

PEMBENTUKAN FLAVOR BUBUK COKELAT, KAJIAN PERANAN WAKTU FERMENTASI BIJI KAKAO

Oleh:

G.P. Ganda Putra^{}), Sutardi^{**}), Bambang Kartika^{**})*

Abstract

This research investigated the role of cocoa bean fermentation to the formation of specific flavor of cocoa powder. Periode of fermentation varies from 0 hour (without fermentation) up to 192 hours.

The degree of fermentation index increased from 0.38 at the beginning of fermentation to 1.26 at 168 hours fermentation. The flavor formation of cocoa powder was characterized by decreasing of pH, total polyphenol and theobromine content during fermentation of cocoa beans.

The chromatogram profile of components constituting the odor of cocoa powder obtained from different fermentation periode were similar. However, each cocoa powder having different components for formation of odor gave different response on peaks, particularly on peaks number 3 and 5 which achieved maximum area during 72 and 144 hours fermentation, respectively. While, the other components (peak number 1, 2 and 4) were slightly change.

Pendahuluan

Biji kakao merupakan bahan dasar pembuatan berbagai macam produk olahan cokelat. Produk pangan asal kakao dikenal sebagai salah satu bahan penyegar, dengan citarasa khas yang sangat disukai pengguna. Flavor khas cokelat ini sangat ditentukan oleh senyawa penyusunnya yang terbentuk selama pengolahan biji kakao.

Senyawa pembentuk flavor cokelat sangat sulit digambarkan secara terinci karena memang sangat kompleks. De Zaan *dalam* Wahyudi (1988) membagi citarasa cokelat berdasarkan komponen penyusunnya menjadi dua kelompok besar, yaitu komponen citarasa mudah menguap dan citarasa tidak mudah menguap. Kelompok pertama sebagai penentu aroma terdiri atas sekitar 400 senyawa, sedangkan kelompok kedua sebagai penentu rasa meliputi theobromin, kafein (rasa pahit), dan polifenol (rasa sepat).

Salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan citarasa khas cokelat adalah fermentasi. Selama fermentasi berlangsung terjadi perubahan senyawa kimia dalam kotiledon dan pulp, terutama setelah kematian biji. Perubahan-perubahan dalam kotiledon biji terjadi secara enzimatik, seperti hidrolisis polifenol, protein dan gula memungkinkan dibentuknya prekursor aroma dan citarasa (Alamsyah, 1991). Pembentukan senyawa prekursor aroma dan penguraian senyawa kimia menuju perbaikan citarasa khas berlanjut saat pengeringan. Citarasa cokelat baru berkembang secara optimal setelah biji disangrai (Beckett, 1988). Sejauh ini peranan waktu fermentasi biji kakao terhadap pembentukan citarasa khas produk olahan cokelat belum banyak diungkap.

^{*}Karyasiswa S-2 Program Pasca Sarjana UGM. Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar.

^{**}Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian UGM.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui peranan waktu fermentasi biji kakao terhadap pembentukan citarasa khas produk olahan cokelat, terutama senyawa penentu citarasa dan aroma bubuk cokelat (cocoa powder) yang diperoleh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mendapatkan waktu fermentasi biji kakao yang optimum yang dapat memberikan citarasa khas produk olahan cokelat.

Bahan, Alat dan Cara Penelitian

Bahan

Bahan penelitian ini adalah buah kakao jenis lindak, diperoleh dari kebun Segayung, Batang, Jawa Tengah. Bahan lain adalah bahan kimia untuk analisis.

Alat

- (1) Alat untuk pengolahan biji kakao: pisau, ember, timbangan, kotak fermentasi ukuran 30 x 30 x 30 cm³ dengan bagian bawah dilengkapi lubang, pengaduk kayu, keranjang plastik berlubang-lubang, alat pengering tipe rak (buatan lokal).
- (2) Alat untuk pembuatan bubuk cokelat: oven, penyangrai tipe silinder, pengempa hidrolik, blender, ayakan 40 mesh (ASTM).
- (3) Alat untuk analisis: spektrofotometer (Spectronic 1201, MILTON ROY), pH meter (TOA HM-205, OSK 11475), kromatografi gas (Shimadzu GC-8A), "rotary evaporator" (BUCHI 461) dan alat gelas.

Pengolahan Biji Kakao

Buah kakao sebanyak 600 polong buah dipecah kulitnya menggunakan pisau untuk mendapatkan bijinya. Biji kakao segar ditim-

bang masing-masing sebanyak 7,5 kg dan dimasukkan dalam kotak fermentasi yang tutupnya dilapisi plastik. Lama fermentasi menurut waktu yang ditentukan, yaitu: 0 (T_0), 24 (T_1), 48 (T_2), 72 (T_3), 96 (T_4), 120 (T_4), 144 (T_6), 168 (T_7) dan 192 (T_8) jam. Selama fermentasi dilakukan pengadukan secara periodik setiap 24 jam. Untuk tiap-tiap perlakuan lama fermentasi (T) diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 buah contoh.

Setelah fermentasi, biji kakao dalam keranjang plastik berlubang-lubang dicuci dengan air mengalir. Biji kakao bersih ditiriskan selama 1 jam kemudian dimasukkan ke dalam alat pengering. Pengeringan biji kakao dilakukan pada suhu sekitar 50°C selama 20 jam. Selama pengeringan dilakukan pengadukan untuk mendapatkan tingkat kekeringan yang merata.

Biji kakao kering yang diperoleh dari tiap-tiap perlakuan ditentukan tingkat fermentasinya dengan mengukur nilai indeks fermentasi (metode Gourieva dan Tserevitinov dalam Shamsuddin dan Dimick, 1986).

Pembuatan Bubuk Cokelat

Sebanyak 500 g biji kakao kering dari tiap-tiap perlakuan dipanaskan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 30 menit, untuk memudahkan pemisahan kulit biji dari kotiledonnya. Kotiledon (nib) disangrai menggunakan alat penyangrai tipe silinder pada suhu 130°C selama 20 menit.

Nib yang telah disangrai dipres secara hidrolik pada tekanan 200 kN selama 10 menit. Kemudian dihancurkan dengan blender dan diayak dengan ayakan 40 mesh (ASTM) untuk mendapatkan bubuk cokelat.

Bubuk cokelat (cocoa powder) yang diperoleh dianalisis pH (metode Askindo, 1990), total polifenol (metode Coseteng dan Lee, 1987), theobromin (metode Ger-

ritasma dan Koers *dalam* Effendi, 1983) dan profil aromanya (metode kromatografi gas dari aroma yang terkonsentrasi pada headspace bubuk coklat).

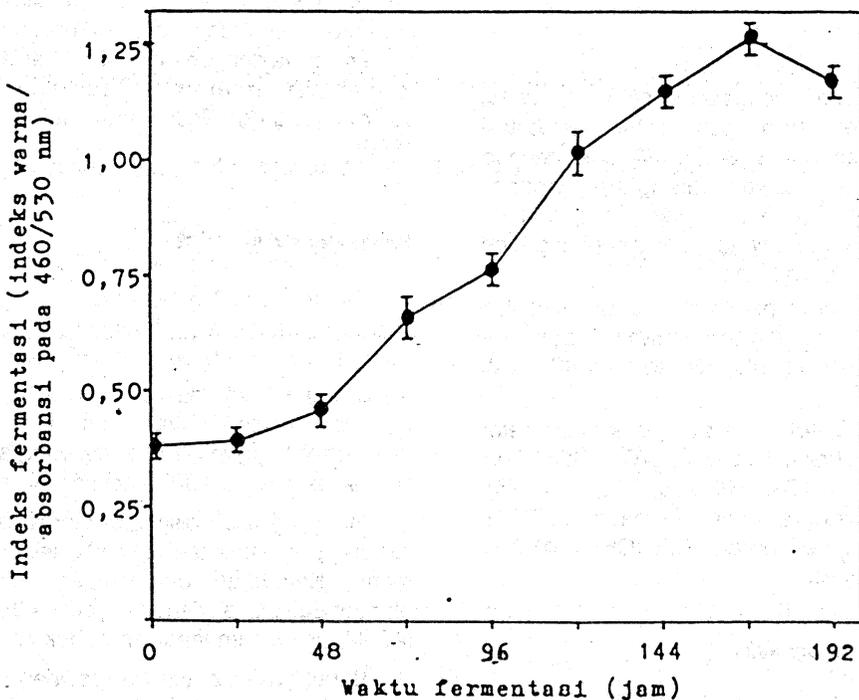
Hasil dan Pembahasan

Indeks Fermentasi

Penentuan indeks fermentasi biji kakao kering sebagai salah satu parameter tingkat fermentasi didasarkan atas indeks warna, yaitu perbandingan antara intensitas warna coklat dan ungu yang dibaca dari absorbansi pada panjang gelombang 460 dan 530 nm. Nilai indeks fermentasi biji kakao kering yang diperoleh (Gambar 1) naik dengan bertambahnya waktu fermentasi. Mula-mula laju peningkatan berlangsung lambat sampai

pada fermentasi 48 jam, kemudian bertambah cepat sampai pada fermentasi 168 jam. Nilai indeks fermentasi mencapai maksimal pada fermentasi 168 jam, yaitu sebesar 1,26 dari 0,38 pada awal fermentasi (0 jam).

Nilai indeks fermentasi meningkat karena terhidrolisisnya senyawa polifenol, terutama antosianin sebagai pemberi warna ungu dan secara bersamaan terbentuk flavonoid kompleks sebagai pemberi warna coklat. Menurut Lopez (1986) selama fermentasi terjadi perombakan antosianin dan diikuti difusi senyawa hasil perombakan tersebut ke luar biji. Kecepatan perombakan sejalan dengan bertambahnya waktu fermentasi. Nilai indeks fermentasi sekurangnya 1 menunjukkan bahwa biji kakao telah cukup terfermentasi.

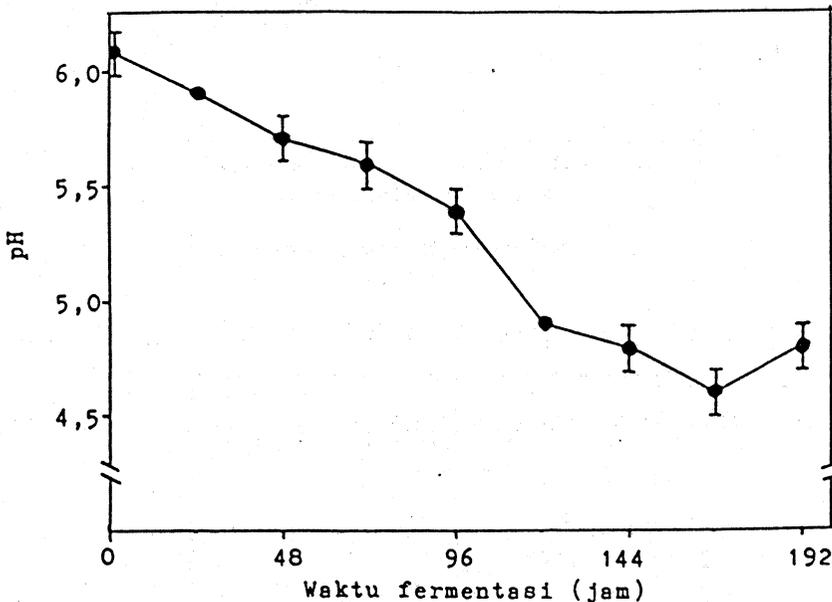


Gambar 1. Perubahan nilai indeks fermentasi biji kakao kering selama fermentasi

Nilai pH Bubuk Cokelat

Pengukuran pH dilakukan untuk menilai tingkat keasaman bubuk cokelat yang diperoleh (Gambar 2). Bubuk cokelat tersebut nilai pH-nya turun dengan bertambahnya waktu fermentasi, yaitu dari 6,1 pada awal fermentasi menjadi 4,6 pada fermentasi 168 jam dan kemudian naik menjadi 4,8 pada fermentasi 192 jam.

Penurunan pH terjadi karena terbentuknya asam-asam selama fermentasi. Selanjutnya pH naik akibat difusi hasil degradasi keluar kotiledon yang ikut membawa pula asam-asam tersebut. Selain itu menurut Effenfi dan Hardjosuwito (1988) naiknya pH pada fermentasi yang berlebihan terjadi karena terbentuknya senyawa bersifat basa (NH_4^+) sebagai hasil penguraian protein dalam biji.

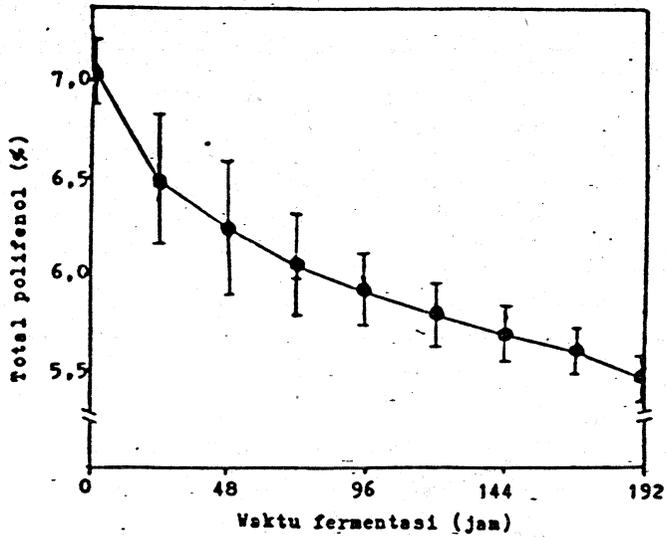


Gambar 2. Perubahan pH bubuk cokelat selama fermentasi

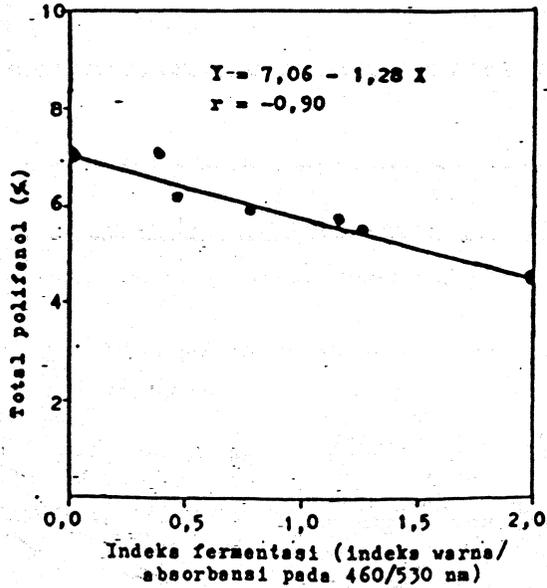
Total Polifenol

Rasa sepat produk olahan cokelat ditentukan oleh kandungan senyawa polifenol. Kandungan total polifenol bubuk cokelat yang diperoleh (Gambar 3) turun dengan bertambahnya waktu fermentasi. Kandungan total polifenol sebesar 7,06% pada awal fermentasi (0 jam) turun menjadi 5,46% pada fermentasi 192 jam.

Penurunan kandungan total polifenol terjadi karena selama fermentasi senyawa polifenol mengalami perombakan dan selanjutnya hasil perombakan keluar melalui penetasan. Proses ini diharapkan terjadi terutama untuk senyawa katekin, sebagai salah satu komponen senyawa polifenol yang menentukan rasa sepat. Tetapi perombakan yang berlebihan tidak dikehendaki karena akan menghasilkan produk olahan cokelat dengan citarasa hambar (Rohan, 1963).



Gambar 3. Perubahan total polifenol bubuk coklat selama fermentasi



Gambar 4. Hubungan antara indeks fermentasi dengan kandungan total polifenol

Terdapat hubungan antara indeks fermentasi dengan total polifenol (Gambar 4). Hubungannya adalah linier, yaitu dengan meningkatnya 1 satuan indeks fermentasi biji kakao kering terjadi penurunan 1,28 satuan kandungan total polifenol bubuk cokelat yang diperoleh dengan keceratan hubungan (r) sebesar 0,90.

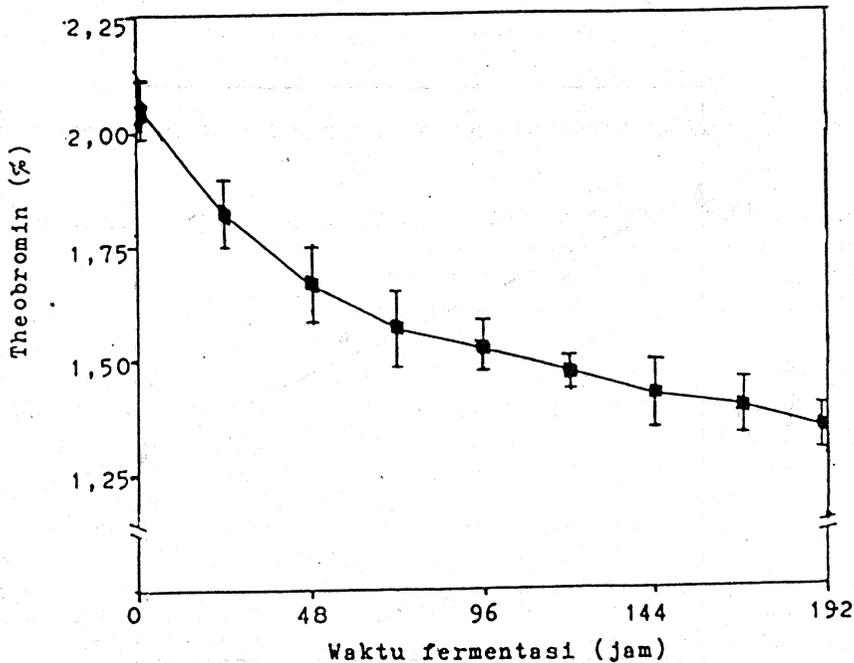
Theobromin

Rasa pahit produk olahan cokelat disebabkan oleh kandungan theobromin dan kafein. Kandungan theobromin bubuk cokelat yang diperoleh (Gambar 5) turun dengan bertambahnya waktu fermentasi. Kandungan theobromin bubuk cokelat pada

awal fermentasi (0 jam) sebesar 2,06% turun menjadi 1,34% pada fermentasi 192 jam.

Penurunan kandungan theobromin terjadi karena senyawa ini larut dalam cairan sel, terdifusi keluar biji bersamaan dengan penetesan hasil degradasi. Penurunan theobromin dikehendaki untuk tujuan memperbaiki citarasa, tetapi penurunan yang berlebihan juga berakibat kurang baik.

Terdapat hubungan antara indeks fermentasi dengan theobromin (Gambar 6). Hubungannya adalah linier, yaitu dengan meningkatnya 1 satuan indeks fermentasi biji kakao kering terjadi penurunan 0,58 satuan theobromin bubuk cokelat dengan r sebesar 0,89.



Gambar 5. Perubahan theobromin bubuk cokelat selama fermentasi

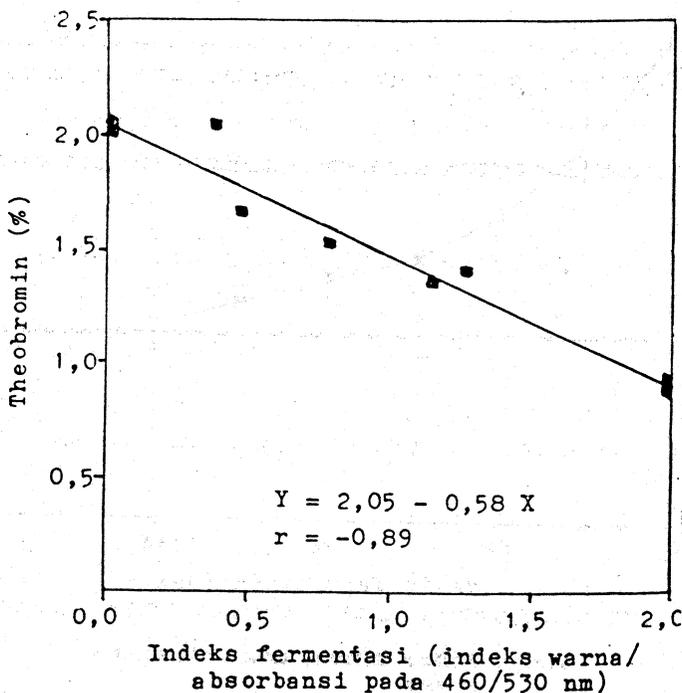
Profil Aroma

Profil aroma bubuk cokelat yang diperoleh diamati berdasarkan senyawa aroma (volatil) yang terkonsentrasi pada headspace venoject setelah dipanaskan. Senyawa-senyawa volatil bubuk cokelat pada headspace tersebut diinjeksikan ke kromatografi gas sehingga didapatkan kromatogram yang menunjukkan profil aromanya (Gambar 7).

Kromatogram bubuk cokelat yang diperoleh melalui lama fermentasi yang berbeda menunjukkan profil yang relatif sama polanya. Namun masing-masing bubuk cokelat tersebut memiliki komponen pembentuk aroma dengan respon puncak yang berbeda luasannya, terutama pada

puncak 3 dan 5. Sedangkan puncak 1, 2 dan 4 relatif sama. Puncak 3 dan 5 mencapai luasan maksimal pada bubuk cokelat yang diperoleh melalui lama fermentasi, berturut-turut 144 jam dan 72 jam. Perbedaan luasan puncak menunjukkan perbedaan jumlah kandungan senyawa yang memberikan respon tersebut.

Kromatogram tersebut menjelaskan bahwa selama fermentasi terjadi pembentukan senyawa prekursor aroma tertentu, pemberi respon puncak 3 dan 5. Pembentukan senyawa prekursor tersebut meningkat selama fermentasi dan mencapai maksimal masing-masing pada fermentasi 144 jam dan 72 jam, selanjutnya prekursor tersebut berkurang akibat perombakan yang makin lanjut.

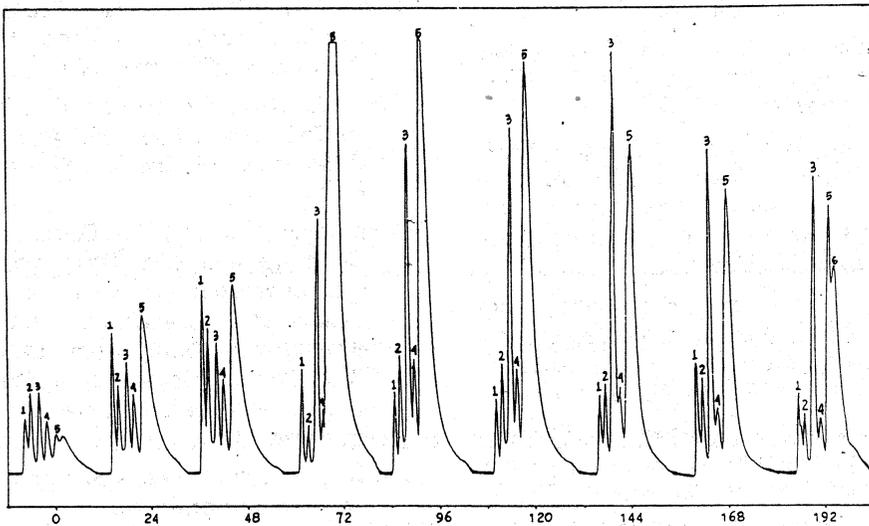


Gambar 6. Hubungan antara indeks fermentasi dengan kandungan theobromin

Kesimpulan

Nilai indeks fermentasi biji kakao kering naik selama fermentasi, yaitu dari 0,38 pada awal fermentasi (0 jam) menjadi 1,26 pada fermentasi 168 jam.

diperoleh melalui lama fermentasi yang berbeda relatif sama polanya. Namun masing-masing bubuk cokelat tersebut memiliki komponen pembentuk aroma dengan respon puncak yang berbeda luasannya, terutama pada puncak 3 dan 5 yang mencapai maksimal berturut-turut pada



Gambar 7. Kromatogram asal headspace bubuk cokelat

Pembentukan citarasa bubuk cokelat yang diperoleh ditandai dengan perubahan pH, mula-mula turun dari 6,1 pada awal fermentasi (0 jam) menjadi 4,6 pada fermentasi 168 jam dan selanjutnya naik menjadi 4,8 pada fermentasi 192 jam. Kandungan total polifenol serta theobromin bubuk cokelat turun, berturut-turut dari 7,06% dan 2,06% pada awal fermentasi (0 jam) menjadi 5,46% dan 1,34% pada fermentasi 192 jam.

Profil citarasa yang diamati dari kromatogram asal headspace bubuk cokelat yang

fermentasi 144 jam dan 72 jam. Sedangkan respon puncak 1, 2 dan 4 relatif sama luasannya.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada PAU Pangan dan Gizi UGM yang telah memberikan kesempatan dan bantuan dana penelitian dalam rangka pelaksanaan program "Magang Dalam Negeri".

Daftar Pustaka

- Alamsyah, T.S. 1991. Peranan fermentasi dalam pengolahan biji kakao kering. Suatu Tinjauan. Berita Penelitian Perkebunan 1(2): 97 — 103.
- Askindo. 1990. Standar biji kakao. Asosiasi Kakao Indonesia, Jakarta.
- Beckett, S.T. 1988. Industrial Chocolate Manufacture and Use. AVI Publisher, Glasgow and London.
- Coseteng, M.Y. and C.Y. Lee. 1987. Changes in Apple polyphenoloxidase and polyphenol concentrations in relation to degree of browning. J. Food Sci. 52(4): 985 — 989.
- Effendi, S. 1983. Pengaruh kondisi pengolahan terhadap mutu biji cokelat (*Theobroma cacao* L.) di Perkebunan Buni-sari. Menara Perkebunan 51(2): 47—56.
- Effendi, S. dan B. Hardjosuwito. 1988. Pene-tapan derajat fermentasi dan uji organoleptik. Menara Perkebunan 56 (3): 76 — 79.
- Lopez, A.S. 1986. Chemical change occurring during the processing of cacao. P.S. Dimick (ed.). proceeding of The Cacao Biotechnology Symposium. Dept. of Food Science College of Agriculture, The Pennsylvania State University, Pennsylvania, USA.
- Minifie, B.W. 1984. Chocolate, Cocoa and Confectionary; Science and Technology, 2nd edition. AVI.
- Rohan, T.A. 1963. Processing of Raw Cocoa for The Market. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Shamsuddin, S.B. and P.S. Dimick. 1986. Qualitative and quantitative measurement of cacao beans fermentation. P.S. Dimick (ed.). Proceeding of The Cacao Biotechnology Symposium. Dept. of Food Science College of Agriculture, The Pennsylvania State University, Pennsylvania, USA.
- Wahyudi, T. 1988. Periksa kakao dan komponen-komponennya. Pelita Perkebunan 4(3): 106 — 110.