



Buku Ajar

Teknologi Pengolahan Tanaman Perkebunan

Rince Alfia Fadri, Yenni Muchrida, Nurzarrah Tazar, Evawati, Rilma Novita
Muhammad Isa Dwijatmoko



POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH
TAHUN 2025

BUKU AJAR
TEKNOLOGI PENGOLAHAN TANAMAN PERKEBUNAN



Penulis :

Prof. Dr. Rince Alfia Fadri, S.ST, M.Biomed

Ir. Yenni Muchrida, M.P

Ir. Nurzarrah Tazar, M.P

Ir. Evawati, M.P

Dr. Rilma Novita, S.TP., M.P

Muhammad Isa Dwijatmoko, S.TP. M. Si

POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH
JANUARI 2025

BUKU AJAR
TEKNOLOGI PENGOLAHAN TANAMAN PERKEBUNAN

Penulis :

Prof. Dr. Rince Alfia Fadri, S.ST, M.Biomed

Ir. Yenni Muchrida, M.P

Ir. Nurzarrah Tazar, M.P

Ir. Evawati, M.P

Dr. Rilma Novita, S.TP., M.P

Muhammad Isa Dwijatmoko, S.TP. M. Si

ISBN :

Editor : Rifly Arifansyah, A.Md.T.P

Reviewer :

Prof. Dr. Ramaiyulis, S.Pt, MP

Desain sampul dan Layout : Rifly Arifansyah, A.Md.T.P

Penerbit :

POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH

Jl Raya Negara km 7 Tanjung Pati, Kec. Harau, 26574

Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera Barat Indonesia

Web: <http://ppnp.ac.id>

Telp. 0752-7754192

Email: p3m.pnp@gmail.com

Hak Cipta dilindungi Undang Undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulisan buku “Teknologi Pengolahan Tanaman Perkebunan” ini dapat diselesaikan. Buku ini telah kami susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar pembuatan buku ini. Untuk itu kami menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan buku ini.

Terlepas dari semua itu, kami menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka kami menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar kami dapat memperbaiki buku ini.

Pada kesempatan ini juga penulis menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh yang telah menyediakan anggaran untuk pembiayaan pembuatan buku ini dan kepada semua pihak yang telah membantu sehingga buku ini bisa terwujud. Demikianlah semoga buku ini bermanfaat dan menjadi amal ibadah disisiNya.

Tanjung Pati, Januari 2025

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	4
DAFTAR ISI	5
I. PENDAHULUAN	7
1.1 Tujuan Instruksional Khkusus.....	7
1.2 Pengertian.....	7
1.3 Ruang Lingkup.....	7
1.4 Fungsi dan Manfaat.....	8
II. PENGOLAHAN KOPI DAN PERUBAHAN-PERUBAHAN YANG TERJADI SELAMA PENGOLAHAN KOPI	9
2.1 Tujuan Instruksional Khusus.....	9
2.2 Sifat-sifat kopi.....	9
2.3 Pengolahan kopi.....	12
2.4 Perubahan Sifat Kopi Selama Pengolahan.....	17
2.5 Soal Latihan.....	20
2.6 Daftar Pustaka.....	20
III. PRODUK OLAHAN KOPI DAN UJI ORGANOLEPTIK KOPI	21
3.1 Kopi instant.....	21
3.2 Kopi Luwak.....	23
3.3 <i>Coffee Mix</i>	27
3.4 Soal Latihan.....	28
3.5 Daftar Pustaka.....	28
IV. PENGOLAHAN BUAH KAKAO	29
4.1 Tujuan Instruksional Khusus.....	29
4.2 Tanaman kakao.....	29
4.3 Buah Kakao.....	30
4.4 Soal Latihan.....	46
4.5 Daftar Pustaka.....	46
V. PENGOLAHAN BIJI KAKAO KERING	47
5.1 Tujuan Instruksional Khusus.....	47
5.2 Pemisahan dan Penentuan Mutu (Sortasi dan Grading).....	47
5.3 Penyimpanan.....	49
5.4 Soal Latihan.....	50
5.5 Daftar Pustaka.....	50
VI. PRODUK-PRODUK OLAHAN KAKAO DAN APLIKASINYA DALAM PENGOLAHAN PANGAN	51
6.1 Tujuan Instruksional Khusus.....	51
6.2 Proses Pengolahan Produk Olahan Kakao.....	51
6.3 Soal Latihan.....	57
6.4 Daftar Pustaka.....	57
VII. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI MUTU THE DAN KOMPOSISI KIMIA DAUN TEH DAN TEH KERING	58
7.1 Tujuan Instruksional Khusus.....	58
7.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Teh.....	58
7.3 Soal Latihan.....	64
7.4 Daftar Pustaka.....	64

VIII. PENGOLAHAN TEH DAN PERUBAHAN SIFAT FISIK DAN KIMIA YANG TERJADI SELAMA PENGOLAHAN TEH 65

8.1 Tujuan Instruksional Khusus	65
8.2 Pengolahan Teh Hitam	65
8.3 Perubahan-perubahan yang terjadi selama pengolahan teh	72
8.4 Soal Latihan	73
8.5 Daftar Pustaka	73

IX. PRODUK-PRODUK OLAHAN TEH DAN UJI ORGANOLEPTIK TEH. 75

9.1 Tujuan Instruksional Khusus	75
9.2 Produk-produk olahan teh	75
9.3 Pemeriksaan sensoris teh	81
9.4 Soal Latihan	84
9.5 Daftar Pustaka	84

I. PENDAHULUAN

1.1 Tujuan Instruksional Khkusus.

Mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan tentang pengertian, ruang lingkup, fungsi dan manfaat bahan penyegar.

1.2 Pengertian.

Bahan penyegar adalah bahan tumbuhan apa pun yang merangsang penggunaannya, baik digunakan untuk pengasapan (fumitory), mengunyah sirih (masticatory) atau dalam minuman. Bahan pendinginnya antara lain kopi, coklat, teh, tembakau, sirih, cola, opium, dan ganja. Biasanya bahan-bahan tersebut mengandung zat stimulan yang termasuk golongan alkaloid..

1.3 Ruang Lingkup.

Kelompok bahan penyegar yang akan dibahas dalam buku ini adalah mengenai kopi, kakao, dan teh. Teknologi pengolahan Bahan Penyegar meliputi perlakuan terhadap bahan baku, teknologi mengenai teknologi proses pengolahan bahan penyegar, dan produk-produk olahan bahan penyegar khususnya kakao, teh dan kopi.

Kopi (*Coffea* sp) berasal dari benua Afrika, lebih tepatnya dari Etiopia. Tanaman kopi mulai masuk ke Indonesia khususnya Pulau Jawa pada tahun 1700an. Awalnya seorang Belanda membawa tanaman kopi Arabika ke Kebun Raya di Amsterdam, Belanda. Kopi merupakan produk tanaman yang diperdagangkan secara luas di seluruh dunia. Indonesia merupakan produsen kopi terbesar keempat setelah Vietnam. Sekitar 90% produksi kopi Indonesia berasal dari perkebunan kopi kecil. Diversifikasi produk kopi olahan dapat meningkatkan harga kopi dan menjadikan kopi sebagai minuman populer di kalangan muda dan tua, kelas bawah dan atas. Produk kopi olahan meliputi kopi instan, kopi campur, kopi putih, dan lain-lain.

Kakao (*Theobroma cacao*. L) merupakan salah satu hasil perkebunan nasional yang memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara (2009) melaporkan bahwa Indonesia merupakan salah satu negara produsen terbesar di dunia. Pada tahun 2009, produksi biji kakao mencapai 849.875 ton per tahun. Produksi kakao berasal dari perkebunan umum, perkebunan swasta, dan perkebunan negara (BUMN). Perkebunan kakao rakyat mencakup sekitar 92,7% dari luas perkebunan kakao Indonesia pada tahun 2009 atau mencapai 1.592.982 hektare. Produk olahan kakao merupakan sejumlah produk yang memanfaatkan kakao sebagai bahan utama dan bahan pembantu dalam produksi produk lain seperti dalam produksi kue, roti, permen coklat, truffle serta dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam produksi minuman coklat.

Teh (*Camelia sinensis*) tumbuh baik di daerah sub tropik. Sejak 2-3 ribu tahun yang lalu teh dikenal sebagai tanaman bahan minuman. Di Negara asalnya yaitu di daerah pergunungan antara Tiongkok dan Tibet tumbuh bermacam-macam jenis teh liar. Penanam teh di Indonesia sudah dimulai sejak tahun 1895 dan bibit berasal dari Tiongkok dan Jepang. Perkebunan teh pertama terletak di Jakarta. Pada penghabisan abad ke 19 mulailah orang tani di Sukabumi bertanam teh. Produk teh olahan meliputi teh hijau, teh hitam, teh oolong, teh putih dan produk berbahan dasar teh dalam kue, puding dan sejenisnya.

1.4 Fungsi dan Manfaat.

Minuman penyegar yang tidak beralkohol (non alcoholic beverages) akan dapat merangsang pemakai karena mengandung alkaloid, misalnya *theobromin* pada kakao, kafein pada teh, kopi dan kakao. Kandungan tanin juga bermanfaat bagi kesehatan manusia.

Kakao (*Theobroma cacao*. L) merupakan tanaman yang kaya akan antioksidan, fenol yang ditemukan dalam kakao dan coklat merupakan alasan mereka dapat hidup lebih lama. Feniletilamin adalah zat mirip amfetamin yang dapat meningkatkan penyerapan triptofan di otak, sehingga menghasilkan dopamin. Efek dopamin adalah menciptakan perasaan bahagia dan memperbaiki suasana hati. Feniletilamin juga dianggap memiliki sifat afrodisiak yang menghasilkan perasaan jatuh cinta (jantung berdebar). Konon, Raja Montezuma kuno selalu mabuk karena coklat sebelum berganti harem dengan wanita berbeda setiap malam. Katekin merupakan antioksidan kuat yang ditemukan dalam kakao dan coklat. Salah satu fungsi antioksidan adalah mencegah penuaan dini yang dapat terjadi akibat polusi atau radiasi.

Penelitian telah menunjukkan bahwa kopi berpotensi digunakan sebagai obat dan mencegah kantuk. Kopi juga bermanfaat untuk kesehatan atau mencegah tubuh kita terserang penyakit, mencegah penyakit syaraf, kandungan antioksidan dalam kopi akan mencegah kerusakan sel terkait. Untuk penyakit parkinson, kafein mungkin memiliki efek penghambatan pada 'peradangan otak, antibakteri dan anti-perekat sehingga dapat melindungi gigi, mencegah risiko kanker mulut, mengurangi risiko kanker payudara, kopi melepaskan fitoestrogen dan flavonoid dapat menghambat pertumbuhan tumor. Mencegah batu empedu, melindungi kulit, mencegah diabetes, mencegah sirosis, mengurangi risiko penyakit jantung dan stroke. Cacao juga mengandung teobromin dan kafein yang berfungsi sebagai antioksidan. Kedua zat ini diketahui memiliki efek perlindungan dan memberikan manfaat lainnya, termasuk manfaat kesehatan kakao sebagai antioksidan (polifenol), merangsang fungsi saraf (methylxanthine), mengurangi risiko penyakit jantung (lemak kakao), menghambat aktivitas sel gigi berlubang (antioksidan), dan meningkatkan fungsi hati (antioksidan). -menyebabkan bakteri (polifenol), dan meningkatkan perasaan bahagia (endorfin)

Teh merupakan minuman yang dikenal luas di Indonesia dan di seluruh dunia. Minuman berwarna coklat ini sering disajikan kepada tamu. Aromanya yang kaya dan rasanya yang khas membuat minuman ini banyak dikonsumsi. Selain manfaat di atas, teh juga mengandung banyak zat yang bermanfaat bagi kesehatan.

Penelitian telah menunjukkan bahwa minum teh tidak hanya nikmat, tetapi juga menyegarkan dan meningkatkan nafsu makan. Kandungan kafein/theine di dalamnya juga dikatakan memiliki efek memberi energi pada pikiran dan tubuh. Selain itu, teh juga berfungsi sebagai obat antikanker, meningkatkan daya tahan tubuh terhadap serangan bakteri, dan mengurangi kejang pada anak.

II. PENGOLAHAN KOPI DAN PERUBAHAN-PERUBAHAN YANG TERJADI SELAMA PENGOLAHAN KOPI

2.1 Tujuan Instruksional Khusus.

Mahasiswa diharapkan mampu memahami dan menguraikan tentang sifat-sifat kopi dan pengolahannya serta perubahan-perubahan yang terjadi selama pengolahan kopi.

2.2 Sifat-sifat kopi.

Kopi adalah minuman yang terbuat dari biji kopi yang dipanggang dan digiling. Kopi adalah komoditas global yang ditanam di lebih dari 50 negara. Dua jenis tanaman kopi yang paling umum adalah kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan kopi Robusta (*Coffea canephora*). (Gambar 1)



Kopi Arabika



Kopi Robusta

Gambar 1 . Kopi Arabika dan kopi robusta

Kata kopi sendiri berasal dari kata Arab "qahwah" yang berarti kekuatan, karena kopi awalnya digunakan sebagai makanan energi. Kata qahwah diubah menjadi kahveh yang berasal dari Turki, dan kemudian diubah menjadi koffie dalam bahasa Belanda. Penggunaan kata koffie pun langsung diadopsi ke dalam bahasa Indonesia dan menjadi kata kopi yang kita kenal saat ini.

Kopi merupakan salah satu bahan minuman yang sudah terkenal tidak hanya di Indonesia namun juga di seluruh dunia. Pasalnya, kopi, baik dalam bentuk bubuk maupun yang sudah diseduh, memiliki aroma dan rasa khas yang tidak dimiliki bahan minuman lain.

Pada tahun 1699, tepatnya di daerah Mandheling Natal, Sumatera, perkebunan kopi Arabika pertama dibawa dan dikembangkan di Indonesia oleh penjajah Belanda. Cuaca dan tanah yang baik telah membantu perkebunan kopi Sumatera tumbuh subur di wilayah Linthong Nihuta, Danau Toba dan Dataran Tinggi Gayo di Aceh tengah. Hingga saat ini kopi Sumatera tidak hanya dikenal di Indonesia saja namun juga dikenal para pecinta kopi di luar negeri seperti Amerika dan Eropa. Rasa dan aroma yang kuat serta pilihan asal yang beragam membuat kopi Sumatera istimewa bagi siapa saja yang mencicipinya. Beberapa daerah penghasil kopi Arabika Sumatra terbaik dunia adalah Aceh Gayo, Mandailing, Sidikalang dan Linthong Nihuta.

Pada mulanya masyarakat memanfaatkan sari daun muda dan buah-buahan segar sebagai bahan minuman yang dicampur dengan air panas. Kecintaan terhadap kopi dengan cepat menyebar ke seluruh dunia setelah ditemukannya metode yang lebih sempurna dalam pemanfaatan dan pengolahan kopi, antara lain dengan menggunakan biji kopi matang yang dikeringkan terlebih dahulu, kemudian direbus dan diolah menjadi bubuk sebagai bahan minuman.

Yang diambil dari tanaman kopi untuk diolah adalah bijinya, biji kopi yang dihasilkan berasal dari buah kopi (Gambar 2), walaupun varietasnya sama, hal ini disebabkan oleh umur panen, wilayah dan cara tanam serta kualitas setiap jenis pohon. . Biji kopi yang dapat dijadikan bahan pengolahan adalah biji yang sudah dipisahkan dari buah kopinya. Masyarakat harus mengupas kulitnya untuk mendapatkan biji kopinya. Seringkali ampas kopinya dibuang begitu saja dan biji kopi yang baru dikupas harus dikeringkan terlebih dahulu.

Biji kopi siap jual adalah biji kopi kering yang telah dibuang daging buah, kulit, dan lambungnya. Biji kopi ini disebut kopi beras (kopi biji) atau kopi pasar. Kopi beras dibuat dari buah kopi basah yang telah mengalami beberapa tingkat pengolahan. Biji kopi yang matang biasanya berwarna kuning kemerahan hingga merah tua. Ada pula buah yang belum cukup matang tetapi berwarna kuning kemerahan muda, yaitu kopi yang telah rusak karena serangga. Buah kopi yang terserang bubuk ini dapat mengering di batang atau jatuh ke tanah. Buah kopi kering dipetik dan buah yang jatuh ke tanah dikumpulkan secara terpisah dari buah kopi matang dan disebut koleksi “lelesan”. Pada akhir musim panen, hasil rampasan atau racutan dipanen. Serangan ini dimaksudkan untuk mengganggu siklus hidup lalat buah.

Buah kopi terdiri dari empat bagian yaitu kulit luar, daging buah, lapisan tanduk dan biji. Kulit luarnya terbuat dari lapisan tipis. Pada buah yang masih muda, kulit luarnya berwarna hijau tua, kemudian lambat laun berubah menjadi kuning kehijauan, kuning, dan akhirnya merah, kemudian menjadi hitam seiring dengan matangnya buah. Saat matang, daging buahnya kental dan memiliki rasa agak manis. Kondisi kulit bagian dalam khususnya endosperm cukup keras dan kulit ini sering disebut dengan kulit horny.



Gambar 2. Kopi beserta dompolan buah, bunga, dan biji

Biji kopi terdiri dari dua bagian, kulit biji atau epidermis dan putik (endosperma). Pada permukaan benih yang datar terdapat tabung memanjang yang dalam, yang merupakan kantung tertutup. Di bagian bawah kantong terdapat embrio beserta sepasang daun tipis dan akar. Kedua bagian ini berwarna putih.

Buah kopi biasanya berisi dua biji, tetapi terkadang hanya satu. Pada kemungkinan pertama, benih mempunyai permukaan datar (bagian ventral benih) dan permukaan cembung (bagian posterior benih). Pada kemungkinan kedua, biji kopi berbentuk bulat dan memanjang. Biji kopi ini biasa dikenal dengan nama biji kopi lanang/kopi jantan/kopi bulat.

Kadang-kadang di dalam buah kopi terdapat biji yang hanya terdiri dari lapisan tanduk saja dan terdapat rongga di dalamnya. Biji kopi seperti ini disebut kopi tua. Ada juga kasus di mana buah kopi mengandung lebih dari dua biji (poli sperma).

Komposisi kimiawi biji kopi berbeda-beda tergantung pada jenis kopi, tanah tempat ditanam, dan pengolahan biji kopi tersebut. Begitu pula komposisi kimia biji kopi sebelum dan sesudah disangrai juga berbeda, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kopi sebelum dan sesudah direndang

Bahan (%)	Kopi Beras	Kopi Sangrai
Air	11,25	1,15
Kaffèin	1,21	1,24
Lemak	12,27	14,48
Gula	8,55	0,66
Selulosa	18,07	10,89
Bahan yang mengandung N	12,07	13,98
Bahan yang tidak mengandung N	32,58	45,09
Abu	3,92	4,75

Kandungan terpenting dalam kopi adalah kafein, yang berfungsi sebagai stimulan, dan kaffedol, yang merupakan komponen rasa dan aroma. Selama fermentasi kopi, kafein diubah menjadi kafein melalui proses yang disebut sublimasi. Kafein rasanya pahit, berwarna putih, dan merupakan alkaloid penting dalam pengobatan sebagai stimulan. Kopi beras mengandung tanin sebesar 4,4% dan tanin pada kopi beras merupakan zat pewarna. Gula yang terdapat dalam biji kopi meliputi galaktosa, manosa, dan pentosa yang mana kandungannya sebesar 5% pada kopi beras dan 3% pada kopi sangrai. Kopi juga mengandung berbagai vitamin dan mineral seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar vitamin dan mineral pada kopi

Vitamin/mineral (%)	Kopi beras	Kopi Sanggrai
Vitamin B (Miacine)	2,2	13,0
Vitamin B1 (Thiamine)	0,2	0,0
Vitamin B2 (Riboflavin)	0,23	0,30
Asam Panthotenat	1,0	0,23
Choline	59,0	84,0
Asam fosfat	0,020	0,022
Faktor Citroiverum	0,012	0,003
Vitamin B6	0,143	0,011
Vitamin B 12	0,00011	0,00006
Sodium	4,0	1,4
Kalsium	104	105
Besi	3,7	4,7
Fluor	0,45	0,24

2.3 Pengolahan kopi

Biji kopi yang siap dijual adalah biji kopi yang telah dipisahkan daging buahnya, kulit, tanduk dan epidermisnya. Biji kopi ini disebut kopi pasar atau “market-coffee”. Kopi beras dibuat dari buah kopi basah yang telah mengalami beberapa tingkat pengolahan. Secara umum, ada dua cara mengolah buah kopi basah menjadi kopi beras, yaitu metode basah dan metode kering.

Pengolahan buah kopi secara basah dikenal dengan istilah A.I.B (Weast Indische Bereuding), sedangkan pengolahan secara kering dikenal dengan istilah G.B (Gewone Bereiding). Perbedaan utama antara kedua metode ini adalah pada metode kering, pengelupasan daging buah, lapisan tanduk dan epidermis dilakukan setelah buah (biji kopi) mengering, sedangkan pada metode basah, pengelupasan lapisan daging buah dilakukan setelah buah (biji kopi) mengering. buahnya telah mengering. Lakukan ini saat masih basah.

2.3.1 Pengumpulan Buah.

Pengolahan buah kopi di perkebunan besar, baik dilakukan secara basah maupun kering, meliputi tahapan yang disebut pemanenan buah. Buah kopi dari perkebunan diangkat dengan truk, gerobak atau peralatan lainnya, dikumpulkan dalam tong perendaman dengan dasar miring ke tengah. Sebelum dimasukkan ke dalam tangki, biji kopi ditimbang terlebih dahulu. Kemudian sampel diambil dengan menggunakan sampler berupa piring kayu yang dibor dan diberi lubang-lubang sebesar biji kopi. Dari sampel yang dikumpulkan dihitung jumlah buah matang, buah muda/hijau, buah terserang daging buah hitam/kering dan buah rusak lainnya. Dengan metode pengambilan sampel ini, dimungkinkan untuk

memperkirakan kondisi produksi akhir dan metode pemrosesan yang akan digunakan.

Bagian bawah tangki perendaman dirancang untuk cenderung ke arah hopper peeler buah (crusher) atau cenderung ke pusat bagian bawah tangki (bentuk piramida terbalik). Posisi pulverizer lebih rendah dari bagian bawah tangki perendaman.

Pertama, isi stoples dengan air dan aduk rata untuk memisahkan buah -buahan terang dari buah -buahan gelap. Buah -buahan yang berat tenggelam ke bagian bawah laras dan matang dengan daging penuh, sedangkan buah -buahan mengambang adalah buah yang belum matang atau matang yang telah diserang oleh bubuk buah sehingga tidak ada biji di dalamnya.

Melalui siphon yang terletak di atas bagian bawah tangki, ceri kopi murni ditransfer ke hopper penggiling besar, sementara ceri kopi yang lebih ringan dan mengambang dipimpin ke tangki samping dan mengalir melalui aliran air ke mesin kecil kecil Dirancang khusus untuk mengupas hanya ceri teringan. Buah -buahan hijau dan kering dipisahkan dan diproses kering. Bagian buah selain kopi atau benda asing seperti kerikil, pasir dan tanah akan dipisahkan di bagian bawah tangki dan secara berkala diangkat melalui lubang pembuangan yang terpisah.

Biji kopi merah tidak boleh dicampur dengan biji kopi yang matang atau belum matang. Buah matang harus dikupas sesegera mungkin karena jus akan segera difermentasi. Ceri kopi harus dehusk dalam waktu 12 hingga 20 jam, jika tidak, suhu ceri akan naik karena respirasi atau fermentasi. Jika karena alasan tertentu mengupas buah harus ditunda, Anda harus merendam ceri kopi di baskom air dingin atau menyimpannya dalam karung yang direndam dalam air mengalir. Hindari merendam produk dalam air kotor karena ini dapat menyebabkan produk akhir yang hambar (kotor). Biji kopi yang terlalu matang dan mengalami dehidrasi harus direndam dalam air selama 1 jam.

A. Pengolahan cara basah

Pengolahan cara basah meliputi tahapan pengupasan buah, fermentasi, pencucian, pengeringan, pengupasan kulit tanduk,

a. Pengupasan buah

Karena ukuran buahnya tidak merata, buah-buahan kecil akan lolos secara utuh, tetapi akan ada pula biji kopi yang sudah dikupas atau dikikis hingga bersih. Untuk dapat mengupas buah dengan benar, termasuk sesedikit mungkin biji dengan cangkang yang rusak (yang tidak diinginkan selama fermentasi), jarak antara silinder dan pelat dasar harus diatur dengan tepat. Untuk buah-buahan kecil, Anda harus mengulangi proses ini 2 atau 3 kali untuk membuang kulitnya.

b. Fermentasi

Proses ini diperlukan untuk menghilangkan lapisan lendir yang masih menempel pada kulit biji kopi setelah buah kopi melalui proses pengelupasan daging buah. Proses fermentasi ini, yang juga dikenal sebagai fermentasi atau peragian, dapat terjadi dengan bantuan bakteri. Untuk

proses fermentasi, dalam pengolahan kopi basah dikenal tiga metode pengolahan, yaitu: a. pengolahan basah tanpa fermentasi b. pengolahan basah dengan fermentasi kering, dan c. pengolahan basah dengan metode fermentasi basah.

Biji kopi yang keluar dari penggiling akan melewati saluran sebelum memasuki tangki fermentasi dan proses ini disebut pra-pencucian. Selama proses pra-pencucian ini, biji kopi yang sehat dapat dipisahkan dari sisa ampas, lendir, dan biji kopi kosong. Dalam proses basah tanpa fermentasi, biji kopi dikeringkan segera setelah melalui proses pencucian awal.

Biji kopi yang diproses dengan metode fermentasi kering, segera setelah pencucian awal, ditumpuk dalam tumpukan kecil (kerucut) dan ditutup dengan karung goni. Pada tumpukan biji kopi tersebut, proses fermentasi alami langsung terjadi. Agar fermentasi berjalan merata, campuran perlu diaduk sampai fermentasi dianggap selesai, yakni lapisan lendir mudah dihilangkan.

Untuk biji kopi yang diolah dengan metode fermentasi basah, setelah melalui tahap pencucian awal, biji kopi ditumpuk satu di atas yang lain dan langsung direndam dalam tangki fermentasi. Tangki fermentasi ini terdiri dari tangki semen yang dipleset dengan dasar miring. Pada bagian tengah sol dibuat alur dan ditutup dengan pelat berlubang.

Fermentasi dalam tangki fermentasi berlangsung secara bertahap dan diselingi dengan perubahan air garam. Pada tingkat pertama, rendam selama sepuluh jam. Selama proses fermentasi ini, dengan bantuan aktivitas mikroba, komponen lapisan lendir (protopektin dan gula) dipecah menjadi asam dan alkohol dan kulit dilepaskan dari biji kopi. Cairan kental akan mengendap di dasar fermentor dan mengalir keluar melalui saluran di tengah fermentor. Fermentasi akan memakan waktu sekitar 1 hingga 4 setengah hari tergantung pada iklim dan wilayah. Proses fermentasi yang terlalu lama (*over-fermentation*) akan menghasilkan kopi beras yang berbau apek, disebabkan oleh pembusukan komponen-komponen pada putik kotiledon.

a) Pencucian

Pencucian biji kopi fermentasi dapat dilakukan secara manual, seperti diaduk menggunakan tangan atau diinjak dengan kaki, atau bisa juga menggunakan mesin cuci. Biji kopi dari tangki fermentasi ditiriskan bersama air ke dalam tangki pencucian dan langsung diaduk dengan tangan atau diinjak-injak dengan kaki. Selama proses pencucian ini, air dalam tangki terus mengalir, membawa partikel-partikel mengambang dalam bentuk lapisan lendir yang tersisa yang telah terkelupas.

Pencucian biji kopi dengan mesin cuci dilakukan dengan memasukkan biji kopi ke dalam pengaduk yang berputar horizontal. Pengaduk mekanis ini akan memisahkan lapisan lendir yang terpisah. Proses pembilasan selesai ketika biji kopi tidak lagi licin saat disentuh. Biji kopi

yang telah dicuci segera diangkut ke area pengeringan dengan menggunakan siphon, sekrup atau pengangkat sendok.

b) Pengeringan

Kadar air biji kopi setelah dicuci sekitar 55%. Proses pengeringan ini diperlukan untuk mengurangi kadar air pada biji kopi hingga mencapai kadar air 6% yang dipersyaratkan oleh pasar kopi beras. Pengeringan biji kopi dapat dilakukan dalam pengering drum putar atau dalam pengering alas logam berlubang dua tingkat, dengan pemanasan langsung dengan api atau uap.

Selama proses pengeringan, perhatian terhadap langkah-langkah pengurangan kadar air sangatlah penting. Pada tahap pertama, suhu pengeringan adalah 100 °C hingga kadar air berkurang hingga sekitar 30%. Kemudian tahap kedua digunakan suhu pemanasan 50 hingga 60 °C hingga kadar air biji kopi mencapai sekitar 6%.

c) Pengupasan kulit tanduk

Pengupasan lapisan tanduk dan kulit biji dilakukan dengan mesin pengupas, mirip dengan proses pengupasan sekam di penggilingan padi. Umumnya mesin pengupas yang digunakan adalah Engelberg. Biji kopi kering kemudian dibiarkan selama 24 jam untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan sebelum digiling menggunakan penggiling. Biji yang telah dingin kemudian dihancurkan dalam penggiling. Di dalam penggiling, biji kopi ditekan dan diperas untuk memisahkan kulit dan sekam dari biji kopi. Untuk biji yang tidak terlindung dan dikupas, mereka ditumbuk lagi. Hasil kopi beras adalah sekitar 80% dari berat biji kopi kering yang masih ada di lambung.

B. Pengolahan cara kering

Pengolahan kering sering dilakukan oleh masyarakat lokal yang memproduksi kopi beras dalam skala kecil. Pada perusahaan besar, pengolahan kering hanya diterapkan secara terbatas pada biji kopi hijau atau yang dipetik lebih awal dan pada biji kopi kering dari pemetikan campuran.

Pengolahan kering dilakukan melalui beberapa tahap yaitu penjemuran, pengeringan dalam mesin pengering, penghancuran pertama (penggilingan) dan penghancuran kedua. Urutan proses ini sering diterapkan pada perkebunan besar. Sedangkan untuk kopi dari petani rakyat, pedagang atau eksportir kopi akan dikeringkan dan digiling lebih lanjut, kadang-kadang diikuti dengan pemolesan.

Pada proses pengolahan kopi pada umumnya, biji kopi hasil panen dari perkebunan langsung disebar pada lantai penjemuran, bisa berupa lantai semen atau lantai yang sudah dibersihkan dan diratakan, atau di tempat khusus seperti keranjang ayakan, tampir, gribig. terbuat dari bambu atau bahan anyaman lainnya. Pengeringan kadang-kadang dilakukan di jalan tanah, jalan aspal, atau di jalan beraspal. Proses pengeringan ini memakan waktu cukup lama, sekitar 10 hingga 14 hari, tergantung kondisi cuaca. Proses

pengeringan dianggap selesai apabila buah kopi mengeluarkan bunyi ketika digoyang, hal ini disebabkan daging buah kopi sudah kering dan terpisah dari kulit biji kopi. Kadar air pada biji kopi ini sekitar 18-20%.

Bila diolah di perkebunan besar, proses pengeringan dilanjutkan dengan penjemuran di ruang pengering hingga biji kopi mencapai kadar air sekitar 6-8%. Proses pengeringan ini dilakukan pada suhu 50-60°C. Biji kopi kemudian didinginkan dan digiling dua kali. Pada penggilingan pertama, daging buah kering dikupas, dan pada penggilingan kedua, lapisan tanduk dan epidermis dikupas.

a. Sortasi biji kopi

1. Sortasi biji kopi perkebunan besar

Proses penyortiran biji kopi sebenarnya dimulai selama musim panen, yang melibatkan penghembusan udara ke biji kopi menggunakan kipas. Biji kopi tersebut kemudian diayak melalui saringan berlubang 7,5 mm, 6,5 mm, dan 5 mm untuk mengelompokkannya menjadi biji kopi berukuran besar, sedang, besar, dan kecil. Lakukan grading biji kopi berikut pada meja sortasi plat miring dengan klasifikasi sebagai berikut:

- WIB I : Biji kopi utuh, bebas bubuk dan bebas cacat bentuk dan warna
- WIB II : Biji kopi utuh, bebas bubuk dan bebas cacat bentuk dan warna terkena serbuk, Ada sedikit cacat bentuk dan warna
- WIB III : Kopi pecah, kecil dan banyak cacat bentuk dan warna
Kemudian, WIB I yang baru dipecah menjadi WIB I besar, WIB I sedang dan WIB I kecil SAYA. Untuk biji kopi olahan kering, dipisahkan menjadi fraksi-fraksi berikut:
 - PIB I : Kopi utuh, bebas dari cacat warna atau bentuk
 - OIB II : Kopi utuh, tetapi memiliki cacat warna atau pola
 - OIB p : Kopi rusak, terlalu kecil dan banyak cacatnya

2. Sortasi biji kopi perkebunan rakyat.

Proses pemilahan biji kopi masyarakat biasanya dilakukan oleh pedagang atau eksportir. Hasil proses pemeringkatan kopi populer dikenal dengan akronim G.B, E.K. dan A.P. Klasifikasi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan penjualan kopi robusta umum (G.B, E.K, A.P.), sebagai berikut:

Istilah yang berkaitan dengan kualitas kopi adalah sebagai berikut:

- a. "G.B" adalah kopi populer yang disiapkan dengan cara yang biasa dilakukan orang-orang.
- b. SM "Tringles" adalah butiran gandum yang pecah, berwarna hitam, dan tidak sempurna, serta butiran gandum yang berlubang lebih dari satu karena dimakan bersama tepung.

Kopi robusta rakyat G.B. 20 –25 % triage ialah kopi robusta diolah oleh rakyat yang memenuhi syarat-syarat berikut:

- a) Boleh mengandung tringe sebanyak-banyaknya 25 %
- b) Bebas dari biji-biji yang berbau apek dan berwarna kusam

- c) Boleh mengandung sebanyak-banyaknya 15 % glondongan, kopi selaput bening dan kulit dibolehkan pula mengandung kotoran sedikit asal saja jumlah kotoran, glondongan dan kulit itu tidak melebihi 1 %
 - d) Kadar air maksimum 14.5 %
3. Standar Nasional Indonesia

Mutu kopi Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia adalah seperti tercantum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Standar Nasional Indonesia untuk biji kopi.

No	Komponen	Nilai
1.	Kadar air	Maksimum 8 %
2.	Kadar abu	Maksimum 6 %
3.	Kealkalian abu (al.N. Lindi/100g kopi murni)	66 % Tidak mengandung campuran
4.	Mikroskopis	
5.	Logam berbahaya	Negatif
6.	Keadaan (rasa, bau, warna)	Normal

2.4 Perubahan Sifat Kopi Selama Pengolahan

2.4.1 Perubahan sifat selama fermentasi

Proses fermentasi kopi dilakukan untuk menghilangkan lapisan berlendir dari daging buah yang masih menempel pada kulit tanduk. Bagian daging buah yang berlendir dan tetap melekat pada kulit buah yang keras, manis-asam disebut lendir. Fermentasi selesai saat kulit kopi terbebas dari lendir. Dalam proses fermentasi terjadi tiga peristiwa penting, yaitu pemecahan getah (komponen lendir), pemecahan komponen gula menjadi asam, dan finalisasi warna terutama warna kulit (kerak keperakan) menjadi lebih coklat.

A. Pemecahan komponen mucilage.

Pemisahan dan pemecahan komponen lendir sebenarnya lebih efisien melalui proses pengeringan, meskipun biji kopi mengering sedikit lebih lambat. Penguraian komponen lapisan lendir selama fermentasi dianggap selesai ketika kulit biji kopi terkelupas. Bagian terpenting dari lapisan lendir (getah) adalah komponen protopektin, suatu kompleks tidak larut yang mengandung zat antara asam laktat dari daging buah. Ini adalah bahan yang terurai selama fermentasi. Ada yang meyakini bahwa penguraian getah tersebut merupakan hasil kerja enzim yang terdapat pada buah kopi.

Saat buah kopi matang, kandungan pektinase meningkat. Enzim ini adalah protopektinase yang sangat sensitif terhadap perubahan pH. Pada kondisi fermentasi dengan pH 5,5 hingga 6,0, penguraian resin akan terjadi cukup cepat. Jika pH turun sampai 4,0, laju dekomposisi meningkat dua kali lipat. Dengan menambahkan buffer fosfat-sitrat, kondisi pH akan stabil untuk aktivitas protopektinase.

Selama fermentasi, enzim pektinase 0,025% dapat ditambahkan untuk mempercepat proses fermentasi (5-10 jam). Dalam fermentasi alami membutuhkan waktu sekitar 36 jam. Saat buah kopi digiling, sebagian besar enzim pektinase terpisah dari kulit dan daging buah, tetapi sebagian kecil tetap berada dalam sari kopi.

A. Pemecahan gula.

Sukrosa merupakan komponen penting dari daging buah kopi. Kandungan gula dalam daging buah meningkat cepat selama pematangan, dan terwujud dalam bentuk rasa manis. Gula merupakan senyawa yang larut dalam air, jadi mencuci selama lebih dari 15 menit akan mengurangi jumlah gula secara signifikan. Hal ini perlu diperhatikan agar pada saat proses pencucian, gula yang terlarut (terbuang) pun semakin sedikit.

Proses difusi gula dari biji melalui kulit buah ke dalam daging buah berlangsung cukup lambat. Proses ini terjadi saat perendaman dalam tangki dan pemisahan buah. Oleh karena itu, kadar gula dalam daging biji akan mempengaruhi kadar gula dalam nira beberapa jam setelah fermentasi.

Gula merupakan substrat bagi mikroorganisme. Bakteri pengurai gula aktif selama fermentasi selama 5 hingga 24 jam. Pemecahan gula menghasilkan asam laktat dan asam asetat yang memiliki kandungan asam laktat lebih tinggi. Saat asam terbentuk, pH turun di bawah 5,0, tetapi pada akhir fermentasi, asam laktat ini dikonsumsi oleh bakteri, menyebabkan pH naik.

B. Perubahan warna pada kulit biji kopi

Setelah biji kopi dipisahkan dari daging buah dan kulitnya, kulitnya akan berubah menjadi coklat. Daging bijinya juga akan berubah sedikit coklat, dari abu-abu menjadi abu-abu kehijauan. Warna kulit biji kopi ini kurang menarik karena kusam. Proses pencoklatan ini terjadi karena oksidasi polifenol. Fenomena pencoklatan ini tidak akan terjadi jika air cucian bersifat basa.

2.4.2 Perubahan sifat fisik dan kimia kopi selama fermentasi

Selama fermentasi terjadi perubahan fisika dan kimia seperti pembengkakan, penguapan air, pembentukan senyawa volatil, karamelisasi karbohidrat, pemanggangan serat kasar, denaturasi protein, pembentukan aroma khas pada kopi. Pemuaiian pada saat fermentasi disebabkan oleh terbentuknya gas-gas yang sebagian besar berupa CO₂ dan gas-gas tersebut kemudian mengisi ruang-ruang pada sel atau pori-pori kopi.

Aroma khas pada kopi disebabkan oleh senyawa *caffel*. *Massachusetts Institute of Technology* melaporkan komponen-komponen penyusun aroma selain *caffeol* adalah *diacety*, *diacoheptacone*, *p-vinyl guaiacol*, *n-heptacone*, *p-vinyl catechol*, *sylvestrene* dan *eugenol*. Penelitian mengenai senyawa-senyawa pembentuk aroma yang terdapat dalam kopi dengan menggunakan *Actdid Silica*

Gel Column dan *Buffered Column* dengan metode Harper menunjukkan hasil sebagai berikut:

1. Fenol dan asam yang tidak mudah menguap, yaitu asam kafeat, asam klorogenat, asam ginat dan riboflavin.
2. Kelompok senyawa karbonil netral meliputi formaldehida, asetaldehida, propionat aldehida, propanon, 2-butanon, 2-pentanon, 2-oktanon, aseton, diasetil, asetilmetil asetat, alkohol, vanili aldehida, furfural aldehida, benzaldehida, aldehida anhidrat, metil p-toiketon dan 2,4 dimetrafenilhidrazina.
3. Kelompok senyawa asam karbonil adalah oksasuksinat, asetoasetat, hidroksipiruvat, kaproat keton, oksalat, mekosalat, merkaptopiruvat.
4. Kelompok asam amino yaitu leusin, isoleusin, varilin, hidroksiprolin, alanin, glisin, asam glutamat, dan asam aspartat.
5. Asam volatil, yaitu asam asetat, asam propionat, asam butirat, dan asam valerat. Selama perebusan, sebagian kecil kafein menguap membentuk komponen lain, yaitu aseton, furfural, amonia, trimetilamina, asam format, dan asam asetat. Kafein dalam kopi hadir sebagai senyawa bebas dan dalam kombinasi dengan klorogenat sebagai senyawa kalium kafein klorogenat.

Selain aroma, kualitas kopi juga dipengaruhi oleh kadar air dan alkalinitas abu. Abu yang dihasilkan dari pembakaran kopi cukup kasar dan bersifat basa, sebagian besar terdiri dari kalium fosfat dan karbonat, meskipun kopi moka juga mengandung garam magnesium dan kalsium.

Selama penyimpanan kopi, akan timbul aroma, kadar air dan ketengikan, sehingga mengurangi kualitas kopi. Menyimpan kopi bubuk di area yang berventilasi baik akan memungkinkan aroma kopi menguap dan menyerap air dari udara. Perubahan ini dapat diamati setelah 3 sampai 4 hari dan setelah dua minggu penyimpanan, ketengikan akan terjadi. Kopi rendang yang tidak mengalami proses penggilingan juga akan kehilangan aromanya, meski tidak terlalu hilang. Waktu retensi aroma kopi rendang 2-3 kali lebih lama daripada kopi bubuk. Untuk menghindari penurunan kualitas kopi selama penyimpanan, diperlukan metode pengemasan yang lebih baik, khususnya "pengemasan vakum" dalam kotak berlapis "timah".

Kopi dapat memiliki banyak manfaat kesehatan. Kopi diduga mengandung zat kimia yang menurunkan kadar gula darah, karena orang yang banyak minum kopi memiliki kemungkinan setengah lebih kecil untuk terkena diabetes dibandingkan mereka yang sedikit minum kopi atau tidak minum kopi sama sekali. Kopi juga dapat meningkatkan laju metabolisme saat istirahat, dapat membantu mencegah diabetes, penyakit jantung, kanker, endometriosis, dapat mengurangi peradangan dan melindungi dinding pembuluh darah, meningkatkan suasana hati dan kinerja, meningkatkan daya ingat dan kemampuan untuk melakukan tugas-tugas kompleks.

2.5 Soal Latihan

1. Apa yang dimaksud dengan pengolahan kopi cara kering dan bagaimana cara pengerjaannya?
2. Kopi robusta yang diolah oleh rakyat, apa saja syarat-syarat mutunya?
3. Perubahan apa saja yang terjadi selama fermentasi dan perendangan kopi ?.
4. Pada proses perendangan, sebagian kecil dari kafein menguap. Komponen-komponen apa saja yang terbentuk?
5. Apa saja yang mempengaruhi mutu kopi
6. Perubahan-perubahan apa yang terjadi selama penyimpanan kopi?

2.6 Daftar Pustaka

Nasution, M. Z., Faqih U., dan Muslich. 2002. Teknologi Bahan Penyegar dan Pasca Panen Hortikultura. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB Bogor.

Sri Najiyati dan Danarti. 1999. Kopi, Budidaya dan Penanganan Lepas Panen. Penebar Swadaya. Bogor.

III. PRODUK OLAHAN KOPI DAN UJI ORGANOLEPTIK KOPI

Saat ini, pasar ekspor kopi olahan sedang berkembang, terutama ke negara-negara berkembang. Permasalahan yang dihadapi Indonesia adalah masih terhambatnya pengembangan industri pengolahan kopi karena masih adanya persepsi bahwa negara-negara produsen belum mampu menghasilkan produk olahan sesuai permintaan pasar, di samping persaingan pasar produk olahan yang semakin ketat. Lebih jauh lagi, tidak ada produk kopi olahan yang mampu menarik perhatian konsumen. Oleh karena itu, perlu adanya diversifikasi produk kopi agar harga kopi kembali meningkat dan menjadikan kopi menjadi minuman yang digemari banyak kalangan mulai dari tua hingga muda, dari kalangan bawah hingga atas. Produk kopi olahan meliputi kopi instan, kopi luwak, kopi campur dan lain-lain.

3.1 Kopi instan

Kopi instan pertama yang relatif stabil diproduksi oleh seorang ilmuwan Jepang bernama Satori Kato pada tahun 1901. Selama Perang Dunia II, kopi instan mulai populer di kalangan tentara Amerika, setelah Nestlé memasarkan merek Nescafé pada tahun 1910 (Gambar 3). Minuman ini dikembangkan lebih lanjut pada tahun 1963 ketika Kraft memperkenalkan kopi instan beku-kering Maxwell House. Dan hanya dalam beberapa tahun, kopi instan beku-kering menguasai pasar.



Gambar 3. Kopi Nescafe.

Selain aroma dan rasanya, banyak orang meminum kopi karena sensasi menyegarkan yang didapat dari alkaloid yang disebut kafein. Menurut Basis Data Nutrisi Nasional untuk Referensi Standar, kopi instan memiliki sekitar dua pertiga kandungan kafein dari kopi asli. Lebih spesifiknya, 8 ons kopi asli akan mengandung 95 mg kafein, sedangkan kopi instan dalam jumlah yang sama hanya akan mengandung 62 mg kafein. Namun, kandungan kafein juga dipengaruhi oleh jenis biji kopi, isi biji, dan pengolahannya.

Semua proses produksi kopi instan melibatkan pemanggangan biji kopi dan memasaknya dalam air panas. Sebelum diolah menjadi kopi instan, oksigen dan partikel tidak larut yang terkandung dalam kopi akan dipisahkan. Kopi yang diseduh kemudian dikeringkan menggunakan berbagai metode untuk menghasilkan kopi instan. Aplikasi produk kopi antara lain Kopi Jahe Instan

Proses pembuatan kopi jahe instan diawali dengan menyangrai kopi beras, kemudian biji kopi yang telah disangrai digiling menjadi kopi bubuk. Langkah selanjutnya adalah proses ekstraksi untuk mendapatkan ekstrak kopi yang bebas residu, ekstrak yang dihasilkan kemudian dikristalkan dengan cara penguapan menggunakan pengaduk. Kristal yang diperoleh tidak seragam ukurannya, sehingga diperlukan proses pemurnian/penghancuran agar mudah larut saat infus. Sementara itu, proses pembuatan jahe instan hingga menjadi campuran kopi jahe dilakukan secara terpisah, yakni jahe yang sudah dipanen dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dicacah dan diperas sehingga diperoleh sari jahe. Ekstrak jahe kemudian dikristalkan melalui penguapan. Setelah didapat jahe instan dan kopi instan, kopi dan jahe dicampur rata.

Kopi instan ginseng + krim. Kopi instan ginseng merupakan campuran kopi instan dan ginseng instan. Selain itu, orang juga menambahkan bubuk puding agar rasanya semakin nikmat. Produk ini sangat digemari konsumen karena mengandung ginseng, karena fungsi ginseng dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Selain itu, kopi ginseng juga sangat cocok dikonsumsi oleh orang yang gemar berolahraga atau bekerja berat, karena dengan meminum kopi ginseng akan membuat tubuh terasa segar kembali.

Kopi instan rendah kafein + krim. Keunggulan kopi jenis ini adalah kadar kafeinnya yang rendah sehingga sangat aman diminum bagi penderita penyakit jantung, darah tinggi, maag, dan penyakit lainnya. Ditambah lagi, kopi rendah kafein terasa lebih nikmat dengan krim. Proses utama untuk membuat kopi rendah kafein adalah dekafeinasi atau proses pengurangan kandungan kafein pada kopi. Menurut Koswara (2006), faktor penting dalam produksi kopi tanpa kafein adalah kelarutan kafein dalam pelarut dan jenis pelarut yang digunakan. Sebab pada dasarnya, pembuatan kopi tanpa kafein dilakukan dengan melarutkan kafein dengan pelarut tertentu, kemudian kopi tanpa kafein tersebut dikeringkan dan digiling. Pelarut yang dapat digunakan untuk menyiapkan kopi tanpa kafein adalah trikloro etil, dikloro etil, atau diklorometana. Ketiga pelarut ini dapat mengekstraksi kafein dengan baik, tidak meninggalkan residu (karena menguap saat kering), dapat didaur ulang, dan tidak mengubah rasa kopi. Setelah proses dekafeinasi selesai, proses selanjutnya adalah pemanggangan, penggilingan/penghancuran, ekstraksi, dan kristalisasi.

Kopi Espresso. Di Italia, espresso merupakan minuman yang sangat populer karena cairan kopinya sangat kental. Minuman ini dibuat dari bubuk kopi yang ditekan hingga padat, lalu diekstraksi perlahan dengan air panas. Tetesan busa sari kopi di permukaan (Susanto, 1999). Espresso biasanya disajikan dalam cangkir kecil karena konsentrasi kopi dalam espresso lebih tinggi. Satu gelas espresso biasanya hanya berisi sekitar 40 ml. Dan cara menikmatinya adalah dengan menggunakannya segera setelah dimasak dan biasanya dengan gula dalam cangkir kecil. Ini akan membuat aroma dan rasa kopi benar-benar nikmat.

Cara yang benar untuk membuat espresso adalah dengan membuat lapisan crema di atas espresso, yang merupakan busa berwarna coklat keemasan. Kualitas ini dapat diperoleh apabila prosesnya dilakukan dengan benar dan diproduksi dengan usaha

keras, menambah rasa manis dan mempertahankan sebagian aromanya. Jika Anda tidak membuat espresso dengan benar, rasanya akan pahit. Espresso yang dibuat dengan baik akan memiliki rasa manis dan pahit. Jika cangkir terlalu penuh atau kopi tidak tertutup crema, kopi tersebut mungkin terlalu pekat dan telah diekstraksi secara berlebihan dan diseduh terlalu lama.

Cara membuat espresso adalah dengan menggunakan campuran biji kopi pilihan. Biji kopi terpilih kemudian dipanggang hingga berwarna coklat tua, tetapi tidak hitam. Kemudian digiling lebih halus dari kopi biasa. Namun, proses pembuatan espresso cukup unik. Kopi espresso diseduh dengan uap. Sementara itu, jumlah kopi yang digunakan untuk satu shot espresso hanya sekitar dua pertiga jumlah yang digunakan untuk secangkir kopi biasa, tetapi menggunakan lebih sedikit air. Proses pemasakan melepaskan saripati biji kopi. Untuk menambah variasi penyajian, banyak variasi yang diciptakan, yaitu *café au lait* yang terbuat dari kopi yang dicampur dengan susu murni, bukan dari krimer non-susu atau krimer susu. Cappuccino, kopi dicampur coklat.

Anggur kopi. Kopi beralkohol adalah kopi yang dicampur dengan alkohol. Kopi ini dapat disajikan panas atau dingin. Anggur campuran dapat terdiri dari satu jenis saja, tetapi dapat juga terdiri dari banyak jenis. Ada minuman yang ditambahkan berbagai macam rempah, dari rempah-rempah hingga cengkeh, dari kayu manis hingga ekstrak jeruk. Beberapa dari mereka menambahkan rum, wiski, vodka, arak, brendi, dan sebagainya.

3.2 Kopi Luwak

Seiring dengan perubahan jaman, kopi luwak kini dianggap sebagai tren. Pada dasarnya, kopi ini adalah kopi Arabika. Kopi luwak Indonesia dihasilkan dari luwak. Luwak adalah mamalia dari keluarga *civetidae* dan keluarga *Viverridae*. Nama ilmiahnya adalah *Paradoxurus hermaphroditus* dan di Malaysia dikenal sebagai beras ketan Musang. Hewan ini juga dikenal dengan banyak nama lain seperti musang (nama umum, Betawi), careuh (Sunda), luak atau luwak (Jawa), serta civet, musang, house ferret atau grog cat dalam bahasa Inggris.

Secara naluri, luwak hanya memilih biji kopi yang benar-benar matang. Rasa manis dari kulit biji kopi yang matang sangat menarik bagi luwak. Biji kopi yang dikonsumsi mengalami fermentasi di perut luwak. Dipercayai bahwa kedua faktor ini dapat menjelaskan mengapa rasa kopi luwak begitu unik dan khas, berbeda dengan kopi lainnya. Kopi Luwak merupakan kopi termahal dengan rasa terbaik yang diakui oleh pecinta kopi di seluruh dunia.

Cara Pengolahan Kopi Luwak, agar mendapatkan kualitas yang baik dan terjaga mutunya, kopi luwak basah yang baru dipetik harus dicuci terlebih dahulu, pada tahap pencucian, kopi luwak harus diperas hingga benar-benar bersih, kemudian kopi luwak yang sudah bersih, dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kering hingga kadar air mencapai minimal 15%, kemudian kopi luwak dikupas dan dipilah, biji kopi yang cacat harus dibuang dan biji kopi yang besar dipisahkan. Biji kopi luwak yang berukuran kecil diayak agar dapat disangrai secara merata. Pengupasan kulit kopi luwak dapat dilakukan dengan menggunakan penggiling kopi, atau bisa juga digiling

dengan lumpang. Di daerah pedesaan, petani kopi luwak sering mengupas kulit kopinya. Luwak kemudian ditumbuk dalam lumpang, lalu kulitnya dipisahkan setelah ditumbuk.

Langkah selanjutnya dalam proses pengolahan kopi luwak adalah setelah disortir sebelum disangrai atau digoreng, kopi luwak dicuci berkali-kali, kemudian kopi luwak dimasukkan ke dalam penyaring agar airnya menetes, atau bila perlu dikeringkan kembali. Setelah kering, kopi luwak siap disangrai atau digoreng. Jika menyimpan kopi luwak dalam jumlah banyak, sebaiknya cuci bersih dan jemur di bawah sinar matahari hingga kadar airnya benar-benar tinggal sedikit, agar tidak terserang tungau yang sering membuat lubang pada kopi. kopi, dan tempat penyimpanannya pun harus bersih dan kering.

3.2.1 Proses pengolahan kopi luwak.

1. Biji Kopi yang sudah matang di pohon (Gambar 4), dipetik



Gambar 4. Biji kopi yang baru dipetik dan disortasi

2. Biji kopi matang yang telah dipanen diberikan kepada binatang luwak (Gambar 5)



Gambar 5. Luwak memakan biji kopi

3. Kotoran yang keluar dari luwak, dikumpulkan.

Tubuh musang hanya mencerna daging buahnya saja, sedangkan bijinya tetap utuh saat dikeluarkan lewat feses. Biji kopi yang disukai adalah biji kopi yang ditemukan pada kotoran luwak (Gambar 6). Secara fisik, biji kopi luwak dan jenis kopi lainnya dapat dibedakan berdasarkan warna dan aroma. Biji kopi luwak berwarna kuning dan beraroma harum, sedangkan biji kopi biasa berwarna hijau dan kurang beraroma..



Gambar 6. Faces luwak

4. Kotoran luak di bersihkan dan dikeringkan.

Biasanya, proses pencucian ini memakan waktu lama hingga Anda mendapatkan biji kopi yang masih tertutup kulit berwarna putih kekuningan (Gambar 7).



Gambar 7. Biji kopi luwak hasil pencucian

5. Lalu keringkan secara alami, yaitu di bawah sinar matahari.

Proses pengeringan ini harus benar-benar sempurna untuk memudahkan pengelupasan kulit tanduk dan mengurangi kadar air secara signifikan (Gambar 8)



Gambar 8. Pengeringan biji kopi luwak

5. Setelah biji kopi benar-benar kering, lapisan tanduk akan terkelupas.

Cara mengupas biji kopi manggis secara tradisional adalah dengan menumbuknya, tidak perlu menggunakan tenaga, cukup ditumbuk secukupnya hingga kulitnya terkelupas, sebab jika ditumbuk terlalu keras, biji kopi manggis akan rusak/tidak enak lagi. (Foto 9).



Gambar 9. Pengupasan kulit tanduk kopi luwak

6. Biji kopi dipetik satu per satu untuk dipisahkan antara yang berkulit terangsang dan yang sudah dikupas, sehingga menghasilkan biji kopi berkulit perak (Gambar 10)..



Gambar 10. Sortasi biji kopi luwak

7. Memanggang dan menggiling

Pemanggaan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam biji kopi dan menciptakan aroma kopi kuat yang khas. Proses penggilingan dilakukan dengan pemukulan sampai diperoleh partikel seragam berukuran 100 mesh. Pemanggaan dilakukan dengan menggunakan alat pemanggang pada suhu pemanggaan tertentu.

8. Pengemasan

Kopi luwak harus dilindungi dengan melakukan pengemasan yang sesuai sebelum didistribusikan ke toko, gerai ritel atau dijual di pasar. Kemasan yang digunakan harus mampu melindungi produk dari penyerapan uap air dari udara yang tidak saja mengakibatkan produk menggumpal (mengeras/menggumpal) tetapi juga mempercepat kerusakan cita rasa. Kemasan standar yang digunakan saat ini adalah film atau foil dan kaleng. Kaleng kosong biasanya dilengkapi tutup, cincin dan film yang dimasukkan ke dalam mesin pengisian dalam posisi terbalik. Setelah semua informasi diisi, bagian bawah paket akan dijahit dan kertas label akan ditempelkan pada paket. Untuk produk eceran, kemasan yang digunakan adalah botol kaca dengan tutup ulir plastik. Pelapisan dilengkapi dengan kertas film, yang difiksasi dengan lilin (Gambar 11).



Gambar 11. Kopi Luwak Kemasan

3.3 *Coffee Mix*

Salah satu variasi kopi adalah kopi bubuk atau kopi campur. Campuran yang paling sederhana adalah kopi (bubuk atau instan) dengan gula, yang sering diberi label sebagai kopi ganda atau kopi 2-in-1. Campuran yang lebih rumit mencakup penambahan susu, krim, atau bahan lainnya. Minuman seperti jahe dan ginseng, serta penambahan berbagai perasa selain kopi. Campuran bahan-bahan ini membuat racikan kopi menjadi sesuatu yang perlu kita waspadai terkait status kehalalannya.

Krimer non-susu merupakan krimer yang paling umum digunakan dalam campuran kopi. Auditor LPPOM (Lembaga Pengkajian Pangan, Obat-obatan, dan Kosmetika) Arintawati menjelaskan bahan tersebut merupakan non-dairy creamer. Bahan-bahan utamanya meliputi bubuk sirup jagung, minyak sayur, dan kaseinat dengan bahan tambahan berupa pengemulsi, zat anti-penggumpalan, dan pewarna.

Bubuk sirup jagung dan minyak sayur bersumber dari pabrik halal. Kaseinat juga berasal dari bahan susu dengan status halal yang jelas. Namun, cara masing-masing bahan ini diolah dapat mengakibatkan kontaminasi dengan bahan tambahan yang tidak halal, jelas Muti.

Lebih jauh lagi, penambahan pengemulsi yang digunakan dalam proses produksi kopi campur juga harus dikritik. Karena dapat berupa turunan bahan baku tumbuhan maupun hewan. Jadi hewan apa dan bagaimana cara membunuhnya, itulah masalahnya.

Antibeku yang digunakan dalam kopi campur adalah bahan kimia sintetis. Pewarna rambut dapat menggunakan bahan alami atau sintetis. Meskipun berasal dari tanaman, pewarna alami tetap perlu diperhatikan dari segi metode ekstraksi atau pencampuran bahan yang digunakan. Alkohol tidak diperbolehkan.

Poin penting berikutnya dalam pencampuran kopi adalah perasa yang digunakan. Menggunakan rasa yang berbeda akan menghasilkan jenis campuran kopi yang berbeda. Misalnya, kopi dengan rasa vanila, moka, mokachino, karamel atau cappuccino.

Coffee Blend merupakan produk siap minum yang mudah diminum, dimana campuran kopi ini cukup dituang dengan air panas 85 0C (175 ml), diaduk hingga rata dan ditunggu 5 menit sebelum disajikan. Selain mudah digunakan, kopi instan ini juga bermanfaat bagi orang-orang yang ingin menghabiskan malamnya dengan melakukan berbagai aktivitas. Konsumen sering minum kopi instan untuk melawan kantuk. Campuran kopi ini sangat mudah diminum dan dapat langsung diminum tanpa perlu mencampur bahan lain karena campuran kopi ini sudah memiliki semuanya dan memiliki banyak varian rasa.

3.4 Soal Latihan

1. Apa yang dimaksud dengan kopi instant, coffee mix dan kopi luwak
2. Kenapa kopi luwak dihargai sebagai kopi termahal?

3.5 Daftar Pustaka

- Anonim. 2010. [Http://www. Cara Mengolah Kopi Luwak. Co.id](http://www.CaraMengolahKopiLuwak.Co.id). Oktober.
- Anonim. 2010. Kopi Robusta. [Http://kopirobusta.com/kopi-dan-kesehatan- apakah- anda-sungguh-perlu-mengetahui.php](http://kopirobusta.com/kopi-dan-kesehatan- apakah- anda-sungguh-perlu-mengetahui.php). Agustus 2011.
- Anonim. 2011. [Http://www. Kopi Luwak. Co.id](http://www.KopiLuwak.Co.id). november 2011.
<http://wahw33d.blogspot.com/2010/07/pembuatan-kopi-luwak-kopi-indonesia.html#ixzz1a6aGha74>.
- Nasution, M. Z., Faqih U., dan Muslich. 2002. Teknologi Bahan Penyegar dan Pasca Panen Hotikultura. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB Bogor.
- Ridwansyah. 2002. Perencanaan Industri Pengolahan Industri Kopi Instan di Sumatera Selatan. Fakultas Pertanian. Sumatera Utara.
- Sri Najiyati dan Danarti. 1999. Kopi, Budidaya dan Penanganan Lepas Panen. Penebar Swadaya. Bogor.
- Uwein. 2008. Pengolahan Produk Kopi.
[Http://kopigayo.blogspot.com/2008/03/pengolahan-produk-kopi.html](http://kopigayo.blogspot.com/2008/03/pengolahan-produk-kopi.html).
Januari 2011

IV. PENGOLAHAN BUAH KAKAO

4.1 Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa diharapkan memahami dan mampu menjelaskan tentang tanaman, buah dan penanganan buah kakao.

4.2 Tanaman kakao



Kakao Jenis Criolo

Kakao Jenis Forastero

Gambar 12. Tanaman kakao

Kakao pertama kali ditemukan hampir 4.000 tahun yang lalu di Amerika Tengah. Lokasi pastinya di Amerika tidak diketahui, tetapi bukti arkeologis telah ditemukan pada tembikar yang berisi sisa-sisa minuman kakao di situs arkeologi peradaban Mokaya dan Olmec di sepanjang sungai Orinoco. Pohon kakao awalnya tumbuh liar di hutan hujan tropis Amerika. Orang-orang kuno Amerika Tengah dan Meksiko, termasuk suku Maya dan Aztec, menemukan rahasia khasiat khusus biji kakao lebih dari 2.000 tahun yang lalu. Pada saat itu, biji kakao yang dihancurkan dipanggang dan dicampur dengan jagung dan berbagai rempah-rempah, termasuk paprika, vanili atau kayu manis, kemudian ditambahkan ke dalam air untuk membuat minuman berbusa dan coklat. Suku Indian Maya dan Aztec menggunakan kakao sebagai mata uang karena kakao lebih berharga daripada emas dan "Theobroma" juga berarti makanan untuk para dewa. Hanya untuk bangsawan, keluarga kerajaan, pahlawan terkenal dan beberapa kelas atas.

Pohon kakao (*Theobroma cacao* L) (Gambar 12) adalah keluarga yang sangat beragam. Dalam kelompok kakao ini terdapat dua subkelompok yang penting secara komersial, yaitu 1) Criolo, yaitu pohon kakao yang pertumbuhannya lambat, hasil produksinya rendah, relatif mudah terserang hama dan penyakit, serta kulitnya kasar dan bergelombang di area yang kecil, cangkangnya tebal namun lunak sehingga mudah pecah, bentuknya bulat dan memiliki rasa khas sehingga mudah dimakan. Secara komersial, kakao Criollo merupakan kakao yang mulia (dengan rasa yang lezat), 2) Forastero, pohon kakao dengan biji yang lonjong, pipih, kotiledon berwarna

ungu tua, dan permukaan kulit yang relatif halus. Halus, pohon tumbuh dengan kuat dan cepat, memiliki produktivitas tinggi. dan tahan terhadap banyak hama dan penyakit. Kakao Forastero meliputi kakao utuh dan 3) Trinitario yang merupakan hibrida atau persilangan antara kakao Criollo dan Forastero, sehingga kakao ini tidak homogen. Di Indonesia, kakao yang ditanam adalah varietas Trinitario yang berkerabat dekat dengan subkelompok Criolo. Kualitas biji kakao Trinitario sedikit lebih rendah atau hampir sama dengan biji kakao yang dihasilkan oleh subkelompok Criolo, dengan aroma yang tidak terlalu pahit dan warna biji ungu muda.

Perkebunan kakao di Indonesia berkembang pesat selama 20 tahun terakhir dan pada tahun 2002, luas perkebunan kakao di Indonesia mencapai 914.051 hektar. Sebagian besar perkebunan kakao (87,4%) dikelola oleh petani dan sisanya 6,0% dikelola oleh perkebunan besar milik negara dan 6,7% merupakan perkebunan besar swasta. Varietas kakao yang paling banyak ditanam adalah varietas kakao grosir, dengan sentra produksi utama adalah Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Tengah. Selain itu, perkebunan besar negara di Jawa Timur dan Jawa Tengah juga menanam varietas kakao unggul. Dari segi kualitas, kakao Indonesia tidak kalah dengan kakao dunia. Jika difermentasi dengan baik, dapat menghasilkan cita rasa yang setara dengan kakao Ghana. Kakao Indonesia memiliki keunggulan tidak mudah meleleh, sehingga cocok untuk diseduh. Melihat berbagai keunggulan tersebut, peluang pasar kakao Indonesia cukup terbuka lebar, baik untuk ekspor maupun kebutuhan dalam negeri. Dengan kata lain, potensi pemanfaatan industri kakao sebagai mesin pertumbuhan dan pemerataan pendapatan sangatlah besar. Namun demikian, industri perkebunan kakao Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan yang kompleks, antara lain rendahnya hasil panen akibat serangan hama penggerek buah kakao (PBK), rendahnya kualitas produk, dan pengembangan produk kakao. Tinggi tanaman kakao yang belum optimal Hal ini menjadi tantangan sekaligus peluang bagi investor untuk mengembangkan bisnis mereka dan memanfaatkan nilai tambah yang lebih besar dari sektor pertanian kakao.

4.3 Buah Kakao

4.3.1 Anatomi buah kakao

Buah kakao (Gambar 13.) tersusun atas beberapa bagian, yaitu:

- Kulit buah (cocoa shell) 73,73%.
- Plasenta 2,0%,
- Biji dan daging buah 24,2%.

Buah kakao yang matang memiliki cangkang tebal dan berisi 30 hingga 40 biji yang dilapisi oleh daging buah. Sementara itu, biji terdiri dari dua bagian: kulit biji dan kotiledon biji (paruh biji).



Gambar 13. Buah kakao

Bentuk dan ukuran buah bervariasi tergantung pada jenis kakao. Secara umum, kelompok Criollo mempunyai polong yang kasar dan beralur, sedangkan kelompok Forastero hampir datar dan halus. Biji Forastero berukuran lebih besar daripada biji Criollo.

Setiap biji kakao memiliki batang, yang biasa disebut kacang, yang terdiri dari dua daun dan satu kuncup. Ada dua jenis sel dalam kotiledon biji. Jenis pertama berukuran kecil dan mengandung butiran pati, satu atau lebih butiran aleuron, dan banyak butiran lemak. Sebagian besar jaringan dibentuk oleh sel jenis ini. Tipe sel kedua tersebar di sekitar tipe sel pertama, selalu membentuk kelompok. Jenis sel kedua ini lebih besar dan diisi dengan polifenol "flavonol", yang menghasilkan warna merah ketika dicampur dengan vanillin hidroklorida. Pada kotiledon biji ungu, sel-sel ini juga mengandung antosianin. Jenis sel kedua ini juga mengandung semua teobromin dan kafein dan berat total sel-sel ini mencakup sekitar 10-13% jaringan kotiledon biji. Biji atau lembaga mengandung pati, tanin dan lemak tetapi tidak mengandung pigmen.

Di antara embrio dan kulit biji, serta di antara lingkaran dalam biji, terdapat selaput, yang biasa disebut "selaput lebah", yang terdiri dari endosperma datar dan lapisan perisperma yang sangat tipis, di bagian ini terdapat tidak mengandung tanin tetapi mengandung lemak, pati dan protein.

Biji kakao melekat pada plasenta dan dikelilingi oleh daging buah. Kacang kedelai terdiri dari dua bagian utama yang memegang peranan sangat penting dalam proses fermentasi, yaitu kulit biji (testa) dan serpihan biji. Selama fermentasi, kedua komponen ini berubah dan menciptakan aroma dan rasa kakao. Daging buah yang membungkus biji kakao sebagian besar terdiri atas air dan sedikit gula, yang berperan besar dalam proses fermentasi biji kakao. Komposisi bubuk kakao dapat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi kimia pulp kakao.

Komponen	Satuan	Jumlah
Air	%	80-90
Albuminoid, bahan-bahan yang kelat	%	0,5-0,7
Glukosa	%	8-13
Sukrosa	%	0,4-1,0
Asam tak menguap	%	0,2-0,4
Besi oksida	%	0,03
Garam-garam	%	0,4-0,5

Biasanya, pH bubur kakao menurun dari 4-5 pada buah mentah menjadi 3,5 pada buah matang. Biji kakao sebagian besar terdiri dari kulit biji (testa) dan kotiledon. Kulit biji menyumbang 14% berat kering biji, sedangkan kotiledon menyumbang 86%. Dalam pengolahan kakao selanjutnya, biji ini digunakan. Komposisi biji kakao sebelum fermentasi disajikan pada Tabel 5

Protein dalam biji kakao ditemukan bergabung dengan tanin dan tidak dapat dipisahkan. Kacang yang difermentasi dengan baik (misalnya Accra) mengandung protein berikut putih telur 31,7%; globulin 3,1%; prolamin 8,3%; glutamin 13,5% dan residu 43,6%. Kandungan purin (kafein dan teobromin) bervariasi tergantung pada jenis kakao. Kandungan ini juga berbeda antara kacang yang difermentasi dan yang tidak difermentasi. Polifenol oksidase, enzim katalase yang memberi warna pada kakao, ditemukan dalam jaringan kotiledon yang tidak mengandung tanin, dalam endosperma, dan dalam jumlah kecil di lapisan luar di sekitar sambungan tabung. Kakao juga mengandung teobromin dan kafein. Kedua zat ini diketahui membantu penggunaannya tetap terjaga. Jadi ketika kita merasa mengantuk di bandara atau ketika kita harus menunggu dalam antrean panjang, memakan coklat adalah cara yang sangat efektif untuk mengembalikan nafsu makan kita.

Tabel 5. Komposisi biji kakao sebelum difermentasi

Komponen	Satuan	Jumlah
Kulit biji	%	9,63
Kecambah	%	0,77
Keping biji	%	89,60
Lemak	%	53,05
Air	%	3,65
Total abu	%	2,63
Nitrogen	%	5,78
Total N	%	2,28
Protein N	%	1,50
Amonia N	%	0,028
Amida N	%	0,188
Theobromin	%	1,71

Kafein	%	0,085
Karbohidrat	%	14,31
Glukosa	%	0,30
Pati	%	6,10
Pektin	%	2,25
Serat	%	2,09
Selulosa	%	1,92
Pentosan	%	1,27
Gums	%	0,38
Pentosan	%	1,27
Tanin	%	7,54
Asam-asam	%	0,304
Asetat	%	0,014
Oxalat	%	0,29

4.3.2 Pemanenan buah kakao

Pemanenan biasanya ditentukan oleh perubahan warna polong, yang dilakukan dengan memotong buah kakao dari batangnya. Tidak ada referensi khusus mengenai perubahan warna ini sehingga sulit menentukan waktu panen yang tepat. Biasanya, buah merah siap dipanen saat kulitnya menguning, sedangkan buah hijau kekuningan siap dipanen saat warnanya berubah menjadi kuning tua atau jingga. Buah yang terlalu matang akan mengakibatkan berkurangnya kadar gula dalam daging buah, sehingga proses fermentasi tidak dapat berlangsung optimal. Demikian pula apabila buah tidak memenuhi kriteria kematangan saat dipanen (buah berwarna agak hijau), kandungan teobromin tidak akan mencukupi, sehingga kualitas biji kering akan menurun. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan proses pengolahan benih dan memperoleh hasil yang baik, maka perlu diperhatikan kriteria buah matang sebelum dipanen. Kriteria biji kakao siap panen adalah perubahan warna sebesar 60%. Saat memanen, perhatian harus selalu diberikan untuk memastikan agar buah kakao maupun pohonnya tidak rusak. Untuk menghindari kerusakan pada buah dan tanaman kakao, pemetikan atau pemotongan dilakukan dengan alat bantu. Alat yang digunakan untuk memotong buah harus setajam mungkin.

4.3.3 Perlakuan terhadap buah

A. Sortasi

Buah yang dipanen kemudian dikumpulkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14 dan disortir menjadi buah yang sakit, buah yang belum matang, dan daun tua. Grading buah kakao biasanya dibagi menjadi tiga tingkatan, yaitu:

1. Grading kebun pertama, yaitu buah kakao yang sehat dan matang merata.
2. Penyortiran kedua pada kebun, khususnya buah kakao yang terserang penyakit, busuk, dimakan tupai atau tikus, buah kakao yang belum masak atau buah kakao yang dikupas dan dicampur tanah atau tanah.
3. Jenis kebun yang ketiga adalah buah yang tidak memiliki daging lagi karena telah

dimakan tikus atau tupai.

Buah yang terinfeksi harus segera dipisahkan untuk menghindari penyebaran ke buah yang sehat. Polong coklat mungkin berisi benih sehat dan dapat dipanen bersama dengan polong sehat. Buah yang terserang penyakit parah mungkin memiliki biji dan daging buah berwarna coklat, yang berubah menjadi hitam setelah fermentasi.



Gambar 14. Pengumpulan hasil panen buah kakao

B. Pemeraman/penyimpanan buah

Fermentasi awal dilakukan dengan cara memanen buah sebelum fermentasi (di kebun, di gudang), menutupinya dengan lapisan tumpukan tipis, melindunginya dari matahari dan hujan. Masa inkubasinya 3 hingga 15 hari, periode optimal sekitar 9 hingga 10 hari. Jika waktu inkubasi terlalu lama, jumlah benih hitam akan meningkat. Tujuan dari pematangan adalah:

1. Buah memiliki tingkat kematangan yang hampir seragam
2. Volume plasenta/lendir/bubur yang menutupi biji berkurang, yang akan menyebabkan:
 - Terbentuknya rongga antara biji dan buah. biji-bijian untuk menghasilkan O₂ yang dapat berpartisipasi dalam fermentasi aerobik
 - Pertumbuhan ragi terhambat, hasil alkohol rendah, asam asetat rendah (pH fermentasi akhir >5)
 - Suhu selama fermentasi meningkat dengan cepat (potensial membentuk reaksi pembentukan rasa) Glukosa tinggi dan Kandungan fruktosa meningkatkan rasa kakao.
3. Waktu fermentasi lebih pendek.

Pengaruh lama penyimpanan sebelum buah retak terutama disebabkan oleh peningkatan suhu yang cepat dan meningkatnya pembentukan etilen. Bila buah ditumpuk selama beberapa hari setelah panen, buah yang belum matang akan menjadi matang dan buah yang sudah matang sepenuhnya akan mengalami sedikit perubahan pada bijinya. Dalam hal ini, waktu fermentasi harus dipersingkat dibandingkan dengan buah yang sebelumnya tidak diawetkan.

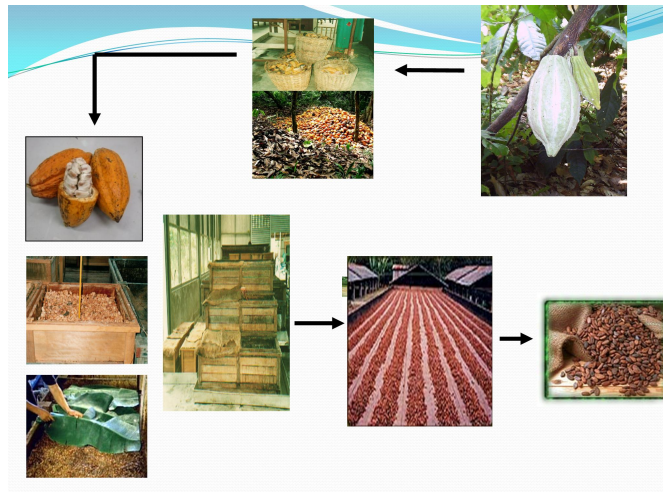
Untuk menghindari kerugian tertentu (sebelum fermentasi, waktu fermentasi yang tidak terkontrol, pengaruh peralatan transportasi, dll.), sebaiknya buah diangkat sebelum dikupas dan dibawa ke area fermentasi. Meskipun beberapa

penelitian menunjukkan bahwa pengangkutan biji kakao dalam waktu 24 jam sebelum fermentasi dimulai tidak memberikan efek apa pun.

Beberapa jamur menyerang buah kakao yang memengaruhi kualitas biji kakao yang dihasilkan. Jamur yang menyerang buah ini antara lain penyakit buah hitam (*Phytophthora palmivora*), jamur sapu (*Marasmius perniciosus*), jamur kulit biji (*Trachysphaera fructigena*), dan jamur busuk buah diplodia (*Botryodiplodia theobromae*). Serangan jamur ini, terutama pada pohon, akar atau buah, dapat menembus polong dan akar akan menginfeksi biji kakao, sehingga tidak bernilai jual dan harus segera dipisahkan dari tumpukan biji lainnya.

Pengolahan kakao sebenarnya diawali dengan pemanenan buah kakao dan pengolahan buahnya. Proses ini meliputi pengupasan kulit buah kakao, fermentasi, pencucian, pengeringan dan pemilahan.

4.3.4 Pengolahan buah kakao



Gambar 16. Alir proses pengolahan buah kakao

Proses pengolahan buah kakao meliputi proses pengupasan buah, fermentasi, pencucian dan pengeringan dan pengemasan (Gambar 16).

A. Pengupasan buah

Setelah dipanen atau matang, buah segera dikupas atau dihancurkan dengan pisau, sabit, atau alu kayu (Gambar 16). Waktu antara pengupasan dan fermentasi kacang akan mempengaruhi kualitas kacang yang dihasilkan.



Gambar 16. Pengupasan buah kakao

Meskipun metode pengelupasan ini menggunakan teknik baru, tetap saja membutuhkan keterampilan dan pengalaman jangka panjang. Hal ini dilakukan untuk mencegah kerugian akibat benih yang rusak. Pengupasan dilakukan dengan cara

membelah buah secara horizontal atau vertikal tanpa menyentuh biji di dalamnya. Peralatan yang digunakan harus setajam mungkin untuk mengurangi konsumsi tenaga saat mengupas dan menghindari goresan pada kulit.

Jika Anda memotong cangkangnya terlalu keras, potongannya akan terlalu dalam dan merusak bijinya. Benih yang terluka ini membuka pintu bagi serangan serangga dan jamur, sehingga benih tersebut menjadi tidak berharga.

Cara mengupas buah kakao yang paling aman adalah dengan menggunakan alu kayu. Ujung pemukulnya runcing dan digores secara horizontal di sekeliling buah. Setelah itu, buah dipukul-pukul hingga kepala yang terperangkap terlepas dan bijinya tetap menempel satu sama lain. Biji dan ari-ari dikeluarkan dengan tangan dari ujung buah. Dengan menggunakan alat ini, penggunaan material logam dapat dihindari. Cara ini dilakukan dengan menggunakan meja agar proses mengupas dan mengeluarkan biji buah dapat lebih cepat dibandingkan jika menggunakan cara memegang buah dan palu. Kemajuan teknologi selanjutnya telah membuat mesin pengupas kakao ini lebih modern.

Sebelum benih mengalami fermentasi, benih dapat dilepaskan dari plasenta. Namun, menurut beberapa hasil penelitian, pemisahan plasenta ini tidak mempengaruhi proses fermentasi.

B. Fermentasi

Pertama, biji kakao segar ditumpuk untuk mencapai efisiensi dalam pemisahan dan pengeringan pulp. Proses akumulasi ini disebut fermentasi. Proses fermentasi yang disengaja ini pertama kali diketahui penting dalam mengembangkan aroma dan rasa kakao, sifat khas yang dikenal pada kakao saat ini.

Tujuan utama fermentasi adalah untuk membunuh biji kakao, sehingga perubahan signifikan pada biji dapat dengan mudah terjadi. Perubahan-perubahan ini meliputi perubahan warna biji kakao, peningkatan aroma, rasa, dan peningkatan konsistensi biji kakao. Tujuan lain dari proses fermentasi ini adalah untuk melepaskan isi dari kulit biji dengan cara melonggarkan kulit biji, sehingga setelah kering, kulit biji ini dapat dengan mudah dipisahkan dari kulit biji.

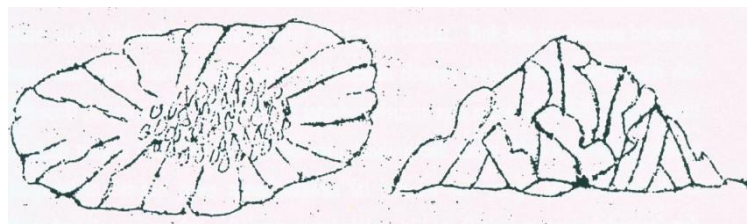
Perubahan kimia dan biologis yang terjadi selama fermentasi menyebabkan daging buah membusuk dan mencair, biji mati, dan enzim tertentu terbentuk. Enzim yang terbentuk akan memecah tanin dan stimulan lainnya, sehingga mengurangi rasa pahit dan sepat pada kakao. Bentuk kacang akan berubah selama fermentasi dan akan mengembang jika fermentasinya sempurna. Sementara benihnya Sementara guratan kayunya tetap rata sepenuhnya. Kotiledon pada biji berwarna putih dan ungu akan berubah menjadi coklat, dan apabila kotiledon pada biji berwarna ungu akan berubah menjadi coklat maka hal tersebut menandakan bahwa proses fermentasi belum selesai. Proses fermentasi ini dipengaruhi oleh banyak faktor yang mempengaruhi hasil akhir, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Cara Fermentasi

Fermentasi biji kakao dilakukan dengan berbagai cara, seperti menumpuknya pada alas tertentu, menaruhnya dalam keranjang, menaruhnya dalam kotak atau tong, serta menaruhnya pada rak-rak tertentu. Menumpuk biji kakao pada alas tertentu, praktik umum di Irian Barat, Ghana, Pantai Gading, Nigeria, dan tempat lainnya.

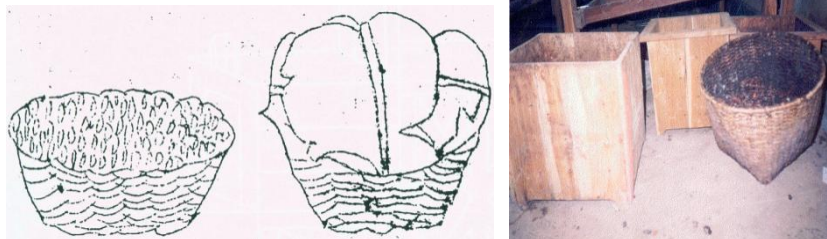
Benih-benih tersebut ditumpuk di atas daun pisang yang dibentangkan di atas bambu secara berselang-seling dan pada daun pisang diberi jarak tertentu agar cairan dapat mengalir keluar (Gambar 17). Daun pisang ini disusun melingkar dan benih-benihnya ditumpuk satu di atas yang lain dengan diameter 2 meter.

Setelah ditumpuk, daun luar dilipat untuk menutupi tumpukan daun pisang dan tangkai daun pisang diletakkan di atas sebagai penopang. Tumpukan benih ini diaduk setiap 2 atau 3 hari, tergantung banyaknya benih yang dikumpulkan.



Gambar 17. Cara penumpukan biji kakao selama proses fermentasi.

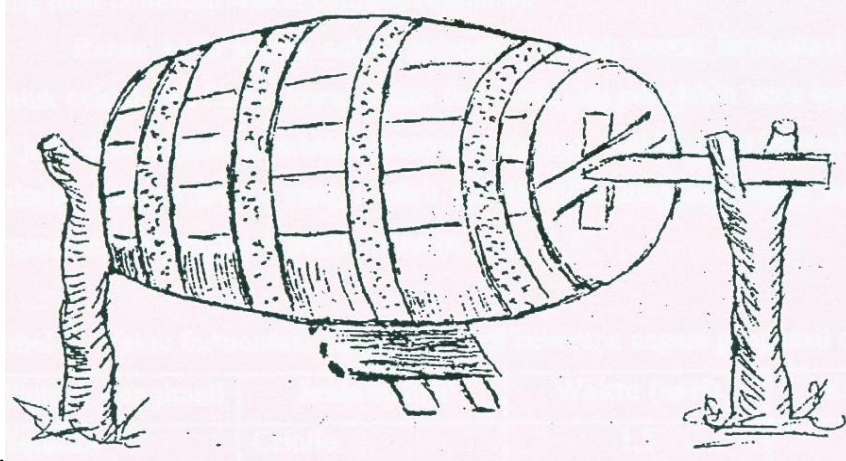
Fermentasi juga dapat dilakukan dengan menempatkan biji kakao dalam keranjang. Keranjang ini terbuat dari rotan dan setiap keranjang dapat menampung 150 kg benih. Keranjang ini terlebih dahulu dilapisi dengan daun pisang, setelah benih dimasukkan, keranjang ditutup pula dengan daun pisang (Gambar 18). Pencampuran dilakukan satu atau dua kali sehari dengan memindahkan biji kakao ke keranjang lain. Kapasitas maksimum keranjang ini adalah 500 kg dan populer di Afrika Barat.



Gambar 18. Proses fermentasi dengan menggunakan keranjang

Jenis fermentor lainnya adalah yang menggunakan tong kayu, seperti kendi pembuat anggur dengan sumbu di tengahnya dan digantung pada dua tiang. Pengadukan dilakukan dengan memutar drum pada porosnya (Gambar 19).

Fermentasi juga dapat dilakukan dalam kotak fermentasi kardus tebal (> 2,5 cm). Biji kakao ditaruh dalam kotak yang terbuat dari papan berukuran panjang 60 cm dan tinggi 40 cm (kotak tersebut mampu menampung \pm 100 kg biji kakao basah), kemudian kotak tersebut ditutup dengan karung goni/daun pisang seperti terlihat pada gambar 20. Pada hari ketiga (setelah 48 jam), kacang dibalik untuk memastikan fermentasi yang seragam. Pada hari ke-6, biji kakao dikeluarkan dari kotak fermentasi dan siap dikeringkan



Gambar 19. Tangki tempat proses fermentasi.



Gambar 20. Fermentasi biji kakao dengan menggunakan kotak kayu.

3. Waktu Fermentasi

Waktu yang dibutuhkan biji kakao untuk berfermentasi bergantung pada jumlah pigmen ungu dalam biji kakao segar. Semakin banyak pigmen, semakin lama proses fermentasinya. Waktu fermentasi kakao Criollo jauh lebih pendek daripada kakao Forastero, karena jumlah pigmen ungu dalam kakao Criollo jauh lebih rendah daripada kakao Forastero. Namun, belum dapat dipastikan sejauh mana pigmen ini mempengaruhi waktu fermentasi yang dibutuhkan.

Waktu fermentasi juga dipengaruhi oleh ukuran biji kopi yang diproses. Misalnya, waktu fermentasi yang diperlukan untuk kakao premium Venezuela jauh lebih pendek daripada waktu fermentasi untuk kakao Forastero padat. Beberapa faktor lain juga memengaruhi lamanya proses fermentasi ini, termasuk jumlah biji kakao yang diproses, varietas kakao, dan musim pemrosesan.

Waktu yang dibutuhkan untuk proses fermentasi ini bervariasi dari satu negara ke negara lain, meskipun jenis kakao yang diolah sama. Dalam kakao yang sama, fermentasi pendek atau fermentasi panjang juga dapat terjadi.

Aroma kakao terbentuk setelah waktu fermentasi 36 jam. Untuk kakao Jawa, waktu fermentasinya jauh lebih lama, lebih dari 72 jam, dan tidak banyak menambahkan aroma. Kakao dari pulau Jawa dikenal memiliki aroma yang lebih lemah dibandingkan kakao dari negara penghasil kakao lainnya.

Waktu fermentasi yang terlalu singkat akan menyebabkan warna biji kakao tidak merata, proporsi biji kakao yang berwarna ungu (warna batu tulis) tinggi dan senyawa yang membentuk rasa, aroma dan warna kakao tidak akan terbentuk.

Waktu fermentasi yang terlalu lama akan menipiskan dan melemahkan kulit benih, sehingga menyebabkan tingginya tingkat kerusakan benih selama penyortiran, berkurangnya berat benih, dan beberapa efek negatif lainnya. Dampak negatif lainnya adalah aroma khas kakao tidak berkembang dan timbul aroma yang tidak diinginkan serta tumbuhnya jamur pada kulit terluar biji kakao. Pertumbuhan jamur meningkat saat waktu fermentasi melebihi 8 hari, menyebabkan hilangnya aroma khas kakao.

Waktu fermentasi dapat dipersingkat dengan beberapa cara, termasuk menggunakan ragi sebagai “starter”. Bakteri *Pseudomonas lindari* dapat digunakan sebagai “starter”. Bakteri ini ditularkan melalui pelapisan tangan pekerja dengan cairan yang mengandung bakteri sebelum membuka kemasan atau mencampur biji kakao. Pertumbuhan bakteri ini dalam tumpukan benih akan menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk yang tidak diinginkan. Metode kultur ragi ini juga dapat dilakukan pada benih yang mengalami fermentasi tidak sempurna. Hal ini terutama dilakukan di negara-negara yang mengimpor biji kakao. Penambahan ragi ini akan memberikan aroma yang menyenangkan pada biji kakao.

3. Mikroorganisme.

Beberapa mikroorganisme berperan aktif dalam fermentasi, terutama dalam pemecahan gula menjadi alkohol dan konversi alkohol menjadi asam asetat. Ragi berperan dalam pemecahan gula menjadi alkohol dan terjadi pada hari pertama fermentasi. Kemudian, pada hari kedua terjadi pemecahan alkohol menjadi asam asetat, suatu proses yang dipengaruhi oleh aktivitas bakteri asetat.

Pada awal proses ini, tumpukan biji-bijian masih mengandung kadar gula tinggi, pH rendah, dan oksigen rendah, sehingga menjadi lingkungan yang cocok bagi ragi untuk tumbuh. Selama fermentasi awal, jumlah ragi mencapai 90% dari total mikroorganisme yang ada, dan sangat aktif. *Saccharomyces cerevisiae*, *S. theobromae*, *S. ellipsoides*, *S. apiculatus*, dan *S. apimalus* adalah ragi yang umum ditemukan di tumpukan biji-bijian selama fermentasi.

Bakteri yang memecah alkohol menjadi asam asetat pada hari-hari fermentasi berikutnya adalah *Acetobacter xylinum*, *A. ascendens*, *Bacterium xylinum* dan *B. orlenense*. Bakteri pembusuk seperti *Bacterium subtilis* akan terbentuk jika proses fermentasi berlangsung terlalu lama. Asam laktat terbentuk oleh aksi bakteri asam laktat seperti *Betabacterium* dan *Betacoccus*. Beberapa jamur seperti *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. tamaril*, *Mucor sp*, *A. fumigatus*, *Oidium lactis* dan *Cymomucor buntinggii* umumnya ditemukan di tumpukan biji-bijian selama fermentasi karena aliran udara yang tidak memadai. .

Metabolisme organisme yang ada dalam sumsum tulang meningkatkan pH dan suhu. Suhu naik hingga 45°C dan terjadi sebelum semua asam asetat teroksidasi. Ketika pH pulp meningkat menjadi 5,0, bakteri *Aerobacter* akan menjadi aktif dan menguraikan asam amino menjadi amonia dan amina. Hal ini mengakibatkan kulit biji berubah menjadi coklat tua hingga hitam dan menimbulkan bau tak sedap.

Selain mikroorganisme, terdapat pula konsentrasi karbon dioksida yang tinggi di tengah tumpukan gabah yang meningkatkan aktivitas bakteri asam asetat karena kondisi anaerobik. Karena adanya aktivitas ragi maka terbentuklah enzim protopektinase yang mampu menguraikan protopektin. Proses ini melunakkan daging buah sehingga mudah dicuci dan dipisahkan dari bijinya.

Pembentukan asam asetat merupakan faktor yang sangat penting dalam pewarnaan biji kakao. Asam asetat terbentuk pada tingkat 0,7 hingga 1,2% setelah 37 jam fermentasi dan benih mati. Selain membunuh biji kakao, asam asetat juga mempengaruhi pembentukan rasa kakao. Hal ini terjadi karena pembentukan ester dan hidrolisis teobromin yang terikat pada asam. Kehadiran asam asetat menghambat pertumbuhan ragi, sehingga menghambat oksidasi tanin dalam kakao.

4. Enzim

Peroksidase dan oksidase merupakan enzim yang berperan sangat penting dalam fermentasi biji kakao. Enzim mulai bekerja saat suhu mulai meningkat dan benih mulai mati. Dalam kondisi aerobik, selama fermentasi, enzim ini tetap aktif bahkan saat pengeringan mendekat.

Selama oksidasi, warna ungu pada biji berubah menjadi coklat karena aktivitas enzim pengoksidasi. Enzim ini larut dalam air dan kehilangan aktivitas ketika kadar air turun hingga 20%, tetapi tetap aktif pada kadar air hingga 10%. Enzim oksidase dan peroksidase ini tumbuh baik di lingkungan netral atau basa dan aktivitasnya berhenti pada pH di bawah 3,0. Enzim kakao oksidase hancur pada suhu 75°C. Pada biji kakao segar pada pH 7, enzim katalase ditemukan. Enzim ini masih ada dalam kacang setelah beberapa hari fermentasi, tetapi setelah 5 hari tidak ada lagi.

Pada biji segar dan yang difermentasi serta pada biji kering terdapat enzim yang bekerja dalam kondisi anaerobik untuk menguraikan pigmen sianida ungu menjadi galaktesit dan arabinoid. Biji kakao juga mengandung enzim peroksidase yang memiliki aktivitas optimal pada pH 4 dan suhu 45 °C. Enzim ini menjadi aktif segera setelah benih mati dan pigmen bergerak mendekati benih. Cyanidin diubah menjadi laurecyanidin dalam 2 hari pemanasan hingga 40°C. Enzim ini hanya aktif dalam kondisi anaerobik. Hal ini karena ia dihambat oleh produk oksidasi. Aktivitas enzim ini juga dihambat oleh senyawa fenolik kompleks, sehingga aktivitasnya lebih sedikit pada bagian berwarna coklat dan ungu, namun aktif pada biji pipih.

5. Perubahan selama proses fermentasi

1). pH

pH pulp kakao secara bertahap meningkat dari 3,6 menjadi 4,5 dalam 2,5 hari fermentasi, kemudian kembali menjadi 6,5 setelah 7 hari. Pada awal proses ini, pulp mengandung 1% asam sitrat dan merupakan satu-satunya asam organik bebas dalam coklat. Setelah metabolisme oleh ragi dan bakteri asam laktat, asam sitrat

diubah menjadi asam laktat dan asam asetat. Ini meningkatkan pH selama fermentasi. Keasaman minimum muncul setelah 1,5 hari fermentasi dan mencapai maksimum setelah 2,5 hingga 3 hari fermentasi, setelah itu keasaman secara bertahap menurun.

Bakteri asam asetat tumbuh dengan cepat di atas biji-bijian selama fermentasi. Hal ini dikarenakan pada awal fermentasi, aliran udara pada bagian atas lebih cepat sehingga menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga pH pada bagian ini lebih cepat berubah. Jika pada akhir fermentasi pH pulp hanya 5,0, ini berarti fermentasi belum selesai.

pH biji-bijian selama fermentasi berangsur-angsur menurun kemudian meningkat lagi pada tahap berikutnya, lama fermentasi 7-8 hari, pH menurun dari 6,25 menjadi 4,5 kemudian setelah jangka waktu fermentasi mencapai 13 hari, pH meningkat lagi menjadi 4,5. 5.5.

C. Suhu

Selama fermentasi, suhu tumpukan kacang meningkat. Peningkatan suhu ini disebabkan oleh pemecahan gula dan aktivitas mikroorganisme yang terdapat dalam kotiledon biji. Kenaikan suhu pohon kakao Criollo pada hari pertama adalah 29-35°C. Pada hari kedua, suhu menjadi 41-45°C dan pada hari ketiga, suhu menjadi 45-48°C.

Beberapa penelitian yang bertujuan mengurangi gradien suhu selama fermentasi telah menunjukkan bahwa dengan mengurangi jumlah biji-bijian dalam tumpukan, diperoleh gradien yang sangat kecil antara suhu permukaan dan suhu di tengah tumpukan. benih. Pengukuran suhu ini dilakukan saat benih matang! tumpukan transparan Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi kematian biji, antara lain meningkatnya suhu dan terbentuknya asam asetat pada daging buah. Biji kakao akan berhenti berkecambah ketika suhu mencapai 43-44°C.

C. Berat

Biji kakao dan daging buah kakao kehilangan berat hingga 25% selama fermentasi karena penguapan air. Hanya sebagian kecil dari penurunan berat badan ini disebabkan oleh perubahan komposisi kimia. Kehilangan berat ini meningkat hingga 40% setelah pengeringan. Kehilangan berat ini berbeda untuk kulit biji atau kulit benih.

D. Gula

Dua pertiga gula yang terkandung dalam pulp adalah monosakarida dan sisanya adalah sukrosa, sebelum fermentasi jumlah glukosa yang terkandung dalam pulp adalah 8 hingga 13% dan sukrosa 0,4 hingga 1,0%. Sebagian besar gula ini dipecah selama proses fermentasi dua hari, membentuk alkohol dan asam asetat.

Kandungan lemak

Kandungan lemak almond tidak berubah selama fermentasi atau setelah pengeringan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kadar lemak menurun, namun penurunan ini sangat kecil dan baru terjadi setelah waktu fermentasi mencapai 8 hari. Pengurangan kandungan lemak ini dapat dihindari dengan memperpendek waktu fermentasi. dan. Ikatan nitrogen

Aktivitas enzim proteolitik menyebabkan pemecahan protein yang terdapat dalam biji kakao segar dalam bentuk asam amino dan peptida. Hasil proses dekomposisi ini menghilang melalui difusi, tetapi dekomposisi protein terjadi jauh lebih cepat daripada difusi, sehingga mengakibatkan meningkatnya kandungan nitrogen terlarut. Setelah fermentasi, peningkatan jumlah dan jenis bahan yang bereaksi dengan ninhidrin dalam fraksi etanol diamati.

Perubahan yang terjadi pada pengikatan protein terutama memengaruhi nilai sensoris daripada nilai gizi. Jumlah nitrogen yang dapat dicerna bervariasi tergantung pada tingkat fermentasi, dan jumlah ikatan protein-amino-nitrogen-nitrogen dapat digunakan sebagai ukuran kelengkapan proses. Terdapat pula hubungan antara konsentrasi protein dalam biji kakao dengan aroma kakao, terutama aroma yang muncul setelah proses "memanggang" protein nabati dengan gula. Meningkatkan kandungan protein akan menurunkan kualitas kakao. Kandungan nitrogen dalam protein menurun hingga 50% setelah 6 hari fermentasi, kemudian kandungan nitrogen terlarut meningkat hingga 28% setelah pencernaan.

Produk degradasi protein menghilang dari kulit biji melalui difusi melalui kulit biji. Namun laju degradasi protein lebih cepat dibandingkan dengan difusi hasil degradasinya, sehingga di dalam kotiledon biji terdapat alfa-aminopeptida dan nitrogen.

Penguraian protein terjadi bersamaan dengan kematian benih dan penguraian ini terjadi lebih cepat pada musim hujan dibandingkan pada musim kemarau. Asam amino terlarut dalam biji kakao meliputi asam aspartat, asam glutamat, alanin dan isoleusin.

g. Polifenol

Polifenol di dalam biji kakao segar adalah suatu tipe katekin oleh karena memberikan warna merah dengan pereaksi asam vanillin hidroklorid. Penelitian lebih lanjut memperlihatkan bahwa efikatekin di kristalisasi, diidentifikasi dan seakan-akan siap dioksidasikan akibat adanya fenol oksidase. Selain itu tanin dapat juga dioksidasikan menjadi yang disebut cacao brown, tidak larut dalam air akan tetapi larut di dalam basa dan merupakan campuran hasil-hasil oksidasi dari turunan katekin yang teroksidasi.

Zat warna ungu pada biji kakao setelah di ekstraksi disebut cacao red. Pewarna ungu alami diidentifikasi sebagai sianidin-3-monoglikosida, yang berasal dari leukoantosianidin. Pada biji kakao Forastero terdapat 2 jenis pigmen antosianin dan beberapa pigmen lainnya. Semua katekin ini diubah selama fermentasi. Proses fermentasi tidak akan lengkap apabila masih terdapat katekin yang tertinggal pada biji kakao.

Proses fermentasi dimaksudkan untuk menghilangkan sebagian rasa sepat dari kakao. Jika fermentasinya tidak sempurna, maka biji kakao yang dihasilkan akan berasa pahit, namun jika fermentasinya terlalu sempurna, maka biji kakao yang dihasilkan akan hambar.

h. Rasa dan Aroma

Rasa dan aroma kakao terutama terbentuk setelah biji kakao mengalami fermentasi diikuti dengan pengeringan. Rasa pahit pada kakao disebabkan oleh kandungan teobromin dan kafein, tidak seperti rasa "sepatutnya". Mengurangi kandungan teobromin dan kafein selama fermentasi akan mengurangi rasa pahit biji kakao setelah fermentasi. Rasa sepat pada kakao disebabkan oleh

kandungan tanin dalam biji kakao yang belum teroksidasi. Oleh karena itu, harga biji kakao ditentukan oleh kandungan tanin dalam biji kakao. Berkat proses fermentasi, rasa sepat tersebut akan berkurang.

Bahan-bahan yang menciptakan rasa kakao terbentuk dari perubahan pada biji kakao setelah biji kakao mati selama fermentasi. Bahan baku ini tidak akan terbentuk jika benih dimatikan melalui proses pemanasan suhu tinggi. Hal ini terutama disebabkan perusakan beberapa bahan pembentuk aroma tersebut selama proses pemanasan, terutama enzim-enzim. Akan tetapi penggunaan larutan asam asetat 1 % untuk mematikan biji tidak mempengaruhi kekuatan aroma biji kakao yang dihasilkan. Bahan baku aroma kakao terbentuk akibat pemisahan senyawa-senyawa seperti glukosida. Glukosida ini diuraikan oleh enzim menjadi komponen-komponen penyusunannya seperti gula dan senyawa-senyawa alkohol dan aldehyd. Senyawa aldehyd inilah yang menimbulkan aroma kakao yang khas karakteristiknya. Bahan baku aroma ini terbentuk setelah proses fermentasi berlangsung selama 36 jam dan terbentuk terus selama proses pengeringan. Aroma yang terbaik timbul pada waktu fermentasi panjang dengan proses pengeringan yang lambat. Jika proses pengeringan terlalu cepat maka akan menghasilkan aroma kakao yang lemah dan aroma terbaik akan muncul pada waktu fermentasi yang lama dengan pengeringan yang lambat. Jika proses pengeringannya cepat, aroma kakao akan lebih ringan dan bau apek. Selain itu, proses pemanggangan selanjutnya akan menghasilkan rasa kakao yang tidak enak. Penentuan intensitas aroma kakao selalu dilakukan pada biji kakao yang telah disangrai, karena tidak ada perbedaan intensitas aroma dengan biji kakao mentah.

Aroma kakao berubah menjadi aroma anggur dan buah atau bunga semangka. Selain aroma ini, sering muncul aroma lain seperti asam asetat. Selama proses pemanggangan, beberapa aroma ini akan hilang. Aroma kakao yang diinginkan juga dapat berasal dari senyawa kimia tertentu yang terdapat dalam daging buahnya.

Bau tak sedap terutama dihasilkan oleh protein selama pemanggangan. Purin memiliki rasa yang sangat pahit, selama fermentasi konsentrasinya berkurang karena oksidasi dan komponen ini mempengaruhi aroma. Beberapa penelitian yang tidak dipublikasikan menunjukkan bahwa perkembangan aroma tidak berhubungan dengan kematian benih.

D. Perendaman dan pencucian

Pencucian biji kakao setelah fermentasi hanya dilakukan di beberapa negara, terutama Indonesia. Tujuan utama dari proses pencucian ini adalah untuk menghilangkan atau melepaskan daging dari biji-bijian dan juga untuk menghambat atau mencegah fermentasi biji-bijian sehingga meningkatkan persentase biji-bijian yang bulat.

Tahap perendaman dan pencucian ini biasa dilakukan pada pagi hari (di perkebunan kakao di Indonesia). Untuk menggabungkan proses perendaman dan pembilasan, proses perendaman dilakukan dengan air mengalir. Tempatkan benih

dalam air mengalir selama 2 jam. Apabila jangka waktu tersebut terlalu lama maka kulit biji akan pucat, biji menjadi rapuh, hasil menurun dan biji mudah pecah. Setelah mencuci, hal ini juga dapat dilakukan dengan bantuan peralatan modern, yaitu mesin cuci. Mesin cuci ini dilengkapi dengan pengaduk yang berputar cepat. Selama proses pencampuran ini, butiran-butiran padi bergesekan satu sama lain, daging terlepas dan mengalir bersama aliran air sambil berputar. Efek negatif dari penggunaan mesin ini adalah kerusakan pada kulit benih. Kerusakan kulit biji akibat pencucian ditandai dengan munculnya bintik-bintik pada biji setelah pengeringan. Selain itu, proses pencucian ini menambah jalur pemrosesan, yang juga meningkatkan biaya dan waktu pemrosesan. Berkat metode pencucian ini, berat kering gabah berkurang hingga 4,5%. Pengurangan berat benih ini disebabkan oleh difusi beberapa komponen benih dan juga mengurangi kekuatan kulit benih.

Benih yang dihasilkan melalui proses perendaman dan pencucian ini lebih tahan terhadap serangan jamur, parasit, dan spesies lainnya selama penyimpanan. Tingkat butiran bulat lebih tinggi selama proses perendaman dan pencucian ini. Selain itu, penampilan fisik benih ini lebih menarik daripada benih yang tidak melalui proses perendaman dan pencucian.

E. Pengeringan

Pada akhir proses fermentasi, kadar air biji kopi diperkirakan sekitar 60%. Kandungan air yang sangat tinggi ini harus dikurangi hingga sekitar 8% sebelum kakao dapat dipasarkan atau disimpan. Jika kadar air turun di bawah 8%, kulit biji akan mudah pecah, dan jika kadar air turun di atas 8%, dikhawatirkan jamur pada biji akan tumbuh lebih cepat. Proses pengeringan ini juga memengaruhi rasa biji. . kakao diproduksi.

Tujuan pengeringan biji kakao adalah:

- Untuk mengurangi kadar air dalam biji kakao ke tingkat kadar air yang aman untuk penyimpanan (dari 55% menjadi 6-7%).
- Mengurangi rasa pahit dan sepat pada biji kakao.
- Mengubah biji kakao menjadi coklat.

Selama proses pengeringan juga terjadi reaksi enzimatik dan non-enzimatik, seperti penguraian senyawa epikatekin, reaksi pencoklatan dan reaksi lainnya. Epikatekin dipecah menjadi glukosa + asam galat oleh enzim polifenolase, reaksi antara gula dan asam amino membentuk senyawa kompleks berwarna coklat.

Ada beberapa metode pengeringan berbeda yang digunakan untuk biji kakao, yang jika dikelompokkan bersama dapat dibagi menjadi pengeringan alami (pengeringan sinar matahari) dan pengeringan buatan. Paparan sinar matahari dapat dilakukan apabila hujan tidak terlalu sering dan paparan sinar matahari cukup lama dengan intensitas cahaya matahari tinggi. Penjemuran dengan sinar matahari ini umumnya dilakukan di daerah penghasil kakao.

Pengeringan dapat dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari langsung yaitu dengan cara penjemuran, dan konveksi paksa (kolektor surya) dengan menggunakan pengering surya (pengering surya tipe lorong), menggunakan

pengering, atau kombinasi keduanya. Selama proses pengeringan terjadi fermentasi tambahan dan kadar air berkurang 55-60%, selain itu terjadi perubahan kimia untuk menyempurnakan pembentukan aroma dan warna yang baik.

Suhu pengeringan antara 55 s/d 66 °C dan waktu yang dibutuhkan jika menggunakan mesin pengering antara 20 s/d 25 jam, sedangkan jika menggunakan sinar matahari waktu yang dibutuhkan ± 7 hari jika cuaca cerah, namun jika hujan lot, waktu pengeringannya ± 4 minggu. Jika gabah kurang kering dan kadar airnya lebih dari 8%, gabah akan mudah terserang jamur.

Cara umum untuk menentukan apakah benih sudah cukup kering dan siap untuk dikemas adalah dengan memegang benih dengan seluruh tangan dan memerasnya hingga Anda mendengar bunyi klik tertentu. Cara ini sering digunakan oleh para petani kakao. Proses pengeringan juga dapat ditentukan dengan alat pengujian kelembaban. Salah satu cara pengeringannya dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Pengeringan biji kakao

Hasil analisis komponen kimia biji kakao yang telah difermentasi dan dikeringkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis komponen kimia biji kakao yang telah difermentasi dan dikeringkan

Komposisi	% maks kulit biji	% maks nib
Air	6,6	3,2
Lemak	5,9	57
Abu	20,7	4,2
Nitrogen	3,2	2,5
Total nitrogen	0,9	1,3
Theobromin	0,9	0,7
Caffein	5,2	9
Karbohidrat (serat kasar)	9,2	3,2

F. Pengemasan dan Penyimpanan.

Fungsi pengemasan : adalah untuk memudahkan pengangkutan, mengelompokkan benih berdasarkan mutu, melindungi benih dari kerusakan mekanis

dan biologis serta kontaminasi bahan lain. Kondisi penyimpanan harus diperhatikan, khususnya kadar air bahan harus dijaga pada prinsipnya agar kadar air tidak meningkat lebih lanjut. Syarat-syaratnya adalah :

1. Bersih
2. Sirkulasi udara baik
3. Tas tidak bersentuhan langsung dengan tanah (jarak 7 – 8 cm)
4. Kelembaban harus dijaga (rendah)
5. Suhu Udara di Gudang 6. Sebaiknya disemprot fungisida (methyl bromide)
7. Biji kakao harus kering (KA < 7,5%)
8. Penggunaan bahan pengemas yang baik, bersih, tidak berbau
 - Karung goni
 - Kantong plastik
9. Rata-rata 60 kg/paket
10. Bebas dari kontaminasi:
bau, fisik, kimia, biologi
11. Berlabel/beridentifikasi (SNI)

4.4 Soal Latihan

1. Bagaimana cara pengupasan buah kakao yang baik?
2. Apa yang dimaksud dengan fermentasi kakao dan bagaimana caranya?

4.5 Daftar Pustaka

Nasution, Z., W. Tjiptadi, dan B. S. Laksmi. 1985. Pengolahan Coklat. Agrro Press. Fateta-IPB Bogor. Bogor.

Nasution, M. Z., Faqih U., dan Muslich. 2002. Teknologi Bahan Penyegar dan Pasca Panen Hortikultura. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB Bogor. Bogor.

Prawoto, A. A. dkk. 2003. Budidaya Tanaman Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember.

V. PENGOLAHAN BIJI KAKAO KERING

5.1 Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa diharapkan memahami dan mampu menjelaskan tentang pengolahan biji kakao kering yang meliputi pemisahan mutu, penyimpanan, penyangraian, dan penggilingan biji kakao.

5.2 Pemisahan dan Penentuan Mutu (Sortasi dan Grading)

Penyortiran biji kakao kering dilakukan untuk memisahkan biji kakao yang baik dari biji kakao yang buruk, kayu atau ranting yang patah, dedaunan atau kontaminan lainnya.

Penentuan mutu, dalam kaitannya dengan situasi saat ini, didefinisikan sebagai pemisahan biji kakao kering menurut persyaratan mutu tertentu. Standar minimum kerusakan biji kakao bervariasi di tiap negara.

Pemisahan dimaksudkan untuk memisahkan bahan dan partikel asing dari daftar kelas. Hal ini mudah dilakukan di perkebunan kecil, terutama jika kakao dikeringkan dalam jangka waktu lama. Namun, pada perkebunan besar, pemisahan ini memerlukan peralatan khusus. Misalnya, alat ini berbentuk pelat silinder yang dibagi menjadi empat bagian, masing-masing memiliki ukuran dan bentuk berbeda. Proses pertama pemisahan biji kakao kering dilakukan melalui langkah pertama yaitu memisahkan debu, bahan-bahan kecil seperti kulit ari bekas dan limbah lainnya. Pemisahan kedua dimaksudkan untuk memisahkan partikel halus atau datar. Bagian ketiga menghasilkan biji kakao mutu dua, bagian sisanya adalah biji kakao mutu satu. Di beberapa negara lain, kacang yang pecah dan belum dibentuk dipisahkan lalu dihancurkan menjadi potongan-potongan yang lebih kecil.

Banyak material aneh ditemukan dalam koleksi biji kakao, kadang-kadang bahkan logam atau kayu. Bahan-bahan asing ini terkumpul bersama benih saat memanen benih dari kebun, saat menumpuk benih di ruang fermentasi, atau saat mencuci atau merendamnya dalam air mengalir.

Biji kopi yang rusak mulai muncul selama atau setelah fermentasi, jika kebun telah diratakan. Kerusakan ini dapat berupa jamur, serangan serangga, butiran abu-abu dan banyak penyebab lainnya. Jamur ini ditemukan dalam jumlah kecil, terutama pada biji kakao sebelum diproses lebih lanjut. Jamur ini mudah diidentifikasi oleh pemeriksa. Hanya dua atau tiga spesies yang mampu menembus kulit utuh.

Umumnya, titik pada benih tempat jamur ini dapat menembus adalah pada akar laten benih. Biji yang bertunas, biji yang pecah, serta biji yang terpotong pada waktu mengupas buah sangat cocok untuk tempat tumbuhnya jamur ini. Jamur tumbuh dalam kondisi lingkungan tertentu, dengan jumlah air tertentu yang diberikan pada benih dan ketika disimpan selama jangka waktu tertentu. Kakao yang berjamur akan mengeluarkan bau berlumut yang tidak hilang meskipun kakao dipanggang. Biji ini juga memiliki rasa hambar dan teobromin terdegradasi, kerusakan ini dapat diperbaiki dengan melakukan fermentasi lagi (pasca fermentasi).

Penetrasi tunas akar ke dalam kulit biji kakao dapat terjadi selama fermentasi jika biji kakao tidak segera mati, dan setelah pengeringan tunas akar ini terlepas, meninggalkan lubang pada biji kakao. Melalui lubang-lubang ini, jamur dan serangga mulai merusak benih. Benih yang bertunas merupakan benih yang kualitasnya buruk, berbau daun dan sangat sepat. Penyebabnya juga bisa karena fermentasi yang tidak sempurna. Perkecambahan yang berlebihan selama fermentasi akan mengakibatkan suhu rendah dan pengeringan yang terlalu cepat, yang merugikan efek difusi pigmen sel.

Pemeringkatan mutu biji kakao bervariasi tergantung pada negara produksi. Secara umum, penentuan kualitas ini masih dilakukan secara subjektif. Penentuan mutu ini biasanya didasarkan semata-mata pada penampilan fisik (luar) benih, yaitu kebulatan, kerutan, kerataan, retakan, dan warna kulit benih.

Di Indonesia kualitas biji kakao ini terbagi menjadi grade A, B, C, G dan Z.

- Grade A : Merupakan biji kakao yang berwarna seragam dan berbentuk bulat lengkap
- Kelas B : Ini adalah benih yang warnanya tidak merata, memiliki bintik-bintik pada kulitnya, tidak bulat sempurna dan memiliki bagian-bagian yang rusak.
- Kelas C : Ini adalah butiran yang warnanya tidak merata, datar dan keriput.
- Kelas G : merupakan campuran biji-bijian yang retak atau pecah.
- Tipe Z : adalah butiran hitam.

Cara lain untuk mengklasifikasikan mutu adalah dengan membagi mutu menjadi tiga kategori, yaitu mutu I, mutu II dan mutu sekunder, dengan kriteria sebagai berikut:

- Mutu I sesuai dengan biji kopi kering lengkap, bebas dari benda asing, bau asap dan kelainan lainnya tidak lebih dari 3 termasuk benih dari semua kerusakan yang ditemukan pada benih.
- Grade II adalah kacang yang benar-benar kering, kacang memiliki bau asap

Sedangkan persyaratan umum karakteristik mutu biji kakao menurut SNI adalah seperti terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Persyaratan umum SNI biji kakao

Karakteristik	Persyaratan
Kadar air (b/b)*	Maks. 7,5 %
Biji berbau asap dan atau abnormal, Serangga hidup	Tidak ada dan atau berbau asing Tidak ada
Kadar biji pecah (b/b)	Max. 2 %
Kadar benda-benda asing (b/b)	Max. 0.2 %
Kadar kotoran mamalia (b/b)	Max. 0.1 %

Keterangan : *) = bobot/bobot

Persyaratan-persyaratan mutu khusus yang harus dipenuhi dalam penentuan mutu biji kering kakao dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Persyaratan khusus dalam penentuan mutu biji kakao kering

Mutu	Kadar biji	Kadar biji tak	Kadar biji	Kadar biji

	berkapang (%) maks	terfermentasi (%) maks	berserangga (%) maks	berkecambah (%) maks
I	2	3	1	2
II	4	8	2	3
III	4	50	2	3

5.3 Penyimpanan.

Benih yang difermentasi dan dikeringkan kemudian ditempatkan dalam karung goni. Kanvas ini disimpan selama sekitar 9 hingga 12 bulan. Di daerah khatulistiwa, biji kakao ini kurang rentan terhadap serangan jamur dan serangga dibandingkan bila biji kakao disimpan di daerah lain. Kerusakan pada biji kakao selama penyimpanan biasanya lebih disebabkan oleh serangan jamur daripada serangan serangga, pengeringan terlalu lambat atau tidak tuntas, atau penyimpanan lama di ruangan hangat dan lembap tanpa ventilasi memadai. memiliki sistem pendingin udara ruangan khusus. Faktor utama yang merusak biji kakao adalah kelembaban relatif biji kakao, yang selama penyimpanan selanjutnya akan sama dengan kelembaban relatif atmosfer.

Jamur dapat menyerang benih saat benih rusak atau berkecambah dan terutama saat benih belum dikeringkan atau benih menyerap kembali air setelah dikeringkan. Suhu optimum untuk pertumbuhan jamur adalah 30°C dan titik kritis untuk kadar air adalah 8%. Jamur di dalam biji-bijian mulai tumbuh akibat proses fermentasi. Jamur ini selalu melewati kepala benih, tempat kuncup akan berkembang dan membentuk lubang. *Aspergillus fumigatus* adalah jamur yang tahan terhadap suhu tinggi dan dapat menyerang bagian atas biji kakao. Jika proses pengeringannya lambat, jamur ini akan tumbuh cepat dan menciptakan kondisi bagi jamur lain untuk menyerang. Proses pengeringan yang lambat ini juga memungkinkan ragi tumbuh pada kulit dan menimbulkan bintik-bintik putih, tetapi ini tidak mengurangi kualitas kacang.

Benih jamur dapat berasal dari buah yang terinfeksi parasit jamur pada pohon, infeksi juga dapat terjadi selama fermentasi, perkecambahan aktif dan munculnya jamur selama pengeringan. Persyaratan suhu dan kadar air pada setiap jamur berbeda-beda, dan *Aspergillus glaucus* membutuhkan kadar air yang relatif lebih rendah, lebih tinggi daripada kadar air dalam biji kakao komersial. Artinya sebelum disimpan, kakao harus dikeringkan seluruhnya.

Dua tindakan dapat diambil untuk mencegah pertumbuhan jamur ini: membunuh spora dan menghambat atau mencegah perkecambahan spora. Biasanya, kontaminasi benih dengan spora dapat dicegah dengan membunuh spora melalui pemanasan atau penambahan bahan kimia. Pertumbuhan bibit dapat dengan mudah dihambat dengan mengurangi pasokan air dan ini merupakan metode penghambatan yang sangat efektif karena penghancuran spora membuat infeksi ulang menjadi tidak mungkin terjadi. Untuk menghambat jamur pada kakao, perlu dilakukan pengeringan relatif cepat hingga kadar air turun di bawah tingkat minimum yang diperlukan untuk perkembangan spora dan nilai kritisnya adalah 8%.

Biji kakao kering bersifat sangat higroskopis dan salah satu aspek paling berbahaya dari penyimpanannya adalah biji tersebut menyerap kelembapan, yang

menyebabkan kadar air di dalam biji melebihi kebutuhan kelangsungan hidup jamur. Kelembaban relatif maksimum untuk penyimpanan biji kakao yang aman adalah 82%, sementara kelembaban relatif yang lebih tinggi jarang tercapai di negara-negara penghasil kakao. Beberapa pengamatan menunjukkan bahwa kadar air pada kacang almond kering adalah 5%, sedangkan kadar air pada kulitnya sekitar 12%. Ini memberikan kadar air rata-rata semua benih sekitar 6-7%. Perkecambahan spora dimulai ketika kakao berada dalam keseimbangan dengan udara pada RH 75° dan suhu di atas 10°C. Suhu optimal untuk pertumbuhan kakao adalah sekitar 27°C.

5.4 Soal Latihan

1. Apa beda sortasi dengan grading?
2. Apa prinsip teknologi yang digunakan dalam pengolahan biji kakao?
3. Perubahan-perubahan apa yang terjadi selama proses pengeringan?

5.5 Daftar Pustaka

Nasution, Z., W. Tjiptadi, dan B. S. Laksmi. 1985. Pengolahan Coklat. Agrro Press. Fateta-IPB Bogor.

Nasution, M. Z., Faqih U., dan Muslich. 2002. Teknologi Bahan Penyegar dan Pasca Panen Hotikultura. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB Bogor. Bogor.

Prawoto, A. A. dkk. 2003. Budidaya Tanaman Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember.

VI. PRODUK-PRODUK OLAHAN KAKAO DAN APLIKASINYA DALAM PENGOLAHAN PANGAN

6.1 Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa diharapkan memahami dan mampu menjelaskan tentang produk-produk olahan kakao dan aplikasinya dalam pengolahan pangan.

6.2 Proses Pengolahan Produk Olahan Kakao.

6.2.1 Penyortiran dan evaluasi

Penyortiran dilakukan untuk memisahkan biji kakao yang baik dari biji kakao yang busuk dan pengotor lainnya, sedangkan penyortiran meliputi pemisahan biji kakao yang berukuran besar dari yang kecil, untuk memperoleh partikel dengan ukuran yang sama untuk menghindari ketidakrataan. hasil produk selama pemanggangan.

6.2.2 Memanggang.

Kakao yang diperdagangkan antar negara merupakan kakao mentah, tidak dapat langsung dikonsumsi dan tidak mempunyai bau atau aroma khas kakao. Untuk menciptakan aroma dan rasa khas kakao, kakao mentah harus disangrai atau dibakar terlebih dahulu. Memanggang adalah proses memanaskan biji kakao pada suhu sekitar 95 hingga 145°C, dalam waktu 30 hingga 60 menit.

Selain untuk menciptakan aroma dan rasa kakao, proses penyangraian ini juga berfungsi untuk mengeringkan kulit biji kakao agar mudah lepas dari pecahan biji pada saat penggilingan, sehingga mengurangi rasa yang tidak diinginkan (rasa pahit), mengurangi kadar air, memudahkan proses penyangraian. proses memasak. Proses pemanggangan ini dipengaruhi oleh waktu dan suhu pemanggangan serta peralatan pemanggangan.

Waktu dan suhu pemanggangan tidak dapat ditentukan secara tepat dan juga dipengaruhi oleh ukuran biji kopi, kadar air biji kopi mentah, peralatan dan bagaimana produk akhir digunakan. Misalnya, tujuan penggunaan hasil akhir ini adalah untuk membuat "kakao". "coklat" atau "coklat susu".

Peralatan yang digunakan untuk memanggang adalah pemanggang kontinyu dan jenis pemanggang seperti yang ditunjukkan pada gambar 22.

Panas yang diberikan memanaskan bagian tengah kacang tanpa membakar bagian luar, yang menghilangkan aroma khas coklat. Proses pemanggangan ini memakan waktu sekitar 15 menit hingga 2 jam. Untuk membuat "coklat", suhu pemanggangannya sekitar 120°C, sedangkan untuk membuat "kakao", suhu pemanggangannya sekitar 121°C. Sedangkan untuk biji Criollo, untuk mendapatkan cita rasa khasnya, biji tersebut dipanggang pada suhu relatif rendah, yakni sekitar 95-110 °C. Jika suhu pemanggangan terlalu tinggi, biji kakao akan terbakar dan kandungan protein dalam kakao akan hancur.



Gambar 22. Alat penyangrai kakao

Selama pemanggangan, perubahan fisik dan kimia terjadi pada biji kakao. Perubahan utamanya adalah kadar air, warna, rasa, viskositas dan banyak faktor lainnya. Proses kimia dan fisika yang terjadi pada proses pemanggangan adalah:

1. Pemecahan protein menjadi asam amino
2. Pemecahan pati menjadi dekstrin dan glukosa
3. Reaksi pencoklatan non enzimatis (reaksi Maillard)
4. Reduksi senyawa penyebab rasa sepat seperti teobromin, kafein
5. Pengurangan kadar air yang menyebabkan kacang menjadi keras
6. Perubahan warna, rasa dan aroma

Berat kacang berkurang 6% selama pemanggangan, terjadi karena hilangnya berat kulit sebesar 1,4%. Pada produksi "kakao", massa berkurang 4 sampai 6%, sedangkan pada produksi "coklat", massa berkurang 3 sampai 4%. Jumlah air yang tersisa setelah pemanggangan adalah 2,5 hingga 5%, tergantung pada tingkat pemanggangan.

Kacang telah mengalami pemanggangan, warna di dalam kotiledon kacang berubah menjadi coklat tua dan rasa pahitnya berkurang. Proses pemanggangan memecah ikatan antara kulit dan cangkang keras biji kopi. Fenomena ini terjadi karena proses dekstrinisasi pati dan hidrolisis glikosida dalam biji-bijian. Proses pemanggangan mengurangi beberapa senyawa kimia yang hadir dalam biji kakao. Penurunan ini terjadi pada kandungan teobromin dan protein pada beberapa varietas kakao. Dua senyawa kimia yang mengalami perubahan yang berkontribusi terhadap aroma khas kakao selama pemanggangan adalah asam amino bebas dan gula. Biji kakao yang dipanggang ini sering mengalami pemrosesan tambahan sebelum dikonsumsi sesuai tujuan penggunaan kakaonya. Umumnya proses selanjutnya adalah pengepresan, penggilingan untuk mendapatkan lemak, bubuk kakao, kemudian dicampur dengan berbagai bahan tambahan lain seperti gula, susu, dan bahan lainnya tergantung hasil akhir pengolahan.

6.2.3 Pengupasan

Pengupasan dilakukan setelah biji kakao dipanggang. Tujuan dari pengupasan adalah untuk memisahkan biji kakao, memperluas permukaan biji kakao agar dapat diolah lebih lanjut, serta meningkatkan kualitas bubuk kakao dan mentega kakao. Alat pemisah kulit dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 12. Alat pemecah biji kakao

6.2.4 Pemastaan kasar

Pemastaan kasar dilakukan untuk memperkecil ukuran partikel daging biji (nib) sampai mencapai ukuran partikel : > 100 mikron. Pemastaan dilakukan dengan alat pemasta sistem ulir (Gambar 23). Biji yang sudah dipisahkan dari kulitnya (nib) dimasukkan melalui corong ke dalam alat yang di dalamnya terdapat ulir untuk menghancurkan biji yang masuk dan keluar melalui lobang-lobang yang terdapat di ujung ulir.



Gambar 23. Alat pemasta biji kakao

Pemastaan lanjutan dilakukan dengan alat lain seperti *refiner* atau *ball mill* yang mempunyai kemampuan menghaluskan lebih halus lagi sehingga menghasilkan partikel dengan ukuran $< 7,5$ mm dalam bentuk pasta cair. Salah satu alatnya dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Alat pemasta halus (refiner)

6.2.5 Pengempaan

Pengempaan dilakukan untuk mengeluarkan sebagian (besar) lemak kakao dari pasta sehingga dihasilkan *cocoa butter* yang mempunyai warna putih kekuningan dan *cocoa cake* dengan kadar lemak 10-20 %. Pengambilan lemak kakao ada dua cara yaitu: melalui proses pengepresan dan ekstraksi dengan pelarut (*solvent extraction*), pelarut yang sering digunakan adalah N – heksan, eter, toluen, dan pelarut nonpolar lainnya. Pengempaan dilakukan dengan alat *auto hydraulic* seperti terlihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Mesin kempa lemak biji kakao.

Komposisi lemak kakao dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Komposisi lemak kakao.

Komposisi	Persentase
-----------	------------

Asam palmitat	24,8
Asam stearat	33,0
Asam oleat	33,1
Asam linoleat	3,2
Asam arachidat	0,8
Asam palmitoleat	0,3
Asam miristat	0,2

6.2.6 Pembuatan coklat (chocolate)

Proses pembuatan coklat dapat dilakukan melalui lima tahapan proses yaitu proses pencampuran, penghalusan, proses conching, proses tempering dan pencetakan.

6.2.7 Pencampuran

Bahan yang digunakan dalam pembuatan coklat adalah bubuk coklat (*cocoa powder*), lemak coklat (*cocoa butter*), pasta coklat (*cocoa liquor*), susu (*milk*), gula (*sugar*), lesitin (*emulsifying agent*), pemberi rasa dan aroma (*vanila*, buah-buahan) dan margarin (pengganti lemak kakao). Bahan-bahan yang sudah disiapkan sesuai formulasi dicampur (*diadon*) kemudian dihaluskan dengan mesin *conching* (Gambar 16.). Formulasi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 10.



Gambar 16. Mesin pencampur

Tabel 10. Formulasi bahan pembuatan coklat

Bahan	Satuan	Gold	Standard
Gula	%	52,38	52,38
Susu bubuk	%	12	12
Pasta coklat	%	10	10
Lemak coklat	%	25,27	25,20
Margarin	%	0	0
Lesitin kedele	%	0,33	0,33

Vanila	%	0,02	0,02
--------	---	------	------

6.2.8. Conching

Proses *conching* merupakan proses paling menentukan mutu produk *chocolate*. Saat *conching* campuran bahan akan dicampur dan dihancurkan (*grinding*) sampai semua bahan (cocoa, gula, susu) akan mempunyai partikel yang lebih halus, sehingga terasa “*smooth feel in the mouth*” . Suhu yang digunakan saat *conching* adalah 45–50 °C. Proses *conching* dilakukan selama 6–72 jam tergantung kehalusan yang sudah tercapai. Mesin *conching* dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Mesin *conching*

6.2.9 Tempering

Proses tempering dilakukan untuk menyatukan atau menghomogenkan dan menghaluskan bentuk kristal (kristal tipe V) coklat, menstabilkan bentuk kristal, menciptakan tekstur rapuh dan memberikan kilap pada produk coklat. Pada awal proses tempering, campuran coklat dipanaskan secara bertahap dari 33°C hingga 48°C selama 10 hingga 12 menit, kemudian didinginkan hingga 33°C, diturunkan hingga 26°C, dan dipanaskan kembali hingga 33°C. Campuran ini siap dibentuk menjadi coklat. Pendinginan umumnya digunakan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 28.



Gambar 28. Tempering

6.2.10 Pencetakan

Pencetakan dilakukan sesuai dengan tujuan penggunaan produk. Biji kakao dapat menghasilkan berbagai macam produk seperti meses, permen coklat, coklat bubuk, coklat blok (batangan) dan lain-lain. Coklat batangan dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu

1. Couverture chocolate (profesional baking chocolate) , yang dapat digolongkan menjadi 4 yaitu bittersweet chocolate, dark chocolate, milk chocolate, dan white chocolate. Coklat jenis ini biasanya digunakan untuk membuat dekorasi, hiasan atau kerajinan berbahan dasar coklat, candy, dan praline.
2. Jenis easy-melt chocolate (dark, milk, white chocolate) yang berbentuk seperti kepingan koin biasanya digunakan sebagai pengganti couverture chocolate karena dalam proses pelelehannya lebih mudah yaitu dengan menggunakan teknik au bain marie, dalam proses au bain marie air tidak boleh sampai mendidih atau terlalu panas karena akan mengakibatkan hasilnya menjadi kusam.
3. Compound chocolate. Coklat compound atau biasa dikenal dengan istilah baking chocolate atau cooking chocolate cocok digunakan di daerah tropis seperti Indonesia. Compound chocolate dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam cake, hiasan cookies, coklat dekor, coklat candy, coklat siram, dan lain-lain karena sifatnya sangat serba guna maka coklat ini sering digunakan dalam home industry atau rumah tangga. Jenis coklat yang sering digunakan adalah master baker (dark, milk, white compound chocolate).
4. Baking imported chocolate (coating chocolate). Baking imported chocolate mengandung bahan-bahan seperti lemak nabati, susu, gula, lesitin, dan vanilli. Baking chocolate sangat cocok digunakan sebagai bahan untuk membuat ganache, butter cream, adonan cake, saus dan minuman. Coklat jenis ini dapat dibedakan menjadi 3 yaitu Unsweetened chocolate, Bittersweet, Semisweet.

6.3 Soal Latihan

1. Sebutkan beberapa jenis coklat batang dan perbedaan komposisinya.
2. Jelaskan untuk apa penerapan coklat batang tersebut yang saudara ketahui.

6.4 Daftar Pustaka

- Nasution, Z., W. Tjiptadi, dan B. S. Laksmi. 1985. Pengolahan Coklat. Agro Press. Fateta-IPB Bogor.
- Nasution, M. Z., Faqih U., dan Muslich. 2002. Teknologi Bahan Penyegar dan Pasca Panen Hotikultura. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB Bogor. Bogor.
- Prawoto, A. A. dkk. 2003. Budidaya Tanaman Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember.¥

VII. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI MUTU THE DAN KOMPOSISI KIMIA DAUN TEH DAN TEH KERING

7.1 Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa diharapkan mampu memahami dan menjelaskan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi mutu dan komposisi daun teh dan teh kering .

7.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Teh

Salah satu minuman ringan paling populer di Indonesia adalah teh, di samping kopi dan coklat. Teh merupakan minuman yang populer di seluruh Indonesia. Teh adalah minuman herbal yang mengandung tanin dan kafein, sejenis teh yang dibuat dengan cara menyeduh daun kering, kuncup daun, atau batang daun tanaman *Camellia sinensis* (Gambar 29) dengan air panas. Teh dari tanaman teh dibagi menjadi empat kelompok: teh hitam, teh oolong, teh hijau, dan teh putih. Teh merupakan sumber alami kafein, teofilin, dan antioksidan dengan hampir nol lemak, karbohidrat, atau protein. Ketika Anda minum teh, Anda akan merasakan teh memiliki rasa sedikit pahit, inilah nikmatnya teh.



Gambar 29. Perkebunan teh di kawasan Puncak, Kabupaten Bogor

Istilah "teh" juga digunakan untuk minuman yang terbuat dari buah-buahan, rempah-rempah, atau tanaman obat lainnya, seperti teh rosehip, teh krisan, teh krisan, dan teh jiaogulan. Teh yang tidak mengandung daun *Camellia sinensis* disebut teh herbal.

Karena perbedaan metode pengolahan, di Indonesia dan beberapa negara Asia lainnya, orang mengenal dua jenis teh: teh hitam dan teh hijau. Untuk teh hitam ini, Indonesia merupakan salah satu negara penghasil utama, ketiga terbesar setelah India dan Ceylon, tidak termasuk negara komunis.

Selain teh hitam, Indonesia dan khususnya pulau Jawa juga menghasilkan teh hijau. Teh hijau ini sebagian besar diproduksi di Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Teh hijau ini biasanya diproduksi di perkebunan kecil menggunakan metode dan peralatan pengolahan yang sangat sederhana. Namun, ada juga perusahaan swasta yang mengolah teh hijau ini.

Kualitas teh sangat dipengaruhi oleh cara pengolahannya, meskipun faktor eksternal lainnya juga memiliki pengaruh yang signifikan. Dalam konteks adanya “kuota” ekspor teh, yakni pembatasan jumlah teh yang boleh dijual negara produsen di pasaran dunia, peran kualitas memegang peranan yang sangat penting untuk mencapai hasil penjualan yang signifikan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu teh hitam, selain cara pengolahan, meliputi letak atau ketinggian tempat penanaman dari permukaan laut, pembulatan kuncup, pemangkasan, dan cara atau sistem pemetikan kuncup. , jenis daun yang diolah , dll. . Perbedaan kecil sekalipun dalam faktor-faktor ini akan mengakibatkan perbedaan pada bubuk teh yang dihasilkan.

7.2.1 Lokasi kebun relatif terhadap permukaan laut

Faktor ini memengaruhi kandungan polifenol dalam daun dan ukuran serat daun karena perbedaan laju pertumbuhan tanaman teh. Di Indonesia, tergantung pada perbedaan ketinggian di atas permukaan laut, terdapat tiga jenis perkebunan teh, yaitu perkebunan dataran tinggi, perkebunan dataran tengah, dan perkebunan dataran rendah.

Perkebunan teh dataran tinggi merupakan perkebunan teh yang berada pada ketinggian lebih dari 1.500 m di atas permukaan laut, perkebunan teh dataran menengah merupakan perkebunan teh yang berada pada ketinggian 80 m sampai dengan 1.500 m di atas permukaan laut, sedangkan perkebunan teh dataran rendah merupakan perkebunan teh yang berada pada ketinggian 1.500 m sampai dengan 2.000 m di atas permukaan laut. ketinggian di bawah 80 m. P. m di atas permukaan laut. Klasifikasi berdasarkan ketinggian ini tidak selalu sama untuk negara-negara penghasil teh lainnya. Misalnya, di Ceylon, kriteria ketinggian ini masing-masing berada di atas 1.300 m, antara 600 m dan 1.300 m, dan di bawah 600 m di atas permukaan laut.

Tanaman di daerah dataran rendah tumbuh lebih cepat daripada di daerah dataran tinggi. Hal ini terkait dengan kebutuhan tanaman akan air yang konstan dan cuaca yang menyenangkan. Meningkatnya laju pertumbuhan tanaman juga menyebabkan tunas berkembang lebih cepat, sehingga memengaruhi waktu panen. Selain itu, pertumbuhan yang cepat di dataran rendah menyebabkan serat daun teh lebih panjang dibandingkan dengan serat di perkebunan dataran tinggi. Ini membuat lembaran sangat longgar, sulit digulung, dan rentan retak. Di dataran tinggi, penguapannya sangat rendah dibandingkan tanaman di dataran rendah. Hal ini mengakibatkan fungsi daun di daerah pegunungan menjadi sangat terbatas, sehingga dinding sel daun tidak menjadi terlalu kaku, elastisitas daun lebih besar, dan daun mudah menggulung.

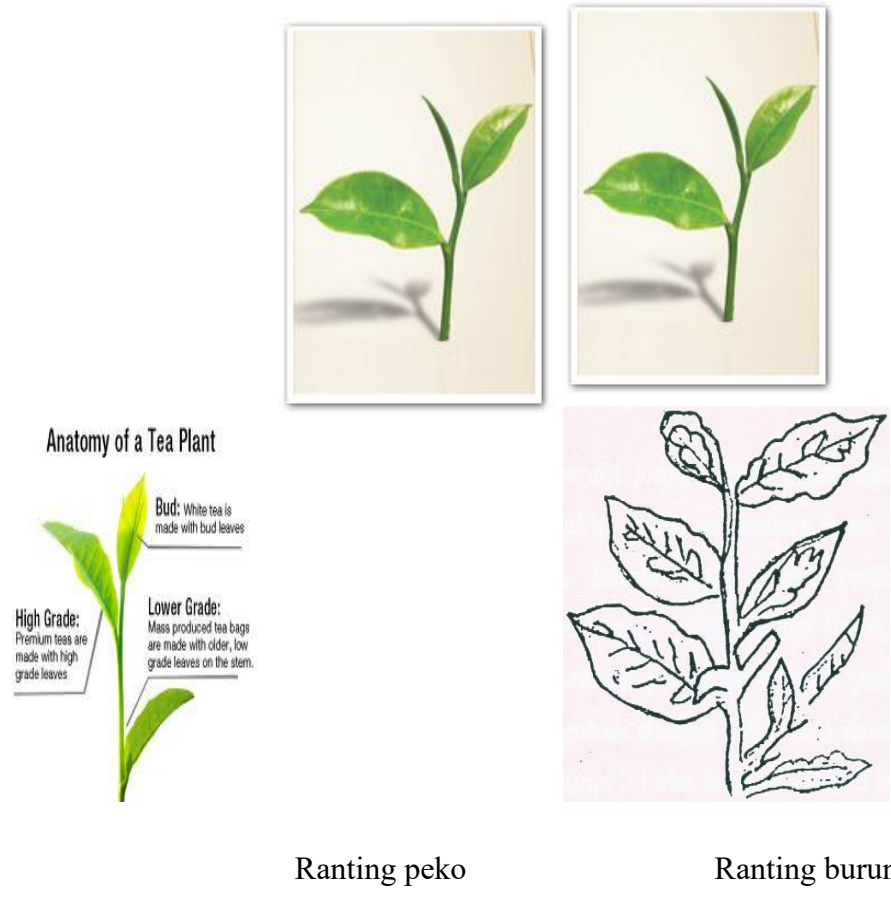
7.2.2 Sistem pemetikan

Produksi dan mutu daun teh yang dihasilkan dari tiap-tiap perkebunan berbeda akibat perbedaan jenis petikan pada masing-masing perkebunan tersebut. Yang dimaksudkan dengan sistem petikan disini adalah jumlah daun (muda) yang dipetik di

bawah kuncup (peko) atau beberapa helai daun yang tertinggal di atas daun kepel pada ranting setelah dilakukan pemetikan. Selain mempengaruhi mutu dan jumlah produksi, sistem petikan ini juga menentukan waktu pemetikan kembali dan juga mempengaruhi kelangsungan hidup tanaman itu sendiri.

Dari pertumbuhan ranting teh dikenal dua macam ranting yaitu ranting peko dan ranting burung. Ranting peko adalah ranting yang masih mempunyai kuncup (peko) dan tergulung serta merupakan ranting yang tumbuh aktif. Apabila ranting tidak mempunyai kuncup dan merupakan ranting yang tidak aktif (dormant), maka ranting ini disebut ranting burung (Gambar 30).

Sistem petikan ini juga mempengaruhi jumlah daun muda dan daun tua serta ranting pucuk. Makin kasar petikan makin tinggi persentase daun tua dan ranting, makin rendah mutu bubuk yang dihasilkan. Secara garis besar, petikan pucuk di perkebunan teh di Indonesia dibagi tiga macam, yaitu petikan halus, petikan sedang dan petikan kasar. Petikan halus adalah petikan pucuk teh dimana yang dipetik adalah kuncup yang masih tergulung (peko) ditambah dengan satu helai daun muda. Petikan sedang adalah petikan pucuk peko ditambah dengan 2 helai daun tua (Gambar 30) atau 3 helai daun muda, sedangkan petikan kasar adalah petikan pucuk ditambah dengan tiga helai daun tua atau iebih. Selain itu, dalam pemetikan diperhatikan juga jumlah daun yang tertinggal pada ranting di atas daun kepel.



Ranting peko

Ranting burung

Gambar 30. Ranting peko dan ranting burung.

7.2.3 Giliran petikan

Waktu ketika kuncup teh dipetik kembali ke tanaman asalnya sering disebut periode pemetikan. Proses pemetikan teh sangat mempengaruhi kualitas teh hitam yang dihasilkan. Selain memengaruhi kualitas teh hitam, waktu pemetikan kuncup teh juga memengaruhi pertumbuhan tanaman teh.

Daun dipetik dari tanaman teh saat masih daun muda, atau bahkan kuncup atau pucuk. Jika hal ini terjadi terus-menerus dalam jangka waktu yang relatif singkat, tanaman akan rusak dan pertumbuhannya terhambat, yang pada akhirnya akan mengurangi hasil kuncup teh.

Pemetikan dalam waktu singkat memang akan menghasilkan tunas berkualitas baik, namun tidak ekonomis karena jumlah yang dapat dipetik relatif sedikit. Memetik daun selama rotasi pendek ini akan mengurangi jumlah daun pada tanaman, yang menyebabkan kerusakan pada tanaman. Waktu panen yang terlalu lama juga berdampak negatif terhadap tanaman dan bubuk teh yang dihasilkan, sekalipun jumlah tunas dan jumlah bubuk teh yang dihasilkan relatif lebih banyak.

7.2.4 Pemangkasan

Selain mencegah pohon tumbuh terlalu tinggi, pemangkasan juga bertujuan untuk menambah jumlah cabang pada pohon yang membentuk tunas baru. Tujuan lain dari pemangkasan ini adalah untuk mempertahankan fase pertumbuhan tanaman dan membentuk pertumbuhan tanaman agar seragam di seluruh taman. Berkat ukuran ini, kualitas bubuk teh yang dihasilkan lebih baik dari sebelumnya.

Ada berbagai metode pemangkasan yang diterapkan pada tanaman teh termasuk pemangkasan cabang induk, pemangkasan pembentukan, pemangkasan dalam dan pemangkasan produksi. Jika dibiarkan, pohon teh dapat tumbuh hingga lebih dari 10 meter. Bila dibiarkan saja, tanaman tersebut tidak dapat ditanam (kecuali menghasilkan biji untuk pengembangbiakan).

Setelah 6 sampai 8 pemangkasan produksi berturut-turut, tanaman akan menjadi sangat tinggi sehingga sulit dipetik. Untuk menghindari hal ini, pemangkasan yang mendalam diperlukan. Potong dalam-dalam, buat beberapa sentimeter dari potongan yang sudah dibentuk.

7.2.5 Komposisi daun teh dan teh kering

Kuncup teh segar yang dipetik dari tanaman (*Camellia sinensis*) mengandung 75% air berdasarkan berat daun. Daun yang berkualitas baik adalah daun yang memiliki kandungan tanin dan aktivitas enzim yang tinggi, serta memiliki sifat fisik jaringan daun yang terbaik. Semakin tua daun, semakin rendah kandungan tanin dan semakin rendah elastisitasnya.

Komposisi kimia daun teh sangat mempengaruhi kualitas bubuk teh yang dihasilkan. Hal ini merupakan hasil pengaruh reaksi pada saat pengolahan. Bahan-bahan ini memiliki pengaruh langsung, terutama pada kekuatan, warna, rasa dan aroma teh.

Selain itu, setiap jaringan tanaman teh juga mengandung komponen-komponen khas dan beberapa unsur dalam komponen tersebut hadir dalam jumlah tertentu, membantu

membedakan teh dari tanaman lain. Komposisi kimia daun teh segar dan bubuk teh dapat disajikan pada Tabel 11.

Komponen daun teh dapat dikelompokkan menjadi zat anorganik, ikatan nitrogen, karbohidrat dan turunannya, polifenol, pigmen, enzim dan vitamin.

Tabel 11. Komposisi kimia daun teh dan teh hitam

Komponen	Satuan	Daun segar	Teh hitam
Selulosa dan serat kasar	%	34	34
Protein	%	17	16
Klorofil dan pigmen	%	1,5	1
Pati	%	8,5	0,25
"Tanin teh"	%	25	18
Tanin teroksidasi	%	0	4
Kafein	%	4	4
Asam amino	%	8	9
Mineral	%	4	4
Abu	%	5,5	5,5

Komponen daun teh dapat dikelompokkan menjadi zat anorganik, senyawa nitrogen, karbohidrat dan turunannya, polifenol, pigmen, enzim dan vitamin.

7.2.6 Kandungan komponen anorganik

Kandungan anorganik terutama ditemukan sebagai garam dalam cairan sel. Zat anorganik yang terdapat dalam daun meliputi aluminium, mangan, fosfor, kalsium, magnesium, besi, tembaga, kalium dalam proporsi berkisar 0,002% (tembaga) hingga 1,76% (kalium) dibandingkan dengan berat kering daun.

Bahan anorganik yang paling penting adalah tembaga. Hal ini dikarenakan peranan bahan-bahan tersebut dalam proses pengolahan terutama fermentasi, walaupun jumlahnya tidak mencukupi. Tembaga ini berperan sebagai aktivator pada saat fermentasi, sehingga dengan adanya bahan ini maka fermentasi akan berlangsung lebih cepat, sesuai yang dibutuhkan untuk mendapatkan bubuk teh dengan kualitas baik.

7.2.7 Pengikatan Nitrogen

Daun teh yang akan diolah mengandung 4,0 hingga 5,0% nitrogen berdasarkan berat kering bahan. Jumlah ini sebagian besar (sekitar 75%) terdiri dari protein dan asam amino, yang merupakan komponen dasar protoplasma.

Selain protein primer, daun teh juga mengandung banyak enzim yang sangat penting dalam proses fermentasi. Enzim unik yang ditemukan dalam daun teh ini terkait dengan kloroplas daun.

7.2.8 Karbohidrat dan hubungannya

Kandungan selulosa daun teh tidak mempengaruhi faktor penentu kualitas kimia teh. Gula dan pati masih ada dalam daun teh tetapi dalam jumlah yang sangat kecil, khususnya 0,75 hingga 1,40% gula dan 0,82 hingga 2,96% pati berdasarkan berat kering daun teh. Kehadiran glukosa, fruktosa, dan sukrosa pasti ada dalam daun teh, sementara arabinosa dan ribosa dari kelompok karbohidrat ini masih belum jelas.

Pektin ditemukan dalam jumlah yang signifikan dan beragam pada kuncup teh. Jumlah pektin dalam kecambah kacang bervariasi tergantung pada bagian kecambah tersebut. Pada batang, kandungan pektinnya sangat tinggi, yakni 6 hingga 7%, sedangkan pada daun pertama, kandungan pektinnya hanya sekitar 6,1%. Kandungan pektin bahkan lebih rendah pada daun dan kuncup muda (peko). Selama konversi, pektin ini dipecah menjadi asam pektat dan metil alkohol. Pembentukan lendir asam pektat di sekitar daun setelah penghancuran menghambat reaksi oksidasi polifenol pada awalnya.

7.2.9 Polifenol

Senyawa polifenol ditemukan dalam cairan sel. Komponen-komponen ini diubah menjadi berbagai senyawa kimia ketika daun dihancurkan dan cairan sel diekstraksi selama pemrosesan.

Sifat senyawa kimia dalam daun teh adalah turunan asam galat dan katekin. Di antara turunan asam galat, yang paling terkenal adalah tanin. Namun, jenis tanin ini tidak sama dengan jenis yang digunakan untuk penyamakan kulit. Polifenol teh adalah turunan lain dari tanin ini.

7.2.10 Pigmen

Pigmen utama dalam daun teh adalah klorofil. Klorofil ini mengalami reaksi kimia selama pemrosesan dan dipecah selama fermentasi. Selain klorofil, daun teh juga mengandung pigmen kuning dan merah dari antosianin.

7.2.11 Enzim

Enzim yang terdapat dalam bubuk teh mempengaruhi laju reaksi oksidasi polifenol dengan bantuan udara bebas. Ada banyak enzim berbeda yang terlibat dalam proses oksidasi ini, tetapi hanya satu yang dominan, yaitu oksidase, sehingga prosesnya sempurna. Protein oksidase spesifik ini bersama dengan prostesis tembaga memiliki pengaruh besar pada proses ini. Percobaan pemurnian enzim kasar dari sumbernya menunjukkan bahwa aktivitas enzim secara alami akan meningkat karena meningkatnya jumlah tembaga yang ada.

Berbeda dengan kandungan polifenol daun teh, kandungan enzim dalam berbagai jenis daun teh muda dan tua, terutama aktivitasnya, tidak menunjukkan tanda-tanda perbedaan. Aktivitas enzim tampak jelas pada batang. Pada batang ini, aktivitas enzim sangat tinggi.

Selain enzim oksidase, daun teh juga mengandung enzim lain yang disebut enzim peroksidase, yang berperan dalam mengoksidasi katekin dalam daun teh. Namun, enzim peroksidase ini tidak berperan dalam fermentasi. Zat lain yang ditemukan dalam daun teh yang dipecah oleh enzim adalah pektin. Bahan ini dipecah oleh enzim pektase selama pemrosesan. Proses pemecahan pektin ini serupa dengan proses yang terjadi saat pektin terurai pada buah matang.

Enzim dalam daun teh aktif pada suhu antara 25 dan 32°C. Di bawah 15°C aktivitas enzim ini akan menurun dan di atas 50°C enzim akan tidak aktif.

7.2.12 Vitamin

Vitamin yang banyak terdapat pada daun teh antara lain riboflavin atau vitamin B2 dan asam askorbat atau vitamin C. Riboflavin yang terdapat pada daun teh tidak hancur selama pengolahan dan tetap berada di dalam daun setelah pengolahan selesai. Sekitar 90% riboflavin ini akan dilepaskan ke dalam teh yang diseduh.

7.3 Soal Latihan

1. Sebutkan jenis teh berdasarkan mutunya!
2. Diantara senyawa yang terdapat pada teh senyawa apa yang sangat mempengaruhi rasa dan aroma teh?

7.4 Daftar Pustaka

Adisewojo, R.S. 1994. Bercocok Tanam Teh. Penerbit Sinar Bandung. Bandung.

Adi, W. O. 1998. Prospek Industri Teh Indonesia. BPP. Bogor.

Nasution, M. Z., Faqih U., dan Muslich. 2002. Teknologi Bahan Penyegar dan Pasca Panen Hortikultura. Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor .

VIII. PENGOLAHAN TEH DAN PERUBAHAN SIFAT FISIK DAN KIMIA YANG TERJADI SELAMA PENGOLAHAN TEH

8.1 Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa diharapkan mampu memahami dan menguraikan tentang proses pengolahan teh hitam, teh hijau, teh oolong, teh putih dan lain-lain serta perubahan-perubahan yang terjadi selama pengolahan teh.

8.2 Pengolahan Teh Hitam

Menurut cara pengolahannya, ada dua jenis teh bubuk di Indonesia: teh hitam dan teh hijau. Kedua jenis teh ini diproduksi oleh perusahaan berbeda dengan metode pengolahan berbeda. Teh hitam diproduksi di perkebunan besar, sedangkan teh hijau diproduksi di perkebunan kecil dengan cara pengolahan yang sederhana, namun kini perusahaan besar sudah mulai mengolahnya.

Daun teh yang baru dipetik tidak dapat langsung dijadikan minuman melainkan harus melalui pengolahan khusus. Dengan perlakuan tersebut diharapkan diperoleh hasil yang memberikan rasa yang nikmat, warna yang cerah, aroma yang harum sesuai selera konsumen, dan bentuk bubuk yang seragam. Selain itu, hasil perawatan ini dapat bertahan lama tanpa kerusakan apa pun.

8.2.1 Pengolahan teh hitam

Pengolahan teh hitam menghasilkan dua jenis produk: teh daun lepas dan teh bubuk. Teh daun lepas merupakan bubuk teh yang terbuat dari daun teh yang pada saat pengolahannya mengalami proses penggulungan sempurna, sedangkan teh bubuk atau teh bubuk (dust) merupakan bubuk teh yang daun tehnya tidak digulung pada saat pengolahan, melainkan disobek-sobek hingga hancur. Di antara kedua jenis hasil ini ada yang disebut teh pecah.

Kelompok mutu yang diperoleh dari metode pengolahan ini bergantung pada permintaan pasar, oleh karena itu setiap tanaman akan memberikan hasil yang berbeda dibandingkan dengan tanaman lainnya. Perbedaan hasil ini tidak hanya terjadi selama pengolahan tetapi juga dimulai sejak kuncup teh dipetik dari perkebunan teh masing-masing.

Pengolahan teh hitam melibatkan beberapa tahap, yaitu pelayuan, penggilingan, pematangan atau fermentasi, pengeringan dan penyaringan. Namun, sebelum memulai pengolahan, perlu diperhatikan dan dipantau kondisi kuncup bunga saat baru dipetik dan diangkut dari kebun ke pabrik.

Pengangkutan daun segar dari perkebunan ke pabrik memerlukan perhatian khusus. Selama pengangkutan, jangan menekan kertas terlalu keras atau pada waktu menurunkan/menumpuk kertas, hindari penggunaan benda besi atau logam tajam untuk menghindari kerusakan (sobek/pecah) kertas. Selain itu, perlu juga dihindari penekanan agar daun tidak hancur, cairan sel tidak mengalir keluar, dan menghindari pra-fermentasi yang tidak diinginkan.

Pucuk yang baru dipetik harus dihindarkan dari terik sinar matahari dalam waktu yang lama. Hal ini untuk mencegah perubahan-perubahan kimia daun tersebut dan untuk mencegah warna daun berubah menjadi kemerah-merahan atau daun mengering. Proses pra fermentasi sebagai akibat daun tertekan, dan mengakibatkan warna daun menjadi merah akan menyukarkan pengontrolan proses fermentasi. Selain itu pucuk jangan terlalu lama ditumpuk sebelum dilayukan. Proses pelayuan segera dilakukan apabila pucuk sampai ke pabrik pengolahan untuk mencegah hal-hal yang tidak dikehendaki yang akan mengakibatkan penurunan mutu bubuk teh yang dihasilkan.

Wadah pucuk teh selama pengangkutan dari kebun ke pabrik umumnya berupa keranjang. Hal ini terutama untuk mencegah kerusakan daun dan juga mencegah perangsangan aktifitas enzim. Selain itu alat-alat pengangkut di dalam pabrik selama pengolahan digunakan juga peralatan yang bahan-bahannya bukan dari logam, misalnya pengangkutan pucuk ke ruang pelayuan dan pengangkutan bubuk yang baru digulung ke ruang fermentasi.

A. Pelayuan pucuk segar

Kecambah yang baru dipetik sebaiknya disimpan jauh dari sinar matahari langsung dalam jangka waktu lama. Ini membantu mencegah perubahan kimia pada daun dan menjaganya agar tidak berubah menjadi merah atau kering. Pra-fermentasi dengan cara menekan daun dan mengubahnya menjadi merah membuat proses fermentasi sulit dikendalikan. Selain itu, jangan biarkan kecambah kacang ditumpuk terlalu lama sebelum layu. Pelayuan dilakukan segera setelah kuncup teh dipindahkan ke pabrik pengolahan untuk menghindari faktor-faktor yang tidak diinginkan yang dapat mengurangi kualitas bubuk teh yang dihasilkan.

Wadah yang menampung kuncup teh selama transportasi dari perkebunan ke pabrik biasanya berupa keranjang. Hal ini terutama untuk menghindari kerusakan daun dan mencegah stimulasi aktivitas enzim. Selain itu, peralatan transportasi pabrik juga menggunakan bahan-bahan non-logam selama proses pengolahan, seperti mengangkut kuncup ke ruang pelayuan dan mengangkut adonan gulung segar ke ruang pengeringan fermentasi.

A. Pelayuan kuncup segar

Pelayuan merupakan langkah pertama dalam pengolahan teh hitam, yang dilakukan baik dalam pengolahan tradisional maupun modern. Biasanya hal ini dilakukan dengan menyebarkan tunas pada rak di ruang penyiraman atau di beberapa tabung irigasi. Penyebaran tunas-tunas ini dilakukan sehalus mungkin untuk sekaligus mencapai keseragaman tunas-tunas yang layu.

Dengan proses pelayuan ini diharapkan diperoleh kondisi yang sesuai untuk langkah pengolahan selanjutnya. Banyak penelitian telah dilakukan untuk memahami proses layu ini dan tingkat layu setiap daun yang diperoleh. Derajat layu pada pucuk yang layu merupakan perbandingan antara massa daun layu yang diperoleh dengan massa daun layu segar. Perbandingan yang diperoleh dari bagian ini terkadang berada di luar cakupan peraturan saat ini. Penyebabnya adalah kadar air pada daun segar tidak stabil dan sulit

dikontrol, atau kadar air pada daun yang layu tidak sesuai ketentuan yang berlaku, atau terdapat air di permukaan daun jika dipanen setelah hujan. .

Tujuan utama pelayuan adalah membuat kuncup cukup lentur untuk digulung dengan mudah dan untuk memungkinkan cairan sel keluar dari jaringan selama penggulungan. Hal ini terjadi karena permeabilitas membran sel daun meningkat, memungkinkan terjadinya pencampuran enzim, polifenol, dan oksigen yang sempurna.

Perubahan biokimia pada daun selama pelayuan akan mempengaruhi kualitas bubuk yang dihasilkan. Peningkatan efisiensi aktivitas enzim akan meningkatkan efisiensi proses fermentasi. Asam amino diperkirakan mempengaruhi warna dan aroma minuman, sedangkan kafein akan membuat teh terasa lebih nikmat dan memberikan rasa yang khas.

Secara umum, pelayuan yang terlalu lama dapat menurunkan kualitas bubuk teh, terutama warna cairan teh. Waktu pelayuan harus diperpanjang karena pergerakan air dari dalam sel ke permukaan sangat lambat. Hal ini akan menyebabkan tumbuhnya jamur pada daun dan bubuk teh yang dihasilkan akan memiliki warna yang tidak sedap (pucat) dan khasiat unik dari minuman tersebut juga akan hilang.

B. Penggulungan basah dan pemilahan

Jika kuncup teh sudah cukup layu, maka kuncup tersebut dapat digulung. Proses penggulungan ini memutar kecambah, memotongnya menjadi beberapa bagian, dan mengekstrak cairan sel. Pergerakan mesin penggulung selama proses ini serupa dengan gerakan tangan orang-orang primitif saat pertama kali menyiapkan teh ini. Mesin penggiling terdiri atas meja bundar atau alas, silinder, dan kadang-kadang dilengkapi pemberat yang juga berfungsi sebagai penutup. Meja tersebut memiliki tonjolan di tengahnya sehingga lembaran kertas dapat ditekan dan didorong ke tepi silinder.

Penggulungan berulang kali akan mengubah sifat fisik pelat baja. Setiap langkah penggulungan dalam proses "penggulungan" berlangsung selama 15 hingga 25 menit, diikuti dengan pemisahan adonan yang digulung atau dipelintir. Menggulung tanpa tekanan menyebabkan kuncup menjadi melilit dan melilit, sedangkan menggulung dengan tekanan menyebabkan daun cenderung robek dan terpotong-potong.

Pada akhir tahap penggulungan pertama, yaitu penggulungan tanpa tenaga, bagian daun yang lunak dilepaskan dari tangkai daun dan digulung. Bagian-bagian ini harus segera dipisahkan dari massa daun dengan menghentikan proses penggulungan, membukanya, dan kemudian menyaringnya.

Bagian-bagian yang telah berkecambah dan tergulung serta diayak langsung dimasukkan ke dalam ruang fermentasi, sedangkan bagian-bagian yang masih layak digulung lagi dan bila perlu, diberikan tekanan selama penggulungan. Jumlah gulungan selama proses ini bervariasi bergantung pada jenis bubuk teh yang diinginkan, tingkat layu daun, dan jenis alat penggulung yang digunakan.

C. Pematangan / Fermentasi

Mayoritas transformasi kimia yang terlibat dalam pengolahan teh adalah oksidasi polifenol oleh oksigen atmosfer menggunakan enzim oksidase selama jangka waktu tertentu. Istilah fermentasi di sini mencakup sejumlah besar reaksi kimia yang tidak berhubungan yang ditandai dengan adanya aktivitas enzimatik.

Fermentasi dimulai pada awal proses penggulungan, yaitu saat dinding sel daun pecah dan sari sel mengalir keluar, terkena udara dan enzim. Selama fermentasi, daun teh mengalami perubahan fisik dan kimia yang sangat menentukan kualitas teh hitam yang dihasilkan. Warna hijau daun berubah menjadi coklat tua karena perubahan kimia dari oksidasi polifenol untuk membentuk theaflavin yang kurang cerah dan thearubigin coklat tua.

Polifenol oksidase dan katekol oksidase merupakan enzim yang berperan dalam proses fermentasi, selain itu terdapat enzim pektase yang mempunyai efek menguraikan pektin. Kandungan enzim pektase sangat rendah tetapi memainkan peran utama dalam menentukan kualitas teh hitam. Hal yang sama berlaku untuk kandungan minyak esensial pada daun teh.

D. Pengeringan

Pengeringan bubuk teh dilakukan jika waktu fermentasi atau penyeduhan dianggap cukup, dengan cara mengalirkan udara panas ke dalam bubuk. Aliran udara panas ini dilakukan sedemikian rupa sehingga udara panas yang bersuhu paling tinggi, dalam hal ini udara yang masuk ke dalam pengering, bersentuhan langsung dengan bubuk teh dalam jangka waktu tertentu sehingga diperoleh bubuk teh. kadar air terendah, dalam hal ini bubuk teh. paling kering atau telah mengalami pengeringan sebelumnya.

Metode pengeringan ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengering yang memiliki "nampan". "Nampan" ini berisi bubuk yang bergerak berlawanan arah dengan gerakan udara panas di pengering sehingga udara panas bersuhu tinggi bersentuhan dengan bubuk yang masih basah dan mengeringkan bubuk teh sedikit. Metode ini dilakukan untuk menghindari paparan material secara tiba-tiba terhadap suhu tinggi guna menghindari terjadinya fenomena "sementifikasi" pada serbuk.

Selama proses pengeringan, enzim yang diperlukan untuk fermentasi tidak akan aktif. Setelah teh dikeringkan, aktivitas enzim tidak akan berkembang lagi. Proses pengeringan ini dilakukan tepat pada titik kualitas optimum dari bubuk yang sudah jadi, sehingga aktivitas enzim segera berhenti dan tidak terjadi efek lain yang tidak diinginkan.

Metode pengeringan merupakan faktor utama yang mempengaruhi kualitas teh. Teh yang dikeringkan pada suhu yang terlalu tinggi akan mengurangi kekayaan rasa air seduhan, kualitas air teh, dan aroma teh. Namun, pengeringan pada suhu tinggi menjamin ketahanan produk akhir yang sangat baik. Di sisi lain, teh terasa lebih enak apabila dikeringkan pada suhu di bawah 60°C.

Setelah proses pengeringan, bubuk teh dikeluarkan dari pengering dan dibiarkan di luar ruangan selama beberapa waktu untuk menyeimbangkan kadar air atau menyesuaikan kondisi udara sekitar agar sesuai dengan bahan tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan penyimpanan sambil menunggu langkah selanjutnya yaitu

penyortiran kering. Suhu yang tertahan dari material yang meninggalkan pengering saat diproses secara langsung akan mengurangi keseragaman bentuk dan ukuran bubuk.

Teh kering berbentuk khusus. Bila diolah dengan sempurna, biji daun yang terpilin akan berwarna hitam. Warna ini diciptakan secara seragam oleh cairan sel mengandung katekin yang menutupi seluruh permukaan benih, yang kemudian dioksidasi dan dikentalkan menjadi lapisan hitam setelah dikeringkan. Ketika kita melihat lebih dekat pada partikel bubuk teh di bawah mikroskop, kita melihat bahwa bagian dalam bubuk masih berwarna coklat muda meskipun bagian luarnya berwarna hitam. Teh yang diseduh dengan gesekan berlebihan akan menyebabkan warna luarnya berubah menjadi coklat.

E. Pemisahan dan penentuan kualitas

Pemisahan dan pembagian kualitas menurut ukuran tertentu dilakukan dengan metode fisik. Pemisahan ini dilakukan dengan cara menyaring menggunakan jenis saringan yang sama dengan yang digunakan untuk pemisahan pada proses penggolongan basah setelah penggilingan. Hasil dari proses penyaringan dan pemisahan ini adalah bentuk dan ukuran yang seragam.

Pemisahan juga dilakukan berdasarkan perbedaan berat bubuk. Metode ini menggunakan alat yang disebut theewan, yaitu kotak persegi panjang yang dilengkapi kipas angin. Material diendapkan dari ujung yang berlawanan di mana kipas pembuangan berada. Metode ini terutama digunakan untuk memisahkan kualitas debu dari kipas atau antara debu dan kipas. Metode ini juga memungkinkan pemisahan serat dari bubuk teh yang dihasilkan.

Hasil dari langkah pemisahan ini adalah tingkatan kualitas yang berbeda, terutama berdasarkan perbedaan tampilan luar material. Dari hasil pemisahan tersebut diperoleh Broken Orange Pekoe, Broken Pekoe, Orange Pekoe, Pekoe, Pekoe Souchong, Broken Orange Pekoe Fannings, Fannings dan Dust. Mutu Broken Orange Pekoe dan Fanning diperoleh dari penyaringan dan pengecoran I, mutu selanjutnya diperoleh dari pengecoran dan penyaringan tambahan.

Analisis kualitas teh di pasar umumnya didasarkan pada preferensi subjektif konsumen. Penilaian ini umumnya didasarkan pada karakteristik bir sebagaimana ditentukan oleh pencicip dan meliputi aroma, warna, kekuatan, kesegaran atau keaktifan.

Aroma, salah satu faktor penentu kualitas, sejauh ini belum mampu membentuk komposisi kimia yang pasti. Biasanya, aroma ini ditentukan dengan mencium uap yang keluar setelah teh diseduh dengan air mendidih.

F. Pengepakan

Persyaratan utama untuk pengemasan teh terkait erat dengan sifat teh yang sangat higroskopis. Proses pengemasan sendiri merupakan langkah terakhir dari serangkaian prosedur pengolahan teh yang tujuan utamanya adalah menjaga kualitas teh yang dihasilkan. Bubuk teh mudah menyerap bau dari benda-benda di sekitarnya,

jadi teh kering sebaiknya dijauhkan dari benda-benda yang berbau atau dibungkus dengan bahan pengemas yang berbau.

Teh yang diekspor dikemas dalam peti kayu yang dilapisi dengan kertas timah atau kertas perak dan ditutup rapat untuk mencegah masuknya udara. Teh yang dijual di pasar domestik dibungkus dalam beberapa lapis kertas dan disimpan dalam wadah tertutup.

Selama proses penyortiran dan penyimpanan kering, kadar air teh cenderung meningkat. Untuk mengurangi peningkatan ini, disarankan untuk menggunakan ruang sortasi dan penyimpanan dengan kelembaban relatif (RH) sekitar 80%. Udara lembap meningkatkan laju penyerapan air. Penyerapan air akan melambat pada kelembaban relatif 60 hingga 65%.

Teh hitam merupakan teh yang paling populer dan banyak dikonsumsi di Asia, termasuk Indonesia. Teh hitam mengalami oksidasi lebih lama daripada teh lainnya. Teh ini memiliki aroma yang kuat dan dapat bertahan lama jika disimpan dengan benar. Waktu infusi 3 sampai 5 menit, pada suhu 100°C.

8.2.2 Pengolahan teh hijau

Teh hijau diproduksi melalui proses yang sangat mirip dengan yang digunakan untuk teh hitam. Perbedaannya adalah teh hijau dibuat tanpa fermentasi. Jenis teh ini paling populer di Cina dan Jepang. Teh ini juga dianggap sebagai teh paling sehat, terutama karena sifat anti-kankernya. Teh ini dibuat dari daun teh segar yang dipanaskan dengan uap pada suhu tinggi. Proses penyeduhan teh hijau dilakukan selama 1 sampai 3 menit pada suhu 70°C.

Umumnya di Indonesia teh hijau diproduksi oleh pengusaha kecil (perorangan) dengan peralatan sederhana, namun ada beberapa perusahaan yang sudah beralih ke cara modern. Pelayuan dilakukan dengan mengeringkan kuncup teh selama beberapa jam pada nampan besar hingga daunnya dianggap layu. Penggulungan dilakukan dengan cara menggulung tunas-tunas melalui keranjang saringan dengan tangan atau kaki. Penggulungan dianggap selesai apabila semua cairan sel telah diekstraksi dan dicampur dengan massa daun. Tanpa mengalami fermentasi, kuncup yang digulung segera dikeringkan menggunakan berbagai alat pengering sederhana.

Ada sedikit informasi tentang perubahan yang terjadi pada teh hijau dibandingkan dengan teh hitam. Perbedaan utama antara kedua teh ini adalah kandungan tanin. Dalam teh hijau, sebagian besar tanin hadir dalam bentuk aslinya dan hanya sedikit tanin yang berubah selama pemrosesan karena sedikit oksidasi. Teh hijau tidak memiliki aroma dan rasa yang menyenangkan.

Teh hijau yang dijual di dalam negeri memiliki daun yang sedikit menggulung, ukurannya besar dan tekstur kasar. Kualitasnya ditentukan berdasarkan asal daun dan disebut sebagai 2 tingkatan mutu, yaitu mutu I (peko) dan mutu II (jikeng).

8.2.3 Pengolahan Teh Oolong

Teh oolong adalah jenis teh yang dihasilkan dari pengolahan transisi antara teh hijau dan teh hitam. Jenis teh ini sering disebut sebagai teh semi-fermentasi.

Teh tradisional Cina yang telah mengalami oksidasi atau fermentasi parsial. Karena hanya setengah terfermentasi, tepi daunnya agak merah, sedangkan bagian tengah daunnya masih hijau. Rasa teh oolong yang diseduh mirip dengan teh hijau, namun warna dan aromanya tidak sekuat teh hitam. Waktu penyeduhan teh berlangsung dari 5 hingga 7 menit.

Pengolahan teh oolong diawali dengan proses pelayuan yang sangat lembut sebelum digulung. Selama proses ini, sejumlah kecil fermentor akan dikembangkan. Untuk melakukan cara ini, orang memasukkan daun ke dalam keranjang bambu dan membiarkannya di tempat sejuk selama kurang lebih 5 hingga 6 jam. Selama ini, suhu daun berkisar antara 28 hingga 29°C. Akhirnya daun akan berubah warna dan mengeluarkan aroma khas seperti apel. Munculnya aroma ini merupakan tanda bahwa fermentasi telah selesai. Proses fermentasi akan segera dihentikan dengan memanaskannya hingga sekitar 400°F selama 10 menit dalam panci yang dipanaskan. Selama proses pemanasan, kuncup diaduk secara teratur untuk mencegahnya terbakar. Setelah daun kering, segera gulung selama 10 menit.

Teh yang sudah jadi berwarna coklat kehijauan dan memiliki bagian atas. Teh ini memiliki butiran yang panjang, kasar, bentuknya tidak beraturan dan memiliki rasa sedang.

8.2.4 Teh putih

Teh putih dibuat dari daun teh termuda yang masih ditutupi rambut-rambut halus. Teh putih tidak mengalami fermentasi tetapi hanya diuapkan dan dikeringkan. Daun teh putih setelah dikeringkan tidak berwarna hijau melainkan putih keperakan dan setelah diseduh memiliki warna lebih terang dengan aroma manis dan segar. Kandungan katekin dalam teh ini sangat tinggi.

Proses pembuatan teh putih melibatkan dua langkah: penguapan dan pengeringan. Kadang-kadang teh putih juga difermentasi dengan sangat ringan. Tanpa perlu dilayu, dihancurkan atau difermentasi, penampilannya hampir tidak berubah. Teh yang sudah jadi berwarna putih keperakan. Saat diseduh, teh putih memiliki warna kuning pucat dan aroma manis menyegarkan. Ini adalah jenis teh yang paling ringan. Produksi teh hijau tidak dapat dilakukan tanpa tindakan pencegahan.

Teh putih merupakan teh yang paling bermanfaat dibandingkan teh-teh lainnya. Manfaat teh ini adalah menghambat sel kanker, mencegah kegemukan, melawan radikal bebas lebih baik dari teh lainnya, mencegah penuaan dini, mencegah masalah kulit, dan membantu tubuh melangsingkan tubuh. Proses penyeduhan dilakukan dengan cara diaduk selama 5 sampai 7 menit, pada suhu 60°C.

8.2.5. Teh Herbal (Teh Palsu)

Jenis teh ini, disebut teh herbal atau tisane, tidak dibuat dari daun teh (*Camelia Sinensis*). Namun, teh herbal juga dibuat dari daun, bunga, akar dan biji tanaman. Contoh teh herbal yang terkenal adalah chamomile, hibiscus, bunga pare, daun sirsak, king fruit, chrysanthemum dan lain-lain. Infus berlangsung selama 5 hingga 7 menit.

8.3 Perubahan-perubahan yang terjadi selama pengolahan teh

Selama pengolahan teh, perubahan-perubahan kimia memegang peranan penting, sehingga perlu diketahui terlebih dahulu komposisi kimia dari daun teh. Teh dan perubahan-perubahan yang terjadi pada berbagai zat yang... hadir dalam daun teh selama pemrosesan.

8.3.1 Kandungan air

Daun teh segar mengandung 75-82% air. Faktanya, kadar air pada berbagai bagian tunas segar berbeda-beda. Secara umum, batang mengandung kadar air paling tinggi, sedangkan daun mengandung kadar air paling tinggi. Selama layu, kadar air turun hingga 55-65%. Pengalaman praktis menunjukkan bahwa kandungan air ini paling cocok untuk penggilingan. Saat layu, batang dan tangkai merupakan bagian yang paling banyak menahan air. Apabila waktu layu semakin lama, maka perbedaan derajat layu antar bagian pucuk akan semakin kecil, karena pada saat itu air mempunyai kesempatan untuk berpindah dari bagian yang menguap lambat ke bagian yang menguap lambat. menguapkan air bagian cepat

Semakin cepat laju pelayuan, semakin besar perbedaan antara bagian-bagiannya. Oleh karena itu, tidak mungkin mencapai tingkat layu yang seragam antara berbagai bagian pucuk.

Selama penggulungan, pemilahan basah dan fermentasi, upaya harus dilakukan untuk mempertahankan kadar air setinggi mungkin. Mengurangi kadar air selama proses ini dapat merugikan proses fermentasi.

8.3.2 Bahan kering

Zat padat yang terkandung dalam daun teh meliputi zat organik dan anorganik, baik dalam keadaan larut maupun tidak larut. Selama pengolahan teh, zat organik adalah yang terpenting, termasuk zat penyamakan, kafein, enzim, minyak atsiri, dan pektin. Ketika penyakit layu pernafasan berlanjut, jumlah bahan kering akan sedikit berkurang dalam prosesnya, penurunan ini bisa mencapai 5%.

8.3.3 Zat Tanin (Katekin)

Daun teh mempunyai kandungan tanin yang sangat tinggi, biasanya sekitar 20-30%. Kandungan zat penyamakan berbeda-beda tergantung jenis, musim dan tahap perkembangan daun. Dalam pengolahannya, zat penyamakan memegang peranan penting, bahkan dapat dikatakan mutu utama ditentukan oleh keberadaan zat penyamakan. Bersama dengan kasein, zat penyamakan menciptakan komponen khas daun teh. Zat penyamak ini memberi kulit rasa sepat yang khas. Pengurangan konsentrasi yang signifikan ini dapat langsung terlihat pada daun yang layu atau memar. Oleh karena itu, selama penggulungan dan fermentasi, pengurangan ini akan lebih besar jika proses berlangsung pada suhu yang lebih tinggi.

Jika suhu pelayuan terlalu tinggi, zat penyamak yang terdapat dalam daun utuh dapat mengembun dan membentuk senyawa merah. Setelah dihancurkan, zat samak daun tersebut di bawah pengaruh enzim (oksidase, peroksidase) akan langsung

bereaksi dengan zat asam di udara sekitarnya. Hal ini mengakibatkan oksidasi berwarna coklat kemerahan, yang cenderung mengembun. dan menjadi tidak larut

Sedikit demi sedikit zat penyamak mengalami oksidasi dan bergabung dengan kafein, menghasilkan kafein theotannat yang memberikan warna coklat pada daun setelah oksidasi.

8.3.4 Kafein

Kafein merupakan bahan utama yang menjadikan teh sebagai bahan yang menyegarkan, dikenal di seluruh dunia. Kandungan kafein rata-rata adalah 3%. Berdasarkan penelitian lama dan baru, tampaknya kandungan kafein terlarut tidak berubah selama pemrosesan teh. Namun, diharapkan zat ini, jika dikombinasikan dengan zat lain yang ditemukan dalam daun teh, akan membentuk senyawa yang larut.

8.3.5 Enzim

Di antara enzim yang ada dalam daun teh yang terbukti berperan dalam metabolisme teh adalah oksidase, peroksidase, katalase, enzim proteolitik, dan karbohidrase. Selain enzim-enzim ini, daun teh juga mengandung sejumlah enzim yang diperlukan untuk kehidupan tanaman, tetapi manfaat umumnya... secara langsung dalam proses pengolahan masih belum pasti. Enzim adalah katalis biologis yang mendorong perubahan kimia terpenting selama pemrosesan teh. Sejak layu, terjadi perubahan pada daun akibat kerja enzim, namun terutama pada saat fermentasi terjadi reaksi enzimatik yang kuat. Pertama-tama, perlu disebutkan proses penyerapan zat asam melalui oksidase, yang tiba-tiba menjadi sangat kuat setelah daun teh dihancurkan.

Aktivitas peroksidase dan katalase meningkat seiring bertambahnya usia. Selama fermentasi, aktivitasnya menurun dengan cepat. Selama proses pengeringan teh, karena suhu yang tinggi, dapat dikatakan enzim tersebut dinonaktifkan sepenuhnya.

8.3.6 Minyak atsiri

Begitu layu, daun teh mengeluarkan aroma khas, meskipun jumlah minyak atsiri pada saat itu masih terlalu sedikit. Minyak ini terutama terbentuk selama fermentasi, dan minyak ini juga memberi teh aroma khasnya.

8.4 Soal Latihan.

1. Sebutkan perubahan-perubahan apa yang terjadi selama proses pengolahan teh
2. Diantara perubahan-perubahan yang terjadi pada proses pengolahan teh, perubahan apa sangat yang mempengaruhi rasa dan aroma teh jelaskan?

8.5 Daftar Pustaka.

Adisewojo, R.S. 1994. Bercocok Tanam Teh. Penerbet Sinar Bandung. Bandung.

Adi, W. O. 1998. Prospek Industri Teh Indonesia. BPP. Bogor.

Nasution, M. Z., Faqih U., dan Muslich. 2002. Teknologi Bahan Penyegar dan Pasca Panen Hortikultura. Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor .

IX. PRODUK-PRODUK OLAHAN TEH DAN UJI ORGANOLEPTIK TEH.

9.1 Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa diharapkan mampu memahami dan menjelaskan tentang Produk-produk olahan teh dan cara Uji organoleptik teh.

9.2 Produk-produk olahan teh

Teh dapat disajikan dalam berbagai hidangan atau makanan dan minuman. Teh tidak hanya merupakan bahan yang menyegarkan tetapi juga menghadirkan rasa yang unik ketika dipadukan dengan bahan lainnya. Produk olahan teh meliputi:

9.2.1 *Green tea Vanilla Pudding*



Gambar 31. *Green tea vanilla pudding*

Bahan-bahan

- * Satu bagian teh hijau
 - ½ bungkus agar-agar bening
 - 1 kuning telur
 - Gula sesuai selera
 - 500 ml susu segar
 - 1 sdt bubuk teh hijau

- * Satu bagian vanili
 - ½ bungkus bubuk agar-agar bening
 - 500 ml susu segar
 - ½ sdt kopi 1 sdt ekstrak vanili
 - 1 kuning telur
 - Gula secukupnya

Cara membuat:

- * Bagian teh hijau
 1. Campur agar-agar, susu, gula dan bubuk teh hijau dalam panci, aduk rata dan didihkan.

2. Ambil sedikit adonan dalam panci, campurkan dengan 1 butir kuning telur, lalu tuang kembali ke panci dan didihkan kembali.
3. Tuang ke dalam cetakan.

* Bagian vanili

1. Ikuti langkah yang sama dengan “bagian teh hijau” (bubuk teh hijau diganti dengan esens vanili).
2. Tunggu hingga bagian atas campuran teh hijau agak mengeras sebelum menuangkan campuran vanila.
3. Anda kemudian dapat mengaduk sedikit untuk membentuk bentuk pada puding.

9.2.3 Green Tea Ice Cream



Gambar 32. Green tea ice cream

Bahan-bahan:

- 6 sendok makan gula bubuk
- 3 sendok makan bubuk teh hijau
- 2 kuning telur
- 1 sendok makan tepung maizena, dilarutkan dengan sedikit air
- 200 ml susu segar
- 175 ml krim kental manis

Petunjuk Cara membuat:

1. Larutkan bubuk teh hijau dalam air panas. Ketebalan sesuai selera. Semakin kental krimnya, semakin hijau dan gelap warnanya.
2. Kocok kuning telur dan gula dalam mangkuk lain sampai campurannya berwarna pucat. Tambahkan tepung maizena sambil diaduk.
3. Tuang susu segar dan krim kental manis ke dalam panci dan panaskan di atas api sedang. Aduk perlahan hingga hampir mendidih. Matikan api.
4. Tambahkan teh hijau dan aduk hingga campurannya halus.
5. Lalu tambahkan campuran kuning telur dan aduk kembali.
6. Masak dengan api kecil sambil diaduk hingga mengental lalu angkat.
7. Celupkan panci panas ke dalam air es untuk mendinginkan campuran sambil diaduk hingga dingin.
8. Pindahkan ke wadah, bekukan di freezer.

9. Setelah beku, keluarkan dari freezer, gunakan mixer untuk mengocok hingga halus.
10. Kembalikan freezer.
11. Ulangi proses ini 3 hingga 4 kali.

9.2.4 Teh Telur Madu



Gambar 33. Teh telur madu

Bahan :

- 2 teh celup/bungkus.
- 2 butir telur ayam/bebek (kuningnya saja)
- 2 1/2 sdm gula pasir/tergantung selera.
- 2 sendok makan madu
- bubuk kayu manis secukupnya

Cara Pembuatan:

1. Remas kantong teh ke dalam 200 cc air panas dan diamkan hingga teh menjadi gelap.
2. Kocok telur, gula dan madu hingga berbusa.
3. Campurkan kantong teh yang telah diseduh ke dalam telur yang telah dikocok.
4. Taburkan bubuk kayu manis.
5. Makan yang panas.

9.2.5 *Mint Tea Punch*

Bahan-bahan yang digunakan

- 3 cangkir air mendidih
- 12 lembar daun mint segar
- 4 kantong teh
- 1 cangkir gula putih
- 1 cangkir jus jeruk lemon
- ¼ cangkir jus lemon
- 5 cangkir air dingin
- iris jeruk untuk hiasan
- iris lemon untuk hiasan



Gambar 34. *Mint Tea Punch*

Cara membuat

1. Masukkan teh dan daun peppermint ke dalam teko.
2. Tambahkan air mendidih dan diamkan selama 8 menit.
3. Keluarkan kantong teh dan daun mint, lalu buang.
4. Tambahkan gula dan aduk hingga larut.
5. Tambahkan jus jeruk dan jus lemon, aduk rata.
6. Tambahkan air dingin.
7. Tuang ke dalam gelas dan tambahkan es batu, hiasi dengan irisan jeruk atau lemon.
8. Minuman siap disajikan.

9.2.6 Roti teh hitam

Bahan Roti/Komposisi :

- 200 gram tepung terigu protein tinggi
- 200 gram tepung terigu protein sedang
- 2 1/2 sdt ragi instan
- 100 gram gula pasir
- 1 butir telur
- 225 ml gula pasir, air es
- 1/2 sdt air jeruk nipis 2 sdt teh bubuk
- 1/2 sdt garam
- 60 gram margarin



Gambar 35. Roti teh hitam

Bahan-bahan Bahan untuk isian:

450 gram Ubi jalar Cilembu, sangrai, haluskan
115 gram ubi jalar gula pasir
3 cm kayu manis 444 4 1 1/2 sdm margarin
1/4 sdt garam
susu kental manis untuk olesan

Cara membuat:

Isi:

1. Masak bahan isi hingga tercampur hingga kalis
2. Campur tepung terigu, ragi, teh dan gula halus. Aduk rata.
3. Tambahkan telur dan air es sedikit demi sedikit sambil diuleni hingga rata.
4. Tambahkan margarin dan garam.
5. Uleni sampai menjadi adonan lembut.
6. Diamkan selama 30 menit.
7. Ratakan adonan. Timbang masing-masing 30 gram.
8. Lingkari itu. Biarkan selama 10 menit.
9. Penggilangan secara vertikal. Masukkan kontennya.
10. Potong kedua sisinya.
11. Bentuk keping.
12. Letakkan pada loyang yang sudah diolesi minyak. Diamkan selama 60 menit.
Tuang susu kental manis.
13. Oven 12 menit pada suhu 190 0C

9.2.7 Roti aroma teh hijau



Gambar 36. Roti aroma teh hijau

Bahan/bumbu:

Bahan untuk membuat roti:

200 gram tepung terigu protein tinggi
200 gram tepung terigu protein sedang
2 sdt ragi

100 gram gula pasir
1 butir telur
200 ml air es
1/2 sdt green tea blend
1/2 sdt 60 gram mentega sayur
1/2 sdt bubuk green tea

susu kental manis untuk olesan

Bahan-bahan untuk membuat strusel :

(aduk rata)

100 gram tepung terigu protein sedang
50 gram margarin
4 sdm tepung terigu

gula pasir Cara membuat :

1. Campur tepung, ragi, gula dan teh hijau.
2. Aduk rata.
3. Tambahkan telur, bubuk matcha, dan air es secara bertahap sambil diuleni hingga adonan kalis.
4. Tambahkan margarin dan garam.
5. Uleni sampai Anda mendapatkan adonan elastis.
6. Biarkan selama 30 menit.
7. Tiriskan bedaknya. Berat tiap buah 30 gram. Bulatkan ke atas. Diamkan selama 10 menit.
8. Bentangkan segitiga sama kaki secara vertikal. Mulailah menggulung dari gulungan yang paling lebar. Letakkan pada loyang yang sudah diolesi minyak.
9. Olesi dengan susu kental manis. Taburkan strudel di atasnya.
10. Panggang selama 12 menit pada suhu 190°C hingga matang.

9.2.8 Es lemon tea



Gambar 37. Es lemon tea

Bahan-bahan untuk membuat es teh lemon:

- 3 kantong teh hijau
- 500 ml air mendidih
- 250 gr gula pasir
- 2 buah lemon, diperas untuk diambil airnya
- 1 buah lemon, dikupas, diiris tipis mendatar
- Es batu untuk dijadikan es serut rasa
- daun mint secukupnya

Cara membuat es teh lemon:

1. Seduh teh dengan air mendidih hingga mengental. Tambahkan gula. Aduk rata. Biarkan dingin.
2. Tambahkan jus lemon. Aduk sampai tercampur rata. Tambahkan irisan lemon.
3. Siapkan cangkir. Tambahkan es batu secukupnya. Tambahkan lebih banyak teh lemon. Hiasi dengan beberapa daun mint. Melayani.

9.2.9 Teh jahe kayu manis

Bahan-bahan:

- 450 ml air
- 1 akar jahe yang dihancurkan
- 2 sendok makan gula pasir
- 1/2 sendok teh bubuk kayu manis
- 1 kantong teh

Cara membuat:

1. Rebus air dan jahe hingga mendidih.
2. Tambahkan kantong teh dan seduh hingga teh berubah warna menjadi coklat.
3. Tuang ke dalam mangkuk, tambahkan gula bubuk dan kayu manis bubuk. Aduk rata.
4. Nikmati.

9.3 Pemeriksaan sensoris teh.

Uji sensori menggunakan metode hedonik juga dapat disebut uji preferensi. Dalam kasus ini, peserta diminta untuk menilai apakah mereka menyukai atau tidak menyukai rasa, tekstur, warna, dan aroma teh dan bubuk teh. Teh ditimbang hingga tersisa 9 gram, lalu diseduh dengan 375 ml air dan didiamkan selama sekitar 10 menit, setelah itu air seduhan dan bubuk teh diuji. Karakteristik teh kering, teh seduhan, air seduhan atau ampas teh ditentukan dengan membandingkan air seduhan atau ampas teh dengan standar karakteristik berikut:

9.3.1. Teh kering

1. Coklat: Daun teh berwarna coklat karena belum cukup kering, sehingga menghasilkan teh yang sepat dan kualitasnya buruk.
2. Teh blister adalah teh kering dengan permukaan retak karena suhu pengeringan awal yang terlalu tinggi.
3. Teh hitam merupakan jenis teh kering yang berwarna hitam karena telah layu sepenuhnya.
4. “Bloom” atau “complexion” merupakan jenis teh yang permukaannya mengkilap, karena adanya lapisan cairan sel yang melapisi permukaan setelah pengeringan sehingga teh tidak rusak atau hancur pada saat proses sortasi dan hal ini berkaitan erat dengan berhubungan dengan kualitas.
5. Lemak adalah teh kering dengan ukuran partikel terlalu besar. besar dan harus dikurangi lebih lanjut.
6. Teh bubuk merupakan bentuk partikel teh kering yang diperoleh dengan cara memotong dan bukan menggiling.
7. Teh bersih adalah teh kering, tanpa serat dan abu.
8. Crepy adalah teh kering yang memiliki partikel keriput di permukaannya.
9. Teh genap merupakan teh kering dengan butiran yang ukurannya kira-kira sama dalam varietas yang sama.
10. Teh daun lepas merupakan jenis teh kering yang biji tehnya tidak digiling dengan benar akibat penggilingan yang berlebihan, pemudaran yang tidak memadai, atau pengolahan yang tidak sempurna.
11. Teh abu-abu merupakan jenis teh kering yang berwarna abu-abu karena dikeringkan pada suhu yang terlalu tinggi, sehingga setelah disortir, teh akan agak rusak, sebagian disebabkan oleh penyortiran yang berlebihan.
12. Ujung daun berwarna abu-abu di “ujung daun” karena layu dalam jangka waktu lama.
13. Batang merupakan teh kering yang memiliki banyak batang akibat pemetikan yang kasar dan penggilingan yang tidak tepat.
14. Teh tidak merata adalah teh kering yang partikelnya tidak rata dalam ukuran dan bentuk pada “level”.
15. Teh gulung merupakan bentuk teh gulung kering yang diperoleh dengan cara pelayuan menyeluruh.

9.3.2 Ampas teh

1. Berwarna terang, menunjukkan kualitas teh baik.
2. Tembaga merupakan warna kuning kemerahan pada bubuk teh, yang menunjukkan kualitas teh yang baik.
3. Residu yang kusam dan keruh menunjukkan hasil seduhan yang buruk. Penyebabnya bisa karena daunnya kasar, layu terlalu lama, atau suhu yang terlalu tinggi saat proses pelayuan dan fermentasi.

4. Hijau ialah daging buah yang berwarna hijau, akibat pelayuan yang kurang, kurangnya fermentasi atau daun mentah.
5. Mied atau tidak rata merupakan daging buah yang warnanya tidak merata, ada yang berwarna merah, hitam dan hijau. Penyebabnya adalah karena daun layu, remuk, dan berfermentasi tidak merata atau karena pemetikan daun tidak merata dan kasar.

9.3.3 Air seduhan

1. Kesegaran merupakan ciri khas air seduh. Saat diminum, ada rasa yang merangsang, membuktikan kualitas teh yang baik jika dibiarkan dingin dalam waktu lama akan ada residu.
2. Warna air yang tercampur adalah bening dan merah kuning cerah.
3. Badan atau konsistensinya adalah bagian air yang tercampur berwarna merah cerah, bila mengendap timbul gejala buih.
4. Warna artinya air campuran mempunyai warna yang indah, merah cerah, bersih dan cocok untuk dicampur dengan susu.
5. Seduhan keruh adalah air seduh yang berwarna gelap, tidak cerah karena proses fermentasi terlalu lama atau suhu fermentasi terlalu tinggi, tetapi juga karena taugé tehnya kasar.
6. Air tenang atau air lunak adalah air hasil seduhan yang rasanya hambar dan tidak segar karena proses fermentasinya belum selesai.
7. Bau buah merupakan cacat pada air seduhan akibat kontaminasi bakteri selama fermentasi.
8. Penuh, matang, pekat, bulat dan lembut menunjukkan minuman tersebut kuat tetapi kurang bersemangat, yang berarti proses fermentasi sudah cukup.
9. Air sadah, air yang kasar, air mentah, air mentah adalah air yang sepat, pahit, memiliki rasa kasar dan kurang kuat karena kurangnya fermentasi.
10. Air yang diaduk sedikit saja tidak akan segar dan kaya rasa karena pemetikan kuncup bunga secara kasar.
11. Minuman ini memiliki rasa pedas namun tidak pahit.
12. Daya tahan adalah kombinasi antara ketebalan dan ketajaman.
13. "Douce" adalah minuman lemah.
14. "Halus, lemah, dan hambar" adalah minuman yang rasanya hambar karena kuncup teh dipetik terlalu kasar.

9.3.5 Karakteristik teh

1. Aroma menunjukkan bahwa air teh, air dan bubuk teh harum. cium baunya saat Anda mencium baunya.
2. Flavor" adalah aroma.
3. Bakey adalah jenis teh yang dihasilkan dengan pengeringan pada suhu yang terlalu tinggi.

4. Burnt adalah rasa dan bau bahan organik karena dibakar.
5. Raw adalah infus yang tidak mengandung rasa apa pun karena tunasnya terlalu besar.
6. “Krim” adalah residu yang diperoleh setelah direndam dalam air selama beberapa waktu, melambangkan keaktifan dan kekuatan.
7. Kekeringan dikatakan sebagai karakteristik yang diperoleh ketika dikeringkan dengan sempurna.
8. Rasa adalah aroma khas suatu tempat (dipengaruhi oleh iklim setempat).
9. Gonadour merupakan cacat jamur yang disebabkan oleh pengemasan yang tidak sempurna, sehingga kadar air meningkat dan mempermudah pertumbuhan jamur. Rasa jerami merupakan ciri umum musim gugur.
10. Menguning adalah fenomena menguningnya benda ketika suhu terlalu tinggi tetapi tidak terbakar.
11. Malt berkualitas buruk karena pengeringan pada suhu tinggi atau kontaminasi bakteri.
12. Teh lunak adalah teh yang lunak karena kadar air pada saat pengemasannya terlalu tinggi.
13. Hidung menunjukkan adanya aroma.
14. Teh biasanya teh yang buruk, tidak memiliki karakter atau aroma.
15. Kecepatan merupakan sifat yang diinginkan.
16. Kualitas adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kombinasi karakteristik tertentu antara rasa dan aroma. Kombinasi sifat disesuaikan dengan iklim setempat dan jenis pertumbuhan.
17. Teh berasap atau teh tar adalah jenis teh yang memiliki rasa berasap karena panas yang tidak sempurna selama proses pengeringan.
18. Teh seduh adalah teh yang warnanya kusam karena dikeringkan terlalu lambat dan uap yang dikeluarkan pada proses pengeringan tidak sempurna.
19. Kegagalan karena infeksi atau kontak dengan benda lain.
20. Gulma adalah bau yang tidak diinginkan.

9.4 Soal Latihan

1. Apa yang dimaksud dengan black, brownish, dan bloom?
2. Apa pula yang dimaksud dengan brisk, bright, dan body?

9.5 Daftar Pustaka.

Adisewojo, R.S. 1994. Bercocok Tanam Teh. Penerbit Sinar Bandung. Bandung.

Adi, W. O. 1998. Prospek Industri Teh Indonesia. BPP. Bogor.

Nasution, M. Z., Faqih U., dan Muslich. 2002. Teknologi Bahan Penyegar dan Pasca Panen Hortikultura. Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor .

Susanto, T. 1999. Makanan untuk Kesehatan. Bina Ilmu. Surabaya

Koswara, S. 2009. Jahe, Rimpang dengan Sejuta Khasiat.
[http://www.ebookpangan.com/artikel/jahe, rimpang dengan berbagai khasiat.PDF](http://www.ebookpangan.com/artikel/jahe_rimpang_dengan_berbagai_khasiat.PDF) . Diakses tanggal 29 September 2009 pukul 13.30 WIB