa Indonesia diikuti judul dalam bahasa Inggris.

**Abstrak.** Abstrak ditulis dalam bahasa Inggris dengan judul "ABSTRACT" maksimum 250 kata. Kata kunci dengan judul "Key word" ditulis dalam bahasa Inggris di bawah abstrak.

**Pendahuluan.** Berisi latar belakang dan tujuan.

**Bahan dan Metode.** Berisi informasi teknis sehingga percobaan dapat diulangi dengan teknik yang dikemukakan. Metode diuraikan secara lengkap jika metode yang digunakan adalah metode baru.

**Hasil.** Berisi hanya hasil-hasil penelitian baik yang disajikan dalam bentuk tubuh tulisan, tabel, maupun gambar. Foto dicetak hitam-putih pada kertas licin berukuran setengah kartu pos.

**Pembahasan.** Berisi interpretasi dari hasil penelitian yang diperoleh dan dikaitkan dengan hasil-hasil penelitian yang pernah dilaporkan (publikasi).

**Ucapan Terima Kasih.** Digunakan untuk menyebutkan sumber dana penelitian dan untuk memberikan penghargaan kepada beberapa institusi atau orang yang membantu dalam pelaksanaan penelitian dan atau penulisan laporan.

**Daftar Pustaka.** Daftar Pustaka ditulis memakai sistem nama tahun dan disusun secara abjad. Beberapa contoh penulisan sumber acuan:

#### Jurnal

Wang SS, Chiang WC, Zhao BL, Zheng X, Kim IH (1991) Experimental analysis and computer simulation of starch-water interaction. *J Food Sci* 56: 121-129.

#### Buku

Charley H, Weaver C (1998) *Food a Scientific Approach*. Prentice-Hall Inc USA

#### Bab dalam Buku

Gordon J, Davis E (1998) Water migration and food storage stability. Dalam: *Food Storage Stability*. Taub I, Singh R. (eds.), CRC Press LLC.

#### Abstrak

Rusmana I, Hadioetomo RS (1991) *Bacillus thuringiensis* Berl. dari peternakan ulat sutera dan toksisitasnya. Abstrak Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia. Bogor 2-3 Des 1991 hA-26.

#### Prosiding

Prabowo S, Zuheid N, Haryadi (2002) Aroma nasi: Perubahan setelah disimpan dalam wadah dengan suhu terkendali. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional PATPI*. Malang 30-31 Juli 2002 hA48.

#### Skripsi/Tesis/Disertasi

Meliana B (1985) Pengaruh rasio udang dan tapioka terhadap sifat-sifat kerupuk udang. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta.

#### Informasi dari Internet

Hansen L (1999) Non-target effects of Bt corn pollen on the Monarch butterfly (Lepidoptera: Danaidae). <http://www.ent.iastate.edu/entsoc/ncb99/pr og/abs/D81.html> [21 Agu 1999].

Bagi yang naskahnya dimuat, penulis dikenakan biaya Rp 75.000,00 (tujuh puluh lima ribu rupiah).

Hal lain yang belum termasuk dalam petunjuk penulisan ini dapat ditanyakan langsung kepada REDAKSI JTP