

MODUL

PANEN DAN PASCA PANEN KAKAKO



Oleh:

Risna Ardhayanti, STP, M.Si
Widyaiswara BBPP Batangkaluku

**BALAI BESAR PELATIHAN PERTANIAN (BBPP)
BATANGKALUKU
TAHUN 2020**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Deskripsi Singkat.....	2
C. Manfaat Bahan Ajar bagi Peserta Diklat.....	2
D. Tujuan Pembelajaran	3
E. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	3
F. Petunjuk Belajar	4
BAB II PANEN, SORTASI, PEMERAMAN, DAN PEMECAHAN BUAH KAKAO	
A. Pemetikan dan Sortasi Buah	5
B. Pemeraman dan Pemecahan Buah	7
C. Rangkuman	8
D. Evaluasi.....	9
BAB III FERMENTASI DAN PENCUCIAN BIJI KAKAO	
A. Pengertian dan Tujuan Fermentasi	10
B. Perubahan-perubahan selama Fermentasi	14
C. Cara Fermentasi.....	18
D. Pencucian Biji Kakao.....	23
E. Rangkuman	24
F. Latihan.....	25
BAB IV PENGERINGAN BIJI KAKAO	
A. Pengetahuan Dasar Pengeringan	26
B. Sistem Pengeringan	28
C. Akhir Pengeringan dan Pengukuran Kadar Air.....	40
D. Rangkuman	41
E. Latihan.....	43
BAB V SORTASI, PENGEMASAN DAN PENGGUDANGAN	
A. Sortasi Biji Kakako	44
B. Pengemasan dan Penggudangan	45
C. Rangkuman	48
D. Latihan.....	48

BAB VI PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	49
B. Implikasi	50
C. Tindak Lanjut.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	52

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Globalisasi perdagangan dunia menuntut kita semua untuk lebih proaktif dalam menyikapi kebutuhan konsumen dan mitra dagang di pasar dunia, terutama untuk komoditas pertanian. Indonesia adalah negara penghasil kakao terbesar ketiga dunia dengan areal 992.546 Ha dan Produksi 652.350 ton biji kakao setelah Pantai Gading dan Ghana. Sebagai komoditas unggulan kakao telah menyumbang devisa terbesar ketiga untuk sektor pertanian setelah kelapa sawit dan karet.

Biji kakao merupakan salah satu komoditas pertanian yang berperan penting bagi perekonomian negara dan sumber pendapatan petani. Perluasan perusahaan kakao yang terus dilakukan harus diikuti dengan penanganan pasca panen yang memadai. Adanya peningkatan berbagai produksi diberbagai negara menyebabkan terjadinya kelebihan penawaran/pasokan di pasaran dunia. Keadaan ini menuntut produsen kakao untuk meningkatkan mutu biji kakaonya dan mulai mengalihkan perhatiannya untuk tidak hanya menjual kakao dalam bentuk biji, tetapi juga menjual dalam bentuk bahan jadi maupun setengah jadi. Dalam situasi tersebut, peranan teknologi pengolahan dan industri hilir perlu mendapat perhatian yang lebih besar. Sementara ini, perhatian produsen kakao di dalam negeri terhadap teknologi pasca panen dan industri hilir cenderung masih sangat minim.

Kelemahan pokok yang dihadapi mutu kakao Indonesia adalah tingginya tingkat keasaman biji yang diikuti oleh cita rasa (*flavour*) yang lemah, belum mantapnya konsistensi mutu, dan khususnya masih ditemukan biji-biji yang tidak terfermentasi. Kelemahan tersebut adalah permasalahan panen dan pasca panen yang harus segera ditangani guna memperbaiki citra perkebunan Indonesia dan meningkatkan daya saing di pasaran dunia.

Salah satu kunci utama nilai tambah produk kakao terletak pada penanganan panen dan pasca panen buah kakao, untuk itu dalam modul ini, memberikan pengetahuan tentang penanganan panen dan pasca panen kakao meliputi pemetikan, sortasi buah, pemeraman, pemecahan buah kakao, fermentasi biji kakao, pengeringan, sortasi, pengemasan dan penggudangan biji kakao. Dengan penanganan panen dan pasca panen yang tepat diharapkan kriteria standar mutu kakao serta persyaratan mutu kakao yang dikehendaki oleh pasar dunia dapat dipenuhi sehingga kakao Indonesia dapat bersaing dengan kakao produksi negara lain.

B. Deskripsi Singkat

Bahan ajar ini akan membahas panen dan pasca panen kakao, meliputi: pemetikan buah, sortasi buah, pemeraman, pemecahan buah kaka, fermentasi kakao, pengeringan, sortasi, pengemasan dan penggudangan biji kakao. Bahan ini juga dilengkapi dengan gambar yang dapat meningkatkan pemahaman peserta mengenai panen dan pasca panen kakao

Bahan ajar ini disajikan melalui pendekatan orang dewasa dengan menggunakan metode ceramah (penjelasan), tanya jawab, diskusi, demonstrasi dan praktek.

C. Manfaat Bahan Ajar Bagi Peserta Diklat

Dengan mempelajari bahan ajar pasca panen kakao ini peserta akan lebih mudah dalam memahami dan menerapkan proses panen, sortasi, pemeraman, pemecahan, fermentasi biji kakao, cara pengeringan, sortasi, pengemasan dan penggudangan biji kakao yang tepat sehingga menghasilkan biji kakao yang sesuai dengan mutu kakao yang dipersyaratkan.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Kompetensi Dasar

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta mampu menerapkan proses panen (pemetikan buah) dan pasca panen kakao meliputi sortasi buah, pemeraman buah, pemecahan buah, fermentasi biji kakao, cara pengeringan, sortasi, pengemasan dan penggudangan biji kakao dengan tepat.

2. Indikator Keberhasilan

Peserta dapat :

- a. Memahami waktu panen dan cara panen kakao
- b. Memahami proses sortasi buah, pemeraman dan pemecahan buah kakao
- c. Memahami dan melakukan fermentasi biji kakao dengan benar
- d. Memahami jenis-jenis pengeringan dan melakukan pengeringan serta menentukan akhir pengeringan biji kakao.
- e. Memahami dan melakukan cara sortasi, pengemasan dan penggudangan biji kakao dengan benar

E. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok

1. Panen, Sortasi, Pemeraman dan Pemecahan Buah Kakao
 - a. Pemetikan dan sortasi buah kakao
 - b. Pemeraman dan Pemecahan buah kakao
2. Fermentasi Kakao
 - a. Pengertian dan Tujuan Fermentasi
 - b. Perubahan-perubahan selama Fermentasi
 - c. Cara Fermentasi
3. Pengeringan Kakao
 - a. Pengetahuan Dasar Pengeringan
 - b. Sistem Pengeringan
 - c. Akhir Pengeringan dan Pengukuran Kadar Air
4. Sortasi, Pengemasan dan Penggudangan
 - a. Sortasi biji kakao
 - b. Pengemasan dan Penggudangan

F. Petunjuk Belajar

Agar peserta diklat lebih mudah memahami seluruh materi dalam bahan ajar ini maka diperlukan strategi belajar sebagai berikut :

1. Memahami seluruh garis besar isi bahan ajar dengan mempelajarinya secara sistematis sesuai dengan urutannya.
2. Mempelajari rangkuman dan mengerjakan latihan-latihan dengan cermat.
3. Mempraktikkan apa yang dipelajari di kelas.
4. Melakukan evaluasi pencapaian hasil belajar untuk tiap sub materi pokok dan melakukan pengulangan pada bagian yang belum dikuasai.

BAB II

PANEN, SORTASI, PEMERAMAN DAN PEMECAHAN BUAH KAKAO

Setelah mengikuti proses pembelajaran ini, peserta dapat memahami dan melakukan panen, sortasi buah, pemeraman dan pemecahan buah kakao dengan benar

Panen adalah serangkaian kegiatan pengambilan hasil buah kakao dengan cara dipetik atau dipotong. Panen harus dilakukan pada umur / waktu, cara dan sarana yang tepat. Buah kakao umumnya dapat dipanen hampir sepanjang tahun. Selama setahun, biasanya terdapat satu atau dua puncak panen dan terjadi 5-6 bulan setelah perubahan musim kemarau. Periode perkembangan buah kakao dari pembungaan sampai buah masak adalah sekitar 5-6 bulan. Periode perkembangan buah sangat bervariasi dan terkait dengan rata-rata suhu harian. Pada cuaca yang lebih dingin, buah kakao tumbuh lebih lambat daripada musim panas.

A. Pemetikan dan Sortasi Buah

a. Pemetikan

Buah kakao hendaknya dipanen atau dipetik apabila sudah cukup masak, yakni ditandai dengan adanya perubahan warna kulit mencapai dua pertiganya. Buah yang sewaktu belum masak berwarna hijau, pada waktu masak akan berubah menjadi kuning. Sedangkan buah yang sewaktu belum masak berwarna merah keunguan, sewaktu masak akan berubah menjadi jingga/orange.

Pemetikan buah dapat dilakukan dengan menggunakan gunting, sabit, atau alat tajam lainnya, asalkan tidak sampai membuat buah atau bantalan buah rusak, karena ini merupakan tempat tumbuhnya bunga untuk periode selanjutnya.

Pemanenan terhadap buah muda atau lewat masak harus dihindari karena akan menurunkan mutu biji kakao kering, terutama meningkatkan jumlah biji gepeng dan biji berkecambah. Buah yang tepat masak mempunyai kondisi fisiologis yang optimal dalam hal pembentukan senyawa penyusun lemak di dalam biji. Panen buah yang terlalu tua akan menurunkan rendemen lemak dan menambah persentase biji cacat (biji berkecambah).

Panen buah muda akan menghasilkan biji kakao bercitarasa khas cokelat tidak maksimal, rendemen yang rendah, persentase biji pipih (flat bean) tinggi dan kadar kulit bijinya juga cenderung tinggi.



Gambar. 1 buah kakao

Apabila ada alasan teknis atau alasan lain yang sangat mendesak seperti serangan hama atau penyakit, pemanenan buah kakao dapat dilakukan sebelum tepat masak. Hal ini untuk menghindari kehilangan produksi yang lebih banyak.

b. Sortasi buah

Sortasi buah kakao merupakan hal yang sangat penting, terutama jika buah hasil panen harus ditimbun terlebih dahulu selama beberapa hari sebelum dikupas kulitnya. Sortasi ini bertujuan untuk menseleksi atau memisahkan buah kakao yang sehat dan masak optimal dengan yang tidak atau kurang sehat (diserang ulat buah, dimakan tupai dll) dan belum masak optimal. Buah yang kualitasnya baik segera dipisahkan dan dimasukkan ke dalam keranjang atau karung.

Buah yang rusak karena terserang hama atau penyakit, segera dikupas kulitnya. Setelah diambil bijinya, kulit buah segera ditimbun dalam tanah, untuk mencegah penyebaran hama atau penyakit ke seluruh kebun.

B. Pemeraman dan Pemecahan Buah

a. Pemeraman Buah

Kegiatan pemeraman bisa dilakukan pada saat panen rendah untuk mendapatkan jumlah minimal buah dalam proses fermentasi. Pemeraman baik dilakukan terutama pada saat panen rendah sambil menunggu buah hasil panen terkumpul cukup banyak 400 – 500 buah atau setara 35 – 40 kg biji kakao basah, agar jumlah minimal untuk fermentasi dapat dipenuhi. Pada tahap pemeraman ini, apabila sortasi buah tidak dilakukan dengan cermat, maka tingkat kehilangan panen akibat busuk buah akan cukup tinggi.

Pemeraman buah dilakukan dengan menimbun buah kakao selama 5-12 hari tergantung kondisi setempat dan tingkat kematangan buah, dengan cara:

1. Memilih lokasi penimbunan yang bersih, terbuka (tetapi terlindung dari panas matahari langsung) dan aman dari gangguan hewan.
2. Buah dimasukkan ke dalam keranjang atau karung goni dan diletakkan dipermukaan tanah yang telah dipilih sebagai lokasi penimbunan dengan dialasi daun-daunan.
3. Permukaan tumpukan buah ditutup dengan daun-daun kering.

Apabila ada buah yang ditumbuhi jamur (biasanya dimulai setelah hari ke-5 pemeraman), buah tersebut perlu dipisahkan dari tumpukan buah yang masih baik. Buah yang ditumbuhi jamur masih mungkin menghasilkan biji kakao bermutu baik asalkan pertumbuhan jamur dan kerusakan yang diakibatkannya tidak terlalu berat dan jamur tidak sampai masuk ke dalam buah sehingga merusak biji kakao. Kerusakan buah dapat diamati pada saat pemecahan buah, saat pengeluaran biji kakao atau pada buah yang retak dan pecah pada saat pemeraman.

Pemeraman buah kakao disarankan dilakukan sesingkat mungkin dan harus segera dipecah. Pada saat panen puncak, kegiatan pemeraman tidak perlu dilakukan.

b. Pemecahan Buah

Pemecahan buah kakao dilakukan untuk mengeluarkan dan memisahkan biji kakao dari kulit buah dan plasentanya. Pemecahan buah

kakao harus dilakukan secara hati-hati agar tidak melukai atau merusak biji kakao. Disamping itu perlu juga dijaga agar biji kakao tetap bersih atau tidak bercampur dengan kotoran dan tanah. Dalam pemecahan buah kakao hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Pemecahan buah kakao sebaiknya menggunakan pemukul kayu atau memukulkan buah satu dengan buah lainnya.
2. Apabila pemecahan buah menggunakan golok atau sabit, maka harus dilakukan dengan hati-hati supaya biji kakao tidak terluka atau terpotong oleh alat pemecah, karena akan meningkatkan jumlah biji cacat dan mudah terinfeksi oleh jamur.
3. Setelah kulitnya terbelah, biji kakao diambil dari belahan buah dan ikatan empulur (plasenta) dengan menggunakan tangan. Kebersihan tangan harus sangat diperhatikan karena kontaminasi senyawa kimia dari pupuk, pestisida, minyak dan kotoran dapat mengganggu proses fermentasi atau mencemari produk akhirnya.
4. Biji yang sehat harus dipisahkan dari kotoran-kotoran pengganggu maupun biji cacat, kemudian dimasukkan ke dalam ember plastik atau karung plastik yang bersih untuk dibawa ke tempat fermentasi, sedang plasenta yang melekat pada biji dibuang.
5. Biji-biji yang sehat harus segera dimasukkan ke dalam wadah fermentasi karena keterlambatan proses dapat berpengaruh negatif pada mutu akibat terjadi pra-fermentasi secara tidak terkendali.
6. Untuk penanganan pasca panen kakao dengan kapasitas besar, dapat digunakan mesin pemecah kulit buah kakao.

C. Rangkuman

Panen adalah serangkaian kegiatan pengambilan hasil buah kakao dengan cara dipetik atau dipotong. Buah kakao hendaknya dipanen atau dipetik apabila sudah cukup masak, yakni ditandai dengan adanya perubahan warna kulit mencapai dua pertiganya. Buah yang sewaktu belum masak berwarna hijau, pada waktu masak akan berubah menjadi kuning. Sedangkan buah yang sewaktu belum masak berwarna merah keunguan, sewaktu masak akan berubah menjadi jingga/orange.

Setelah pemanenan dilakukan sortasi buah yang bertujuan untuk menseleksi atau memisahkan buah kakao yang sehat dan masak optimal dengan yang tidak atau kurang sehat (diserang ulat buah, dimakan tupai dll) dan belum masak optimal.

Kegiatan pemeraman bisa dilakukan pada saat panen rendah untuk mendapatkan jumlah minimal buah dalam proses fermentasi, namun jika jumlah panen banyak, proses pemeraman tidak perlu dilakukan, dan langsung dilakukan pemecahan. Pemecahan buah kakao dilakukan untuk mengeluarkan dan memisahkan biji kakao dari kulit buah dan plasentanya. Pemecahan buah kakao harus dilakukan secara hati-hati agar tidak melukai atau merusak biji kakao.

D. Evaluasi

1. Sebutkan ciri-ciri buah kakao siap panen
2. Jelaskan cara memanen buah kakao
3. Sebutkan tujuan sortasi buah
4. Kapan pemeraman buah kakao dilakukan
5. Jelaskan cara melakukan pemecahan biji kakao

BAB III

FERMENTASI DAN PENCUCIAN BIJI KAKAO

Setelah mengikuti proses pembelajaran ini, peserta dapat memahami dan melakukan fermentasi dan pencucian biji kakao dengan benar

A. Pengertian dan Tujuan Fermentasi

Fermentasi merupakan proses produksi suatu produk dengan mikroba sebagai organisme pemroses. Fermentasi biji kakao merupakan fermentasi tradisional yang melibatkan mikroorganisme indigen dan aktivitas enzim endogen. Fermentasi biji kakao tidak memerlukan penambahan kultur starter (biang), karena pulp/daging kakao yang mengandung banyak glukosa, fruktosa, sukrosa dan asam sitrat sudah dapat mengundang terbentuknya pertumbuhan mikroorganisme sehingga terjadi fermentasi

Fermentasi pada awal sejarahnya hanya digunakan untuk membebaskan biji kakao dari pulp, mencegah pertumbuhan, memperbaiki kenampakan, dan mempermudah pengolahan berikutnya di pabrik cokelat. Namun, pada perkembangan selanjutnya, fermentasi menjadi proses yang mutlak harus dilakukan. Tujuannya agar diperoleh biji kakao kering yang bermutu baik dan memiliki calon aroma serta cita rasa khas cokelat.



Gambar 1. Kakao Segar dengan Pulp

Biji kakao yang dikeringkan tanpa difermentasi terlebih dahulu akan bermutu rendah karena tidak mempunyai calon cita rasa coklat. Begitu pula dengan fermentasi yang tidak benar, akan menghasilkan biji yang bercita rasa buruk dan bermutu rendah. Cita rasa khas kakao tersebut berkembang dalam dua tahapan, yaitu fermentasi oleh pekebun dan penyangraian oleh pabrikan kakao. Cita rasa yang baik tidak dapat diperoleh hanya dari salah satu proses tersebut tanpa melibatkan proses lainnya. Oleh karena itu, untuk mendapatkan biji dengan kualitas tinggi dan berpotensi menghasilkan cita rasa khas kakao yang tinggi pula, dibutuhkan metode fermentasi yang baik dan benar.

Biji kakao yang tidak difermentasi ditandai dengan ciri-ciri bertekstur pejal, berwarna slaty (keabu-abuan), baunya masih berbau alkohol serta tidak memiliki calon cita rasa coklat. Biji kakao yang difermentasi dengan baik pulp mudah dibersihkan dari kulit biji, akan bertekstur agak remah atau mudah pecah, warna keping biji coklat sampai coklat dengan sedikit warna ungu, cita rasa pahit dan sepat tidak dominan, berbau asam cuka dan tentunya berkualitas baik. Biji kakao yang kurang fermentasi ditandai dengan ciri-ciri berwarna ungu, bertekstur pejal, didominasi oleh rasa pahit dan sepat serta sedikit cita rasa coklat. Biji kakao yang kurang fermentasi inilah yang mendominasi perdagangan biji kakao rakyat sampai saat ini. Sementara biji kakao yang kelebihan fermentasi akan sangat mudah pecah, berwarna keping coklat sampai coklat tua, kurang memiliki rasa pahit dan sepat, cita rasa coklat kurang (apek; hammy; dan mouldy), serta serat permukaan bijinya banyak ditumbuhi jamur.

Fermentasi adalah bertujuan untuk memudahkan melepaskan pulp (Plasenta). Pada saat fermentasi terjadi pula peragian dari gula menjadi alkohol, kemudian menjadi asam cuka. Fermentasi juga bertujuan untuk mematikan biji kakao dan mengurangi rasa pahit dan sepat yang ada dalam biji kakao agar terbentuk cita rasa yang khas.

Fermentasi merupakan salah satu tahapan penting dalam proses pengolahan biji kakao. Selama proses fermentasi berlangsung akan terjadi beberapa perubahan yang mempengaruhi mutu biji kakao, terutama dari segi : warna, aroma, dan mematikan biji dan mempercepat pengeringan.

Fermentasi dimaksudkan untuk menumbuhkan cita rasa, aroma dan warna yang baik, karena selama proses fermentasi berlangsung beberapa perubahan fisika, kimia dan biologi pada biji. Selama fermentasi terjadi penguraian senyawa polifenol, protein dan gula oleh enzim yang menghasilkan senyawa calon aroma, perbaikan rasa dan perubahan warna. Perubahan biokimia yang terjadi tergantung pada lama fermentasi yang dialami oleh biji dan jenis buah kakao.

Fermentasi dimaksudkan untuk memudahkan melepas zat lendir dari permukaan kulit biji dan menghasilkan biji dengan mutu dan aroma yang baik, selain itu menghasilkan biji yang tahan terhadap hama dan jamur, selama penyimpanan dan menghasilkan biji dengan warna yang cerah dan bersih.

Faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan fermentasi adalah wadah fermentasi, waktu, aerasi, pembalikan, aktivitas mikroba dan penguraian kandungan pulp. Penguraian kandungan pulp ditentukan dengan lamanya pemeraman buah kakao setelah dipetik.



Gambar 2. Biji hasil fermentasi yang tidak baik dan yang baik

Waktu fermentasi yang diterapkan bervariasi antara 2 – 6 hari, tetapi umumnya petani menerapkan waktu fermentasi selama 2 hari, sedangkan petani yang lebih mahfum akan tujuan fermentasi masih mau memfermentasi selama 5 – 6 hari, demikian pula unit-unit pengolahan inti. Namun, masih banyak petani yang tidak menerapkan proses fermentasi maupun pencucian.

Secara fisik, akhir proses fermentasi ditandai oleh perubahan warna kulit biji yang semula putih menjadi coklat, intensitas bau asam cuka yang lebih menonjol dibandingkan aroma alkohol, dan lapisan lendir dipermukaan biji mudah dibersihkan.

Setelah fermentasi, biasanya sebagian petani langsung menjemur biji kakao, tetapi ada sebagian lain yang mencuci pulpnya terlebih dahulu hingga bersih sebelum melakukan penjemuran.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan fermentasi antara lain :

1) Berat Biji

Berat biji yang difermentasi minimal 40 kg. Hal ini terkait dengan kemampuan untuk menghasilkan panas yang cukup sehingga proses fermentasi dapat berjalan dengan baik. Namun hasil penelitian Yusianto dan Wahyudi (1992) dan Yusianto (1994) dalam Widyotono (2008), walaupun jumlah biji basah hanya 20 kg, fermentasi akan menghasilkan suhu 45°C jika proses fermentasi dilakukan dalam peti dengan rasio luas permukaan dan volume fermentasi fermentasi kecil.

2) Pengadukan

Pengadukan/pembalikan dilakukan setelah 48 jam proses fermentasi

3) Lama Fermentasi

Lama fermentasi optimal adalah 4-5 hari (4 hari bila udara lembab dan 5 hari bila udara terang). Proses fermentasi yang terlalu singkat (kurang dari 3 hari) menghasilkan biji "slaty" berwarna ungu agak keabu-abuan dan bertekstur pejal. Sedangkan proses fermentasi yang terlalu lama (lebih dari 5 hari) menghasilkan biji rapuh dan berbau kurang sedap atau berjamur. Keduanya merupakan cacat mutu.

4) Sarana Fermentasi

Sarana fermentasi yang ideal adalah dengan menggunakan kotak dari kayu yang diberi lubang-lubang. Untuk skala kecil (40 kg biji kakao) diperlukan kotak dengan ukuran panjang dan lebar masing-masing 40 cm dan tinggi 50 cm. Untuk skala besar 700 kg biji kakao basah diperlukan kotak dengan ukuran lebar 100 – 120 cm, panjang 150 –

165 cm dan tinggi 50 cm. Jika peti fermentasi sulit diperoleh, dapat digantikan dengan keranjang bambu.

5) Tinggi Tumpukan Biji Kakao

Tinggi tumpukan biji kakao minimal 40 cm agar dapat tercapai suhu fermentasi 45-49 °C.

B. Perubahan-perubahan selama Fermentasi

Selama proses fermentasi, biji kakao mengalami perubahan fisik; kimia; dan biologi. Perubahan-perubahan tersebut terjadi pada pulp, kulit biji, dan kotiledon (bagian dalam biji). Untuk lebih mengetahui proses-proses yang terjadi selama fermentasi, dibawah ini akan dijelaskan mengenai proses yang terjadi pada biji kakao selama fermentasi.

1. Aktivitas mikroorganisme di dalam pulp

Saat biji kakao dikeluarkan dari buah, biji diselimuti oleh lendir putih atau pulp.

Komposisi pulp kakao segar disajikan pada Tabel di bawah ini.

Nomor	Bahan	Kadar (%)
1.	Air	84,5
2.	Pentosan	2,7
3.	Sukrosa	0,7
4.	Glukosa, Fruktosa	10,0
5.	Protein	0,6
6.	Asam-asam	0,7
7.	Garam-garam anorganik	0,8

Sumber : Hardy (1960) dalam (Wood & Lass, 1985)

Pulp tersebut pada mulanya steril, tetapi dengan adanya gula dan keasaman yang tinggi (pH 3,5) karena kandungan asam sitrat. Kondisi ini ideal untuk pertumbuhan mikroorganisme. Kontaminasi skala luas bisa terjadi karena adanya aktivitas lalat, lalat buah dan kontaminasi langsung dari kotak fermentasi.

Pada awalnya, kondisi dalam massa biji adalah anaerobik. Kondisi ini sangat cocok untuk pertumbuhan khamir. Khamir akan merubah

sebagian besar gula dalam pulp menjadi alkohol. Reaksi pembentukan alkohol ini menghasilkan sejumlah besar karbondioksida.

Segera setelah proses fermentasi dimulai, pulp mulai pecah. Hal ini terjadi bisa karena tekanan mekanis atau karena perubahan-perubahan enzimatik. Pulp yang pecah akan mencair dan mengalir keluar. Prosentase cairan yang keluar tersebut berjumlah 12 – 15 % dari berat biji. Aliran cairan fermentasi umumnya telah selesai 24 – 36 jam pertama fermentasi.

Pada tahap ini, sebagian asam sitrat berkurang karena mengalir bersama cairan fermentasi dan diuraikan oleh mikroba. Akibatnya, pH pulp meningkat dan perubahan ini bersamaan dengan sedikit peningkatan suhu serta sangat mendorong pertumbuhan bakteri asam laktat. Terdapat dua jenis bakteri asam laktat yang terlibat, yaitu homofermenter dan heterofermenter. Jenis homofermenter bertugas mengovensi glukosa menjadi asam laktat, sedangkan heterofermenter disamping memproduksi asam laktat juga memproduksi alkohol; asam asetat; dan karbondioksida.

2. Perubahan kimia di dalam pulp.

Pada mulanya, kadar gula yang besarnya 11 % secara cepat mengalami proses metabolisme dan berkurang menjadi 1-2%, yakni selama 24 – 48 jam pertama. Sejumlah kecil etanol ditemukan pulp dan mencapai hasil maksimum setelah 3 hari, kemudian menurun setelahnya. Jumlah asam laktat yang diproduksi kecil dan cenderung tetap meningkat selama fermentasi. Sementara itu, asam asetat berada dalam jumlah yang lebih besar dan mencapai nilai maksimum setelah 4- 5 hari, kemudian turun setelahnya.

Dengan hilangnya sejumlah besar asam sitrat yang diganti dengan asam asetat dan asam laktat, pH pulp otomatis meningkat dari 3,5 menjadi 4,5-5,0 atau menjadi lebih tinggi jika waktu fermentasi diperpanjang.

3. Suhu

Peningkatan suhu yang berasal dari reaksi-reaksi biokimia sangat tergantung pada berat biji yang difermentasi dan isolasi yang

diterapkan. Panas yang muncul merupakan hasil oksidasi senyawa gula dalam pulpa. Pada awal fermentasi, temperatur akan meningkat secara perlahan, kemudian meningkat cepat setelah 48 jam menjadi 40-45 ° C. Jika biji diaduk pada kondisi tersebut, temperatur akan meningkat dengan cepat menjadi 48-50°C. Walaupun level ini melampaui beberapa derajat pada beberapa fermentasi, temperatur tersebut akan turun secara bertahap setelah mencapai titik maksimum dan dapat meningkat lagi jika dilakukan pengadukan. Setelah enam hari waktu fermentasi, umumnya suhu menjadi 45-48°C.

Terdapat perbedaan suhu dalam massa fermentasi dalam kotak. Suhu biji di dekat dinding dan dasar kotak fermentasi lebih rendah (tidak lebih dari 45 ° C). pada fermentasi tumpukan, perbedaan suhu massa biji di tengah dan di pinggir agak lebih rendah.

4. Aerasi

Telah disebutkan semula bahwa fermentasi kakao membutuhkan udara. Reaksi yang telah dijelaskan merupakan reaksi oksidasi yang membutuhkan pasokan oksigen untuk kelangsungannya. Diketahui bahwa setiap 100 kg biji membutuhkan sekitar 700 liter udara untuk kelangsungan proses fermentasi selama 7 hari. Sebagian besar kebutuhan tersebut digunakan pada 4 hari terakhir fermentasi. Telah diketahui bahwa panas yang timbul selama fermentasi menyebabkan udara mengalir ke atas melalui lubang-lubang di dasar kotak fermentasi. Melalui asumsi ini, diketahui bahwa fermentasi dalam tumpukan lebih sedikit mendapat aerasi dibanding dengan fermentasi dalam kotak. Namun tidak menjadi masalah karena pertukaran gas dapat tetap terjadi melalui difusi. Pada tahap awal fermentasi dalam kotak, sejumlah besar karbondioksida dikeluarkan melalui bagian dasar, samping, dan atas kotak. Sedangkan pada fermentasi tumpukan difusi karbondioksida hanya melalui bagian atas.

Proses oksidasi mulai terjadi pada bagian atas kotak dan bagian permukaan tumpukan, kemudian secara bertahap masuk ke dalam massa biji kakao. Tingkat oksidasi sangat tergantung pada dimensi massa biji dan proses pengadukan oksigen meter dengan sejumlah

sensor yang dapat mengukur konsentrasi oksigen pada berbagai titik di dalam massa biji yang terfermentasi. Studi secara mendetail juga menunjukkan bahwa pada proses fermentasi, tumpukan aerasi sangat seragam dan tumpukan 500 kg cukup baik teraerasi. Di pihak lain, fermentasi dalam kotak menunjukkan adanya perbedaan aerasi di tengah dan di sudut kotak fermentasi.

5. Perubahan dalam kotiledon

Perubahan utama dalam biji adalah kematian biji yang diikuti dengan sejumlah perubahan kimia yang sangat vital dalam pembentukan cita rasa coklat. Biji kakao akan kehilangan daya tumbuh pada hari kedua. Pada waktu tersebut, suhu massa biji naik di atas 40 °C dan pH kotiledon akan turun dari 6,6 menjadi 5,0. Peningkatan keasaman disebabkan oleh asam asetat yang dibentuk dalam pulp dan menembus kulit biji yang kemudian masuk ke dalam kotiledon. Pada biji yang hidup, kulit biji tidak permeabel terhadap asam sitrat yang ada dalam pulp kakao segar. Penyebab kematian biji adalah panas, etanol, asam asetat. Walaupun panas merupakan faktor pendorong kematian biji, terutama karena kenaikan temperatur yang sangat cepat (pada fermentasi tumpukan kecil dan fermentasi dalam rak), tetapi dari penelitian detail yang telah dilakukan membuktikan bahwa asam asetat merupakan penyebab utama kematian biji.

Pada biji kakao segar, kotiledon mengandung sejumlah kecil sel-sel berwarna ungu yang menyebar di antara sel-sel yang tidak berwarna. Sel-sel yang berwarna mengandung sebagian besar senyawa polifenol yang berperan banyak pada perubahan warna internal biji. Saat biji mati, sel-sel tersebut pecah melepaskan berbagai macam enzim dan substrat bersama-sama, kemudian bereaksi. Selanjutnya, kondisi di dalam biji yang semula an-aerobic akan terjadi reaksi hidrolitik. Salah satu reaksinya melibatkan destruksi antosianin yang memberikan warna ripe Forastero dan perubahan-perubahan ini mengarah pada penghilangan warna selama fermentasi. Selanjutnya, pada tahap fermentasi terakhir dan selama pengeringan, reaksi oksidasi pun terjadi, khususnya oksidasi polifenol oleh enzim polifenol oksidasi yang

ditemukan di dalam sel yang tidak mengandung polifenol. Oksidasi ini menyebabkan warna internal biji menjadi lebih gelap.

Selama fermentasi, beberapa hasil dari perubahan-perubahan pada pulp akan menembus kulit biji dan masuk ke dalam kotiledon, utamanya asam asetat dalam kotiledon awalnya rendah, tetapi meningkat setelah hari ketiga, yakni menjadi 15 mg/biji pada hari ke – lima, kemudian menurun kembali. Sementara kadar asam laktat meningkat lambat tapi pasti selama fermentasi. Namun jumlahnya jauh lebih sedikit dibanding asam asetat. Kadar asam laktat akhir menjadi 1–2 mg/biji.

C. Cara Fermentasi

1. Fermentasi dalam Kotak

Fermentasi dalam kotak banyak diterapkan di Asia Tenggara dan Amerika Latin. Fermentasi ini melibatkan penggunaan kotak kayu yang kuat yang dilengkapi dengan lubang-lubang di dasar kotaknya yang digunakan sebagai pembuangan cairan fermentasi atau lubang untuk keluar masuknya udara (aerasi). Biji dalam kotak fermentasi ditutup dengan daun pisang atau karung goni. Tujuannya adalah untuk mempertahankan panas. Selanjutnya diaduk setiap hari atau setiap dua hari selama kurun waktu fermentasi (4 – 7 hari)



Gambar 3. Fermentasi dalam kotak dua susun

Kotak fermentasi banyak digunakan oleh perkebunan-perkebunan besar dengan kapasitas besar yaitu sekitar 1.000 kg/kotak dengan kedalaman sekitar 90 cm. Lama fermentasi biji kakao lindak pada perkebunan besar adalah antara 5 – 7 hari, biasanya pembalikan dilakukan setiap hari. Biji kering yang dihasilkan dari kotak dengan pembalikan atau pengadukan setiap hari memiliki derajat fermentasi yang baik, tetapi tingkat keasamannya tinggi sehingga cenderung kurang disukai oleh pabrikan cokelat



Gambar 4. Fermentasi dalam kotak berlubang skala individu



Gambar 5. Fermetasi dalam kotak tiga tingkat

Setelah ditemukannya metode fermentasi yang baru, yaitu dengan menggunakan kotak yang kedalamannya kurang dari 42 cm, pengadukan cukup dilakukan sekali saja, yakni setelah dua hari fermentasi. Metode fermentasi kotak ini menghasilkan biji dengan derajat fermentasi yang baik dan tingkat keasaman yang lebih rendah dari kotak dengan kedalaman lebih dari 42 cm.

Petani pekebun juga menggunakan kotak fermentasi dengan kapasitas yang lebih kecil, tetapi hasilnya menyerupai kotak berkapasitas besar. Akan tetapi karena kapasitasnya yang kecil, kayu yang digunakan harus cukup tebal ($> 2,5$ cm). Tujuannya adalah untuk mengisolasi panas yang dihasilkan dari massa kakao hingga suhu 45° C selama paling tidak 24 jam dapat tercapai. Kedalaman kotak yang digunakan maksimum 40 cm agar proses pengasaman biji yang terjadi tidak terlalu kuat.

Pada kapasitas kotak 20 kg, 30 kg, 40 kg, dan 50 kg, panjang/lebar bagian dalam kotak tersebut masing-masing 23 cm, 28 cm, 32 cm, dan 36 cm. Dinding dan dasar kotak diberi lubang-lubang aerasi dengan jarak 10 cm antar lubang.

Cara melakukan fermentasi dalam kotak adalah dengan memasukkan biji kakao segar kedalam kotak kecil tersebut dan ditutup dengan daun pisang atau karung. Pengadukan dilakukan cukup sekali saja setelah 48 jam (2 hari) proses fermentasi berlangsung. Fermentasi sebaiknya diakhiri setelah 5 hari dan tidak boleh lebih dari 7 hari. Biji kakao yang telah difermentasi harus segera dikeringkan untuk mendapatkan hasil fermentasi yang cukup baik. Walaupun hasil dari kotak berkapasitas 20 kg dan 30 kg sebagian akan berwarna cokelat gelap, tetapi derajat fermentasinya cukup baik dan memenuhi standar perdagangan biji kakao Indonesia.

Fermentasi pada kotak kapasitas kecil akan bermutu jelek jika pengadukan dilakukan setiap hari, karena akan terjadi over aerasi, kehilangan panas terlalu besar, sehingga suhu 45° C tidak tercapai. Sebagai akibatnya biji akan berwarna hitam, dan berbau tidak enak (pesing).

Fermentasi dalam kotak telah banyak dilakukan di Brazil, tetapi tidak terlalu memperhatikan kebutuhan aerasi dan isolasi panas dari hasil fermentasi. Oleh karena itu, di Brasil kotak fermentasi tidak selalu dilengkapi dengan lubang aerasi dan biji tidak ditutup. Hal ini menyebabkan tingginya variabilitas mutu biji kakao Brasil dan cita rasa yang pahit.

Biji-biji kakao basah dimasukkan ke dalam kotak pemeraman dengan ditakar lebih dahulu, kemudian dimasukkan ke dalam kotak dan ditutup dengan karung goni atau daun pisang.

2. Fermentasi dalam Tumpukan

Metode fermentasi tumpukan dilakukan dengan cara menimbun atau menumpuk biji kakao segar di atas daun pisang hingga membentuk kerucut. Permukaan atas biji ditutup dengan daun pisang atau karung atau penutup lainnya yang memungkinkan udara masuk. Penutupan berfungsi untuk mencegah pembuangan panas yang terlalu besar.



Gambar 6. Biji kakao siap difermentasi dalam tumpukan

Daun pisang yang digunakan untuk menutup biji kakao biasanya ditindih dengan potongan-potongan kayu. Metode tumpukan ini biasa diterapkan oleh perkebunan besar, sedangkan pekebun kecil lebih banyak menerapkan metode tumpukan sederhana. Di Ekuador, metode fermentasi tradisional adalah dengan menumpuk biji pada lantai jemur, dihamparkan pada siang hari, dan ditumpuk kembali pada waktu malam. Metode ini memberikan hasil yang dapat diterima oleh standar

nasional kakao, tetapi tipe kakao ini secara bertahap ditinggalkan bersamaan dengan peningkatan produksi Trinitario.

Pada metode ini, pekebun dianjurkan untuk melakukan fermentasi selama 6 hari dengan pengadukan sebanyak dua kali, tetapi umumnya sebagian besar petani hanya melakukan fermentasi selama 3 – 5 hari dan pengadukan dilakukan hanya sekali atau tidak sama sekali. Di Republik Dominika, fermentasi hampir tidak dilakukan, biji hasil pemecahan dihamparkan di atas lantai pengering. Jika hasil panen cukup banyak, lapisan biji cukup tebal dan beberapa perubahan terjadi seperti saat fermentasi, tetapi pada umumnya hasilnya punya kualitas yang buruk dan mengandung biji tidak terfermentasi cukup tinggi.



Gambar 7. Fermentasi dalam tumpukan dalam tahap awal



Gambar 8. Hasil akhir fermentasi dalam tumpukan

Keuntungan metode fermentasi dalam tumpukan adalah penggunaannya yang sederhana dan tidak membutuhkan wadah khusus sehingga mudah dilakukan oleh petani. Namun, karena dilakukan hanya di atas daun pisang, fermentasi ini harus dilakukan di tempat teduh dan terlindung dari hujan dan cahaya matahari langsung serta perlu dijaga dari kemungkinan biji menjadi kotor oleh tanah.

3. Fermentasi dalam Keranjang

Pada metode ini, biji segar hasil panen dimasukkan ke dalam keranjang bambu atau rotan yang telah dilapisi daun pisang dengan kapasitas lebih dari 20 kg. Permukaan biji ditutup dengan daun pisang atau karung. Seperti hal fermentasi dalam kotak maupun tumpukan, fermentasi dalam keranjang juga membutuhkan perlakuan pengadukan yang harus dilakukan setelah 48 jam (2 hari) fermentasi.



Gambar 10. Fermentasi dalam keranjang

Fermentasi dilakukan dengan memindahkan biji ke keranjang lain atau diaduk di tempat yang sama kemudian ditutup kembali dan dibiarkan hingga proses fermentasi selesai. Lama fermentasi tidak boleh melebihi 7 hari. Keuntungan penggunaan fermentasi dengan cara ini adalah wadah mudah didapat, pengadukan mudah dilakukan, mudah dipindah-pindah, dan biji bisa terhindar dari kotor akibat bersentuhan fisik dengan tanah.

D. Pencucian Biji Kakao

Perendaman dan pencucian biji bukan merupakan cara baku, namun dilakukan atas dasar permintaan pasar atau konsumen. Tujuan perendaman

dan pencucian adalah untuk menghentikan proses fermentasi, mempercepat proses pengeringan, memperbaiki penampakan biji dan mengurangi kadar kulit. Pencucian terhadap biji kakao dilakukan karena masih banyaknya pulp yang melekat pada kulit masih tebal sehingga menurunkan kadar kulit biji kering. Biji yang dicuci mempunyai penampakan lebih bagus, namun agak rapuh. Pencucian yang berlebihan menyebabkan kehilangan bobot, biji mudah pecah dan peningkatan biaya produksi.

Biasanya sebelum dilakukan pencucian, dilakukan perendaman selama 2-3 jam, kemudian dilakukan pencucian ringan secara manual menggunakan tangan atau mekanis menggunakan mesin cuci.

E. Rangkuman

1. Fermentasi merupakan proses produksi suatu produk dengan mikroba sebagai organisme pemroses. Fermentasi biji kakao tidak memerlukan penambahan kultur starter (biang), karena pulp/daging kakao yang mengandung banyak glukosa, fruktosa, sukrosa dan asam sitrat sudah dapat mengundang terbentuknya pertumbuhan mikroorganisme sehingga terjadi fermentasi.
2. Fermentasi adalah bertujuan untuk memudahkan melepaskan pulp (Plasenta). Pada saat fermentasi terjadi pula peragian dari gula menjadi alkohol, kemudian menjadi asam cuka. Fermentasi juga bertujuan untuk mematikan biji kakao dan mengurangi rasa pahit dan sepat yang ada dalam biji kakao agar terbentuk cita rasa yang khas.
3. Selama fermentasi, di dalam biji kakao akan terjadi penguraian senyawa polifenol, protein dan gula oleh adanya enzim yang akan menghasilkan senyawa calon aroma, perbaikan cita rasa dan perubahan warna.
4. Akhir proses fermentasi yaitu pada hari ke 4-5, ditandai dengan warna kulit biji yang semula putih menjadi coklat, intensitas bau asam cuka lebih menonjol dibanding aroma alkohol dan lapisan lendir dipermukaan biji mudah dibersihkan.
5. Hal-hal yang perlu diperhatikan selama fermentasi adalah berat biji minimal 40 kg, pengadukan setelah 48 jam, lama fermentasi 4 hari

untuk udara lembab dan 5 hari untuk udara terang dan sarana fermentasi yang ideal adalah menggunakan kotak yang diberi lubang-lubang aerasi.

6. Proses-proses yang terjadi pada saat fermentasi yaitu 1) aktivitas mikroorganisme dalam pulp; 2) perubahan kimia dalam pulp; 3) perubahan suhu; 4) aerasi dan 5) perubahan dalam kotiledon.
7. Cara fermentasi dapat dilakukan dalam kotak, dalam tumpukan dan dalam keranjang.

F. Latihan

1. Jelaskan pengertian dan tujuan fermentasi pada biji kakao!
2. Proses apa saja yang terjadi selama fermentasi biji kakao!
3. Sebutkan hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam fermentasi biji kakao!
4. Sebutkan dan jelaskan cara fermentasi biji kakao yang saudara ketahui!

BAB IV

PENGERINGAN BIJI KAKAO

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta dapat memahami dan menerapkan sistem pengeringan kakao dengan benar

A. Pengetahuan Dasar Pengeringan

Pengeringan adalah proses pengeluaran air dengan menggunakan panas (sinar matahari atau secara mekanik). Agar kadar air dapat seimbang dengan keadaan udara sekeliling atau sampai tingkat kadar dipertahankan dari serangan jamur dan aktivitas serangga. Pengeringan merupakan salah satu tahapan dalam proses pengolahan biji kakao.

Selama proses pengeringan berlangsung akan terjadi beberapa perubahan yang mempengaruhi mutu biji kakao terutama dari segi : warna, aroma, dan konsistensi biji.

Pengeringan terjadi melalui penguapan cairan dengan pemberian panas ke bahan umpan basah (Devahastin, 2000, Sagara, 1990). Proses pengeringan dilakukan sampai pada kadar air setimbang dengan keadaan udara atmosfer normal atau pada kadar air dimana penurunan kualitas jamur, aktivitas enzim dan serangga dapat diabaikan (Henderson and Perry, 1976). Pengeringan adalah operasi rumit yang meliputi perpindahan panas dan massa secara transien serta beberapa laju proses, seperti transformasi fisik atau kimia, yang pada gilirannya dapat menyebabkan perubahan mutu hasil maupun mekanisme perpindahan panas dan massa.

Proses pengeringan biji kakao merupakan kelanjutan dari tahap oksidatif dari fermentasi yang berperan penting dalam mengurangi kelat dan pahit. Tujuan utama pengeringan adalah mengurangi kadar air biji dari sekitar 60 % menjadi kurang dari 7.5 % sehingga aman selama pengangkutan dan pengapalan menuju pabrik. Selain itu proses pengeringan dilakukan untuk menghasilkan biji kakao kering yang berkualitas baik, terutama dalam hal fisik, calon citarasa dan aroma yang baik. Untuk itu, metode spesifikasi dan jumlah alat pengeringan harus sesuai dan mencukupi.

Oleh karena tingkat pengeringan berpengaruh penting terhadap cita rasa dan mutu biji kakao kering pemilihan metode pengeringan sangat mempengaruhi alat dan jumlah kebutuhan alat pengering. Kecepatan pengeringan juga turut mempengaruhi biji kering yang dihasilkan. Jika pengeringan terlalu lambat, hal ini bisa menjadi berbahaya karena bisa menstimulan kehadiran jamur yang berkembang dan masuk kedalam biji. Sementara itu, pengeringan yang terlalu cepat juga bisa mengganggu kesempurnaan reaksi oksidatif yang berlangsung dan dapat menyebabkan tingkat keasaman berlebih. Hal ini terjadi karena reaksi asam asetat sangat dipengaruhi oleh pengeringan.

Pengaruh kecepatan pengeringan pada cita rasa telah diteliti. Percobaan yang dilakukan di Suriname dengan biji yang dicuci memberikan hasil cita rasa yang memuaskan walaupun waktu pengeringan hanya 1-12 jam. Di Afrika barat, kakao Amelonadi yang dikeringkan selama 14 jam cita rasa coklat yang dihasilkan tidak berbeda nyata dengan yang dijemur. Peningkatan suhu pengeringan akan meningkatkan kelat dan asamity sehingga suhu pengeringan tidak lebih dari 65-70°C. Pengeringan artifisial meningkatkan kadar asam volatil dan pH lebih rendah. Kelebihan asam karena asam asetat dapat dihilangkan selama proses pengeringan di fabrikasi. Pengurangan pahit dan kelat adalah karena oksidasi polifenol menjadi tanin yang tidak larut dengan bantuan enzim pofenoloksidase. Aktivitas enzim ini berkurang secara nyata selama fermentasi, yakni sekitar 10 % dari konsentrasi awal. Enzim tersebut berubah sesuai dengan tingkat suhu biji. Biji kakao yang tidak terfermentasi, suhu optimum untuk aktivitas enzim ini adalah 31,5°C dan aktivitas ini menurun dengan tajam pada suhu yang lebih tinggi atau lebih rendah. Pada biji kakao yang di fermentasi, suhu optimum enzim berubah menjadi 34,5 ° C dan enzim kurang berpengaruh oleh perubahan temperatur. Disimpulkan bahwa suhu biji kakao selama pengeringan adalah tidak lebih dari 65 °C . sementara tingkat pH optimum polifenol oksidase belum diketahui dengan pasti, tetapi diperkirakan antara 5,0 dan 6,0.

Selama pengeringan, suhu biji selalu di bawah suhu udara panas sampai dekat dengan akhir fase pengeringan. Pengukuran suhu ini bisa

dilakukan dalam dua tahap proses pengeringan, pertama dengan pengering silinder suhu 90°C dan kedua pada pengering tunnel suhu 70 °C. Selama tahap pertama, suhu biji naik sampai 54°C dan bisa mencapai 60 °C. Pada akhir tahap kedua, suhu udara tahap akhir sebesar 70 °C . suhu ini dapat diterapkan tanpa membuat cita rasa menurun.

B. Sistem Pengeringan

Sebelum dikeringkan biji kakao yang telah difermentasikan mengalami proses pencucian (*washed*). Tetapi ada juga pengolahan tanpa pencucian (*unwashed*). Biji yang terlebih dahulu mengalami pencucian biasanya menghasilkan kulit biji yang tipis sehingga rapuh dan mudah terkelupas, sedangkan biji tanpa pencucian memiliki rendemen yang tinggi dan kulitnya tidak rapuh. Aroma biji tanpa pencucian juga lebih baik karena tidak ada bagian yang dibilas oleh air.

Pengeringan biji kakao dapat dilakukan dengan penjemuran, memakai alat pengering atau kombinasi keduanya. cara pengeringan yang dianjurkan adalah dengan melakukan penjemuran. Namun, bila keadaan tidak memungkinkan, terutama dalam pengolahan skala besar, penjemuran dapat diganti dengan proses pengembusan (*aspiration*) udara dengan hembusan udara panas 45-60 °C sampai biji kering

Pengeringan, setelah dicuci, biji ditiriskan dan dikeringkan. Pengeringan dapat dilakukan dengan bantuan matahari atau menggunakan alat pengering (mekanis). Pengeringan bertujuan untuk menggunakan air yang tertinggal di dalam biji pasca fermentasi dan mendapatkan kakao dengan kadar air 6 – 7 % (SNI-2003). Pengeringan dengan bantuan matahari menggunakan Lantai jjemur atau terpal dengan ketebalan lapisan biji 3 – 5 cm, hindari kontak dengan tanah. Pembalikan dilakukan 1 – 2 jam, waktu pengeringan tergantung cuaca sekitar 7 – 14 hari. Sedangkan pengeringan dengan alat pengering tergantung kapasitas alat dan bahan bakar yang digunakan.

Pelaksanaan pengeringan dapat dilakukan dengan menjemur, memakai mesin pengering atau kombinasi keduanya. Pada proses pengeringan terjadi sedikit fermentasi lanjutan dan kandungan air menurun

dari 55 – 60 % menjadi 6 – 7 %. Selain itu terjadi perubahan-perubahan kimia untuk menyempurnakan pembentukan aroma dan warna yang baik. Suhu pengeringan sebaiknya antara 55 – 66⁰ C dan waktu yang dibutuhkan bila memakai mesin pengering antara 20 – 25 jam, sedang bila dijemur waktu yang dibutuhkan kurang lebih 4 minggu. Bila biji kurang kering pada kandungan air di atas 8 % biji mudah ditumbuhi jamur.

1. Pengeringan dengan sinar matahari (*sun drying*)

Penggunaan dengan sinar matahari atau secara alami membutuhkan waktu satu minggu apabila cuaca cerah apabila banyak hujan membutuhkan waktu 3 – 4 hari. Kelebihan dengan menggunakan sinar matahari mudah pelaksanaannya dan tidak mengeluarkan biaya. Penjemuran dengan sinar matahari merupakan cara yang paling murah dan mudah untuk pengeringan biji kakao. Penjemuran dapat dilakukan di atas lantai semen, alas tikar atau plastik dan di atas para-para/meja pengering. Pengeringan dengan sinar matahari, dapat menjadikan mutu biji kakao lebih baik yaitu menjadi mengkilat.

Pengeringan dengan sinar matahari memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak dan sangat tergantung dari cuaca. Bila cuaca kurang baik misalnya terjadi hujan atau berawan, maka pengeringan kurang sempurna, biji akan berjamur, dan mutunya sangat rendah. Cuaca dan jumlah pembalikan biji sangat berpengaruh pada waktu penjemuran dan keseragaman kadar air. Pembalikan sebaiknya dilakukan setiap 2 jam pada saat cuaca cerah dan lebih sering saat cuaca berawan. Untuk menghindari kontaminasi kotoran, hamparan biji kakao dilantai jemur atau di atas para-para sebaiknya ditutup dengan plastik transparan. Jika cuaca baik, waktu penjemuran biji kakao sampai kadar air 7 % lebih kurang 7 sampai 9 hari. Sedang pada saat cuaca berawan, waktu penjemuran dapat mencapai 12 – 14 hari.

Ada beberapa cara yang dilakukan oleh petani antara lain :

- a. Menghamparkan biji kakao di atas tanah yang beralaskan tikar plastik ditempat terbuka seperti pekarangan rumah, pinggir jalan raya bahkan ada sampai pada badan jalan.

Tindakan ini tidak memenuhi standar karena gampang tercampur dengan pasir atau batu krikil. Pada saat kendaraan lewat atau melintas, biji-biji kakao terkontamisi_atau kena abu sehingga menurunkan mutu.



Gambar 11. Penjemuran di lantai jemur

- b. Menggunakan para-para yang terbuat dari bambu. Cara ini sudah banyak dilakukan petani-petani di Sulawesi Selatan. Cara ini paling bagus karena para-para mempunyai tiang sehingga ada jarak permukaan tanah dan hamparan biji kakao, dengan demikian terjadi sirkulasi udara yang baik dan proses pengeringan dapat merata. Ukuran para-para biasanya 75 – 100 cm, lebar 2 m, dengan panjang tergantung kebutuhan. Hamparan biji-biji kakao dengan beberapa cara diusahakan setipis mungkin dengan kepadatan kurang lebih 3,7 kg basah/m², sehingga biji kakao terletak terpisah satu sama lainnya itu untuk mencegah terjadinya perlengketan. Selama penjemuran biji kakao sering dibolak-balik agar warna dan kekeringan dapat merata dan seragam.



Gambar 12. Penjemuran dengan para-para

Penjemuran termasuk dalam mekanisme pengeringan lambat karena laju penggunaan air dari permukaan biji berlangsung secara perlahan, yaitu kurang dari 1 % per jam. Dari aspek mutu, cara ini dianggap menguntungkan karena dengan pengeringan lambat, kulit biji kakao tidak mengkerut dan mengeras secara mendadak. Akibatnya, senyawa asam, sebagai produk proses fermentasi yang ada di dalam biji, mempunyai kesempatan untuk menguap bersama dengan molekul air tanpa mengalami hambatan. Sebaliknya, cara penjemuran tidak sepenuhnya dapat mengakomodir kebutuhan produksi. Di beberapa sentra penghasil kakao, penjemuran biji kakao sering tidak dapat dilakukan dengan baik karena panen besar biasanya bertepatan dengan musim hujan. Waktu penjemuran dapat mencapai lebih dari 14 hari sehingga potensi pertumbuhan jamur pada biji menjadi besar.

2. Pengeringan artifisial

Pada daerah yang curah hujannya agak tinggi dan produksi biji kakao keringnya banyak maka pengeringan penjemuran saja tidak cukup. Oleh sebab itu diperlukan pengering mekanis yang mampu mengeringkan biji kakao secepatnya. Pada pengolahan konveksional yang sampai kini masih diterapkan oleh perkebunan besar adalah penjemuran 1 (satu) hari dan pengeringan mesin selama 24 jam efektif (Wood & Lass., 1985).

Proses pengeringan ini perlu dilakukan dalam dua tahap, yaitu penjemuran untuk menurunkan kadar air biji kakao sampai 20-25 % dan kemudian diikuti pengeringan lanjut dengan pengeringan mekanis. Kontinuitas sumber panas untuk proses pengeringan mekanis dapat lebih terjamin siang dan malam sehingga biji kakao dapat langsung dikeringkan sampai kadar air 7 % dalam waktu yang lebih terkontrol. Dengan kombinasi cara pengeringan tersebut, resiko kerusakan biji kakao karena serangan jamur dapat diminimalkan. Biji kakao yang dihasilkan oleh pengeringan ini akan mempunyai mutu fisik baik, namun punya mutu organoleptik sangat rendah (Yusianto et, al., 1995b).

Pengering mekanis sebaiknya dioperasikan secara berkelompok karena proses ini membutuhkan peralatan mekanis, investasi yang relatif besar dan tenaga pelaksana yang terlatih. Kapasitas pengering mekanis dapat dipilih antara 1,5 sampai 4 ton biji kakao basah disesuaikan dengan kondisi kelompok tani. Jenis bahan bakar sebagai sumber panas dapat menggunakan kayu atau minyak tanah. Pengering mekanis dilengkapi dengan pipa-pipa pemindah panas untuk menyalurkan asap hasil pembakaran minyak atau kayu keluar ruang pengering lewat cerobong asap.

Udara pengering bebas asap diperoleh dari aliran udara yang dilewatkan ke bagian luar permukaan pipa-pipa pemindah panas oleh beberapa kipas. Tenaga kipas diperoleh dari motor listrik atau motor bakar berkekuatan 2 sampai 5 kw tergantung pada kapasitas pengeringnya. Suhu udara pengering mudah diatur antara 55-60 °C. Jika biji kakao sebelumnya sudah dijemur sampai kadar air 20-25 % maka pengering mekanis mampu mengeringkan biji kakao sampai kadar air 7 % hanya dalam waktu 10-15 jam.

Pada saat panen puncak dan saat cuaca tidak memungkinkan untuk melakukan penjemuran, pengering mekanis dapat digunakan langsung untuk mengeringkan biji kakao dari kadar air awal 50%-55% sampai kadar air 7 % tanpa melewati penjemuran. Pengering dioperasikan siang dan malam selama 48-54 jam sampai diperoleh biji kakao dengan kadar air 7 %. Namun demikian pengering dengan suhu

tinggi ($> 60^{\circ}\text{C}$) hendaknya dihindari karena dikhawatirkan akan merusak citarasa biji kakao. konsumsi minyak tanah untuk pengeringan berkisar antara 3-4 liter/jam. Sedangkan konsumsi kayu untuk pengeringan berbahan bakar kayu adalah antara 15-20 kg per jam tergantung pada kadar air kayu bakarnya. Penggunaan kayu bakar dapat meningkat 2 kali lebih besar jika kadar air diatas 30 %. Untuk itu kayu bakar sebaiknya dikering anginkan selama 2 minggu sampai kadar airnya mencapai 20-22 % (Sri Mulato, 2001).



Gambar 13. Pengering mekanis

Saat ini telah dikembangkan model pengolahan terpadu yang menyatukan proses fermentasi dan pengering secara berurutan dibawah satu atap (gambar 2.8.) Kecepatan pengeringan tergantung pada dua faktor yaitu pindah panas kedalam biji kakao, dan perpindahan uap air dari biji ke udara lingkungan. Pindah panas ke dalam biji membatasi tahap awal pengeringan, berikutnya perpindahan uap air merupakan faktor pembatas. Permukaan biji kakao basah hasil fermentasi punya kadar air yang tinggi dan laju pengeringan relatif konstan sampai kulit biji mengering. Setelah tahap ini selesai, air harus keluar dari dalam kotiledon, sehingga lalu pengeringan turun secara bertahap sampai biji menjadi kering betul. Kecepatan pengeringan yang konstan berubah menurun setelah kadar air 40 %. Selama tahap awal, jarak antara nib dan kulit biji penuh dengan air. Ketika air ini telah menguap, sekitar kadar

air 23 %, tahap kedua penurunan kadar mulai selama kadar air berpindah dengan proses diffuse dan nib ke kulit biji (Bravo & McGaw, 1974).



Gambar 14. Tenaga mesin pengering



Gambar 15. Sistem transmisi alat pengering mekanis



Gambar 16. Burner sebagai sumber panas.



Gambar 17. Pipa pemindah panas



Gambar 18. Pengerinan terpadu, fermentasi dan pengerinan satu atap

Selama periode laju konstan, laju pengeringan tergantung pada suhu udara panas dan laju aliran udara, tetapi selama penurunan laju, suhu merupakan faktor yang paling utama. Suhu dan laju udara merupakan dua faktor kunci yang berpengaruh terhadap pengeringan, ketebalan biji merupakan yang ketiga. Tiga faktor utama tersebut telah dipelajari oleh Shelton (1967), yang melakukan sejumlah percobaan skala kecil dengan peralatan khusus. Dengan pembatasan percobaan-percobaan tersebut menunjukkan bahwa ketebalan biji 25 cm, laju aliran udara 0,05 m/detik dan suhu pengeringan 60 – 65° C akan memberikan hasil yang paling ekonomis.

Selama periode laju konstan, laju pengeringan tergantung pada suhu udara panas dan laju aliran udara, tetapi selama penurunan laju, suhu merupakan faktor yang paling utama. Suhu dan laju udara merupakan dua faktor kunci yang berpengaruh terhadap pengeringan, ketebalan biji merupakan yang ketiga. Tiga faktor utama tersebut telah dipelajari oleh Shelton (1967), yang melakukan sejumlah percobaan skala kecil dengan peralatan khusus. Dengan pembatasan percobaan-percobaan tersebut menunjukkan bahwa ketebatan biji 25 cm, laju aliran udara 0,05 m/detik dan suhu pengeringan 60 – 65 ° C akan memberikan hasil yang paling ekonomis.

Gambaran ini merupakan petunjuk dalam pengeringan yang ekonomis, namun hal ini harus dimodifikasi untuk menyesuaikan dengan tipe pengering yang digunakan. Hal ini juga untuk mempertimbangkan laju udara pengering. Laju udara rendah dapat mengeringkan biji kakao dengan efisiensi lebih besar, karena kandungan kalori pada udara panas kecil, sehingga dapat lolos pada ruangan plenum sebelum melewati biji kakao. Dengan suhu rendah dan laju, aliran udara lebih tinggi, kehilangan panas dapat dikurangi, sehingga kalori yang dimanfaatkan oleh biji menjadi lebih tinggi. Kondisi ekonomis untuk suatu jenis pengering tertentu sebaiknya dicoba terlebih dahulu, namun hasil di atas dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan.

Masalah utama pengeringan artisial adalah cara mengendalikan laju udara pengering. Seperti dijelaskan di atas bahwa tingkat pengeringan pada periode laju konstan tergantung pada suhu udara panas dan laju udara pengering. Laju udara pengering harus maksimum saat udara telah jenuh dengan uap air dari biji kakao. Pada tahap penurunan laju pengeringan, maka pengeringan tidak tergantung pada laju udara pengering, oleh sebab itu laju udara pengering harus dikurangi. Percobaan yang dilakukan pada pengering platform di Kamerun menunjukkan bahwa terjadi pengiritan menjadi 0,04 meter/detik (Wood, 1961).

Saiz (1972) menganjurkan kecepatan aliran udara tinggi 0,3 meter/detik pada suhu pengeringan rendah 70°C untuk tahap awal

pengeringan, dan kecepatan udara rendah 0,15 meter/detik pada suhu tinggi 80 ° C pada tahap akhir pengeringan.

Alat pengering yang biasa digunakan di Indonesia adalah Vis-dryer, Cacaodyer (*flat bed dryer*), *Samoan dryer*, *Rotary dryer* dsb (gambar 10). Apabila dilakukan kombinasi dengan penjemuran atau penghembusan, maka pada tahap penjemuran atau penghembusan tersebut kadar air biji diturunkan sampai 20 – 25 %, kemudian proses pengeringan dilanjutkan dengan udara pengering suhu 45 – 60 ° C selama sekitar 16 jam sampai mencapai tercapai kadar air 6 – 7 %.

Tebal lapisan hamparan biji yang digunakan pada pengeringan udara panas ini biasanya 10 – 20 cm dan selama pengeringan dilakukan pembalikan 1 – 2 jam sekali.

a. Pengeringan bertahap (*interrupted drying*)

Untuk wilayah Papua New Guinea penerapan pengeringan bertahap dengan fase istirahat telah banyak diterapkan. Biji dikeringkan selama 12 jam, istirahat selama 48 jam, kemudian dilanjutkan dengan alat pengering lainnya hingga benar-benar kering. Selama fase istirahat tersebut diharapkan air yang di dalam biji dapat mengalir ke permukaan, mengurangi keasaman dan mencegah terjadinya Case hardening. Namun, case-hardening tidak pernah terjadi pada biji kakao yang dikeringkan tanpa fase istirahat, dan belum terbukti saat fase istirahat dapat menghemat bahan bakar. Bukan tidak mungkin, air akan merembes dari dalam ke permukaan biji, namun pada saat yang sama akan terjadi kehilangan panas. (Newton, 1966).

Pengeringan bertahap punya kelemahan yaitu biji harus tinggal lebih lama dalam pengering dari pada pengeringan yang sinambung. Sebagai alternative, biji kakao harus dikeluarkan dari pengering selama fase istirahat, namun membutuhkan tenaga yang sangat banyak sehingga menambah biaya pengeringan. Di lain pihak, pengaruh pengeringan bertahap terhadap mutu masih belum jelas. Membiarkan biji beberapa waktu dalam keadaan yang masih basah dan dingin akan mengundang tumbuhnya jamur.

b. Pengerian tenaga Surya (*Solar Dryer* (SD))

Pengerian dengan *solar Dryer* (SD) sebaiknya pada daerah yang curah hujannya agak rendah tetapi produksi biji kakao keringnya banyak. Pada pengerian dengan Solar dryer Model Bangunan Surya II hasil rekayasa Pusat Penelitian Kopi dan kakao berkapasitas 5 ton biji kakao segar (Sri Mulato et.al., 1996).Pengerian dengan solar dryer ini akan menghasilkan biji kakao dengan mutu fisik dan organoleptik yang baik. Biji kakao tersebut akan kering dalam waktu 5 hari jika tidak dibantu dengan tungku, dan 2 hari jika dibantu dengan tungku. Penambahan tungku akan sangat membantu proses pengembalian modal.

Unit pengolahan kakao dengan tenaga surya ini dikembangkan untuk mendukung program gerakan peningkatan mutu kakao nasional dengan cara sentralisasi pengolahan kakao rakyat. Unit pengolahan ini diperuntukkan bagi kelompok tani, Koperasi Unit Desa, sentra-sentra pengolahan kakao, pedagang pengumpul, maupun perkebunan besar yang berminat. Kelompok tani diharapkan dapat menjadi pengguna utama, yaitu dengan pengolahan secara bersama dan terpusat.

Unit pengolahan kakao tenaga surya ini merupakan paket terpadu mulai dari fermentasi hingga pengerian, berkapasitas antara 2 – 3 ton biji kakao segar tiap batch, atau setara dengan kebun seluas 125 – 175 ha dengan produktivitas rata-rata 500 kg biji kakao kering/ha/tahun. Agar unit pengolahan ini tetap bisa difungsikan dalam keadaan tidak ada sinar matahari, maka unit pengolahan dilengkapi dengan tungku.

Unit ini dirancang dengan prinsip bangunan tenaga surya (*solar building*). Yaitu memanfaatkan atap bangunan sebagai kolektor tenaga surya. Dua keuntungan penggunaan tenaga surya sebagai sumber panas untuk pengerian kakao, yaitu biaya pengerian lebih murah dan mutu biji kakao lebih baik, terutama cita rasa dan keasamannya.

Keuntungan dari solar dryer Model Bangunan Surya II ini telah dilengkapi dengan fasilitas fermentasi dan atap gedung, sehingga biaya pembuatan ruang fermentasi dan ruang pengering sudah terhitung di dalam investasi Solar Dryer (Sri-Mulato, Et.al., 1997 dalam Pujianto, 2008)

c. Pengeringan Metode Sime-Cadbury

Pengeringan Sistem Sime-Cadbury pada prinsipnya adalah pengeringan lambat di awal selama 3 hari dengan hembusan udara lingkungan (aspirasi), dilanjutkan dengan pengeringan mesin mekanis suhu maksimum 60 C selama 12 jam efektif (Duncan et, al., 1989 dalam Pujianto, 1998). Pengolahan dengan metode ini akan menghasilkan biji kakao sesuai dengan permintaan pembeli utamanya pabrikan cokelat Eropa (Cadbury Ltd.) yang mempunyai ciri rasa chocolate tinggi, dan cacat asam rendah jika pengering yang dipakai adalah pengering konvensional yang ada diperkebunan kakao maka kapasitas tiap pengering mekanis adalah sekilas 1,5 x 4.500 kg dengan 2 (dua) kali operasi setiap hari.

Pengeringan Sime-cadbury modifikasi adalah mengganti proses mekanis selama 12 jam efektif. Kapasitas lantai jemur sekitar 15 kg/m². Jika pengering yang dipakai adalah pengering konvensional yang ada diperkebunan kakao maka kapasitas tiap pengering mekanis adalah sekilas 1,5 x 4.500 kg dengan 2 (dua) kali operasi setiap hari.

Pada pengolahan cara Sime-Cadbury ada proses penghambusan dilakukan pada hamparan biji kakao sebelum pengeringan dengan udara panas. Udara yang dihembuskan berasal dari blower yang biasa digunakan dalam proses pengeringan dengan alat. Kecepatan hembusan dengan udara 0,3 m/detik sedangkan suhu udara adalah sesuai dengan suhu lingkungan. Tebal hamparan biji kakao yang dihembus sekitar 15 cm dan lama penghambusan 72–80 jam.

d. Pengerinan Dengan Meja Pengerinan Tanpa Kipas

Pengerinan Meja pengerinan tanpa kipas adalah baik untuk daerah-daerah yang curah hujannya rendah dan produksi kakaonya relative sedikit. Pengerinan dengan meja pengerinan akan menghasilkan biji kakao yang relative bersih, higienis dan tidak asam. Kapasitas meja pengerinan ini sekitar 25 kg/m². Biji kakao dapat kering 6 hari. Efisiensi penggunaan lahan pengerinan maksimum 80 % .

e. Dengan Meja Pengerinan berkipas

Pengerinan dengan meja pengerinan berkipas adalah baik untuk daerah-daerah yang curah hujannya rendah dan produksi kakaonya relative banyak. Pengerinan dengan meja pengerinan berkipas akan menghasilkan biji kakao yang sangat bersih, higienis dan tidak asam karena meja tertutup dengan plastik dan pengerinan tidak terlalu cepat. Kapasitas meja pengerinan ini sekitar 40 kg/m². Biji kakao dapat kering selama 5 hari. Efisiensi penggunaan lahan pengerinan maksimum 80 %.

C. Akhir Pengerinan dan Pengukuran Kadar Air

Proses akhir pengerinan biji kakao dapat ditentungan dengan cara :

- Bila berat biji kering sudah mencapai 1/3 biji basah.
- Biji yang cukup kering biasanya mudah patah dan rapuh.
- Mengukur kadar air dengan alat pengukur (moisture tester) yang sudah dikalibrasi. Bila sudah mencapai 6 % -7 % berarti sudah kering.

Setelah proses pengerinan selesai, biji kakao tidak langsung bisa dikemas. Biji masih harus melewati tahap tempering. Tempering adalah proses penyesuaian suhu pada biji kakao dengan suhu udara sekitarnya setelah dikeringkan. Tujuannya adalah agar biji kakao tidak mengalami kerusakan fisik pada tahap pengolahan berikutnya (sortasi dan pengemasan) serta untuk menjaga stabilitas kadar air dan berat. Tempat tempering biasanya disebut gudang timbun sementara. Kapasitas gudang timbun sementara ini umumnya adalah 330 kg biji kakao kering/m². Gudang biasanya didesain sedemikian rupa agar mampu menampung sekitar 30 %

jumlah produksi tahunan. Untuk mempermudah penanganan, didalam gudang biasanya disisakan ruang kosong sekitar 20 %.

Kadar air kakao ditentukan dengan alat pengukur kadar air seperti terlihat pada gambar 19. Prinsip kerja alat pengukur kadar air ini relatif sederhana, namun mempunyai tingkat akurasi yang baik. Penentuan kadar air biji kakao merupakan salah satu tolok ukur proses pengeringan agar diperoleh mutu hasil yang baik dan biaya pengeringan yang murah. Selama proses pengeringan berjalan, selain melihat tampilan fisik biji kakao, kadar air perlu diukur dengan pengukur kadar air yang sudah terkalibrasi.



Gambar 19 Alat pengukur kadar air biji kakao

Pengeringan yang berlebihan (menghasilkan biji kakao dengan kadar air jauh dibawah 7 %) merupakan pemborosan bahan bakar dan kerugian karena terjadinya kehilangan berat. Sebaliknya jika terlalu singkat, maka biji kakao belum mencapai kadar air keseimbangan dan menjadi rentan terhadap serangan jamur saat disimpan atau diangkut ke tempat konsumen.

D. Rangkuman

Pengeringan adalah proses pengeluaran air dengan menggunakan panas (sinar matahari atau secara mekanik). Selama proses pengeringan berlangsung akan terjadi beberapa perubahan yang mempengaruhi mutu biji kakao terutama dari segi : warna, aroma dan konsististensi biji.

Pengeringan biji kakao dapat dilakukan antara lain :

- 1) Pengeringan dengan sinar matahari (*sun drying*) terdiri dari :
 - a. Menghamparkan biji kakao di atas tanah yang beralaskan tikar plastik di tempat terbuka seperti pekarangan rumah, pinggir jalan raya bahkan ada sampai pada badan jalan.

b. Menggunakan para-para yang terbuat dari bambu.

2) Pengeringan artifisial terdiri dari :

a. Pengeringan bertahap (*interrupted drying*). Biji dikeringkan selama 12 jam, istirahat selama 48 jam, kemudian dilanjutkan dengan alat pengering lainnya hingga benar-benar kering.

b. Pengeringan tenaga surya (Solar Dryer)

Pengeringan dengan Solar Dryer sebaiknya pada daerah yang curah hujannya agak rendah tetapi produksi biji kakao keringnya banyak.

c. Pengeringan Metode Sime-Cadbury

Pengeringan Sistem Sime-Cadbury pada prinsipnya adalah pengeringan lambat di awal selama 3 hari dengan hembusan udara lingkungan (aspirasi), dilanjutkan dengan pengeringan mesin mekanis suhu maksimum 60 ° C selama 12 jam efektif.

d. Pengeringan Dengan Meja Pengering Tanpa Kipas.

Pengering meja pengering tanpa kipas adalah baik untuk daerah-daerah yang curah hujannya rendah dan produksi kakaonya relative sedikit. Pengeringan dengan meja pengering akan menghasilkan biji kakao yang relatif bersih, higienis dan tidak asam.

e. Dengan Meja Pengering Berkipas.

Pengering dengan meja pengering berkipas adalah baik untuk daerah-daerah yang curah hujannya rendah dan produksi kakaonya relative banyak.

f. Proses akhir biji kakao dapat ditentukan dengan cara :

1. Bila berat biji kering sudah mencapai 1/3 biji basah.
2. Biji yang cukup kering biasanya mudah patah dan rapuh.
3. Menguku kadar air dengan alat pengukur (moisture tester) yang sudah dikalibrasi. Bila sudah mencapai 6 % - 7 % berarti sudah kering.

Setelah proses pengeringan selesai, biji kakao tidak langsung bisa dikemas. Biji masih harus melewati tahap tempering. Tempering adalah proses penyesuaian suhu pada biji kakao dengan suhu udara sekitarnya setelah dikeringkan. Tujuannya adalah agar biji kakao tidak tidak mengalami kerusakan fisik pada tahap pengolahan berikutnya

(sortasi dan pengemasan) serta untuk menjaga stabilitas kadar air dan berat.

E. Latihan

1. Apa maksud dan tujuan pengeringan?
2. Ada berapa teknik pengeringan pada biji kakao sebutkan dan jelaskan masing-masing?
3. Apa tanda-tanda atau ciri-ciri proses akhir pengeringan?

BAB V

SORTASI, PENGEMASAN DAN PENGGUDANGAN

Setelah mengikuti proses pembelajaran ini peserta dapat memahami dan melakukan sortasi, pengemasan dan penggudangan biji kakao

A. Sortasi Biji Kakao

Salah satu aspek mutu biji kakao yang sangat penting bagi konsumen adalah keseragaman ukuran biji. Sortasi ditujukan untuk mengelompokkan biji kakao berdasarkan ukuran fisiknya dan sekaligus memisahkan kotoran-kotoran yang tercampur di dalamnya. Mesin sortasi ukuran yang umum digunakan adalah jenis silinder berputar atau jenis datar dengan getaran dengan kapasitas antara 500 –1.250 kg per jam (gambar 20 dan 21)



Gambar 20. Mesin sortasi tipe silinder berputar

Mesin sortasi mempunyai tiga saringan dengan memisahkan biji dengan golongan mutu A, B dan C. Untuk mesin sortasi tipe getar, ayakan disusun bertingkat. Sedang tipe silinder berputar, ketiga ayakannya dipasang secara berurutan [seri]. Masing-masing tingkat atau seri ayakan dilengkapi dengan kanal untuk mengeluarkan (outlet) biji dengan ukuran yang sesuai dengan lubang ayakannya. Mutu A adalah golongan biji dengan ukuran besar dan mempunyai jumlah biji antara 85-

90 untuk setiap 100 g. Mutu B adalah golongan biji dengan ukuran medium dan mempunyai jumlah biji antara 95 – 110 untuk setiap 100 g. Sedang, mutu C adalah golongan biji dengan ukuran kecil dan mempunyai jumlah biji di atas 120 untuk setiap 100 g. Biji pecah keluar dari ayakan paling bawah untuk mesin tipe getar atau ayakan paling depan untuk tipe silinder. Untuk biji dengan ukuran sangat besar masuk golongan mutu AA dengan jumlah biji kurang dari 85. Biji dengan mutu AA keluar lewat corong ayakan paling atas untuk mesin tipe getar atau ayakan paling ujung belakang untuk mesin tipe berputar.



Gambar 21. Mesin sortasi tipe datar dengan getaran

B. Pengemasan dan Pengudangan

Setelah biji kakao melewati tahap sortasi biji, biji kakao hasil sortasi dikemas dalam karung dengan beras bersih 60 kg/kemasan. Setiap karung diberi label yang menunjukkan nama produk, jenis mutu, dan identitas produsen dengan menggunakan cat dengan pelarut non minyak.

Karena sifat biji kakao yang rapuh, karung biji kakao ditumpuk rapi didalam ruangan gudang dengan jumlah tumpukan maksimum 6 karung. Tumpukan karung disangga dengan palet dari papan-papan kayu

setinggi 10 cm dari permukaan lantai gudang. Tumpukan karung di bagian pinggir diberi jarak antara 15 sampai 20 cm dari dinding gudang.

Biji kakao disimpan di dalam ruangan yang bersih, dengan kelembaban udara tidak lebih dari 75%, ventilasi udara cukup, dan tidak bercampur dengan produk pertanian lainnya yang beraroma keras [menyengat] karena biji kakao mudah menyerap bau-bauan.



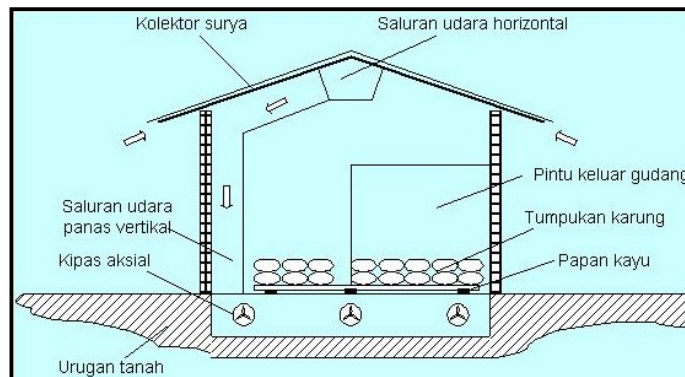
Gambar 22. Kemasan Kakao untuk Pasar Lokal



Gambar 23. Kemasan untuk Pasar Ekspor

Gudang dalam sistem penanganan pasca panen kakao berguna untuk menyimpan biji kakao kering hasil sortasi dalam waktu yang relative lama sebelum dijual kepada konsumen. Tujuan pemakaian gudang dengan atmosfer terkendali adalah untuk mencegah kerusakan mutu biji kakao secara mikrobiologis dan serangan hama gudang seperti serangga atau tikus.

Mekanisme kerja penyimpanan dengan atmosfer terkendali adalah biji dengan kadar air 7 % sebanyak 30 ton dalam kemasan karung goni masing-masing 60 kg. Karung goni disusun menjadi 5 tingkat dan disangga di atas alas papan kayu penyangga 100 mm diatas permukaan lantai gudang. Suhu dan kelembaban relatif udara gudang pada siang hari diatur dengan injeksi udara panas dari kolektor surya dihembuskan tepat dibawah tumpukan karung. Pada malam hari kipas udara dimatikan sehingga sirkulasi udara didalam gudang berjalan secara alami. (Gambar 4.5).



Gambar 24. Sketsa bangunan gudang tampak muka

Beberapa faktor penting pada penyimpanan biji kakao adalah kadar air, kelembaban relatif udara dan kebersihan gudang. Kadar air keseimbangan biji kakao pada kelembaban relatif udara 70 % adalah 6 - 7 % (Minifie, 1978; Ritterbusch and Muehlbauer, 2000 dalam Pujiyanto, 2008). Dengan demikian, kelembaban (pH) ruangan gudang sebaiknya dikontrol pada nilai yang aman untuk penyimpanan biji kakao kering, yaitu sekitar 70 %. Oleh karena itu, gudang penyimpanan biji kakao di daerah tropis sebaiknya dilengkapi dengan sistem penerangan dan sirkulasi udara yang cukup.

C. Rangkuman

Salah satu aspek biji kakao yang sangat penting bagi konsumen adalah keseragaman ukuran biji. Sortasi ditujukan untuk mengelompokkan biji kakao berdasarkan ukuran fisiknya dan sekaligus memisahkan kotoran-kotoran yang tercampur didalamnya.

Di dalam sortasi ada kita mengenal mutu adalah sebagai berikut :

1. Mutu A adalah golongan biji dengan ukuran besar dan mempunyai biji antara 85 – 90 untuk setiap 100 gram.
2. Mutu B adalah golongan biji dengan ukuran medium dan mempunyai jumlah biji antara 95 – 110 untuk setiap 100 gram.
3. Mutu C adalah golongan biji dengan ukuran kecil dan mempunyai jumlah biji diatas 120 untuk setiap 100 gram.
4. Mutu AA dengan jumlah biji kurang dari 85.

Beberapa faktor penting pada penyimpanan biji kakao adalah kadar air, kelembaban relatif udara dan kebersihan gudang. Kadar air keseimbangan biji kakao pada kelembaban relatif udara 70 % adalah 6–7% (Minifie, 1978; Ritterbursch and Muehalbauer, 2000 dalam Pujiyanto, 2008)

D. Latihan

1. Jelaskan pengertian dari sortasi!
2. Jelaskan kelas mutu biji kakao ?
3. Apakah anda sudah mampu melakukan pengemasan biji kakao?
4. Sebutkan faktor-faktor yang perlu diperhatikan pada penyimpanan biji kakao.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penanganan panen dan pasca panen kakao yang tepat akan menghasilkan biji kakao yang berkualitas. Panen buah kakao dilakukan tepat waktu dimana hanya buah kakao yang sudah masak yang dipanen. Setelah itu dilakukan sortasi buah, untuk memisahkan buah yang masak dan sehat dengan buah yang kurang masak dan terkena hama dan penyakit. Kegiatan pemeraman bisa dilakukan pada saat panen rendah untuk mendapatkan jumlah minimal buah dalam proses fermentasi, namun jika jumlah panen banyak, proses pemeraman tidak perlu dilakukan, dan langsung dilakukan pemecahan. Pemecahan buah kakao dilakukan untuk mengeluarkan dan memisahkan biji kakao dari kulit buah dan plasentanya. Pemecahan buah kakao harus dilakukan secara hati-hati agar tidak melukai atau merusak biji kakao.

Fermentasi merupakan salah satu tahapan yang penting dalam proses pengolahan biji kakao. Selama proses fermentasi berlangsung akan terjadi beberapa perubahan yang mempengaruhi mutu biji kakao, terutama dari segi : warna, aroma, dan konsistensi biji mematkan biji dan mempercepat pengeringan.

Tujuan lain fermentasi biji kakao adalah memudahkan melepaskan pulp (plasenta). Pada saat fermentasi terjadi pula peragian dari gula menjadi alkohol. Kemudian menjadi asam cuka.

Wadah fermentasi yang banyak digunakan oleh petani adalah kotak kayu, keranjang bambu, daun pisang, dan karung plastik

Pengeringan adalah proses pengeluaran air dengan menggunakan sinar matahari dan mesin. Selama proses pengeringan berlangsung akan terjadi beberapa perubahan yang mempengaruhi mutu biji kakao terutama dari segi : warna, aroma dan konsistensi biji. Pengeringan kakao dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan sinar matahari dan menggunakan mesin.

Pengeringan biji kakao dilakukan selama 5 hari sampai 1 minggu sehingga biji kakao mencapai kadar air 6 – 7 %. Setelah itu dilakukan sortasi yaitu mengelompokkan biji kakao berdasarkan ukuran fisiknya dan sekaligus memisahkan kotoran-kotoran yang tercampur didalamnya, lalu dikemas dalam karung dengan berat bersih 60 kg/kemasan. Setiap karung diberi label yang menunjukkan nama produk, jenis mutu, dan identitas produsen dengan menggunakan cat dengan pelarut non minyak.

Akhirnya, pada seluruh tahapan kegiatan ini harus benar-benar sesuai dengan prosedur yang memenuhi standar sehingga memperoleh kualitas biji kakao yang dikehendaki.

B. Implikasi

Bahan ajar ini memuat serangkaian kegiatan pembelajaran yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat melayani kegiatan pembelajaran secara individu. Bahan ajar ini juga memudahkan setiap peserta untuk menguasai unit pembelajaran secara sistematis dan bertahap guna mencapai tujuan pembelajaran sehingga memudahkan peserta dalam menyerap informasi dan pengetahuan.

Bahan ajar ini akan menjadi referensi bagi penyuluh pertanian dalam melaksanakan aktivitas di lapangan sebagai penyuluh khususnya dalam memberikan penyuluhan mengenai panen dan pasca panen kakao.

C. Tindak Lanjut

Setelah memahami tentang panen, sortasi buah, pemeraman, dan pemecahan buha kakao, fermentasi, pengeringan, sortasi, pengemasan dan penggudangan biji kakao, diharapkan purnawidya dapat menerapkannya, sehingga mampu memberikan informasi kepada petani dan membimbing petani di wilayah kerjanya dalam hal penanganan panen dan pasca panen yang tepat.

Selanjutnya purnawidya membuat rencana tindak lanjut yang akan diterapkan di tempat masing-masing asal peserta dalam bentuk bahan bimbingan dan penyuluhan. Purnawidya diharapkan terus melakukan pengembangan pengetahuan dan keterampilan dengan membaca bahan

bacaan serta mencari informasi mengenai penanganan pasca pasca dari berbagai sumber baik praktisi, peneliti maupun lembaga yang kompeten.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2006, *Direktori dan Revitalisasi Agribisnis Kakao Indonesia*, Komisi Kakao Indonesia, Jakarta
- Anonim. 2012. Pedoman Teknis Penanganan Pasca Panen Kakao. Direktorat Pasca Panen dan Pembinaan Usaha, Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Pujianto, dkk, 2008, *Kakao, Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Pengolahan kakao. http://tep.fateta.ipb.ac.id/elearning/media/Teknik%20Pasca%20Panen/tep440_files/Pengolahankakao.htm. Diakses tanggal 5 Agustus 2009
- Widyotono, Sukrisno. 2008. Teknologi Fermentasi dan Diversifikasi Pulpa Kakao Menjadi Produk Bermutu dan Bernilai Tambah. *Review Penelitian Kopi dan Kakao* 2008, 24 (1), 65-82. Jember