

**PENGARUH JENIS ALKALI DAN LAMA PERENDAMAN NIBS TERHADAP MUTU BUBUK COKLAT PADA PEMBUATAN BUBUK COKLAT DENGAN METODE “DUTCH PROCESS”*****EFFECT OF ALKALI TYPE AND DURATION OF NIBS SUBMERSION ON QUALITY OF COCHOLATE POWDER PRODUCED BY “DUTCH PROCESS” METHOD*****Meri Juliani<sup>1</sup>, Sigit Mujiharjo<sup>2\*</sup> dan Kurnia Harlina Dewi<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

\*E-mail: Sigitmujiharjo@aol.com

**ABSTRACT**

*Purpose of this research was to explain the effect of alkali type and duration of nibs submersion on the quality of chocolate powder. Type of alkalis being tested were  $Na_2CO_3$  (type1) and  $Ca(OH)_2$  (type2) and the durations were 30, 60, 90 and 120 minutes. Research was done following RCB design with the type of alkali as the block. The nibs was fermented during 6 days, and dried with temperature 115 °C for 6 hours, and applying the Dutch Process method to powder the chocolate. Result of the research showed that the treatments were not significantly influence the water content; significantly influence the microba, very significantly influence the pH and softness of the powder. Based on the research result; to produce chocolate powder with the best on the fat content was by applying treatment the type2 alkali with 120 minutes submersion; the best on the fat content was by applying treatment the type2 alkali with 120 minutes submersion; the best on the fat content was by applying treatment the type2 alkali with 120 minutes submersion; the best on the fat content was by applying treatment the type2 alkali with 120 minutes submersion*

**Key words:** *Chocolate powder, Dutch Process,  $Na_2CO_3$ ,  $Ca(OH)_2$*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan pengaruh jenis alkali dan lama perendaman nibs terhadap mutu bubuk coklat. Jenis alkali yang diujikan adalah  $Na_2CO_3$  (A1) dan  $Ca(OH)_2$  (A2) dengan lama perendaman 30 (T1), 60 (T2), 90 (T3) dan 120 (T4) menit. Penelitian dilakukan mengikuti rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan jenis alkali sebagai blok dan ulangan tiga kali. Dengan lama fermentasi biji 6 hari, penyangraian dengan suhu 115°C selama 6 jam, dan proses pembuatan bubuk coklat menggunakan metode *Dutch Process*; didapat hasil bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata untuk kadar air, berpengaruh nyata untuk mikroba, serta berpengaruh sangat nyata untuk PH dan kehalusan. Untuk dapat menghasilkan kadar lemak terbaik adalah dengan perlakuan A2T4, kadar air A1T3, PH A1T2, kehalusan A2T3, dan mikroba A1T3. Berdasarkan uji Turkey, rasa, warna, dan bau semua berbeda dengan nyata control.

**Kata kunci:** Bubuk coklat, Dutch Process,  $Na_2CO_3$ ,  $Ca(OH)_2$

## PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu hasil pertanian Indonesia yang cukup potensial dalam menyumbang devisa negara. Di tingkat dunia, kakao Indonesia menempati posisi ketiga setelah Pantai Gading dan Ghana. Hal ini didukung dengan areal tanam di Indonesia yang masih banyak tersedia, tenaga kerja, dan tenaga ahli kakao. Tidak berlebihan rasanya bila potensi ini masih dapat ditingkatkan. Menurut Wahyudi dkk (2008), tercatat hampir 1 juta hektar lahan perkebunan kakao di Indonesia yang tersebar di daerah-daerah sentra utama produksi kakao seperti Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, Jawa Timur dan Jawa Tengah. Namun, sayangnya areal perkebunan kakao tersebut masih didominasi oleh perkebunan rakyat sehingga pengelolaannya masih belum dilakukan secara profesional. Oleh karena itu perlu dilakukan peningkatan mutu produk kakao.

Menurut Wahyudi dkk (2008), kelemahan pokok yang dihadapi mutu kakao Indonesia adalah tingginya tingkat keasaman biji yang diikuti oleh cita rasa (*flavour*) yang lemah, belum mantapnya konsistensi mutu, dan khususnya masih ditemukan biji-biji yang tidak terfermentasi. Di sisi lain permintaan kakao terus meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan industri sehingga untuk meningkatkan nilai tambah kakao sekaligus meningkatkan pendapatan petani kakao, dilakukan beberapa strategi pasca panen, salah satunya pengembangan produk sekunder atau setengah jadi kakao, seperti bubuk coklat (Widyotomo, dkk, 2004).

Bubuk coklat yang ada dipasaran dengan berbagai merek dagang mempunyai cita rasa dan aroma yang berbeda. Perbedaan cita rasa dan aroma bubuk coklat dapat dimungkinkan oleh jenis dan mutu bahan dasar, cara dan tahapan pengolahan yang digunakan serta penambahan bumbu (Anonim,1998). Mutu bubuk coklat yang baik harus memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Untuk mendapatkan bubuk coklat ada beberapa macam cara pengolahan yang bermula dari penggorengan biji coklat (nibs) yang telah dikuliti berbagai tahapan proses seperti alkalisasi, pengeringan, pengurangan kadar lemak dan penggilingan. Salah satu tahap terpenting untuk memproduksi bubuk coklat adalah alkalisasi nibs. Alkalisasi atau dikenal juga dengan proses "Dutching" merupakan perlakuan terhadap biji kakao yang diperlukan untuk memperoleh cita rasa yang kuat atau memodifikasi warna coklat dan bubuk agar sesuai dengan selera pengguna (Wahyuni, 2008). Alkalisasi adalah penambahan sejumlah alkali ke dalam masa coklat yang biasanya dilakukan setelah pelepasan kulit biji (Yusianto, dkk, 2008). Alkalisasi bertujuan untuk mengembangkan/meningkatkan warna dari produk yang diperoleh, mempermudah pengurangan kadar lemak agar bubuk coklat dapat tersuspensi dalam seduhan lebih lama, mengurangi tingkat keasaman dan meningkatkan dispersibilitas/daya suspensi bubuk coklat di dalam air serta memperbaiki warna dan cita rasa bubuk coklat (Wahyudi,dkk, 2008).

Alkali yang banyak digunakan dalam proses alkalisasi adalah natrium karbonat, kalsium hidrosida. Jumlah maksimum yang biasa digunakan adalah 2,5-3,0 bagian kalium karbonat atau alkali lain yang

ekuivalen untuk setiap 100 bagian nibs (Wahyudi,dkk, 2008).

Syarat bubuk coklat yang diproses dengan cara alkali harus memenuhi persyaratan pH min. 6,4 (SNI 01-3747-1995). Warna coklat terang, coklat tua atau warna lain akibat proses alkalisasi, bau dan rasa yang khas kakao bebas dari bau asing, kehalusan (lolos ayakan mesh 200) min. 99,5%, kadar air maks. 5,0%, *Escherichia coli* per gram negatif, kapang maks. 50 koloni/g, dan kadar lemak min. 10,0% (SNI 3747: 2009).

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai alkalisasi dan perendaman nibs dengan jenis alkali natrium karbonat dan kalsium hidrosida serta lama perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit ; sehingga dapat diperoleh gambaran tentang jenis alkali dan lama perendaman yang tepat dengan mutu bubuk coklat yang memenuhi Standar Nasional Indonesia.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menjelaskan pengaruh jenis alkali dan lama perendaman nibs terhadap mutu bubuk coklat. Menentukan jenis alkali dan lama perendaman nibs untuk menghasilkan bubuk coklat yang paling baik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Desember 2009 sampai Februari 2010 di Laboratorium Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Timbangan analitik Baskom, Nampan, Blender, PH Meter, Oven Listrik, Soxlet, Pengepres, Tabung Reaksi dan Rak tabung reaksi, Tabung Durham, Erlenmeyer, Ayakan 200 Mesh.

## Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan penelitian faktorial dengan faktor pertama adalah lama perendaman dengan empat tingkat yaitu 30 menit (T1), 60 menit (T2), 90 menit (T3), dan 120 menit (T4); dan factor kedua adalah jenis alkasi dengan dua jenis yaitu Natrium Karbonat (A1) dan kalsium hidroksida (A2); dengan masing-masing dilakukan 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Dalam sekali percobaan dilakukan 3 unit percobaan. Urutan pelaksanaan percobaan dalam penelitian ini dilakukan secara acak dengan cara mengundi semua unit percobaan yang ada sehingga didapatkan unit percobaan mana yang harus dilakukan terlebih dahulu.

## Tahapan Penelitian

Pembuatan kotak fermentasi dengan ukuran panjang 10 cm, lebar 8 cm, dan tinggi 12 cm. Pengambilan bahan baku kakao segar diambil langsung dari petani kakao yang ada di Kota Bengkulu.

Mula-mula biji coklat basah sebanyak 24 kg difermentasi selama 6 hari dengan menggunakan kotak fermentasi. Setelah itu dilakukan pemanasan pendahuluan menggunakan sinar matahari selama 10 menit. Pemanasan pendahuluan dimaksudkan untuk mempermudah penghilangan cangkang/kulit. Setelah biji bersih dari kulit kemudian direndam dalam larutan alkali  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  sebanyak 3 gr untuk setiap 100 gr nibs.

Untuk setiap unit percobaan, masing-masing sampel sebanyak 800 gr. Kemudian nibs dikeringkan dibawah sinar matahari, setelah cukup kering barulah dilakukan penyangraian pada suhu  $115^\circ\text{C}$  selama 60 menit. Setelah selesai penyangraian, nibs dihancurkan dengan alat penggiling sederhana. Selanjutnya dilakukan pengepresan untuk mengeluarkan lemaknya.

## PENGARUH JENIS ALKALI DAN LAMA PERENDAMAN NIBS

Residu dalam bentuk *cake* selanjutnya dihancurkan sampai lembut dan kemudian dilakukan pengayakan untuk memberikan bubuk coklat yang lembut dan seragam. Proses pembuatan bubuk coklat dengan metode *Dutch Process*.

### Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati meliputi kadar lemak bubuk coklat, kadar air bubuk coklat, pH seduhan bubuk coklat, kehalusan bubuk coklat, warna, bau, Rasa dan cemaran mikroba meliputi *Escherichia Coli*, kapang dan khamir.

### Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANAVA . Apabila dari data percobaan terdapat perbedaan nyata maka akan dilakukan uji lanjut dengan uji Tukey (Jerrold H. Zar, 1984 ) pada taraf 5%. Untuk pengukuran rasa dan bau, dapat ditabulasikan dengan metode *paired same or different test* (Kartika, B. 1990) untuk kemudian dianalisa berdasarkan tabel minimum of correct judgments to Entablisthb Significance at various Probability levels for Paired-diffarance (n = 30, probability levels 0,05)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Lemak Bubuk Coklat

Dari hasil pengukuran kadar lemak bubuk coklat didapatkan bahwa perlakuan T4A2 memiliki nilai kadar lemak tertinggi sebesar 97.90% dan terendah pada perlakuan T2A1 sebesar 43.05%. Nilai kadar lemak semua perlakuan besarnya melewati standar minimal bubuk coklat yang telah ditetapkan berdasarkan SNI 3747 : 2009, yaitu sebesar 10.0%. Pada lama perendaman 120 menit (T4) dengan menggunakan alkali kalsium hidrosida (A2)

ternyata kadar lemak bubuknya paling besar diantara perlakuan lainnya yaitu 97.90%, sehingga perlakuan T4A2 merupakan perlakuan yang terbaik.

Kadar lemak bubuk coklat cenderung meningkat dengan semakin lama perendaman terutama dengan menggunakan alkali kalsium hidrosida. Tetapi data pengukuran menunjukkan bahwa dari kedua macam alkali, kadar lemak yang tertinggi didapat dengan lama perendaman paling lama. Persentase kadar lemak dipengaruhi oleh ukuran biji. Biji kakao yang berukuran besar mempunyai kadar kulit yang rendah sehingga persentase kadar lemak yang terbentuk menjadi lebih tinggi, demikian pula sebaliknya. Dari data yang diperoleh bahwa perlakuan T4A2 merupakan perlakuan yang terbaik.

### Kadar Air Bubuk Coklat

Hasil pengukuran kadar air bubuk coklat terlihat bahwa kadar air meningkat dengan semakin meningkatnya lama perendaman ; terutama untuk perlakuan yang menggunakan alkali kalsium hidrosida (A2) terlihat bahwa dari kedua perlakuan alkali, kadar air yang tertinggi adalah kadar air dengan perendaman paling lama. Hal ini diduga karena semakin lama perendaman, air yang terserap oleh nibs semakin banyak sehingga kadar airnya semakin tinggi. Sedangkan dari Lampiran dapat dilihat bahwa jenis alkali dan lama perendaman memberikan pengaruh tidak nyata. Ini berarti bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air bubuk coklat. Meskipun demikian semua perlakuan berada pada standar maksimum kadar air bubuk coklat berdasarkan SNI 3747 : 2009 yaitu 5.0%. Pada lama perendaman 90 menit (T3) dengan menggunakan alkali natrium karbonat (A1) ternyata kadar air bubuknya

paling kecil diantara perlakuan lainnya yaitu 1.53%, sehingga perlakuan T3A1 merupakan perlakuan yang terbaik.

#### **Potensial Hidrogen (PH) Bubuk Coklat**

Hasil pengukuran potensial hidrogen (PH) bubuk coklat menunjukkan bahwa untuk perlakuan jenis alkali dan lama perendaman memberikan pengaruh sangat nyata, hasil uji Tukey menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara T2A1 dengan kontrol, T2A2, T3A2, T4A2. Berbeda nyata antara T4A1 dengan T2A2, kontrol, T3A2, T1A2. Serta berbeda nyata antara T1A1 dengan T2A2 dan kontrol. Perlakuan dengan alkali kalsium hidrosida (A2) menghasilkan bubuk dengan PH tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan yaitu : SNI 01 – 3747 – 1995 adalah minimal 6.4% untuk perlakuan alkali sedangkan untuk kontrol yang tanpa perlakuan alkali dan lama perendaman adalah minimal 4.7%. Dari hasil pengukuran diduga bahwa Kalsium hidrosida merupakan zat kapur yang kurang cocok digunakan untuk proses alkalisasi dalam pembuatan bubuk coklat karena data yang diperoleh tidak sesuai dengan SNI 01 – 3747 – 1995. Pada lama perendaman 60 menit (T2) dengan menggunakan alkali natrium karbonat (A1) ternyata nilai potensial hidrogennya (PH) bubuknya paling besar diantara perlakuan lainnya yaitu 6.58, sehingga perlakuan T2A1 merupakan perlakuan yang terbaik.

#### **Kehalusan Bubuk Coklat**

Hasil pengukuran kehalusan bubuk coklat dengan menggunakan saringan 200 mesh menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata untuk perlakuan jenis alkali dan lama perendaman serta semua perlakuan sesuai dengan standar mutu bubuk coklat untuk kehalusan bubuk coklat 200 mesh yaitu SNI 3747:

2009 yaitu minimal 99.50%. Berdasarkan uji Tukey diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan nyata antara T3A2 dengan kontrol, T1A2, T4A1, T2A2, T4A2, T3A1. Serta terdapat perbedaan nyata antara T1A1 dengan kontrol, T1A2, T4A1, dan T2A2.

#### **Warna Bubuk Coklat**

Dari hasil uji beda berpasangan yaitu paired same-or-different test terhadap warna dengan hasil sebagai berikut :

T1A1 dengan hasil respon (B) = 26  
T2A1 dengan hasil respon (B) = 20  
T3A1 dengan hasil respon (B) = 24  
T4A1 dengan hasil respon (B) = 22  
T1A2 dengan hasil respon (B) = 26  
T2A2 dengan hasil respon (B) = 22  
T3A2 dengan hasil respon (B) = 25  
T4A2 dengan hasil respon (B) = 26

Berdasarkan tabel Minimum Numbers of Correct Judgments to Establish Significance at Various Probability Levels for Paired-difference and Duo-Trio test (n = 30, probability levels 0,05), oleh karena hasil respon (B) untuk semua perlakuan > 20 maka, ada perbedaan antar perlakuan menurut panelis.

#### **Rasa dan Bau Bubuk Coklat**

Dari hasil uji beda berpasangan yaitu paired same-or-different test terhadap rasa dengan hasil sebagai berikut :

T1A1 dengan hasil respon (B) = 21  
T2A1 dengan hasil respon (B) = 22  
T3A1 dengan hasil respon (B) = 20  
T4A1 dengan hasil respon (B) = 20  
T1A2 dengan hasil respon (B) = 21  
T2A2 dengan hasil respon (B) = 21  
T3A2 dengan hasil respon (B) = 20  
T4A2 dengan hasil respon (B) = 21

Berdasarkan tabel Minimum Numbers of Correct Judgments to Establish Significance at Various Probability Levels for Paired-difference and Duo-Trio test (n =

## PENGARUH JENIS ALKALI DAN LAMA PERENDAMAN NIBS

30, probability levels 0,05), oleh karena hasil respon (B) untuk semua perlakuan > 20 maka, ada perbedaan antar perlakuan menurut panelis.

Sedangkan hasil uji beda berpasangan yaitu paired same-or-different test terhadap bau dengan hasil sebagai berikut :

T1A1 dengan hasil respon (B) = 21

T2A1 dengan hasil respon (B) = 22

T3A1 dengan hasil respon (B) = 21

T4A1 dengan hasil respon (B) = 20

T1A2 dengan hasil respon (B) = 20

T2A2 dengan hasil respon (B) = 21

T3A2 dengan hasil respon (B) = 21

T4A2 dengan hasil respon (B) = 21

Berdasarkan tabel Minimum Numbers of Correct Judgments to Establish Significance at Various Probability Levels for Paired-difference and Duo-Trio test ( n = 30, probability levels 0,05 ), oleh karena hasil respon (B) untuk semua perlakuan > 20 maka, ada perbedaan antar perlakuan menurut panelis.

### Mikroba Bubuk Coklat

Hasil pengujian mikroba bubuk coklat dengan pengenceran terlihat bahwa perlakuan lama perendaman 90 menit dengan menggunakan alkali natrium karbonat (T3A1) memberikan cemaran mikroba terkecil yaitu sebanyak 26 koloni. Ini berarti perlakuan T3A1 merupakan perlakuan yang terbaik. Dari data yang diperoleh terlihat bahwa semua perlakuan sesuai dengan standar SNI 3747: 2009 yaitu maksimal 50.0 koloni/g. Sedangkan dari Lampiran 12 terlihat bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata. Dari hasil uji Tukey diperoleh hasil bahwa ada perbedaan yang nyata antara kontrol dan jenis alkali natrium karbonat (A1) dengan lama perendaman 90 menit (T3) serta terdapat perbedaan nyata antara T4A1 dengan T3A1. Selain itu pada semua

perlakuan tidak ditemukan adanya bakteri *Escherichia Coli*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan analisa data terhadap hasil penelitian, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Berdasarkan data yang diperoleh dan dibandingkan dengan standar SNI diperoleh hasil terbaik untuk kadar lemak (T4A2), kadar air (T3A1), PH (T2A1), kehalusan (T3A2), dan mikroba (T3A1).
- Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA terdapat pengaruh berbeda tidak nyata untuk kadar air, berbeda nyata untuk mikroba, serta berbeda sangat nyata untuk PH dan kehalusan.
- Dari hasil perhitungan ANAVA dan uji Tukey serta pengukuran uji beda untuk rasa, warna, dan bau hampir semua perlakuan berbeda dengan kontrol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, 2008. *Pengolahan kakao. International Cocoa Organization* .<http://guesty.wordpress.com/2009/01/28/pengolahan-biji-kakao/6> mei 2009.
- Andi. 2010. <http://andi-iccank.com/2010/05/proses-pengolahan-biji-kakao-menjadi.html>
- Anonim. 1998. *Pengolahan kakao.* <http://wikipedia.org>. Dikunjungi 9 mei 2009.
- Anonim. 2008. *Cocoa Beans.* <http://www.food-info.net/uk/qa/qa-fp48.htm>.

- Anonim. 2008. Standar Nasional Indonesia. *Tentang Cara Uji Makanan dan Minuman (SNI-01-2891-1992)*.
- Anonim. 2008. Standar Nasional Indonesia. *Tentang Kakao Bubuk (SNI-01-3747-1995)*.
- Anonim. 2009. <http://majarimagazine.com/2009/06/teknik-fermentasi-dalam-pengolahan-biji-kakao/>
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. *Tentang Kakao Bubuk (SNI 3747 : 2009)*.
- Bucle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Woofon. 1987. Ilmu Pangan. UI Press, Jakarta.
- Christian, J.H.B. 1980. Reduced water activity. p. 79–90. In J.H. Silliker, R.P. Elliot, A.C. Baird-Parker, F.L. Brian, J.H.B. Christian, D.S. Clark, J.C. Olson Jr., and T.A. Roberts (Eds.). *Microbial Ecology of Foods*. Academic Press, New York.
- Deng, J.C. 1978. Effect of iced storage on free fatty acid production and lipid oxidation in mullet muscle. *J. Food Sci.* 43: 337–340.
- Dian Adi A. Elisabeth, Suharyanto, dan Rubiyo. 2009. *Pengaruh Fermentasi Biji Kakao Terhadap Mutu Produk Olahan Setengah Jadi Coklat*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. Universitas Indonesia.
- Handoko, B. dan Haryo. 2010. *Ensiklopedia, Kesehatan, dan Nutrisi*. <http://ww5.yuwie.com/blog/entry.asp?id=687030&eid=661238>.
- Kartika, B. 1990. *Petunjuk Evaluasi Produk Industri Hasil Pertanian*. Yogyakarta.
- Misnawi dan J. Selamat. 2008. *Cita Rasa, Tekstur, dan Warna Coklat*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Misnawi. 2005. Peranan Pengolahan Terhadap Pembentukan Citarasa Cokelat. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*. Vol. 21 (3). Oktober 2005, Jember.
- Mulato, S., S. Widyotomo dan Handaka. 2002. Disain Teknologi Pengolahan Pasta, Lemak, dan Bubuk Coklat untuk Kelompok Tani. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian. Diakses melalui <http://pustaka.bogor.net>.
- Penuntun Praktikum Mikrobiologi Industri. 2007. Jurusan Teknologi Pertanian: Universitas Bengkulu.
- Wahyudi, Panggabean, dan Pujiyanto. 2008. *Kakao: Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Wahyuni, N.M. 2008. Proses Pengolahan Biji Kakao. [http://miwingnurulwahyuni.wordpress.com/category/kul-gw/{Juli 2008}](http://miwingnurulwahyuni.wordpress.com/category/kul-gw/{Juli%202008})
- Wahyudi dan Yusianto. 2008. *Kakao: Industri Hilir*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Widyotomo, S., S. Mulato dan Handaka. 2004. *Mengenal lebih dalam Teknologi Pengolahan Biji Kakao*. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 26(2): 2004.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta
- Witjaksono, R. 1983. *Pengaruh Lama Penggorengan Pada Pembuatan Bubuk Coklat Terhadap Sifat Bubuknya*. Skripsi. Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta. Yogyakarta (tidak dipublikasikan).

## PENGARUH JENIS ALKALI DAN LAMA PERENDAMAN NIBS

Yusianto, Wahyudi dan Sulistyowati. 2008.  
*Kakao : Pascapanen*. Penebar  
Swadaya . Jakarta.

Zar H.J. 1984. *Biostatistical Analysis*.  
Prentice-Hall International, Inc.