
Pengaruh Penambahan Ragi Tape Selama Fermentasi Terhadap Karakteristik Cairan Pulpa Hasil Samping Fermentasi Kakao untuk Produksi Cuka Makan

The Effect of Addition of “Ragi Tape” During Fermentation on Characteristics of the Watery Sweetings Byproduct of Cocoa Fermentation as Raw Material of Vinegar

G.P. Ganda Putra¹ dan N.M. Wartini¹

¹Prodi. Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana
putu_gandaputra@yahoo.com

Info Artikel

Diserahkan: 28 Februari 2016

Diterima dengan revisi: 27 Maret 2016

Disetujui: 4 April 2016

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah: 1) mengkaji pengaruh penambahan ragi tape dan waktu fermentasi terhadap kuantitas dan karakteristik cairan pulpa hasil samping fermentasi kakao dan 2) mendapatkan cairan pulpa hasil samping fermentasi kakao yang potensial sebagai bahan baku cuka makan. Penelitian ini menggunakan RAK faktorial 2 faktor. Faktor I adalah penambahan ragi tape yang terdiri atas 5 taraf, yaitu: tanpa ragi tape (kontrol), 0.5%; 1.0%; 1.5%, dan 2.0%; dan faktor II adalah waktu fermentasi yang terdiri atas 5 taraf, yaitu: 1, 2, 3, 4, dan 5 hari. Masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan dalam 2 kelompok sehingga diperoleh 50 unit percobaan. Pengamatan yang dilakukan meliputi: suhu dalam tumpukan biji kakao, kuantitas (% b/b), pH, dan total asam (meq NaOH/mg). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa : 1) penambahan ragi tape dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap suhu dalam tumpukan biji kakao dan karakteristik seperti: kuantitas, pH, dan kadar total asam cairan pulpa yang dihasilkan dan 2) penambahan ragi tape sekitar 1,0% dengan waktu fermentasi biji kakao 1-3 hari menghasilkan cairan pulpa yang potensial sebagai bahan baku cuka makan

Kata kunci: kakao, fermentasi, ragi tape, cairan pulpa, cuka makan

Abstract

The purpose of this study were: 1) to study the effect addition of “ragi tape” and fermentation times for the quantity and characteristics of the *watery sweetings* byproduct of cocoa fermentation and 2) get the *watery sweetings* byproduct of cocoa fermentation as a potential raw material of vinegar. This study used a factorial BRD with 2 factors. The first factor is addition of “ragi tape” which consists of without addition of “ragi tape” (control), 0,5%; 1.0%; 1.5%, 2.0%; and the second factor is the fermentation times consists of 5 levels, namely: 1, 2, 3, 4, and 5 days. Each treatment combination was conducted in 2 groups to obtain 50 units of the experiment. Observations made include: the temperature in the pile of cocoa beans, the quantity (% w/w), pH, and total acid (meq NaOH/mg). The results show that: 1) the addition of “ragi tape” and fermentation time affect temperatures in the piles of cocoa beans and characteristics such as: quantity. pH. and total acid content of *watery sweating* byproduct produced during cocoa fermentation and 2) addition of “ragi tape” around 1.0% by the time 1-3 days fermentation of cocoa to produce a *watery sweating* potential as raw material of vinegar.

Keywords: cocoa, fermentation, “tape” yeast, watery sweetings, vinegar

PENDAHULUAN

Kakao merupakan komoditas perkebunan andalan yang terus dipacu pengembangannya, terutama untuk meningkatkan ekspor non migas. Selain itu juga digunakan untuk memenuhi kebutuhan beberapa industri dalam negeri, seperti: industri makanan dan minuman, farmasi dan kosmetika. Dewasa ini perusahaan perkebunan kakao

berkembang cukup pesat, baik dalam bentuk pengembangan luas areal tanaman maupun peningkatan produksi biji kakao kering. Sampai dengan tahun 2010 luas areal perkebunan kakao Indonesia telah mencapai 1.651.539 ha, dengan produksi mencapai 844.626 ton biji kakao kering (Ditjen Perkebunan, 2011). Pengolahan kakao pada esensinya adalah usaha untuk memproses buah

kakao menjadi biji kakao kering yang memenuhi standar mutu dan dapat memunculkan karakteristik khas kakao, yaitu 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 limbah 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 *dkk.*, 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. Ragi tape mengandung berbagai macam mikroba antara lain *Candida sp.*, *Endomycopsis sp.*, *Hansenula sp.*, *Amylomyces sp.*, *Aspergillus sp.*, *fusarium sp.*, *Mucor sp.* dan *rhizopus sp.* (Steinkraus, 1983), yang sangat berperan dalam proses fermentasi. Penambahan ragi tape pada fermentasi biji kakao dengan kisaran 1,0% telah dicobakan oleh Agung *dkk.* (1998), yang dapat mempersingkat waktu fermentasi menjadi 4 hari dari 6 hari pada fermentasi alami, dengan hasil biji kakao kering mutu I. Kondisi demikian terjadi karena penguraian gula pulpa berlangsung lebih cepat dan sempurna. Hal ini tentu berpotensi dihasilkannya asam asetat yang lebih banyak. Atas dasar kondisi itulah akan dicoba menambahkan ragi tape pada proses fermentasi biji kakao, karena selain dapat mempercepat fermentasi biji kakao juga memungkinkan dihasilkannya cairan pulpa lebih maksimal. Selanjutnya terhadap cairan pulpa

tersebut dilakukan pemisahan, ekstraksi dan pemurnian kandungan asam asetatnya. Hasil proses tersebut kemudian dibuat menjadi produk cuka fermentasi, dikenal sebagai cuka makan, yang dapat diklasifikasikan lagi menjadi cuka meja dan cuka dapur atas dasar kandungan asam asetat minimalnya. Sejauh ini memang belum banyak diungkap tentang pemanfaatan asam asetat dari sumber cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao, sebagai salah satu bahan baku cuka fermentasi atau cuka makan. Tujuan penelitian ini adalah: 1) mengkaji pengaruh penambahan ragi tape dan waktu fermentasi terhadap kuantitas dan karakteristik cairan pulpa hasil samping fermentasi biji kakao dan 2) mendapatkan cairan pulpa hasil samping fermentasi kakao yang potensial sebagai bahan baku cuka makan.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama pada penelitian ini adalah buah kakao jenis lindak yang diperoleh dari sentra-sentra produksi kakao di Desa Angkah, Kabupaten Tabanan. Buah kakao yang dipilih adalah buah yang sudah masak optimal dan ukuran seragam, dengan kriteria: warna permukaan buah kuning-kehijauan sampai kuning dan ukuran panjang dan diameter buah seragam. Sedangkan bahan lain adalah ragi tape dan bahan-bahan kimia yang digunakan diantaranya: NaOH, H₂SO₄, kloroform, indikator fenoltalein, standar asam-asam organik (asetat dan laktat) dan aquades. Peralatan yang digunakan diantaranya: wadah fermentasi, timbangan, pengaduk magnetik, kertas saring Whatman #1, *water bath*, pH meter, *hot plate*, oven, dan alat-alat gelas.

Rancangan Percobaan

Percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 2 faktor. Faktor I adalah penambahan ragi tape yang terdiri atas 5 taraf, yaitu: tanpa ragi tape (kontrol), 0.5%; 1.0%; 1.5% dan 2.0% dan faktor II adalah waktu fermentasi yang terdiri atas 5 taraf, yaitu: 1, 2, 3, 4, dan 5 hari. Masing-masing kombinasi perlakuan (25 kombinasi) dibuat dalam 2 kelompok sehingga diperoleh 50 unit percobaan.

Pelaksanaan

Sampel buah kakao dipilih yang masak optimal dan ukuran seragam, sebanyak 250 buah untuk

mendapatkan masing-masing 25 kg biji kakao segar untuk setiap perlakuan penambahan ragi tape. Biji kakao selanjutnya difermentasi selama 5 hari. Selama fermentasi biji kakao dilakukan pengadukan, pengukuran suhu dalam tumpukan biji, dan pengambilan sampel cairan pulpa yang ditampung pada bagian bawah wadah setiap hari (1, 2, 3, 4, dan 5). Cairan pulpa yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis.

Pengamatan

Pengamatan terhadap sampel hasil samping cairan pulpa yang dihasilkan setiap hari selama fermentasi, meliputi: kuantitas atas dasar % berat dengan metode penimbangan, pH dengan pH meter, dan total asam (meq NaOH/g) dengan metode titrasi (James, 1995).

Analisis Data

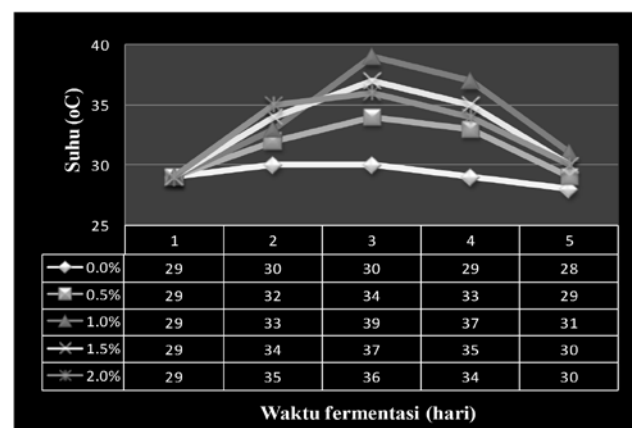
Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis variansi dan dilanjutkan dengan uji BNT 5% bila perlakuan berpengaruh signifikan ($p < 0,05$). Evaluasi penetapan penambahan ragi tape terbaik didasarkan atas kriteria kuantitas cairan pulpa optimal dengan kadar total asam maksimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu Dalam Tumpukan Biji

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ragi tape dan waktu fermentasi berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$), sedang interaksinya tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap suhu dalam tumpukan biji kakao selama fermentasi. Perubahan rata-rata hasil pengukuran suhu dalam tumpukan biji kakao selama fermentasi biji kakao disajikan pada Gambar 1. Dari Gambar 1 dapat dikemukakan bahwa penambahan ragi tape 1,0% pada fermentasi biji kakao memberikan rata-rata suhu dalam tumpukan biji yang signifikan tertinggi dibandingkan dengan penambahan yang lain, terutama dengan kontrol. Hal demikian terjadi karena pada kondisi tersebut proses fermentasi berlangsung lebih baik daripada kondisi pada penambahan ragi tape yang lain. Selanjutnya dalam selang waktu fermentasi 1-5 hari, waktu fermentasi 3 hari menghasilkan suhu dalam tumpukan biji yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan waktu fermentasi lebih singkat (1-2 hari) maupun lebih lama (4-5 hari). Kenaikan suhu menurut Chong *et al.* (1978), terjadi karena panas yang timbul pada fermentasi alkohol dari

substrat gula pulpa dan Amin (2004) menambahkan bahwa produksi asam laktat dari gula heksosa oleh bakteri asam laktat akan membantu dalam peningkatan suhu. Kemudian dengan semakin naiknya dan adanya aerasi karena proses pengadukan menyebabkan pertumbuhan bakteri asam asetat menjadi dominan, yang mampu memproduksi asam asetat dari substrat alkohol juga menghasilkan panas (kalori), dimana proses ini berlangsung pada 24-48 jam pada awal fermentasi (Schwan, 1998). Panas yang timbul akan meningkatkan suhu dalam tumpukan biji, yang dicapai maksimal pada fermentasi hari ke-3, selanjutnya cenderung terjadi penurunan suhu karena sebagian panas yang terbentuk akan hilang melewati dinding wadah fermentasi.

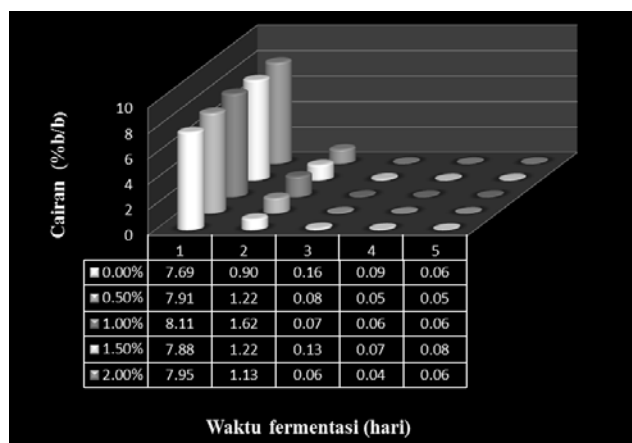


Gambar 1. Perubahan suhu dalam tumpukan biji pada perlakuan penambahan ragi tape selama fermentasi biji kakao

Kuantitas Cairan Pulpa

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ragi tape dan waktu fermentasi serta interaksinya berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kuantitas cairan pulpa (% b/b) yang dihasilkan. Perubahan kuantitas cairan pulpa (% b/b) yang dihasilkan dari beberapa perlakuan penambahan ragi tape selama fermentasi biji kakao disajikan pada Gambar 2. Dari Gambar 2 dapat dikemukakan bahwa penambahan ragi tape 1,0% pada fermentasi biji kakao memberikan rata-rata kuantitas cairan pulpa yang signifikan tertinggi dibandingkan dengan penambahan ragi tape yang lain, terutama dengan kontrol. Hal demikian terjadi karena penambahan ragi tape 1,0% memberikan kondisi lebih baik pada proses penguraian pulpa oleh mikroba, yang ditunjukkan

oleh peningkatan suhu yang lebih besar. Selanjutnya dalam rentang waktu fermentasi 1-5 hari, pada hari ke-4 dan 5 sudah hampir tidak lagi dihasilkan cairan pulpa. Cairan pulpa yang dihasilkan terutama pada hari ke-1 fermentasi, kemudian jauh berkurang. Hal demikian terjadi karena fermentasi tahap I, dimana terjadi perombakan gula pulpa menjadi alkohol dan kemudian menjadi asam asetat berlangsung pada tahap awal fermentasi, seperti yang dijelaskan oleh Schwan (1998), yang mengatakan bahwa proses tersebut berlangsung pada 24 - 48 jam pada awal fermentasi.

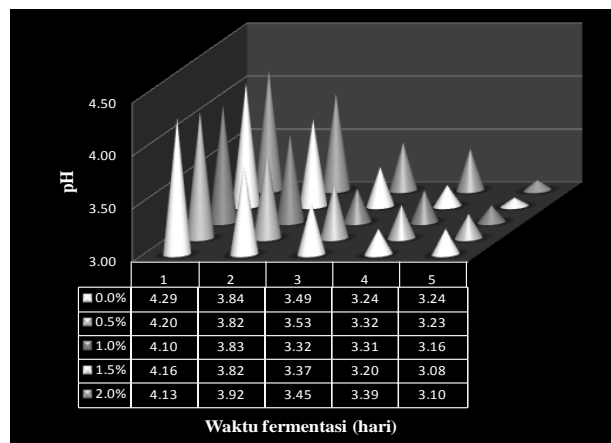


Gambar 2. Perubahan kuantitas cairan pulpa yang dihasilkan dari perlakuan penambahan ragi tape selama fermentasi biji kakao

pH Cairan Pulpa

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu fermentasi berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$), sedangkan penambahan ragi tape dan interaksinya tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap pH cairan pulpa yang dihasilkan. Perubahan pH cairan pulpa yang dihasilkan dari beberapa jenis bahan wadah selama fermentasi biji kakao disajikan pada Gambar 3. Dari Gambar 3 dapat dikemukakan perlakuan waktu fermentasi menghasilkan cairan pulpa dengan rata-rata pH yang berbeda secara signifikan. Namun penambahan ragi tape serta interaksinya tidak secara signifikan menghasilkan cairan pulpa yang berbeda. Selama fermentasi cenderung terjadi penurunan pH yang berkelanjutan, mengindikasikan bahwa waktu fermentasi tersebut merupakan fase pembentukan asam-asam organik yang makin berlanjut. Perubahan pH terjadi karena selama fermentasi pada tahap awal berlangsung metabolisme asam-asam organik (asam sitrat) yang terdapat dalam jumlah relatif banyak

pada pulpa biji kakao, lalu pembentukan asam laktat dan asetat (Amin, 2004). Secara umum menunjukkan bahwa perubahan pH pada perlakuan penambahan ragi tape selama fermentasi mengikuti pola yang sama.

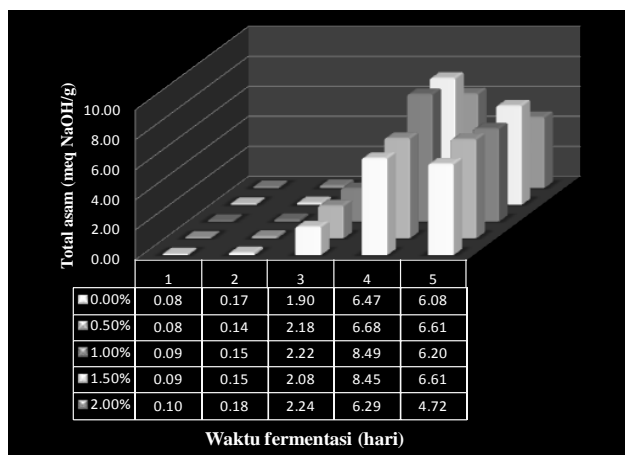


Gambar 3. Perubahan pH cairan pulpa biji yang dihasilkan dari perlakuan penambahan ragi tape selama fermentasi biji kakao

Total Asam Cairan Pulpa

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ragi tape, waktu fermentasi serta interaksinya berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$), jenis bahan wadah berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar total asam cairan pulpa yang dihasilkan. Perubahan kadar total asam cairan pulpa (meq NaOH/g) yang dihasilkan pada perlakuan penambahan ragi tape selama fermentasi biji kakao disajikan pada Gambar 4. Dari Gambar 4 dapat dikemukakan bahwa penambahan ragi tape 1.0-1.5% selama fermentasi menghasilkan cairan pulpa dengan kadar total asam yang signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan yang lain dan juga kontrol. Hal demikian terjadi karena penambahan ragi tape 1.0-1.5% memberikan kondisi yang lebih baik pada penguraian gula pulpa menjadi asam-asam organik, terutama asam asetat. Kondisi suhu yang lebih tinggi serta pH yang lebih rendah memungkinkan aktivitas bakteri asam asetat lebih dominan dalam merombak alkohol menjadi asam asetat. Selanjutnya waktu fermentasi menunjukkan pola yang sama terjadi peningkatan yang drastis setelah hari ke-3 fermentasi. Hal ini sejalan dengan mekanisme fermentasi biji kakao yang menunjukkan bahwa pada tahap awal berlangsung metabolisme asam-asam organik (asam sitrat) yang terdapat dalam jumlah relatif banyak pada pulpa biji kakao,

lalu pembentukan asam laktat dan asetat (Amin, 2004). Penambahan ragi tape sekitar 1,0% menghasilkan cairan pulpa dengan kadar total asam lebih tinggi, pH lebih rendah, kuantitas cairan pulpa lebih banyak dari pada prosentase penambahan yang lain maupun kontrol (tanpa ragi tape).



Gambar 4. Perubahan kadar total asam cairan pulpa biji yang dihasilkan dari perlakuan penambahan ragi tape selama fermentasi biji kakao

Akan halnya dengan waktu fermentasi, dari data-data pengamatan yang didapat seperti: kuantitas, pH dan kadar total asam cairan pulpa yang dihasilkan dapat diindikasikan bahwa fermentasi 1-3 hari dengan penambahan ragi tape sebesar 1,0% dapat dikategorikan akan mampu menghasilkan cairan pulpa yang potensial sebagai bahan baku cuka makan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penambahan ragi tape dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap suhu dalam tumpukan biji kakao dan karakteristik seperti: kuantitas, pH, dan kadar total asam cairan pulpa yang dihasilkan selama fermentasi biji kakao. Penambahan ragi tape sekitar 1,0% dengan waktu fermentasi biji kakao 1-3 hari menghasilkan cairan pulpa yang potensial sebagai bahan baku cuka makan.

Saran

Perlu penelitian lanjutan untuk pemurnian asam asetat dari hasil samping cairan pulpa pada

fermentasi biji kakao yang ditambahkan ragi tape sekitar 1,0%, untuk selanjutnya dibuat menjadi produk cuka makan.

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.
- Amin, S. 2004. Pentingnya Proses Fermentasi Biji Kakao. http://www.ipitek.net.id/ind/terapan/cocoa_idx.php?doc=a5. Diakses tanggal 13 Pebruari 2004.
- Anonymous. 2011. Asam Asetat. http://id.wikipedia.org/wiki/Asam_asetat. Diakses tanggal 11 April 2011.
- Case, C.L. 2004. The Microbiology of Chocolate. <http://smccd.net/accounts/case/chocolate.html>. Diakses tanggal 18 Maret 2004.
- Chong, C.F., R. Shepherd and Y.C. Foon. 1978. Mitigation of cocoa bean acidity-fermentary investigations. *Proceedings of The International Conference on Cocoa and Coconut, Kuala Lumpur: 537-560*.
- Ditjen Perkebunan. 2011. Statistik Perkebunan Indonesia. Ditjen Perkebunan Deptan RI, Jakarta.
- 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 (Terakreditasi).
- 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.
- Schwan, R.F. 1998. Cocoa fermentations conducted with a defined microbial cocktail inoculum. *Appl. Environ Microbiol.*, 64 (4) : 1477-1483.