

PENGARUH LAMA FERMENTASI ALAMI SECARA AEROB CAIRAN PULPA HASIL SAMPING FERMENTASI BIJI KAKAO TERHADAP KARAKTERISTIK CUKA FERMENTASI

Made Puspa Aridona¹, Ni Made Wartini², I Wayan Arnata².

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UNUD

²Dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UNUD

E-mail: madepuspaaridona@gmail.com¹

E-mail koresponden: md_wartini@unud.ac.id²

ABSTRACT

Watery sweating is the liquid produce during process of cocoa fermentation. The liquid contains alcohol that it could be a substrat to produce higher acetic acid. In this research, the natural aerobic fermentation was carried out to produce cocoa vinegar. The oxygen supply was done by process of aeration using aerator. The aim of the research were to determine the influence of fermentation time on the characteristics of cocoa vinegar and to find out the fermentation time for producing cocoa vinegar with the best characteristics. The experiment was designed by simple Randomized Block Design. The treatment of fermentation time that experimented consists of 11 levels, namely 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, and 10 days. The result showed that the natural aerobic fermentation time influenced the content of acetic acid, pH, and total soluble solid of cocoa vinegar. The best characteristics of cocoa vinegar was produce after 6 days fermentation. Acetic acid content of the cocoa vinegar was 2,30% with the vinegar pH and total soluble solid was 3,27 and 5,0 % brix, respectively.

Keywords: acetic acid, vinegar, watery sweating, time of fermentation

PENDAHULUAN

Pengolahan kakao pada esensinya adalah usaha untuk memproses buah kakao menjadi biji kakao kering yang memenuhi standar mutu dan dapat memunculkan karakteristik khas kakao, terutama cita rasa. Tahapan pengolahan yang dianggap paling dominan mempengaruhi mutu hasil biji kakao kering adalah fermentasi (Alamsyah, 1991). Fermentasi biji kakao bertujuan untuk menghancurkan pulpa dan mengusahakan kondisi untuk terjadinya reaksi biokimia dalam keping biji, yang berperan bagi pembentukan prekursor cita rasa dan warna coklat. Pulpa yang telah hancur akan mudah lepas dari biji, membentuk cairan pulpa (*watery sweatings*) yang menetes keluar tumpukan biji.

Cairan pulpa, sebagai hasil samping selama fermentasi biji kakao, diantaranya mengandung asam asetat atau asam cuka, asam laktat dan alkohol. Asam-asam organik tersebut terbentuk dari fermentasi gula yang terkandung dalam pulpa biji kakao. Pulpa biji kakao adalah selaput berlendir berwarna putih yang membungkus biji kakao, terdapat sekitar 25-30% dari berat biji, diantaranya mengandung gula dengan kadar yang relatif tinggi, sekitar 10-13% (Lopez, 1986). Selama fermentasi dapat dihasilkan cairan pulpa 15-20% dari berat biji kakao yang difermentasi (Ganda-

Putra *et al.*, 2008). Potensi cairan pulpa yang cukup besar tersebut selama ini hanya dibuang begitu saja disekitar tempat pengolahan, selain akan mengotori juga dapat berdampak buruk atau mencemari bagi lingkungan disekitarnya. Padahal asam asetat sebagai salah satu kandungan cairan pulpa mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, diantaranya dapat digunakan sebagai bahan baku cuka makan.

Cuka fermentasi didefinisikan sebagai produk cair yang mengandung asam asetat, diperoleh melalui fermentasi bahan-bahan yang mengandung gula atau alkohol dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diijinkan (SNI 01-4371-1996). Cuka fermentasi selanjutnya dibuat menjadi cuka makan, yang diklasifikasikan menjadi cuka meja dan cuka dapur. Perbedaannya didasarkan atas kandungan asam asetat, yaitu cuka meja kadar asam asetat 4 - 12,5% dan cuka dapur kadar asam asetat minimal 12,5% (SNI 01-3711-1995)

Hasil penelitian Ganda Putra (2013) menunjukkan bahwa hasil pemurnian cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao terbaik didapatkan pada kondisi proses pemurnian dengan waktu evaporasi 30 menit, penambahan pelarut air dengan perbandingan 1:1, dan waktu distilasi 30 menit sebagai kondisi proses terbaik karena menghasilkan rendemen dan kadar asam asetat yang relatif paling tinggi. Kondisi proses tersebut menghasilkan distilat dengan rendemen 69,50% (v/v), pH 2,95, kadar total asam 0,036 meq NaOH/g, dan kadar asam asetat 0,216%.

Cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao memiliki komposisi berupa asam sitrat 0,5%, etil alkohol 0,5%, asam asetat 1,6% dan pH 6,5 (Case, 2004). Kandungan etil alkohol pada cairan pulpa sangat rendah yaitu hanya 0,5%, berbeda dengan kadar alkohol pada penelitian Hardoyo *et al.* (2007) yang menggunakan media Hoyer dengan kadar alkohol mencapai 6-12%. Berdasarkan hal tersebut maka lama fermentasi cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao dapat dipersingkat menjadi 10 hari, karena diasumsikan alkohol pada cairan pulpa yang merupakan sumber makanan bagi bakteri akan cepat habis mengingat kadar alkohol pada cairan sangat rendah.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi alami secara aerob cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao terhadap karakteristik cuka fermentasi serta untuk menentukan lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan cuka fermentasi dengan kadar asam asetat tertinggi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisis Pangan dan Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana pada Maret sampai Mei 2015.

Cairan Pulpa Hasil Samping Fermentasi Biji Kakao

Bahan baku yang digunakan yaitu cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao selama 1 sampai 3 hari. Bahan baku diperoleh dari sentra petani kakao di Desa Angkah Kecamatan Selemadeg Barat Kabupaten Tabanan. Cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao ditampung di dalam jirigen plastic dan segera dibawa ke laboratorium untuk disiapkan sebagai media fermentasi.

Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan perlakuan lama fermentasi yang terdiri atas 11 taraf yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 hari. Percobaan dikelompokkan menjadi 2 berdasarkan waktu pelaksanaan sehingga ada 22 unit percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini.

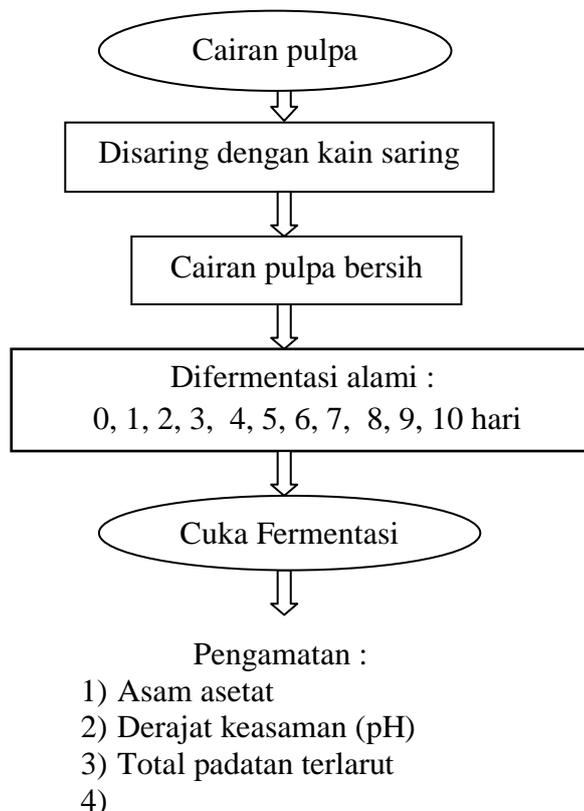
Pelaksanaan Penelitian

Cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao terlebih dahulu disaring menggunakan kain saring untuk memisahkan kotoran yang terdapat pada cairan. Cairan pulpa yang telah disaring, dimasukkan ke dalam wadah fermentasi dengan kapasitas 10 liter. Fermentasi yang dilakukan adalah fermentasi aerob (fermentasi dengan udara), sehingga digunakan alat berupa aerator untuk mengalirkan udara dalam cairan. Setelah itu, wadah fermentasi ditutup dengan kain untuk mencegah benda asing masuk ke dalam cairan. Suhu yang digunakan selama proses fermentasi adalah suhu ruang yaitu antara 20–25°C. Fermentasi dilakukan selama 10 hari. Pengamatan terhadap variabel dilakukan setiap hari, mulai hari ke-0 sampai hari ke-10. Pengamatan dilakukan dengan pengambilan sampel cairan pulpa sebanyak 100 ml setiap harinya untuk dianalisis (Gambar 1).

Penentuan Kadar Asam Asetat

Untuk mengetahui kadar asam asetat cuka fermentasi dilakukan dengan mencari kadar total asam cuka fermentasi terlebih dahulu, kemudian dikalikan dengan BM asam asetat (60,05) untuk mendapatkan kadar asam asetat. Uji total asam dilakukan dengan cara titrasi menurut James (1995), sampel ditimbang sebanyak ± 10 g lalu diencerkan dengan menggunakan akuades menjadi 100 ml, sampel yang telah diencerkan disaring menggunakan kertas saring. Filtrat diambil sebanyak 10 ml,

ditambahkan 3 tetes phenolphtalein. Selanjutnya dititrasi dengan NaOH 0,1 N yang telah distandarisasi sampai terbentuk warna merah muda yang bertahan selama 30 detik.



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan percobaan cuka femerntasi dari cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao.

Perhitungan total asam dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total Asam (mEq NaOH/g)} = \frac{\text{ml titran} \times \text{N NaOH} \times \text{Faktor Pengenceran}}{\text{Sampel (g)}}$$

$$\text{Kadar Asam Asetat (\%)} = \frac{\text{ml titran} \times \text{N NaOH} \times \text{Faktor Pengenceran} \times \text{BM asetat (60,05)}}{\text{Sampel (mg)}} \times 100\%$$

Pengukuran pH

Penentuan pH dilakukan dengan menggunakan pH meter (SCHOTT Instruments) menurut Apriyantono, et al. (1988) dengan cara sebagai berikut : pH meter dikalibrasi dengan buffer posphat pH 4 dan pH 7 dan dibiarkan hingga stabil. Setelah dikalibrasi, elektroda dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan tisu. Kemudian elektroda dicelupkan pada sampel sampai diperoleh pembacaan skala yang stabil selama 1 menit.

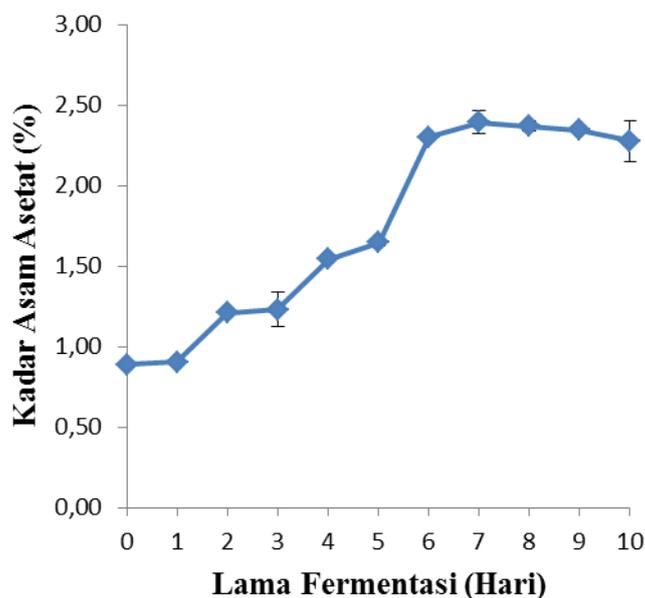
Penentuan Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut pada sampel menggunakan *hand refractometer* (ATAGO). Sebanyak 2-3 tetes sampel ditetaskan pada hand refractometer kemudian dicatat angka total padatan terlarut yang ditunjukkan alat (Sudarmadji et al., 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Asam Asetat

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar asam asetat cuka fermentasi dari cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao. Perubahan kadar asam asetat selama proses fermentasi disajikan pada Gambar 2.

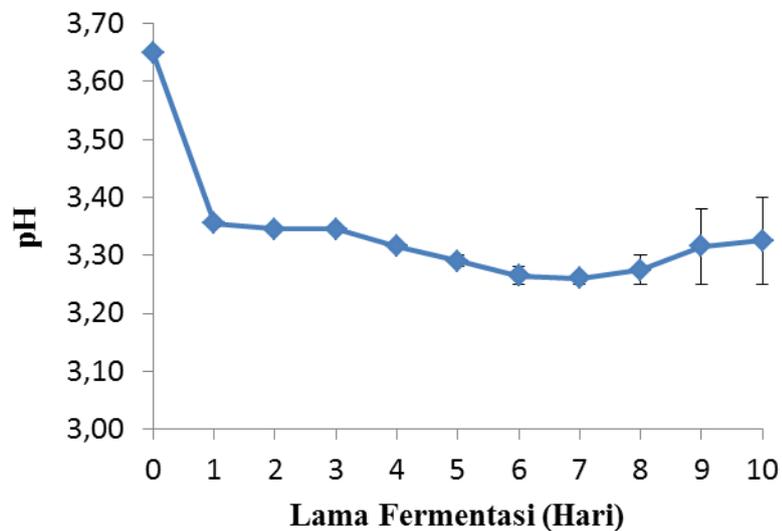


Gambar 2. Perubahan kadar asam asetat selama proses fermentasi. Bar menunjukkan simpangan baku data.

Gambar 2 menunjukkan terjadinya peningkatan kadar asam asetat selama proses fermentasi sampai hari ke-6 (2,30 %) yang tidak berbeda dengan kadar asam asetat hari ke 7, 8, 9, dan 10. Ini berkaitan dengan semakin lama fermentasi, semakin banyak alkohol yang dioksidasi oleh mikroba pada cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao. Menurut Mandel (2004) bakteri *Acetobacter sp.* bersifat *overoksidizer* yaitu kemampuannya yang dapat mengubah asam asetat dalam medium fermentasi menjadi CO_2 dan H_2O , apabila nutrisi dalam medium fermentasi telah habis dimetabolisir. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Hardoyo *et al.* (2007) menunjukkan fermentasi asam asetat pada media Hoyer dengan menggunakan bakteri *Acetobacter aceti* B166 pada kondisi fermentasi suhu 30°C dengan lama fermentasi 3-12 hari menghasilkan kadar asam asetat tertinggi pada hari ke-11. Pada lama fermentasi 12 hari terjadi penurunan kadar asam asetat yang dihasilkan. Lama fermentasi asam asetat terbaik didapat pada hari ke-11 dan apabila dilanjutkan konsentrasi asam asetat menurun.

pH

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pH cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao. Perubahan pH selama proses fermentasi disajikan pada Gambar 3.



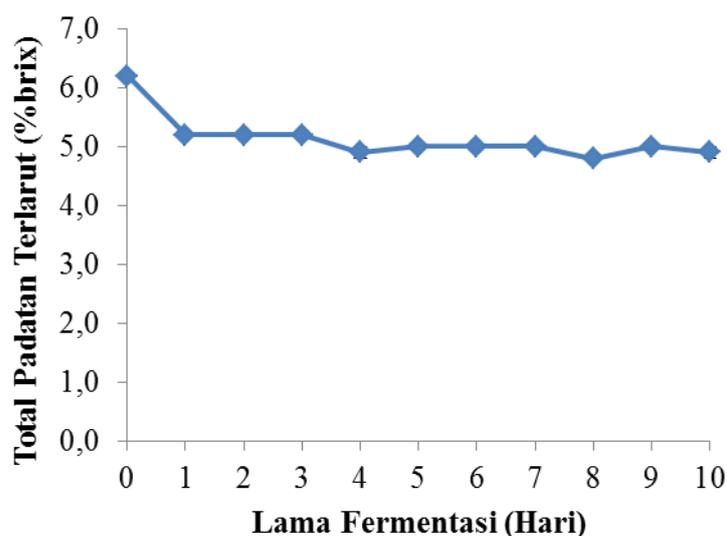
Gambar 3. Perubahan pH selama proses fermentasi. Bar menunjukkan simpangan baku data.

Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi penurunan pH pada cairan pulpa sampai fermentasi hari ke-1 (3,35). Selanjutnya pada fermentasi hari ke-2 sampai hari ke-10 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap pH cairan pulpa. Hal ini berkaitan dengan semakin lama fermentasi maka semakin banyak alkohol yang diubah menjadi asam oleh mikroba sehingga kondisi fermentasi menjadi asam yang menyebabkan pH cairan pulpa menurun.

Total Padatan Terlarut

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total padatan terlarut cuka fermentasi dari cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao. Perubahan total padatan terlarut selama proses fermentasi disajikan pada Gambar 4.

Kandungan total padatan terlarut pada fermentasi cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao dipengaruhi oleh lama fermentasi. Semakin lama proses fermentasi berlangsung total padatan terlarut pada media cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao cenderung menurun, disebabkan oleh berkurangnya gula yang terlarut dalam cairan. Berkurangnya gula disebabkan oleh bakteri yang menggunakan gula sebagai sumber karbon untuk melakukan metabolisme dan dioksidasi menjadi polisakarida. Hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya lapisan bertekstur kenyal di atas cairan. Terbentuknya lapisan tersebut kemungkinan disebabkan oleh aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* selama proses fermentasi. Bakteri *Acetobacter xylinum* mampu mengoksidasi glukosa menjadi asam glukonat dan asam organik lain pada waktu yang sama. Selain itu dapat mensintesis glukosa menjadi polisakarida atau selulosa berupa serat-serat putih, kemudian disebut sebagai nata yang termasuk metabolit sekunder.



Gambar 4. Perubahan total padatan terlarut selama proses fermentasi. Bar menunjukkan simpangan baku data.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Lama fermentasi alami cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao berpengaruh terhadap kadar asam asetat, derajat keasaman (pH) dan total padatan terlarut cuka fermentasi.
2. Lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan cuka fermentasi dengan kadar asam asetat tertinggi adalah 6 hari dengan kadar asam asetat 2,30 %, pH 3,27 dan total padatan terlarut 5,0 brix %.

Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian, untuk menghasilkan cuka fermentasi dengan karakteristik terbaik disarankan untuk melakukan fermentasi cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao sampai hari ke-6.
2. Disarankan untuk penelitian lanjutan perlu dilakukan penelitian mengenai identifikasi terhadap jenis mikroba yang terdapat pada cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, I.G.N., W. Sudjatha, I.G.P. Jamasuta dan G.P. Ganda-Putra. 1998. Memperpendek masa fermentasi biji kakao dengan pemberian ragi tape. Laporan Penelitian. Universitas Udayana, Denpasar.
- Alamsyah, T.S. 1991. Peranan fermentasi dalam pengolahan biji kakao kering. Suatu Tinjauan. *Berita Perkebunan*, 1 (2) : 97-103.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. L. P. Pitasari, S. Yasni dan S. Budiyanto. 1988. Penuntun Praktek Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Case, C.L. 2004. The Microbiology of Chocolate. <http://smccd.net/accounts/case/chocolate.html>. Diakses 18 Desember 2014.
- Ditjen Perkebunan. 2011. Statistik Perkebunan Indonesia. Ditjen Perkebunan Deptan RI, Jakarta.
- Ganda Putra, G.P. 2013. Pemurnian Cairan Pulpa Hasil Samping Fermentasi Biji Kakao Dengan Wadah Sistem "Termos" Untuk Produksi Asam Asetat. *Prosiding Seminar Nasional 2014 Hasil-Hasil Penelitian Universitas Mahasaraswati Denpasar. Bali*, 340–346.
- Ganda Putra, G.P., Harijono, S. Kumalaningsih dan Aulani'am. 2008. Optimasi kondisi depolimerisasi pulp biji kakao oleh enzim poligalakturonase endojinus. *Jurnal Teknik Industri* 9 (1): 24-34.
- Hardoyo, A. E. Tjahjono, D. Primarini, Hartono dan Musa. 2007. Kondisi Optimum Fermentasi Asam Asetat Menggunakan *Acetobacter Aceti* B166. *Jurnal Sains MIPA* 13 (1) :19
- James, C.S. 1995. Analytical Chemistry of Foods. Blackie Academic & Professional, London.
- Lopez, A.S. 1986. Chemical change occurring during the processing of cacao. *Proceeding of The Cacao Biotechnology Symposium*. Dept. Of Food Science College of Agriculture, The Pennsylvania State University, Pennsylvania, USA.
- Mandel, J. H. 2004. Efek Penambahan Gula Dan Perbedaan Asal Inokulum Terhadap Tebal Dan Berat Pelikel Nata Pada Pembuatan Nata De Coco. *Majalah Ilmiah BIMN Edisi* 6.
- Nasution, Z., W. Ciptadi dan B.S. Laksmi. 1980. Pengolahan Coklat. Jurusan Teknologi Industri, Fateta – IPB, Bogor.
- SNI 01-3711-1995. Standar Nasional Indonesia (SNI) Cuka Makan. Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- SNI 01-4371-1966. Standar Nasional Indonesia (SNI) Cuka Fermentasi. Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1989. Analisis Bahan Pangan dan Hasil Pertanian. Liberty, Yogyakarta.