



A 373
373

DP / BPPI / BISB / 210 / 93

NO : 240 / 7 / BALAI RISET
DAN STANDARISASI INDUSTRI

PENELITIAN PERBAIKAN
PROSES FERMENTASI
DALAM RANGKA PENINGKATAN
MUTU BIJI KAKAO RAKYAT

DISPERPUSIP JATIM

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI SURABAYA
JL. JAGIR WONOKROMO 360 TELP. 816612 SURABAYA

3
M
TA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang -
Maha Esa, sehubungan telah selesainya laporan peneliti-
an ini.

Laporan ini disusun sebagai pertanggung jawaban " Pene-
litian Perbaikan Proses Permentasi Dalam Rangka Pening-
katan Mutu Biji Kakao Rakyat " yang merupakan kegiatan
Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Surabaya, de-
ngan dukungan Anggaran DIP 1992/1993.

Kepada Sdr.Frida Sustyawati dan Sdr.Soeharsono serta
semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan -
laporan ini kami ucapkan terima kasih.

Kami menyadari masih terdapat kekurangan - keku-
rangan dalam laporan ini, maka kami harapkan perbaikan
dari semua pihak demi kemajuan laporan kami.

Surabaya, 1 Pebruari 1993

Penyusun

Ir.MOELJANINGSIH.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

RINGKASAN

- B A B I : PENDAHULUAN
LATAR BELAKANG
MAKSUD / TUJUAN
SASARAN YANG DIHARAPKAN
- B A B II : TINJAUAN PUSTAKA
TINJAUAN UMUM MENGENAI KAKAO
KOMPOSISI BUAH KAKAO
PENGOLAHAN BUAH KAKAO
- B A B III : PELAKSANAAN PERCOBAAN
BAHAN DAN PERALATAN
URUTAN KEGIATAN PELAKSANAAN PERCOBAAN
- B A B IV : HASIL DAN PEMBAHASAN
- B A B V : KESIMPULAN DAN SARAN
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1	Data pengukuran suhu dan pH proses fermentasi dengan proses an aerob ..
Tabel 2	Data pengukuran suhu dan pH proses fermentasi dengan proses aerob
Tabel 3	Hasil pengujian visual dan kimia terhadap biji kakao rakyat
Tabel 4	Hasil analisa sidik ragam terhadap kadar air
Tabel 5	Hasil analisa sidik ragam terhadap kadar biji slaty
Tabel 6	Hasil Uji rata-rata perlakuan beda nyata konsentrasi ragi terhadap kadar biji slaty
Tabel 7	Hasil Uji rata-rata perlakuan beda nyata waktu(lama) fermentasi terhadap kadar biji slaty
Tabel 8	Hasil analisa sidik ragam terhadap biji hampa/berserangga/berkecambah.
Tabel 9	Hasil analisa sidik ragam terhadap jumlah per 100 gr.....
Tabel 10	Komposisi kimia biji coklat Afrika Barat yang tidak difermentasi
Tabel 11	Luas Areal dan Produksi Kakao Rakyat PTP dan PBS Tahun 1986 s/d Tahun 1991 di Jawa Timur
Tabel 12	Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kakao di Jatim dan status Pengusahaan Periode Th.1985 s/d 1989
Tabel 13	Luas Areal dan Produksi Perkebunan Rakyat di Jatim dan Keadaan Tanaman..

R I N G K A S A N

Telah dilaksanakan penelitian Perbaikan Proses Fermentasi Dalam Rangka Peningkatan Mutu Biji Kakao Rakyat Penelitian tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mempercepat proses fermentasi dengan menghasilkan mutu biji kakao rakyat yang memenuhi syarat.

Bahan baku yang digunakan, adalah kakao lindak (Bulk Cacao); peralatan fermentasi adalah ketak berdinding ganda dan penambahan ragi dengan konsentrasi 0,05%, 0,1% dan 0,15%, serta sebagai pembanding adalah blanko / kontrol atau tanpa penambahan ragi

Proses an aerob berlangsung pada hari ke-1 (pertama), sedangkan proses aerob berlangsung pada hari ke-2 sampai dengan hari ke-6.

Dilakukan pengamatan percobaan terhadap perubahan suhu kamar (ruangan), suhu bagian atas, suhu bagian bagian tengah, suhu bagian bawah serta perubahan pH.

Hasil penelitian menyatakan bahwa penambahan ragi konsentrasi 0,1% dengan lama fermentasi atau waktu fermentasi sampai hari yang ke-4 (empat) menghasilkan biji kakao rakyat yang memenuhi syarat mutu I, sedangkan jumlah biji per 100 gr memenuhi syarat mutu AA.

B A B I
P E N D A H U L U A N

1.1. Latar Belakang

Salah satu komoditi perkebunan yang mempunyai peranan penting kaitannya dengan sumber devisa negara adalah komoditi kakao.

Komoditi kakao dan produksinya termasuk salah satu komoditi yang dapat dikembangkan dimasa mendatang untuk dapat memberikan sumbangan bagi pendapatan devisa dan dapat memenuhi kebutuhan dalam Negeri.

Sampai tahun 1990, 72,07% dari luas lahan kakao - Indonesia yang mencepai 318.938 Ha merupakan perkebunan rakyat.

Sisanya terbagi atas perkebunan besar negara dan perkebunan besar swasta, masing - masing 16,70% - dan 11,23% ; maka produksi biji kakao nasional pun didominasi oleh produksi rakyat yaitu sebesar - 62,14% dari total produksi nasional, berikutnya perkebunan besar negara 23,64% dan perkebunan besar swasta 14,22%.

Perkebunan kakao di Jawa Timur sebagian besar masih diusahakan oleh perkebunan besar, dan pada tahun - tahun terakhir ini telah dirintis pengembangannya untuk perkebunan rakyat.

Daerah pengembangan kakao rakyat di Jawa Timur meliputi Jombang, Malang, Dampit, Trenggalek, Banyuwangi dan Ponorogo serta daerah - daerah lain yang potensial untuk tanaman kakao.

Penanganan pasca panen perkebunan, khususnya - pada perkebunan rakyat, belum seluruhnya ditangani sebagai mana mestinya.

Sedangkan kenyataannya hasil pengolahan secara -

kuantitatif maupun kualitatif mengalami penyusutan dan kualitas hasil yang tidak sesuai dengan permintaan pasar sehingga mengakibatkan pendapatan petani rendah.

Mutu biji kakao dipengaruhi oleh berbagai hal yang erat kaitannya dengan penanganan tiap mata rantai perdagangan, mulai dari petani, pedagang pengumpul eksportir sampai ke penguji mutu.

Permasalahan yang dihadapi oleh petani kakao maupun eksportir adalah rendahnya mutu biji kakao, akibat dari cara pengolahan yang kurang sempurna sehingga menyebabkan pengaruh harga, baik pasaran lokal maupun internasional.

Hal ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan tentang cara pengolahan biji kakao dengan baik khususnya proses fermentasi.

Pengolahan buah kakao menjadi biji kakao yang memenuhi syarat haruslah melalui beberapa tahapan perlakuan: salah satu tahapan penting adalah proses fermentasi.

Proses fermentasi sangat penting, karena melalui proses tersebut akan diperoleh aroma dan cita rasa khas coklat, yang timbul hasil metabolisme mikroorganisme yang tumbuh pada pulp buah kakao. Kegiatan ini dimungkinkan oleh adanya mikroorganisme dari ragi dan bakteri.

Ragi selama pertumbuhannya akan menghasilkan enzim yang dapat merubah gula yang ada dalam pulp kakao menjadi senyawa lain.

Fermentasi kakao yang biasanya dikerjakan oleh perkebunan kakao rakyat di Jawa Timur adalah buah kakao yang telah dipetik langsung dibelah, biji kakao yang masih bersatu dengan pulp dicuci hingga pulpnya terlepas kemudian dijemur sampai kering; ada -

pula buah kakao yang telah dipetik dibiarkan (di-simpan) beberapa hari, dibelah dan biji kakao di cuci kemudian dikeringkan.

Disamping itu, ada pula petani kakao yang menimbun biji kakao dan ditutup dengan karung goni basah - dan dibiarkanselama 4 - 5 hari, tanpa dilakukan pembalikan; sehingga akan menyebabkan biji yang ada dipermukaan dekat karung goni akan bertunas, sedangkan biji yang ada dibagian tengah akan mati sedangkan proses fermentasi belum sempurna karena tidak adanya akumentasi panas.

Dari cara - cara pengolahan tersebut diatas, maka apabila dalam proses fermentasi biji kakao diperlukan adanya penambahan ragi dengan konsntrasi - yang tepat, maka proses fermentasi akan berlangsung lebih cepat bila dibanding dengan proses yang biasanya dikerjakan/ dilakukan dengan hasil yang memenuhi syarat.

Manfaat dan penelitian yang ingin dicapai adalah diharapkan akan meningkatkan produksi pengolahan kakao rakyat di Jawa Timur, yang akhirnya dapat - meningkatkan nilai ekspor kakao.

1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian.

Adapun maksud dan tujuan penelitian adalah :

- a. Meningkatkan mutu biji kakao rakyat yang baik. diperlukan adanya perbaikan cara pengolahan - terutama pada proses fermentasi.
- b. Mempersingkat waktu fermentasi biji kakao, agar dapat meningkatkan jumlah hasil produksi pengolahan biji kakao serta menghemat waktu dan tenaga yang digunakan dalam proses fermentasi.
- c. Memperbaiki proses fermentasi yang ada sebelumnya.

1.3. Sasaran yang diharapkan :

Hasil penelitian diharapkan :

- a. Mempercepat waktu fermentasi sehingga volume produksi dan jumlah produksi ditingkatkan.
- b. Memperbaiki proses fermentasi yang telah ada, dengan demikian akan meningkatkan kualitas hasil produksi, yang akhirnya pendapatan petani kakao dan pendapatan daerah akan meningkat.

DISPERPUSIP JATIM

B A B II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum mengenai kakao.

Coklat dengan nama latin *Theobroma Cacao*, suatu genus yang masuk suku *sterculiaceae*.

Tanaman ini merupakan tanaman yang dapat menumbuhkan bunga dari batang atau cabang, dan juga dapat tumbuh baik pada lapisan tanah yang cukup dalam, banyak mengandung humus dan derajat keasaman antara pH 6,1 - 7

Curah hujan antara 1700 - 3000 mm per tahun dapat mendorong produksi yang baik.

Theobroma cacao tingginya bisa mencapai 4 - 15 meter ter. Kalau pertumbuhan normal, percabangan dapat terjadi pada tinggi 0,9 m - 1,5 m dari permukaan tanah.

Tanaman coklat mulai berbunga sesudah berumur \pm 3 tahun, meskipun baru sedikit buah yang terbentuk. Pada tanaman yang sudah tumbuh penuh, biasanya 10 tahun atau lebih (usia produktif), jumlah buah yang dihasilkan sangat banyak.

Tanaman coklat ada 2 (dua) Varietas yaitu Criollo dan Forastero Criollo adalah type coklat yang bermutu (*Cheiced Cacao*) yang buahnya berwarna merah, dan Forastero yang mutunya rendah (disebut Bulk Cacao) buahnya berwarna hijau.

Yang banyak ditanam sekarang adalah hibridanya (*Trinitario*), yang buahnya kadang-kadang hijau, kadang kadang merah.

Bentuknya ada yang agak bulat dan adapula agak lonjong.

Panen buah dapat berlangsung 2 kali dalam setahun yaitu pada bulan Maret / April dan Agustus / September, dengan ukuran buah 6 - 15m. Pemanenan dapat

berlangsung 10 - 21 hari sekali bergantung pada kepadatan buah yang matang dan luas areal pertanaman. Kriteria buah siap dipetik adalah warna kulitnya merah bata pada waktu mentah ; dan warna pada alur kuning tua atau kuning jingga pada buah yang warna kulitnya hijau ke-kuning-kuningan pada waktu mentah. Umur buah 6 bulan dihitung dari bunga mekar.

Bagian penting buah coklat adalah :

Kulit luar (hull/pericarp)

Kulit dalam (Mezocarp)

Pulp buah (endocarp)

Biji coklat

2.2. Komposisi Kimia Buah Coklat

Adapun komposisi kimia buah coklat adalah sebagai berikut :

A. Kulit buah (Pericarp dan Mezocarp)

Komponen	Kandungan % ..	
Protein kasar	5,69	9,69
Kadar lemak	0,02	0,15
Glucosa	1,16	3,92
Sakrosa	0,02	0,18
Pektin	5,30	7,08
Ekstrak N bebas	44,21	51,27
Serat kasar	33,19	39,45
Theobromine	0,20	0,4
Garam - garam		
CaO	0,22	0,39
MgO	0,40	0,52
K ₂ O	3,85	5,27
P ₂ O ₅	0,30	0,49
SO ₂	0,06	0,14
pH	6,1	7,1

B. Pulp Buah Coklat (Endo Carp)

Komponen	Kandungan	%
Kandungan air	85	
Sukrosa (Cane Sugar)	trace	
Gula reduksi	10	
Yelli (mucilage, passibly pektin)	2	
Asam (Citric, acetic)	1	
Garam (Kr Ca, Mg, CO ₃)	0,5	
Albu minoid (N =0,15%) tannin,		
Alkohol	1,5	

DISPERPUSIP JATIM

2.3. Pengolahan Coklat

Beberapa tahapan pemrosesan biji coklat/kakao yaitu : pemetikan, pemecahan buah, fermentasi, - perendaman/pencucian, pengeringan, pensortiran, penyimpanan.

2.3.1. Pemecahan Buah

Buah coklat yang dipanen adalah buah yang cukup masak (matang); yang biasanya ditandai dengan warna kulit buah menjadi kuning atau jingga dan bila diguncang sudah " koplok " (mengeluarkan - bunyi). Untuk buah kakao lindak sebelum dipecah perlu dilakukan pemeraman, sedangkan pada kakao mulia tanpa dilakukan pemeraman.

Pemeraman pada kakao lindak bertujuan agar buah - benar-benar matang. Kegiatan ini berlangsung 5 - 12 hari tergantung keadaan setempat dan derajat. Kematangan buah.

Pemeraman dapat dilakukan dengan meletakkan buah ditempat terbuka yang bersih atau dalam keranjang ayaman yang berlubang - lubang.

Pemecahan buah biasanya dilakukan dengan cara sederhana yaitu buah dibelah dengan cara dipukul - menggunakan kayu keras.

Untuk mengeluarkan biji - biji kakao. Kemudian biji-biji kakao ditempatkan diatas lembaran plastik yang disiapkan atau dalam keranjang bambu - yang diberi alas agar tidak tercampur dengan benda asing/kotoran.

Di Negeria dan Costarica digunakan mesin pemecah buah coklat untuk meningkatkan efisiensi.

Menurut SAENZ (1967) mesin tersebut dapat me memecah sekitar 2000 - 3000 buah coklat / jam.

Sedangkan dengan tenaga manusia mampu 250 - 300 buah coklat/ jam.

Kelemahan menggunakan mesin pemecah menurut Wood (1968) adalah masih kesulitan memisahkan biji-biji coklat basah dengan kulit buahnya, walaupun keadaan tersebut tidak mempengaruhi proses fermentasi maupun " Flavour " biji kakao.

2.3.2. FERMENTASI.

Salah satu tahap pengolahan biji kakao yang terpenting adalah fermentasi (peragian) yang bertujuan untuk mematikan biji sehingga mempermudah terjadinya perubahan didalam biji, seperti perubahan warna keping biji menjadi coklat, serta peningkatan aroma dan rasa coklat, selain juga menghilangkan " pulp " dengan bantuan aktivitas mikroorganisma.

Proses fermentasi dibedakan 2(dua) macam yaitu:

- a. External fermentasi : Untuk menghilangkan pulp dan meniadakan daya hidup dari pada biji kakao. Proses yang berlangsung terutama adalah proses mikrobiologis dan khemis.
- b. Internal fermentasi : Untuk membentuk warna, rasa, aroma. Prosesnya adalah enzimatis, termasuk dalam proses pengeringan.

Selama fermentasi terjadi perubahan gula yang terdapat dalam pulp menjadi alkohol oleh pengaruh khamir atau ragi, kemudian dengan adanya bakteri asam laktat dan asam asetat, alkohol diubah menjadi asam asetat.

Fungsi khamir atau ragi adalah mengubah gula menjadi ethanol dan juga mampu menghancurkan pulp.

Kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan yaitu pH rendah (3 - 5); Kadar gula yang tinggi dan - oksigen yang terbatas.

Hasil penelitian di beberapa negara menunjukkan bahwa jenis khamir yang banyak ditemui adalah *Saccharomyces Cereviceae* Var *Ellipsoides* dan *Saccharomyces Sp Cacdida* *Krusci*, *Pichia fermentans*, *Torulopsis Sp* dll.

Bakteri asam laktat yang ditemukan adalah genus *Beta bacterium*, sedangkan bakteri asam asetat adalah *aceto bacter varicens A melonogenum* , *Bacillus Xylium* ; *B Xyllinoidas* dll.

Mikroorganisme tersebut dapat dimanfaatkan peranannya dalam proses fermentasi. Penambahan , mikroorganisme tersebut dalam bentuk ragi sebanyak 0,5 gr/kg biji segar, pada proses fermentasi dapat mempersingkat masa fermentasi biji dari 108 jam menjadi 84 jam.

Menurut Quesnel (1967) tanpa proses fermentasi maka aroma dan rasa khas coklat tidak terbentuk . Proses fermentasi menyebabkan kematian biji coklat tanpa merusak enzim2-nya (Smith 1913). Dengan matinya biji, maka memungkinkan terjadinya perubahan-perubahan penting di bagian keping biji yang menghasilkan calon aroma - dan flavour serta mereduksi komponen komponen rasa pahit dan sepet. .

2.3.3. Perendaman dan Pencucian.

Tujuan perendaman adalah untuk menghentikan - proses fermentasi dapat dianggap sebagai pencucian pendahuluan, sedangkan pencucian dilakukan untuk menghilangkan pulp yang masih menempel pada permukaan biji.

Pencucian dapat dilakukan dengan tenaga manusia,

dengan cara menggosok gosok atau mengaduk aduk dalam ayakan bambu, tetapi cara ini hanya dapat dilakukan dalam jumlah yang relatif sedikit, sedangkan untuk jumlah yang banyak lebih efisien jika dilakukan secara mekanis.

Diperkebunan - perkebunan coklat, mesin cuci yang digunakan mesin berbentuk ulir/screw yaitu bentuk pengaduk yang berputar, sehingga saling bergeser satu sama lain, dalam ruangan yang dialiri air pencuci. Kapasitas alat adalah 4 - 5 ton jam.

Dilakukan pencucian pendahuluan ada keuntungan dan kerugiannya ;

Keuntungan dalam pencucian :

- Biji bentuknya lebih bagus dan mengkilap
- Biji lebih tahan terhadap serangan jamur atau serangga.
- Kadar kulit ari menjadi relatif lebih rendah.

Kerugian dalam pencucian :

- Kulit ari menjadi tipis sehingga prosentase biji pecah relatif lebih besar.
- Terjadi kehilangan berat $\pm 6\%$

Umumnya biji kakao yang dicuci adalah jenis " edel " sedangkan untuk jenis " bulk " tidak dicuci.

2.3.4. Pengeringan

Pengeringan biji coklat disamping bertujuan mengurangi kandungan air dari 50 - 55% menjadi 6 - 7%, juga untuk melanjutkan proses pembentukan calon " flavour " yang dinilai sejak proses fermentasi (Hayness, 1958).

Jika pengeringan terlalu lambat, maka jamur akan tumbuh pada permukaan biji coklat dan bila terlalu cepat maka biji menjadi rapuh dan mengham-

bur pembentukan " flavour "(Wood, 1971)

Secara teoritis, suhu pengeringan biji coklat dalam jumlah besar (2 - 5 ton) adalah 35°C diatas suhu lingkungan (SCHWARTZ, 1983)

Cara pengeringan biji coklat yang banyak dilakukan adalah dengan penjemuran (Sun drying) atau menggunakan alat pengeringan buatan (Artificial dryer). Penjemuran ini banyak dilakukan diperkebunan rakyat.

Untuk pengeringan biji coklat dalam jumlah yang banyak, penjemuran (Sun drying) dianggap kurang menguntungkan, karena sangat tergantung cuaca dan membutuhkan waktu yang lama (8 - 14 hari atau lebih). Apabila cuaca memungkinkan, perkebunan besar coklat biasanya dilakukan pengeringan awal dengan penjemuran selama 6 - 8 jam, kemudian dilanjutkan dengan alat pengering mekanis/buatan.

Dengan cara ini dapat mengurangi waktu dan suhu pengeringan, sedangkan kapasitas pengeringan dapat ditingkatkan.

Menurut (ONG KHENG Hol Cit OON & HARUN, 1983) menyatakan bahwa pada umumnya untuk pengeringan biji coklat, adalah :

- Pengeringan pendahuluan yang cepat, kemudian dilanjutkan dengan pengeringan perlahan - lahan.
- Pengeringan konstant (suhu 60°C) dan aliran udara lambat ± 10 ft/menit
- Pengeringan konstant (suhu 80°C) dan aliran udara sedang 10 - 30 ft/menit
- Pengeringan dengan 2 tahap :
 - a. Tahap awal digunakan suhu 60°C dengan aliran udara 60 ft/menit, kemudian diistirahatkan - (Curing) selama 12 - 24 jam.

- b. Tahap kedua, digunakan suhu 80°C dengan aliran udara 30 ft/menit

Biasanya cara pengeringan biji kakao yang dilakukan diperkebunan kakao Jatim adalah cara yang kedua yaitu sebelumnya dilakukan pengeringan awal dengan penjemuran 6 - 8 jam dilanjutkan pada pengeringan tahap akhir, dengan suhu $35 - 40^{\circ}\text{C}$.

2.3.5. SORTASI

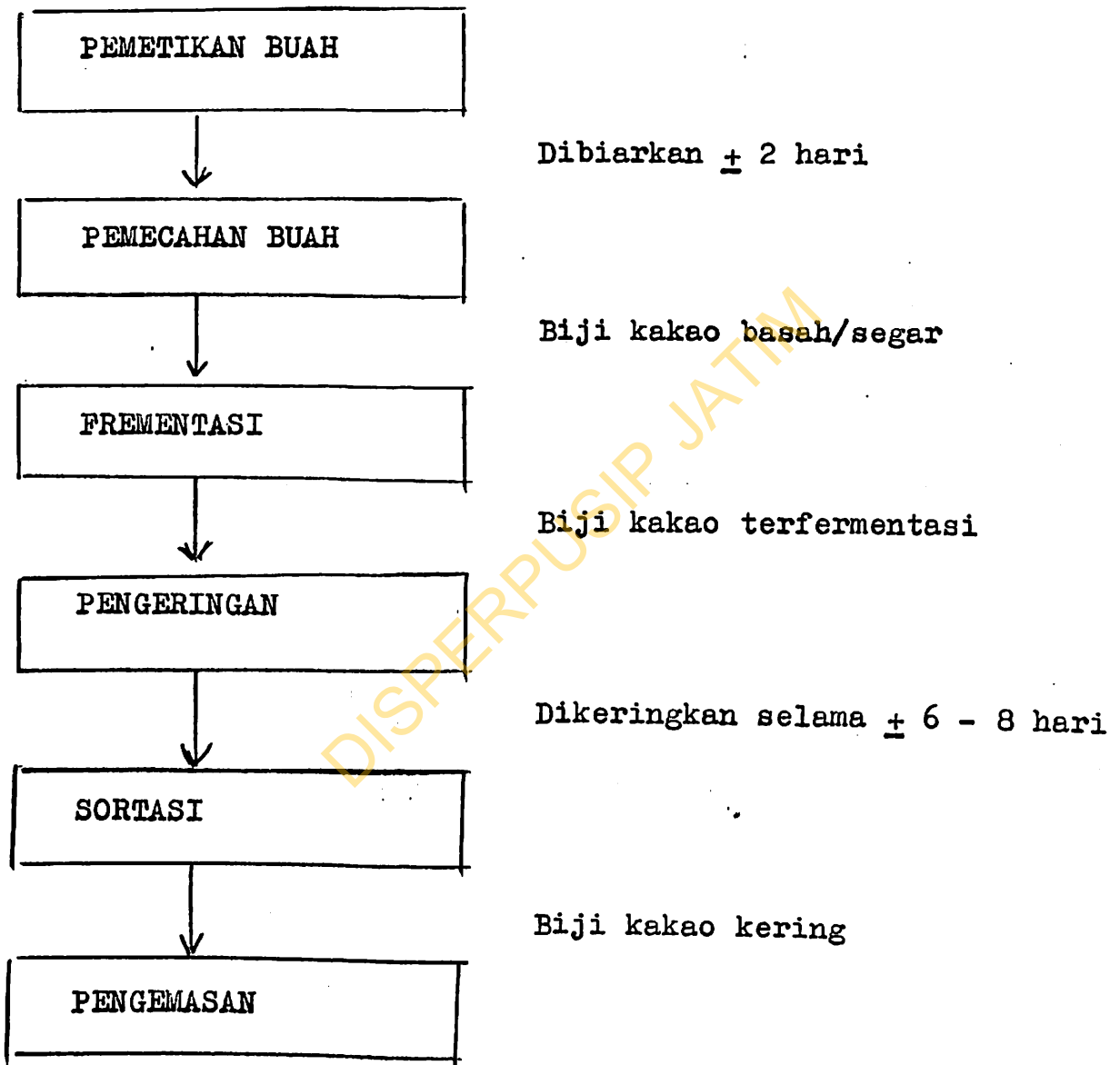
Standart mutu biji kakao Indonesia mulai diberlakukan tgl.15 Januari 1986 secara garis besar ada 4 - (empat) faktor yang ditentukan pada standart tersebut, yaitu :

- Kadar air
- Adanya benda-benda dan keadaan (misal : bau) asing
- Cacat pada biji
- Ukuran biji

Cara serfasi yang diterapkan sekarang adalah dengan tenaga manusia, yang meliputi 3(tiga) faktor terakhir Untuk sortasi berdasarkan ukuran biji, kemungkinan penggunaan mesin ayak perlu dipertimbangkan, asalkan bisa dihindarkan pecahan biji atau keping biji, sedangkan untuk menyortir biji coklat, benda2 asing - atau biji abnormal lainnya.

(misal biji berbau, asap dsb); penggunaan tenaga manusia diperkirakan masih lebih baik.

DIAGRAM PROSES PENGOLAHAN BIJI KAKAO



B A B III

PELAKSANAAN PERCOBAAN

3.1. BAHAN PENELITIAN

3.1.1. Bahan Baku dan Bahan Penolong

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian per-
baikan proses fermentasi dalam rangka pening-
katan mutu biji kakao rakyat adalah jenis/type
lindak (Bulk kakao), yang langsung diperoleh
dari petani kakao, didaerah kabupaten Malang
(Dampit).

Bahan penolong yang digunakan adalah ragi lokal
(merk gedang) yang diperoleh dari pasar Wono
kromo Surabaya.

3.1.2. Peralatan

Kotak fermentasi dari kayu (lihat lampiran)

Bak plastik

Ember plastik

Pemukul kayu

Pengaduk kayu

Nyiru / tampah

Karung goni

Peralatan gelas

Oven

Eksikator

Neraca Nettler

3.1.3. Urutan kegiatan pelaksanaan percobaan proses
fermentasi biji kakao rakyat, adalah sebagai be-
rikut :

1. Dipilih buah kakao dari jenis lindak (bulk -
kakao) yang segar dan masak.

Dibiarkan ± 2 hari, hal ini dimaksudkan agar
daging buah dan kulit sudah tidak lagi melekat
dengan biji pada saat pengambilan biji.

Buah kakao dipecah, untuk memisahkan kulit buah dengan biji-bijinya beserta pulpnya di keluarkan dan siap untuk difermentasikan.

2. Tiap 5 kg biji segar (biji dan pulp) di masukkan dalam ember plastik dan dicampur dengan ragi; dengan konsentrasi masing masing 0,05%, 0,1% dan 0,15%
Sebagai percobaan perbandingan (kontrol) tanpa penambahan ragi.
3. Biji-biji kakao yang telah bercampur dengan ragi dimasukkan kedalam kotak fermentasi berganda.
Dan diamati selama proses fermentasi berlangsung untuk hari ke-1, 2, 3, 4, 5 dan 6.
4. Proses an aerob berlangsung sampai hari ke-1 (satu) dan pembalikan biji kakao setelah selang waktu 24 jam; yang dilanjutkan dengan proses aerob, tanpa dilakukan pembalikan biji kakao lagi.
Pada proses an aerob dilakukan pengamatan percobaan terhadap suhu kamar/ruang, suhu antar kotak, suhu bagian atas, bagian tengah, bagian bawah dan perubahan pH.
Proses aerob dilakukan dengan hanya menggunakan kotak bagian dalam yang dibagian atasnya ditutup dengan karung goni.
5. Biji yang telah mengalami fermentasi dalam waktu tertentu, dikeluarkan dari kotak fermentasi, yang selanjutnya dilakukan perendaman/pencucian (± 1 jam); kemudian dijemur/dike ringkan sinar matahari sampai kering (selama 8 - 10 hari)

6.....

6. Biji-biji kakao yang sudah kering disimpan dalam kantong plastik untuk kemudian dianalisa.

3.1.4. Analisa Hasil Percobaan

Analisa hasil percobaan mencakup :

1. Pengujian visual meliputi adanya : biji berbau asap / abnormal / asing, serangga hidup, biji pecah/pecahan biji/pecahan kulit, benda asing, biji skaty, biji berjamur, biji hampa/berserangga /berkecambah; jamur biji/ 100 gram.

2. Pengujian kimia meliputi : kadar air.

Adapun analisa atau pengujian yang dilakukan - menggunakan cara standar Metode Pengujian (SMP) dan Standart Perdagangan (SP)

3.2. METODE PENELITIAN.

Dalam penelitian perbaikan proses permentasi dalam rangka peningkatan mutu kakao rakyat, digunakan 2(dua) variabel rancangan percobaan : Yaitu Variasi waktu fermentasi dan variasi konsentrasi penambahan ragi.

Variasi waktu fermentasi (hari) adalah hari - ke 1, 2, 3, 4, 5 dan 6.

Variasi penambahan ragi yaitu 0,05% (2,5 gr/5kg kakao segar), 0,1% (5 gr/5kg kakao segar), 0,15% (7,5gr/5 kg kakao segar).

Ragi yang digunakan adalah ragi tradisional(ragi tape) merek gedang produksi Surabaya.

Penambahan ragi tape sebanyak 0,05 - 0,1%, fungsinya adalah untuk mempercepat, waktu fermentasi.

Pada percobaan ini juga digunakan pembanding - (kontrol) yaitu pulp biji kakao segar langsung difermentasikan tanpa penambahan ragi,

Waktu Fermentasi	Konsentrasi Ragi	Konsentrasi ragi			
		Kontrol (A)	B	C	D
I		A _I	B _I	C _I	D _I
II		A _{II}	B _{II}	C _{II}	D _{II}
III		A _{III}	B _{III}	C _{III}	D _{III}
IV		A _{IV}	B _{IV}	C _{IV}	D _{IV}
V		A _V	B _V	C _V	D _V
VI		A _{VI}	B _{VI}	C _{VI}	D _{VI}

B A B IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian perbaikan proses fermentasi dalam rangka peningkatan mutu kakao rakyat yang telah dilakukan adalah survai lapangan dan percobaan dalam skala laboratorium, yang meliputi proses fermentasi dan pengujian atau analisa hasil percobaan.

4.1. SURVAI LAPANGAN

Survai lapangan dilakukan di Kabupaten Daerah Tingkat II Jember dan Malang, dengan tujuan untuk mendapatkan data tentang potensi tanaman kakao.

Dari pengamatan lapangan diperoleh informasi mengenai pengembangan tanaman kakao Rakyat di Jawa-Timur meliputi daerah Malang Selatan, Blitar, Jombang, Trenggalek, Banyuwangi dan Ponorogo serta daerah-daerah lainnya yang potensial untuk tanaman kakao.

Tanaman kakao rakyat yang ada di Jawa Timur pengembangannya dimulai periode th.1987.

Pengolahan kakao rakyat pada umumnya dari pemetikan langsung difermentasi tanpa diperam (\pm 24 - 48 jam); ada pula yang langsung di jual dalam bentuk gelondong; sedangkan di beberapa tempat atau daerah sudah menggunakan cara fermentasi yang benar.

Pada perkebunan Rakyat, rata-rata mempunyai tanaman kakao hanya 10 - 30 pohon/batang kakao, yang rata-rata menghasilkan 5 - 10 kg biji kakao basah setiap kali panen, karena biji kakao yang dihasilkan sangat sedikit, maka banyak juga petani kakao yang langsung menjual tanpa melalui proses fermentasi, sehingga mutunya sangat rendah dan mempengaruhi pemasaran.

4.2. Pengamatan Percobaan Laboratorium

Penelitian Laboratorium meliputi percobaan skala laboratorium, analisis percobaan dan pengumpulan data.

4.2.1. Percobaan :

Biji kakao yang masih basah difermentasi selama 1 hari dengan menggunakan kotak berdinding ganda, sedangkan hari ke 2, 3, 4, 5 dan 6 menggunakan kotak bagian dalam yang berlubang : dengan penambahan ragi untuk masing-masing konsentrasi 0,05%, 0,1% dan 0,15% serta sebagai pembanding (kontrol) adalah tanpa penambahan ragi.

Parameter yang diamati adalah suhu kamar/ruangan dan suhu yang dicapai dalam kotak fermentasi serta perubahan pH.

Selanjutnya biji kakao hasil fermentasi dikeringkan dengan jalan menjemur selama 8 - 10 hari dalam kondisi cuaca tidak berawan.

Data mutu yang disajikan, diperoleh dari hasil pengujian yang berdasarkan SP - 45 - 1976.

4.2.2. Pengamatan percobaan laboratorium.

- a. Pada kondisi awal (hari pertama) fermentasi berlangsung proses an aerob yaitu menggunakan kotak berdinding ganda, yang dimaksudkan agar perubahan suhu antara 40°C - 50°C dapat dipertahankan; sehingga proses fermentasi dapat berjalan secara sempurna; dan juga terjadi perubahan pulp secara mikrobiologis, khemis dan enzimatis.
- b. Setelah proses an aerob berjalan selang waktu 24 jam, dilakukan pembalikan; yang dilanjutkan dengan proses aerob yaitu hanya menggunakan kotak bagian dalam yang berlubang -

dan di atasnya ditutup dengan karung goni yang diletakkan di udara terbuka, mulai hari ke-2 sampai dengan hari ke-6 atau sampai proses fermentasi dianggap selesai.

Selama proses aerob berlangsung akan terjadi perubahan gula yang terdapat dalam pulp menjadi alkohol karena adanya pengaruh aktivitas khamir atau ragi.

- c. Pada hari ke-3 terjadi perubahan kenaikan suhu secara bertahap sampai mencapai suhu optimum ($40 - 41^{\circ}\text{C}$), dan juga terjadinya perubahan alkohol menjadi asam asetat dengan adanya pengaruh bakteri asam asetat dan bakteri asam laktat.
Disamping itu terjadi pula perubahan warna kulit biji, serta pembentukan aroma kakao.
- d. Pada hari ke-4, proses fermentasi dinyatakan berakhir dengan ditandai pulp yang mudah dibersihkan dan kulit biji;
Kulit biji berwarna coklat merata (coklat kemerahan) tercium bau asam asetat yang menyolok, dan temperatur/suhu turun menjadi $\pm 35^{\circ}\text{C}$.
- e. Hari ke-5 dan 6 terjadi perubahan suhu; suhu turun menjadi suhu kamar atau $\pm 30^{\circ}\text{C}$ (suhu konstant), kulit biji kakao berwarna coklat merata dan pulp mudah dibersihkan.

4.3. Pengumpulan Data

Tabel 1 Data pengukuran temperatur/suhu dan pH proses fermentasi dengan proses an aerob.

4.3.1. KADAR AIR

Tabel 4 : Hasil analisa sidik ragam terhadap kadar air

Tabel. : 1. Data pengukuran temperatur / suhu dan pH proses fermentasi dengan proses anaerob

Temperatur Waktu Fermentasi (Hari ke -)	Perlakuan .	T E M P E R A T U R			pH		
		Suhu ruangan Kamar	Suhu antar Kotak	Bagian Atas	Bagian Tengah	Bagian Bawah	
A w a l .	Ao	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	2,65
	Bo	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	2,65
	Co	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	2,65
	Do	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	2,65
I	A _I	30	31	35	39	39	2,82
	B _I	30	31	35	39	39	2,76
	C _I	30	31	35	39	39	2,69
	D _I	30	31	35	39	39	2,67

4.3.1. KADAR AIR

Tabel 4 : Hasil analisa sidik ragam terhadap kadar air

Tabel. : 2 . Data pengukuran temperatur/suhu dan pH proses fermentasi dengan proses an aërob

! Temperatur pH ! Waktu Fermentasi.	! T E M P E R A T U R °C				! p H			
	! A	! B	! C	! D	! A.	! B.	! C.	! D.
! II	! 39,5	! 39,5	! 39,5	! 39	! 2,91	! 2,87	! 2,91	! 2,83
! III	! 40	! 40,5	! 41	! 41	! 3,21	! 3,05	! 3,28	! 3,16
! IV	! 37	! 38	! 38,5	! 38	! 3,45	! 3,56	! 3,47	! 3,22
! V	! 35	! 35	! 36	! 35	! 3,90	! 4,12	! 3,60	! 3,55
! VI	! 30	! 30	! 30	! 30	! 4,02	! 4,24	! 4,48	! 4,20

4.3.1. KADAR AIR

Tabel 4 : Hasil analisa sidik ragam terhadap kadar air

Tabel. : 3 . Hasil Pengujian Visual dan Kimia terhadap biji Kakao Rakyat .

Parameter	Kadar -	Biji berbau Asap Serangga	Biji pecah/Belah-	Benda -	Biji -	Biji ber-	Biji hampa/ber-	Jumlah			
Perilaku	Waktu Fer	air	Abnormal/Asing	Hidup.	an biji/Pecahan	Asing.	Slaty	jamur	serangga/berke-	Jumlah	
an .	mentasi.	%	!	!	!	!	!	!	cambah. % .	! biji/1	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	4,30	-	-	-	-	-	26	-	0,66	81
	3	4,12	-	-	-	-	-	8	-	1	85
	4	4,06	-	-	-	-	-	6	-	2	80
	5	4,76	-	-	-	-	-	4	-	1	84
	6	4,72	-	-	-	-	-	3,66	-	0,33	94
B	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	4,28	-	-	-	-	-	21	-	0	80
	3	4,09	-	-	-	-	-	8	-	1	83
	4	4,26	-	-	-	-	-	4,66	-	2,33	88
	5	4,64	-	-	-	-	-	2,66	-	0	84
	6	4,88	-	-	-	-	-	3	-	1	85
C	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	4,56	-	-	-	-	-	19,33	-	1,66	85
	3	4,13	-	-	-	-	-	1	-	0	82
	4	4,87	-	-	-	-	-	1,66	-	0,66	84
	5	4,85	-	-	-	-	-	1	-	0	85
	6	4,63	-	-	-	-	-	1,66	-	0,33	89

4.3.1. KADAR AIR

Tabel 4 : Hasil analisa sidik ragam terhadap kadar air

1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	4,62	-	-	-	-	10	-	1	81
D	3	4,04	-	-	-	-	3	-	1	82
	4	4,03	-	-	-	-	2	-	3	84
	5	4,85	-	-	-	-	2,33	-	0	85
	6	4,73	-	-	-	-	2,33	-	0,66	85

DISPERPUSIP JATIM

4.3.1. KADAR AIR

Tabel 4 : Hasil analisa sidik ragam terhadap kadar air

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat tengah	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
Rata-2	1	2984,4274	2984,4274	-		
Blok(Waktu Fermentasi)	4	2,0093	0,5023	7.1400**	3,26	5,41
Perlakuan (Konsentarsi ragi)	3	0,2912	0,0971	$\frac{0,0971}{0,07035} = 1,33^*$	3,49	5,95
Kekeliruan (Error)	12	0,8766	0,07035			
Jumlah	20	2987,6045				

* tidak beda nyata
** beda sangat nyata

Dari tabel 4 , hasil analisa sidik ragam terhadap kadar air biji kakao rakyat, menunjukkan bahwa :

F hitung = 1,33

F tabel (5%, jenjang nyata 3; 12) = 3,49

F hitung < F tabel, yang berarti diantara rata - rata perlakuan tidak beda nyata.

Proses fermentasi kakao, untuk penambahan ragi dengan konsentrasi 0,05% ; 0,10%, 0,15% tidak memberikan pengaruh beda terhadap kadar air.

Kadar air rata-rata antara 4,03% - 4,88%

4.3.2. KADAR BIJI SLATY

Tabel 5 Hasil analisa sidik ragam terhadap kadar biji slaty

Sumber keragaman	Derajad Bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung		F Tabel	
						5%	1%
Rata-2	1	3533,2541	3533,2541				
Blok (Waktu Fermentasi)	4	785,0311	196,2578	31,7579**		3,26	5,41
Perlakuan (Konsentrasi ragi)	3	147,1091	49,0364	$\frac{49,0064}{6,1798} = 7,9349^*$		3,49	5,95
Kekeliruan (Error)	12	74,1574	6,1798				
Jumlah	20	4539,5517					

* Beda nyata
** Beda sangat nyata

Dari tabel 5 hasil analisa sidik ragam terhadap kadar biji slaty menunjukkan bahwa :

$$F \text{ hitung} = 7,9349$$

$$F \text{ tabel (5\%, jentang nyata 3,12) } = 3,49$$

$F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$; yang berarti diantara rata-rata perlakuan menunjukkan beda nyata, maka perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui perlakuan-perlakuan mana yang beda nyata, dengan menggunakan metode HSD (High Significant Difference) ; seperti pada tabel ... sebagai berikut :

Tabel 6 Hasil Uji rata-rata perlakuan beda nyata konsentrasi ragi terhadap kadar biji slaty

Perlakuan	Kadar biji slaty	Rata-2 kadar biji slaty arc sin \sqrt{x}	Nilai beda nyata
A	9,53	16,7664	
B	7,864	15,1064	1,66
C	4,93	10,4731	6,2933 4,6333
DD	3,99	10,8199	5,9465 4,2865 0,3468
SE= 1,3706		HSD 5% = 5,1672 :HSD 1%=6,9078	

* beda nyata

$$SE = \sqrt{k \frac{error}{n}} = \sqrt{\frac{5,6354}{4}} = \sqrt{1,40885} = 1,187$$

$$HSD 5\% = 1,3706 \times 3,77 = 5,1672$$

$$HSD 1\% = 1,3706 \times 5,04 = 6,9078$$

Perlakuan C, D atau penambahan konsentrasi ragi 0,1% dan 0,15% menunjukkan beda nyata.

Tabel 7 : Hasil uji rata-rata perlakuan beda nyata Waktu (lama) fermentasi terhadap kadar biji slaty

Perlakuan	Kadar biji slaty	Rata-2 kadar biji slaty arc sin \sqrt{x}	Nilai beda nyata
I	19,0825	25,6123	
II	5	12,1433	13,469*
III	3,58	10,5445	15,0678* 1,5983
IV	2,4975	8,8607	16,7516* 3,2826* 1,6843
V	2,6625	9,2413	16,371* 2,902 1,3032 0,3806
SF =0,7506		HSD 5% = 3,1525 HSD 1%= 4,1283	

* beda nyata

Waktu (lama) fermentasi yang menunjukkan nilai beda nyata adalah hari ke 3, 4, 4, 6

Dari tabel 5 pada pengujian hasil analisa sidik ragam dan tabel 6 dan 7 ; nilai beda nyata menunjukkan perlakuan penambahan konsentrasi ragi 0,1% dan waktu - (lama) fermentasi sampai hari ke-4 menyatakan hasil yang baik (optimum)

4.3.3. Kadar biji Hampa /Berserangga/Berkecambah

Tabel 8 Hasil analisa sidik ragam terhadap biji hampa/ berserangga/berkecambah.

Sumber Keragaman	Dera jat bebas	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
Rata-rata	1	398,6200	398.6200			
Blok(Waktu Fermentasi)	4	83,8379	20,9595	3,1145*	3,26	5,41
Perlakuan (Konsentrasi Ragi)	3	18,9218	6,3073	0,9372*	3,49	5,95
Kekeliruan (error)	12	80,7565	6,7297			
Jumlah	20	582,1362		* tidak beda nyata		

Dari tabel 8 Hasil analisa sidik ragam terhadap kadar biji hampa/berserangga/berkecambah, menyatakan bahwa :

$$F \text{ hitung} = 0,9372)$$

$$F \text{ tabel (5\%, jenjang nyata 3:12)} = 3,49)$$

$F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$; yang berarti diantara rata-rata perlakuan tidak beda nyata.

Dengan penambahan ragi untuk masing-masing perlakuan tidak menunjukkan pengaruh beda nyata terhadap proses fermentasi tanpa menggunakan penambahan ragi (kontrol)

Kadar biji hampa/berserangga/berkecambah rata-rata antara 0,33% - 2,33%

4.3.4. Jumlah biji per 100 gr

Tabel 9 : Hasil analisa sidik ragam terhadap jumlah biji per 100 gr.

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kwadrat	Kwadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Rata-2	1	89215,34	89.215,34			
Blok (waktu Fermentasi)	4	69,245	17,31125	0,01179*	3,26	5,41
Perlakuan (Konsentrasi Ragi)	3	77,892	25,964	0,01769*	3,49	5,95
Kekeliruan (Error)	12	17.612,593	1.467,716			
Jumlah	20	106.975,07		* tidak beda nyata		

Dari tabel .9. Hasil analisa sidik ragam terhadap

Jumlah biji / 100 gr, menyatakan bahwa :

F hitung : 0,01769

F tabel (5%, jenjang nyata 3 ; 12) = 3,49

F Hitung < F tabel ; yang berarti diantara rata-rata perlakuan tidak beda nyata.

Maka penggunaan ragi dalam penelitian perbaikan proses fermentasi dengan masing - masing perlakuan dengan waktu fermentasi tertentu yaitu 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 hari tidak menunjukkan pengaruh beda - nyata.

Jumlah biji per 100 gr rata-rata untuk syarat mutu

AA adalah \pm 80 - 85 ; sedangkan mutu A adalah 88 - 94

Tabel 10 : Komposisi Kimia Biji Coklat Afrika Barat Yang Tidak Difermentasi.

Komponen	Prosentase (%)
1. Kulit biji	9,63
2. Kelarutan	0,77
3. Keping biji	
a. Lemak	53,05
A i r	3,65
A b u	2,63
b. Nitrogen	
Total N	2,28
Protein N	1,50
Amonia N	0,028
Amida N	0,188
Theodoromin	1,71
Kafein	0,085
c. Karbohidrat	
Glukosa	0,30
Pati	6,10
Pektin	2,25
Serat	2,09
Selulosa	1,92
Pentosan	1,27
Gum	0,38
d. Tannin	7,54
e. Asam Organik	
Asetat	0,014
Oksalat	0,29

Dari tabel-tabel diatas, hasil pengujian Visual dan kimia terhadap biji kakao rakvat setelah proses pe-

Tabel. : 11 Luas Areal dan Produksi Kakao Rakyat, P.T.P, dan P.B.S
Tahun : 1986 s/d Tahun 1991 di Jawa Timur .

Tahun	Perkebunan Rakyat.		Perkebunan Besar Negara.		Perkebunan Besar Swasta.		Jumlah	
	Luas. (Ha)	Produksi. (Ton)	Luas. (Ha)	Produksi. (Ton)	Luas (Ha)	Produksi. (Ton)	Luas. (Ha)	Produksi. (Ton)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1986.	-	-	14.433,00	744,00.	2.058,00.	596,00.	16.491,00	1.340,00.
1987.	136,00.	-	14.734,00	7.967,00.	2.352,00.	985,00.	17.222,00	8.952,00.
1988.	172,00.	-	18.213,00	8.280,00.	2.733,00.	890,40.	21.118,00	9.170,40.
1989.	1.234,00.	1,60.	17.067,00	9.297,00.	2.874,00.	1.505,00.	21.175,00	10.803,60.
1990.	1.630,00.	15,42.	18.663,00	8.482,00.	3.152,00.	1.399,50.	23.445,00	9.896,92.
1991.	2.077,00.	32,06.	9.592,00	9.012,00.	3.248,00.	1.612,00.	24.917,00	10.656,06.

Dari tabel-tabel diatas, hasil pengujian Visual dan kimia terhadap biji kakao rakvat setelah proses pe-

Tabel. : 12 . Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kakao di Jatim dan Status Pengusahaan .
 Priode : Tahun 1985 s/d 1989 .

Tahun.	Perkebunan Rakyat .		Perkebunan Besar - Negara .		Perkebunan Besar - Swasta.		Jumlah .	
	Luas (Ha)	Produksi (Ton)	Luas (Ha)	Produksi (Ton)	Luas (Ha)	Produksi (Ton)	Luas (Ha)	Produksi (Ton)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1985.	2.136	139	-	-	2.918	200	5.054	339
1986	-	-	14.608	7.546	1.925	678	16.533	8.224
1987	136	0	16.138	7.467	2.352	985	18.626	8.452
1988	136	0	16.138	7.467	2.286	688	18.560	8.155
1989	136	0	17.672	8.007	2.376	795	20.197	8.802

Dari tabel-tabel diatas, hasil pengujian Visual dan kimia terhadap biji kakao rakvat setelah proses pe-

Tabel. : 13 Luas Areal dan Produksi Perkebunan Rakyat di Jatim dan K

LUAS AREAL (Ha) .				
Tahun.	Tanaman belum menghasilkan	Tanaman menghasilkan	Tanaman rusak/tua . tidak menghasilkan .	Jumlah
1.	2	3	4	5
1984.	-	-	-	-
1985.	-	-	-	-
1986.	-	-	-	-
1987.	136	0	0	136
1988.	136	0	0	136
1989.	149	0	0	0

Dari tabel-tabel diatas, hasil pengujian Visual dan kimia terhadap biji kakao rakyat setelah proses pengeringan menunjukkan bahwa :

1. Keadaan awal fermentasi (hari pertama) tidak dilakukan pengujian kimia maupun visual, yang dikarenakan pada saat itu proses anaerob sedang berlangsung.
2. Kadar air dari masing-masing perlakuan yang diperiksa adalah rata-rata lebih rendah dari 7% yaitu antara 4,03% - 4,88%.
3. Kadar biji slaty
 - a. Yang memenuhi persyaratan mutu I adalah perlakuan B₅; B₆; C₃; C₄; C₅; D₃; D₄; D₅ ; D₆
 - b. Yang memenuhi persyaratan mutu II adalah perlakuan A₃ ; A₄ ; A₅ ; A₆ ; B₃ ; B₄
 - c. Yang tidak memenuhi persyaratan mutu adalah perlakuan A₂ ; B₂; C₂ dan D₂
4. Kadar biji hampa /berserangga/berkecambah
 - a. Yang memenuhi persyaratan mutu I adalah : perlakuan A₂ ; A₃ ; A₄ ; A₅ ; A₆ ; B₂ ; B₃ ; B₆ ; C₂ ; C₃ ; C₄ ; C₅ ; C₆ ; D₂ ; D₃; D₅ dan D₆
 - b. Yang tidak memenuhi persyaratan mutu adalah perlakuan B₄ dan D₄
5. Kadar jumlah biji per 100 gr
 - a. Yang memenuhi persyaratan mutu AA adalah perlakuan A₂ ; A₃ ; A₄ ; A₅ ; B₂ ; B₃ ; B₅ ; B₆; C₂ ; C₃ ; C₄ ; C₅ ; D₂ ; D₃ ; D₄ ; D₅ dan D₆
Jumlah biji per 100 gr rata-rata antara 80 - 85
 - b. Yang memenuhi persyaratan mutu A adalah perlakuan A₆; B₄ dan C₆
Jumlah biji per 100 gr rata-rata antara 89 - 94

B A B V

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian perbaikan proses fermentasi dalam rangka peningkatan mutu biji kakao rakyat dapat diambil kesimpulan :

1. Pengolahan biji kakao diawali dengan proses fermentasi (peragian) yang bertujuan untuk mematikan biji sehingga mempermudah terjadinya perubahan dalam biji menjadi coklat, serta peningkatan aroma dan rasa coklat, selain itu juga untuk - menghilangkan " pulp " dengan bantuan microorganisme.

Disamping itu tercium bau asam asetat yang menyolok serta suhu turun menjadi 35°C .

2. Penggunaan kotak fermentasi berdinding ganda dengan penambahan ragi dengan konsentrasi 0,1%, serta waktu (lama) proses fermentasi berakhir sampai hari ke-4 (empat), akan menghasilkan biji kakao yang memenuhi syarat mutu I dan jumlah biji per 100 gr adalah syarat AA.

Temperatur optimal 40°C - 41°C

pH optimal $\pm 4,20$

3. Faktor - faktor yang berpengaruh pada proses fermentasi adalah bahan baku buah kakao yang tepat matang (tingkat kematangan), ukuran (dimensi) kotak atau bak fermentasi dan ketebalan (tinggi) lapisan bahan baku yang akan difermentasi.

S A R A N :

Untuk mendapatkan hasil yang meyakinkan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan variasi - penambahan lebih banyak; dan faktor-faktor lain yang berpengaruh pada proses pengolahan buah kakao, khususnya proses pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

1. CHOCOLATE PRODUCTION AND USE
BY L. RUSSELL COOK
REVISED BY Dr. E.H. MEURSING
HARCOURT, BRACE JOVANOVICH INC
NEW YORK, 1982
2. PROCESSING OF RAW COCOA FOR THE MARKET
BY T.A. ROHAN
FAO CONSULTANT
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
OF THE UNITED NATIONS
ROME, 1963
3. PENELITIAN KEMUNGKINAN PENGGUNAAN RAGI
UNTUK FERMENTASI COKLAT RAKYAT
DI SULAWESI SELATAN
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
UJUNG PANDANG
4. DISAIN DAN ANALISIS EKSPERIMEN
DR. SUDJANA M.A. M.Sc