

# MEMPELAJARI PENGARUH JENIS MATERIAL FERMENTOR DAN KONDISI FERMENTASI TERHADAP MUTU BIJI KAKAO

Mulyazmi [1] Elmi Sundari [2]

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta  
Jl. Gajah Mada No.19, Olo Nanggalo Padang-25143  
Telp. (0751) 54257 Fax (0751) 51341  
e-mail: [mulyazmi@yahoo.com](mailto:mulyazmi@yahoo.com)

## Abstract

*The processing of cocoa seed in West Sumatra is still traditionally using the plastic bag so that the quality of cocoa seed produced become low. A fermentation with a tray fermentor is one of the ways to increase the quality of cocoa seed. This investigation is aimed at learning the effects of material height and air distributor use (natural, blower, and fan) on the quality of dried cocoa seed produced through the fermentation process in the application of a box fermentor made of Timbalun and Bamboo trees. The quality of cocoa is influenced by kind of raw material (ferestero), air distributor, material height and a sort of fermentor sort used. The air distributor using a blower enables the temperature in the fermentor to be increased, so that the blower's cooling should be made. Analysis made for the cocoa seeds is the determination of dried cocoa seed qualities (A, B, C, G), slaty seed level, pH, and water level of dried cocoa seed. The result of analysis with an optimal quality A dried cocoa seed is 39%, that is on the fermentation process using bamboo tray fermentor (2 and 4 cm) with an air distributor of a fan. Based on the result, it can be drawn a conclusion that the lower the material height used, the flatter the air distribution in a fermentor and the higher the quality of cocoa seed are*

*Kkey Word: fermentation, fermentor*

## 1. Pendahuluan

Produksi biji kakao Indonesia pada tahun 2006 sebesar 456.000 ton yang sebagian besar diekspor dalam bentuk biji kering (365.000 ton). Menurut PT. Bank Ekspor Indonesia (persero), kebutuhan kakao dunia saat ini mencapai 2,9 juta ton per tahun sedangkan produksi dunia hanya sekitar 2,8 juta ton per tahun. Dengan demikian, masih terdapat kekurangan pasokan sebesar 0,1 juta ton per tahun. Semakin meningkatnya permintaan terhadap kakao yang tidak diiringi dengan pasokan yang memadai mengakibatkan harga kakao dipasar internasional juga mengalami kenaikan. Kurangnya pasokan dunia ini disebabkan oleh anjloknya ekspor kakao dari Negara

pantai Gading yang selama ini menduduki urutan pertama produsen kakao dunia. Kurangnya pasokan kakao dipasar dunia merupakan peluang besar bagi produsen kakao Indonesia untuk terus meningkatkan produksi. Peningkatan produksi dan ekspor kakao Indonesia harus diiringi dengan peningkatan mutu kakao yang dihasilkan. Proses fermentasi merupakan suatu tahap yang penting dalam penanganan pasca panen kakao. Disisi lain kakao Indonesia juga mempunyai keunggulan yaitu mengandung lemak kakao yang tinggi dan dapat menghasilkan bubuk kakao dengan mutu yang baik.

Berdasarkan hasil studi lapangan dapat diketahui bahwa biji kakao yang tidak di

fermentasi akan menghasilkan mutu biji kakao yang kurang baik dan banyak biji slaty (biji yang sudah kering berwarna ungu). Faktor penyebab beragamnya mutu kakao yang dihasilkan adalah minimnya sarana pengolahan, lemahnya pengawasan mutu serta penerapan teknologi pada seluruh tahapan proses pengolahan biji kakao rakyat yang tidak berorientasi pada mutu.

Proses pengolahannya biji kakao di Sumatera Barat umumnya masih dilakukan secara tradisional (fermentor menggunakan karung plastik) dan sebagian kecil menggunakan tray fermentor yang terbuat dari kayu. Mutu yang dihasilkan oleh kedua fermentor ini hampir sama dan juga masih banyaknya terdapat biji slaty ( biji kakao yang setelah dikeringkan tetap berwarna ungu ) sehingga menghasilkan mutu biji kakao yang masih rendah ( dibawah SNI ). Hal ini disebabkan kurangnya aliran udara bagi mikroorganisme (bersifat aerob) untuk melakukan proses fermentasi sehingga cairan sweating yang bersifat asam merusak biji kakao (Nasution, et al, 1985) .

Pengolahan biji kakao basah menjadi biji kakao kering diperlukan untuk meningkatkan mutu biji kakao dimana penampakan biji yang dikenal dengan mutu A,B,C,G dan aroma kakao. Aroma kakao yang khas hanya akan terbentuk apabila fermentasi dan pengeringan dilakukan sesuai dengan standar. Bila salah satu diantaranya tidak dilaksanakan dengan baik, aroma dan mutu biji kakao tidak akan terbentuk secara sempurna.

Penelitian yang telah dilakukan untuk memperbaiki mutu biji kakao antara lain, pengolahan biji kakao secara fermentasi dilakukan dengan menggunakan alat *tray fermentor* yang terbuat dari bahan *stainless steel* dengan dua buah tray. ( **M Jannah dan R Suhari 2005**), Pengolahan biji kakao dengan memvariasikan tinggi unggun ( **Eki dan Hendri 2006**),

Untuk mendapatkan mutu kakao yang baik yang harus diperhatikan adalah proses fermentasi dan jenis fermentor yang digunakan. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh tinggi unggun dan

penggunaan distributor udara (alami, blower dan fan ) terhadap mutu biji kakao kering yang dihasilkan melalui proses fermentasi biji kakao dengan menggunakan box fermentor yang terbuat dari kayu timbalun dan bambu.

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **Pengolahan Buah Kakao**

Pengolahan kakao umumnya menggunakan proses fermentasi. Fermentasi berasal dari bahasa latin "*Ferferre*" artinya mendidihkan. Awalnya pengertian fermentasi adalah seluruh perombakan senyawa organik yang dilakukan mikroorganisme dengan melibatkan enzim yang dihasilkan atau perubahan struktur kimia dari bahan – bahan organik dengan memanfaatkan agen – agen biologis terutama enzim sebagai biokatalis. Seiring perkembangan teknologi, definisi fermentasi adalah semua proses yang melibatkan mikroorganisme untuk menghasilkan suatu produk metabolit primer dan metabolit sekunder dalam suatu lingkungan yang dikendalikan.

Bahan – bahan yang dihasilkan melalui fermentasi merupakan hasil metabolit sel mikroba misalnya antibiotic, asam – asam organik, alkohol, dan lain – lain. Disamping hasil metabolit tersebut, fermentasi juga diterapkan untuk menghasilkan biomassa sel mikroba seperti ragi roti.

Syarat – syarat media yang digunakan dalam proses fermentasi adalah:

- a. Media harus mengandung nutrisi yang dibutuhkan bagi pertumbuhan.
- b. Media harus mengandung nutrisi yang dapat digunakan sebagai sumber energi bagi sel.
- c. Media tidak mengandung zat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba.
- d. Tidak terdapat kontaminan yang dapat meningkatkan persaingan dalam penggunaan substrat.

Faktor – faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba :

- a. Faktor intraselluler: meliputi mekanisme, struktur, dan metabolisme.
- b. Faktor ekstraselluler : meliputi kondisi lingkungan yaitu pH, temperatur, dan tekanan.

Faktor – faktor yang mempengaruhi berhentinya pertumbuhan mikroba :

- a. Penyusutan konsentrasi nutrisi yang dibutuhkan dalam pertumbuhan mikroba habis dikonsumsi.
- b. Produk akhir metabolisme yang menghambat pertumbuhan mikroba.

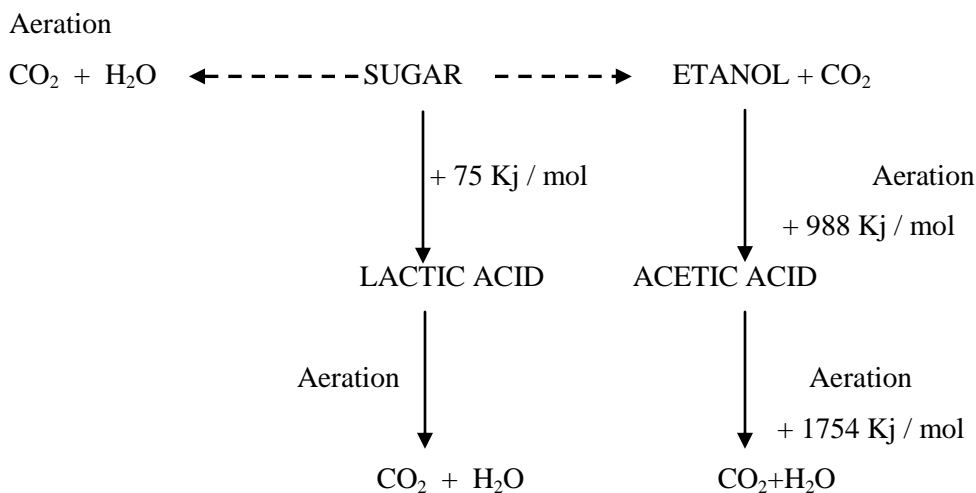
### Aktivitas mikroorganisme dalam pulp

Biji kakao basah diselubungi oleh *pulp* atau *mucilage*. *Pulp* terdiri dari bermacam – macam bahan kimia dengan komposisi yang beraneka ragam. *Pulp* yang pada awalnya steril, setelah diambil dari buah dikumpulkan dan dimasukkan kedalam peti fermentasi segera akan dipenuhi oleh berbagai *microorganism*. Hal ini terjadi karena *pulp* mengandung cukup banyak gula dan keasamannya cukup tinggi (pH 3,5) yang disebabkan oleh tingginya kandungan *citric acid* (Nasution, et al, 1985). Kondisi *pulp* seperti ini sesuai untuk perkembangan berbagai *microorganism*. Penyebaran *microorganism* terjadi dengan cepat melalui aktivitas serangga buah dan terkontaminasinya alat fermentasi.

Timbunan biji kakao basah kondisinya mula – mula anaerobik dan kondisi ini sesuai untuk perkembangan ragi.

Ragi merubah gula dalam *pulp* menjadi alkohol dan karbon dioksida. Sel – sel dalam *pulp* mulai hancur segera setelah proses fermentasi berjalan, baik karena adanya tekanan secara mekanis maupun adanya perubahan *enzymatic*.

Hancuran *pulp* bentuknya cair dan disebut *sweating*. *Sweating* jumlahnya 12 – 15% dari berat biji kakao basah. *Sweating* mengalir dan aliran berhenti setelah fermentasi berlangsung 24 – 36 jam (Ansari, 1979). Dalam periode ini sebagian *citric acid* berkurang, baik karena terikut aliran *sweating* maupun karena hancur oleh aktivitas *microorganism*. Berkurangnya *citric acid* menyebabkan pH naik bersamaan dengan naiknya temperatur. Kondisi ini sesuai untuk perkembangan bakteri *lactic acid*. Bakteri *lactic acid* dikenal ada dua jenis yaitu “*Homofermentor* dan *Heterofermentor*”. Bakteri *lactic acid* mempunyai pengaruh yang besar pada proses fermentasi sampai pada hari kedua, selanjutnya bersamaan dengan naiknya temperatur pengaruh *lactic acid* berkurang dan kondisi berubah menjadi aerob. Reaksi kimia yang terjadi dengan hadirnya *microorganism* dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 2.2. Reaksi Kimia yang dihasilkan *mikroorganism*

## Alat dan Cara Fermentasi

Ada 2 cara fermentasi yang umum digunakan adalah "Box Fermentation" dan "Heap Fermentation". Selain dari keduanya masih ada cara lain walaupun tidak dilakukan secara luas yaitu "Basket Fermentation" dan "Tray Fermentation".

### 1. Box Fermentation

Peti fermentasi yang terbuat dari kayu keras, dasar peti biasanya dibuat dari plat – plat yang disusun sedemikian rupa sehingga biji tidak bisa keluar tetapi *sweating* dapat mengalir. Selain itu dapat juga dibuat dari papan yang diberi lubang perforasi yang berukuran 15 mm dengan jarak 10 – 15 cm. rongga atau lubang perforasi ini berguna untuk mengalirkan *sweating* dan tempat lewatnya udara.

### 2. Heap Fermentation

*Heap fermentation* dilakukan dengan cara biji kakao diletakkan dihampan daun pisang yang disusun melingkar, setelah timbunan cukup selanjutnya ditutup dengan daun pisang tambahan dan biji kakao dibungkus dengan rapi. Lama fermentasi 6 hari dan pembalikan dilakukan setelah 2 hari dan diulang lagi setelah 4 hari.

### 3. Basket Fermentation

Fermentasi ini sering juga dilakukan dalam keranjang seperti yang dilakukan di Nigeria. Keranjang yang digunakan tidak mempunyai ukuran tertentu dimana keranjang dilapisi oleh daun pisang kemudian baru dimasukkan biji kakao basah.

### 4. Tray Fermentation

Cara ini adalah hasil pengembangan dari *study* mengenai *heap fermentation* oleh Rohan. *Tray* atau talam yang digunakan 0,9 x 0,6 x 0,13 meter, bagian dasar talam dibuat dari plat – plat kayu dan dilapisi anyaman agar dapat menahan biji.

Keuntungan dengan cara *tray fermentation* adalah:

- Waktu yang diperlukan lebih singkat.
- Tidak perlu pembalikan berarti menghemat biaya.
- Ruang yang diperlukan untuk fermentasi lebih kecil

## Pencucian

Pencucian pada biji kakao setelah fermentasi sebelum dikeringkan dilakukan untuk mengurangi lapisan lendir, agar pengeringan cepat dan kadar kulit arinya rendah. Biji kakao kering yang dicuci mempunyai penampilan yang baik, bersih, dan mengkilat, tetapi kulit ari relatif tipis dan rapuh sehingga agak mudah terserang hama dan terinfeksi jamur (Hardjosuwito, 1982).

Ada kecenderungan bahwa pada fermentasi yang sempurna hanya memerlukan pencucian ringan karena *pulp* tidak melekat erat pada kulit biji sehingga mudah dilepas, sedangkan pada fermentasi yang belum sempurna membutuhkan pencucian yang berat untuk dapat melepaskan *pulp* dari kulit biji, karena *pulp* masih melekat erat pada kulit

## Pengeringan

Tujuan utama pengeringan adalah mengurangi kadar air dalam biji kakao. Pada akhir fermentasi kandungan air harus diturunkan menjadi 7 % untuk menjamin penyimpanan yang aman (Effendi, 1989). Lamanya pengeringan sangat berpengaruh pada pembentukan aroma dan mutu biji kakao kering. Pengeringan yang lambat dapat menyebabkan tumbuhnya jamur, sebaliknya bila pengeringan terlalu cepat dapat menyebabkan oksidasi sehingga biji menjadi asam. Metoda pengeringan biji kakao ada dua yaitu pengeringan dengan sinar matahari dan pengeringan buatan (*artificial*). Biji yang dikeringkan dengan panas sinar matahari mutunya lebih baik bila dibandingkan dengan biji kakao yang dikeringkan secara *artificial*. Pengeringan dengan sinar matahari akan membuat warna lebih menarik, merah kecoklatan, mengkilap dan mempunyai rasa coklat lebih enak karena aerasi selama penjemuran (Ansari, 1979).

## Mutu Biji Kakao Kering

Penentuan mutu biji kakao kering berbeda – beda pada setiap Negara penghasil kakao, tetapi secara umum masih dilakukan secara objektif. Di Indonesia penentuan biji kakao kering didasarkan pada bentuk fisik

seperti biji bulat, keriput, pecah, dan warna hitam. Berdasarkan bentuk fisik tersebut maka kakao di Indonesia dibedakan atas mutu A, B, C, dan G. perbandingan keempat mutu tersebut dapat dilihat pada tabel 1

**Tabel 1.** Standar Mutu Biji kakao Kering Indonesia

Tingkat Mutu	Kriteria Biji
A	Warna rata, bentuk bulat.
B	Warna kurang rata, terdapat bercak tidak bulat.
C	Warna tidak rata, gepeng, dan keriput.
G	Campuran biji yang terpecah belah.

Sumber: Departemen Perdagangan Republik Indonesia

### 3. Metodologi Percobaan

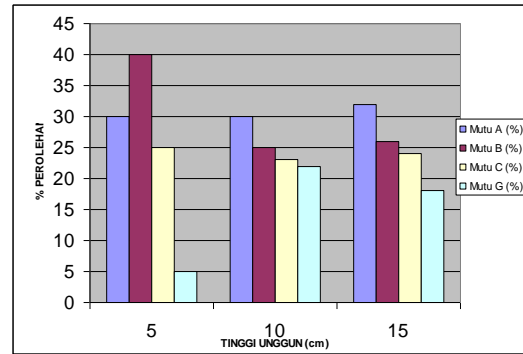
Penelitian ini dilakukan dengan cara uji disain eksperimental yang terdiri dari 4 tahap yakni (1) penentuan kadar biji slaty (2) penentuan pH fermentasi dan buah (3) penentuan kadar air biji kakao kering dan (4) Analisa mutu biji kakao kering

Variabel perubah dalam penelitian ini adalah: tinggi unggun, sumber udara (fan dan blower) dan jenis bahan fermentor kayu timbalun dan bambu

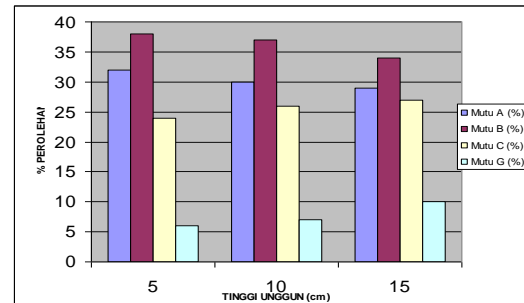
### 4. Hasil dan Pembahasan

#### 1. Pengaruh Tinggi Unggun terhadap Mutu biji kakao menggunakan fermentor dari Kayu Timbalun

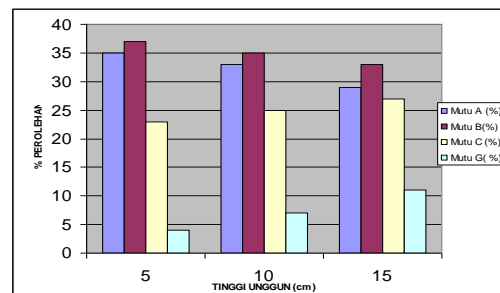
Pengaruh tinggi unggun terhadap mutu biji kakao menggunakan 3 sumber udara yaitu: secara alami, menggunakan blower dan menggunakan fan. Tiap sumber udara dilihat hubungan tinggi unggun ( 5, 10 dan 15 cm) terhadap perolehan (%) kakao berbagai tipe (A, B, C dan G). Hubungannya dapat dilihat pada grafik 1 2 dan 3 berikut:



Grafik 1. Suplai udara Secara Alami



Grafik 2. Suplai udara menggunakan blower.



Grafik 3 Suplai udara menggunakan fan

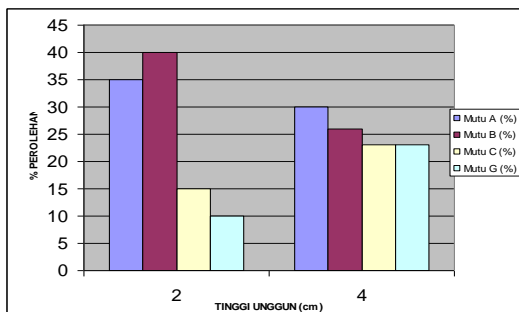
Grafik1 menunjukkan bahwa ketinggian bahan tanpa adanya suplay udara dapat mempengaruhi proses fermentasi. Tinggi unggun 15 cm menghasilkan mutu biji A Sebesar 30,7 % ( masih dibawah SNI ). Hal ini disebabkan semakin tinggi unggun dalam tray fermentor maka suplay udara kedalam unggun kurang merata sehingga proses fermentasi tidak berlangsung dengan sempurna.

Pada tinggi unggun 5 cm di distribusikan udara dengan bantuan blower maka akan mengganggu proses fermentasi karena udara yang berasal dari blower suhunya terlalu tinggi maka akan terjadi

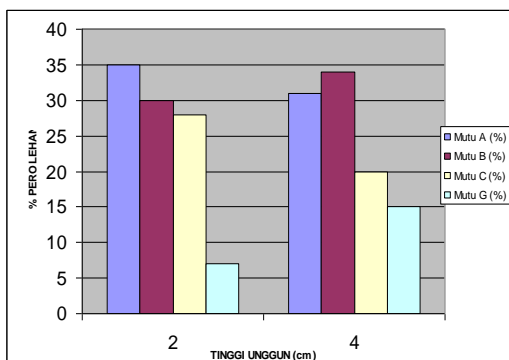
pemanasan kumparan pada blower sehingga temperatur pada fermentor lebih tinggi, hal ini akan menyebabkan terganggunya aktivitas mikroba dan fermentor. Hal ini dapat diatasi dengan cara mendinginkan udara yang berasal dari blower setiap 2 jam pemakaian blower kemudian dilakukan pendinginan selama 30 menit. Ternyata setelah udara dari blower didinginkan maka terjadi peningkatan mutu biji A sebesar 2 % (32,7% ).

Grafik 3 dapat dilihat perbandingan pendistribusian udara blower, dimana mutu biji kakao A yang menggunakan distribusi udara dari fan pada ketinggian unggun yang sama mutu A yang diperoleh lebih rendah dari penggunaan blower. Hal ini disebabkan oleh laju alir dari fan yang rendah tidak mampu untuk menembus unggun, sehingga distribusi udara tidak mencukupi untuk melakukan proses fermentasi. Udara yang berasal dari blower mempunyai laju alir udara yang tinggi sehingga mampu untuk menembus unggun.

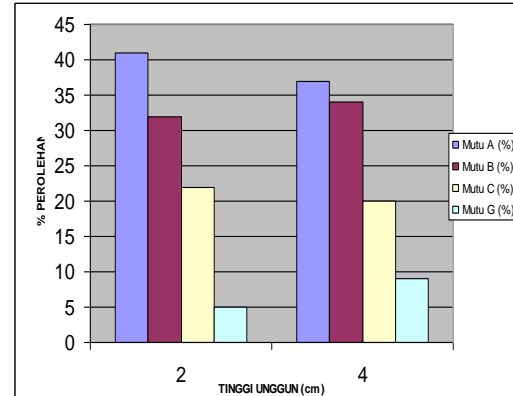
## 2. Hubungan Antara Tinggi Unggun Terhadap Mutu Biji Kakao Menggunakan Fermentor dari Bambu



Grafik 4. Suplai udara Secara Alami



Grafik 5. Suplai udara menggunakan blower



Grafik 4. menunjukkan makin rendah tinggi unggun maka % mutu A dan B juga makin tinggi, hal ini disebabkan karena sirkulasi udara yang merata dan jumlahnya sedikit. Pada proses fermentasi menggunakan bambu dengan distribusi udara alami diperoleh % mutu B yang paling tinggi. Perolehan rata-rata jumlah mutu biji A sebesar 32,5%. Hal itu tidak sesuai dengan SNI yang diharapkan yaitu bisa menghasilkan biji kakao kering dengan mutu A 40 %. Penyebab menurunnya perolehan mutu biji A diperkirakan karena mutu dari bahan baku yang kurang bagus. sehingga hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Mutu biji A merupakan biji yang warnanya rata dan berbentuk bulat (Grafik 5) dapat dilihat bahwa % mutu A ( 33 % ) yang lebih besar. Hal ini dikarenakan laju alir blower yang tinggi sehingga mampu menembus unggun. Dimana penggunaan distribusi udara blower dapat menghasilkan mutu biji kakao kering yang lebih bagus jika dibandingkan dengan menggunakan distributor alami, namun suhu udaranya panas. Hal ini dapat mengganggu aktifitas dari mikroba itu sendiri, jadi dalam mengatasi kenaikan temperatur tersebut maka setiap 2 jam pemakaian blower kemudian dilakukan pendinginan selama 30 menit.

Grafik 6. diperoleh rata-rata hasil jumlah mutu biji A sebesar 39%. Pada tinggi unggun 2 cm dan 4 cm distribusi udara dari fan mampu untuk menembus unggun. Sehingga dapat menghasilkan mutu A biji kakao kering yang lebih bagus jika

dibandingkan dengan distribusi udara yang menggunakan blower dan udara alami. Dimana penggunaan udara alami, jumlah udara yang didistribusikan sangat kecil sehingga tidak mencukupi untuk kebutuhan mikroba dalam melakukan aktifitasnya, sedangkan menggunakan fan udara yang disuplai cukup besar namun temperaturnya tidak berubah sehingga aktifitas mikroba tidak terganggu. Perolehan rata – rata jumlah mutu A hampir mendekati SNI yang diharapkan (40%). Peningkatan mutu ini disebabkan oleh ketinggian unggun yang cukup rendah 2 Cm dan 4 Cm sehingga distribusi udara keseluruhan unggun cukup merata.

## 5. Kesimpulan Dan Saran

Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Faktor – faktor yang mempengaruhi terjadinya proses fermentasi yaitu: bahan baku yang digunakan, distribusi udara, dan jenis fermentor yang digunakan.
2. Fermentasi yang menggunakan fermentor dari bambu dengan tinggi unggun 2 Cm dan sumber udara dari fan didapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan fermentor dari kayu timbalun. Mutu biji A yang dihasilkan sebesar 39%.

## Daftar Pustaka

- Ansari, 1997, "Mempelajari Pengaruh Lama Fermentasi, Suhu dan Lama Perendaman terhadap Mutu biji Coklat Kering", Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Anonim, "Standar Industri Indonesia, Mutu dan Cara Uji Coklat Bubuk", Departemen Perindustrian RI.
- Anonim, Vademecum, "Bidang Teknik Dan Teknologi Kakao", PT. Perkebunan Nusantara IV, Bah Jambi – Pematang Siantar, Sumatera Utara Indonesia.

- Effendi Sulaiman, 1989, "Pengolahan Biji Kakao", Pusat Penelitian Perkebunan Bogor, Bogor.
- Hardjosuwito Baryono, 1984, "Pengaruh Pencucian Terhadap Pengeringan dan Rendemen dalam Pengolahan Coklat", Menara Perkebunan.
- Harun Aswir, 1975, "Pengolahan Biji Kakao Kering", Badan Perancang Pembangunan Daerah Sumatera Utara, Medan.
- Jannah Miftahul dan Rini, 2005, "Pengolahan Biji Coklat Dengan Cara Tray Fermentasi", Laporan penelitian, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Bung Hatta, Padang.
- Lukman, 1997, "Perubahan Fisika Kimia Biji Coklat Selama Fermentasi", Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Nasution Zein, Wachjuddin Tjiptadi, Betty Sri Laksmi, 1985, "Pengolahan Coklat", Jurusan Teknologi Pertanian, Fateta IPB, Bogor.
- Suriawiria, Unus, Drs, "Pengantar Mikrobiologi Umum", Penerbit Angkasa Bandung.
- Yasrida, 1986, " Pengaruh Lama Fermentasi Pada Pengolahan Coklat Forestero Terhadap Mutu Biji Coklat Kering dan Rasa serta Aroma Seduhan", Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang