

LAPORAN KERJA PRAKTIK

**ANALISIS PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT
ORGANOLEPTIK BIJI KAKAO (*THEOBROMA CACAO* L.) KERING
DI TAMAN TEKNOLOGI PERTANIAN NGLANGGERAN**



Disusun Oleh:

Annisa Ayu Permata

(1900033145)

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT
ORGANOLEPTIK BIJI KAKAO (*THEOBROMA CACAO* L.) KERING
DI TAMAN TEKNOLOGI PERTANIAN NGLANGGERAN
2022**

Disusun oleh:

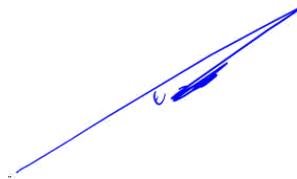
Annisa Ayu Permata

(1900033145)

Yogyakarta, 26 Maret 2022

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



(Dr. Nurul Hidayah, S.Si.)

NIY 60211305

Mengetahui,

Kaprodi Teknologi Pangan



(Ika Dyah Kumalasari, Ph.D.)

NIY 60160914

PERNYATAAN KEASLIAN

Melalui pernyataan keaslian ini, saya:

Nama : Annisa Ayu Permata

NIM 1900033145

Program Studi : Teknologi Pangan

Menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam laporan kerja praktik ini adalah hasil kerja saya berdasarkan pengetahuan dan data serta informasi yang saya dapatkan selama kerja praktik di perusahaan Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat, kurang dan lebihnya saya mohon maaf.

Yogyakarta, 7 Desember 2021

Yang membuat pernyataan

Annisa Ayu Permata

NIM 1900033145

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktek (KP) ini, yang sudah terlaksana di Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran pada periode yang telah ditentukan.

Kerja praktik ini merupakan mata kuliah wajib dan salah satu syarat yang harus dilalukan untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana S1 di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknolgi Industri, Universitas Ahmad Dahlan.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nurul Hidayah, S.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada saya dalam pembuatan laporan kerja praktik ini.
2. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberi dukungan berupa material dan spiritual.
3. Bapak/Ibu dosen beserta staf pengajar dan karyawan Universitas Ahmad Dahlan atas bimbingan dan pengetahuan yang saya peroleh selama proses belajar mengajar.
4. Yulizar Ragilda Putri dan Khusnul Rossidah selaku teman kelompok saya selama kegiatan kerja praktik berlangsung.

Penulisan laporan ini dirasa masih banyak kekurangan baik pada teknik penulisan maupun materi, mengingat akan kemampuan yang dimiliki. Oleh sebab itu, kritik dan saran dari berbagai pihak sangat saya harapkan demi penyempurnaan pembuatan laporan ini.

Yogyakarta, 7 Desember 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
INTISARI.....	ix
BAB I TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN.....	1
1.1 Profil Perusahaan	1
1.1.1 Sejarah	1
1.1.2 Visi dan Misi.....	2
1.1.3 Struktur Organisasi	2
1.2 Proses Produksi	3
1.2.1 Bahan Baku, Produk Antara, dan Produk Akhir.....	3
1.2.2 Proses Produksi.....	8
1.2.3 Mesin dan Peralatan.....	20
1.2.4 Sarana dan Prasarana Penunjang	24
BAB II ANALISIS PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK BIJI KAKAO (<i>THEOBROMA CACAO</i> L.) KERING DI TAMAN TEKNOLOGI PERTANIAN NGLANGGERAN.....	26
2.1 Latar Belakang	26
2.2 Rumusan Masalah	31
2.3 Tujuan	31
2.3.1 Tujuan Umum.....	31
2.3.2 Tujuan Khusus	31
2.4 Metodologi Pemecahan Masalah	31
2.4.1 Waktu dan Tempat.....	31

2.4.2 Metode Pengumpulan Data.....	32
2.4.3 Data yang Digunakan.....	32
2.4.4 Masalah yang Terjadi di Perusahaan	32
2.5 Analisis Hasil Pemecahan Masalah	33
2.5.1 Fermentasi Kakao	34
2.5.2 Pengolahan Biji Kering Kakao	35
2.5.3 Prosedur Analisis	36
2.5.4 Uji Organoleptik	36
2.6 Hasil dan Pembahasan.....	37
2.7 Kesimpulan	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur Organisasi Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran	2
Gambar 1.2 Buah Kakao	3
Gambar 1.3 Bubuk Kakao	7
Gambar 1.4 Minuman Cokelat "Choger 3in1"	8
Gambar 1.5 Diagram Alir Proses Pascapanen Kakao	9
Gambar 1.6 Buah Kakao Siap Petik.....	10
Gambar 1.7 Pemecahan Buah Kakao	10
Gambar 1.8 Sortasi Biji Basah Kakao.....	11
Gambar 1.9 Fermentasi Kakao.....	11
Gambar 1.10 Penjemuran Biji Kakao	12
Gambar 1.11 Sortasi Biji Kering Kakao	13
Gambar 1.12 Pengemasan Biji Kering Kakao	13
Gambar 1.13 Diagram Alir Proses Pengolahan Biji Kakao	14
Gambar 1.14 Mesin Pengukus Kakao	15
Gambar 1.15 Mesin Penyangrai Kakao.....	15
Gambar 1.16 Nibs Kakao	16
Gambar 1.17 Pasta Kakao	16
Gambar 1.18 Pengepresan Pasta Kakao	17
Gambar 1.19 Penggilingan Bungkil Kakao.....	17
Gambar 1.20 Pengayakan Bungkil Kakao	18
Gambar 1.21 Diagram Alir Pengolahan "Choger 3in1"	18
Gambar 1.22 Alkalisasi Bubuk Kakao	19
Gambar 1.23 Pengemasan "Choger 3in1"	20
Gambar 2.1 Pengukuran Kadar Air Biji Kakao	35
Gambar 2.2 Penampakan Tekstur Rongga Sampel Biji Kakao	44
Gambar 2.3 Penampakan Warna Sampel Biji Kakao	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Mesin dan Peralatan di Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran.....	20
Tabel 2.1 Kode Sampel untuk Panelis	36
Tabel 2.2 Kode Sampel untuk Tabulasi Data.....	38
Tabel 2.3 Rerata Skor Pengamatan Sensoris.....	38
Tabel 2.4 Suhu Biji Kakao Selama Fermentasi.....	39

**ANALISIS PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT
ORGANOLEPTIK BIJI KAKAO (*THEOBROMA CACAO* L.) KERING
DI TAMAN TEKNOLOGI PERTANIAN NGLANGGERAN**

**Annisa Ayu Permata
1900033145**

INTISARI

Jenis kakao yang digunakan sebagai bahan baku produksi di Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran adalah kakao klon RCC 71. Tanaman kakao pada garis besarnya dapat dibagi atas dua bagian, yaitu bagian vegetatif yang meliputi akar, batang, daun dan bagian generatif yang meliputi bunga dan buah. Buah kakao merupakan bahan baku cokelat. Sebelum diolah menjadi produk olahan cokelat, buah kakao harus melewati berbagai macam proses pengolahan terlebih dahulu salah diantaranya proses pengolahan pascapanen, pengolahan biji kakao, dan pengolahan minuman cokelat.

Proses pascapanen buah kakao meliputi proses pemetikan buah, pemecahan buah, sortasi biji basah, fermentasi, penjemuran, sortasi biji kering, dan pengemasan. Proses pengolahan biji kakao meliputi pengukusan, penyangraian, pemisahan biji kakao dengan kulit ari, pemastan, pengepresan, penggilingan, dan pengayakan. Sedangkan proses pengolahan minuman cokelat meliputi alkalisasi, *blending*, dan pengemasan.

Salah satu proses pascapanen yang paling mempengaruhi kualitas buah kakao adalah proses fermentasi. Proses fermentasi bertujuan untuk menurunkan kadar air, meningkatkan aroma dan cita rasa, dan meningkatkan kualitas buah kakao. Bakteri yang berperan pada proses fermentasi buah kakao adalah bakteri asam asetat dan bakteri asam laktat.

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan fermentasi buah kakao yaitu lama waktu fermentasi. Waktu fermentasi buah kakao yang optimal adalah 5-6 hari. Jika kurang atau melebihi waktu optimal, maka fermentasi buah kakao tidak akan sempurna. Lama waktu fermentasi buah kakao terbukti mempengaruhi aroma, rasa, tekstur, dan warna biji kakao kering.

BAB I

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

1.1 Profil Perusahaan

1.1.1 Sejarah

Taman Teknologi Pertanian (TTP) Nglanggeran merupakan salah satu Taman Sains Pertanian/Taman Teknologi Pertanian yang dibangun oleh Badan Litbang Pertanian, hal ini dilakukan dalam rangka mewujudkan Nawa Cita yang diusung oleh pemerintah. Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran yang terletak di Kawasan Wisata Embung Nglanggeran, Kabupaten Gunungkidul, D.I. Yogyakarta.

Kakao menjadi salah satu komoditas utama yang ada di daerah Nglanggeran, sehingga Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran hadir menjadi wadah bagi para warga untuk mengoptimalkan pemanfaatan kakao, serta memberikan ilmu kepada warga bagaimana proses fermentasi coklat. Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran telah menjadi badan yang bertanggungjawab dan bertugas untuk memberikan pendampingan teknologi kepada masyarakat Nglanggeran.

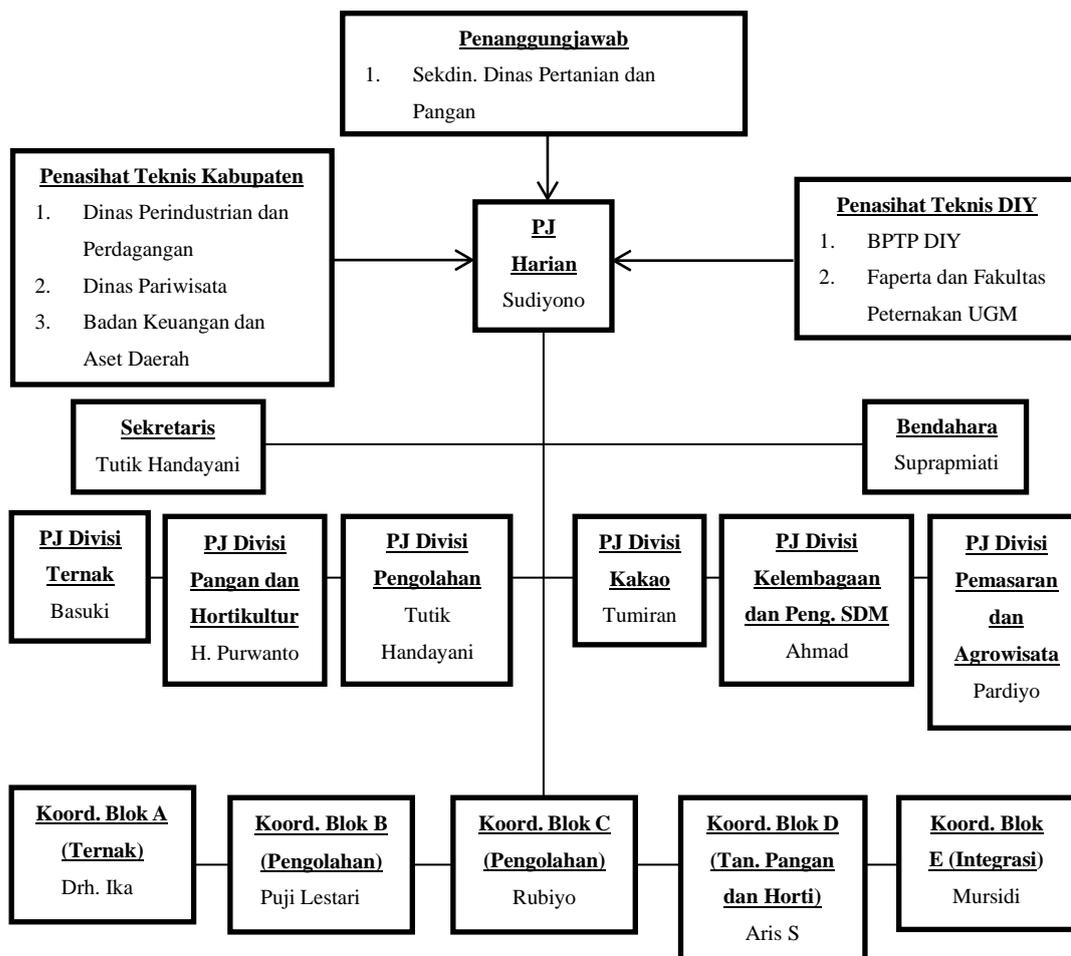
Tanaman kakao yang tumbuh subur di sekitar wilayah Nglanggeran memunculkan peluang bagi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta untuk mengintegrasikannya dengan ternak yang ada di Nglanggeran, yakni Kambing Pe, dengan demikian Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran menjadi wadah bagi masyarakat Nglanggeran untuk meningkatkan nilai tambah produk yang dihasilkan. Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran juga memproduksi produk-produk yang berbasis coklat dan susu kambing Pe, termasuk di dalamnya terdapat pabrik kecil yang menjadi tempat produksi bagi kedua komoditas tersebut. Pada tahun 2017, Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran sudah berada dibawah naungan Pemerintah Daerah Kabupaten Gunungkidul (Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran, 2019).

1.1.2 Visi dan Misi

Adapun visi dan misi Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran yang utama yaitu menjadi pusat kegiatan untuk informasi teknologi, penelitian, dan sarana pembelajaran bagi dunia akademik (Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran, 2019).

1.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi diartikan sebagai kerangka kerja formal organisasi yang dengan kerangka kerja itu tugas-tugas pekerjaan dibagi-bagi, dikelompokkan, dan dikoordinasikan (Robbins dan Coulter, 2007). Berikut struktur organisasi di Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran:



Gambar 1.1 Struktur Organisasi Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran

(Sumber: chogerttp.wixsite.com)

1.2 Proses Produksi

1.2.1 Bahan Baku, Produk Antara, dan Produk Akhir

A. Bahan Baku

Menurut Hanggana (2006), bahan baku adalah sesuatu yang digunakan untuk membuat barang jadi, bahan pasti menempel menjadi satu dengan barang jadi. Bahan baku pembuatan produk minuman coklat di Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran adalah buah kakao.



Gambar 1.2 Buah Kakao

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) termasuk tanaman tahunan yang tergolong dalam kelompok tanaman *caulifloris*, yaitu tanaman berbunga dan berbuah pada batang dan cabang. Secara garis besar, tanaman kakao dapat dibagi atas dua bagian, yaitu bagian vegetatif yang meliputi akar, batang, daun dan bagian generatif yang meliputi bunga dan buah (Lukito, 2010).

Habitat asli tanaman kakao adalah hutan tropis dengan naungan pohon-pohon tinggi, curah hujan tinggi, suhu sepanjang tahun relatif sama, serta kelembaban tinggi yang relatif tetap. Tanaman kakao akan tumbuh tinggi namun bunga dan buahnya sedikit jika hidup dalam habitat tersebut. Jika dibudidayakan di kebun, tinggi tanaman umur tiga tahun mencapai 1,8-3,0 meter dan pada umur 12 tahun dapat mencapai 4,5-7,0 meter. Tinggi tanaman tersebut beragam, dipengaruhi oleh intensitas naungan serta faktor-faktor tumbuh yang tersedia.

Tanaman kakao bersifat dimorfisme, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif. Tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut dengan tunas ortotrop atau tunas air, sedangkan tunas yang arah pertumbuhannya ke samping disebut dengan (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2010).

Tangkai daun tanaman kakao berbentuk silinder dan bersisik halus, bergantung pada tipenya. Salah satu sifat khusus daun kakao yaitu adanya dua persendian (*articulation*) yang terletak di pangkal dan ujung tangkai daun. Dengan persendian ini dilaporkan daun mampu membuat gerakan untuk menyesuaikan dengan arah datangnya sinar matahari. Bentuk helai daun bulat memanjang (*oblongus*) ujung daun meruncing (*acuminatus*) dan pangkal daun runcing (*acutus*). Susunan daun tulang menyirip dan tulang daun menonjol ke permukaan bawah helai daun. Tepi daun rata, daging daun tipis tetapi kuat seperti perkamen (Karmawati, 2010).

Akar kakao adalah akar tunggang. Pertumbuhan akar bisa sampai 8 meter ke arah samping dan 15 meter ke arah bawah. Setelah dewasa tanaman tersebut akan menumbuhkan dua akar yang menyerupai akar tunggang (Siregar dkk., 2000). Sistem perakaran kakao sangat berbeda tergantung dari keadaan tanah tempat tanaman tumbuh. Pada tanah yang permukaan air tanahnya dalam terutama pada lereng gunung, akar tunggang tumbuh panjang dan akar-akar lateral menembus sangat jauh ke dalam tanah. Sebaliknya pada tanah yang permukaan air tanahnya tinggi, akar tunggang tumbuh tidak begitu dalam dan akar lateral berkembang dekat permukaan tanah (Nasaruddin, 2004).

Buah kakao berbentuk lonjong dengan panjang 15-30 cm dan lebar 8-10 cm, buah yang matang berwarna kuning-oranye dengan berat sekitar 500 gram ketika matang. Polong buah kakao mengandung 20-60 biji terletak dalam pulp yang berwarna putih. Setiap butir biji kakao mengandung lemak 40-50%. Biji kakao mengandung komponen aktif yaitu *theobromin* yang merupakan suatu komponen senyawa yang mirip dengan kafein (Sunanto, 1992).

Menurut Sunarto (2004) jenis tanaman kakao yang terkenal ada tiga, yaitu:

1. Jenis Criollo, yang terdiri dari Criollo Amerika Tengah dan Criollo Amerika Selatan. Jenis ini menghasilkan biji kakao yang mutunya sangat baik dan dikenal sebagai cokelat mulia, *fine and flavour cocoa*, *choiced cocoa*, *edel coco*. Buahnya berwarna merah atau hijau, kulit buahnya tipis dan berbintil-bintil kasar dan lunak. Biji buahnya berbentuk bulat telur dan berukuran besar dengan kotiledon berwarna putih pada waktu basah.

2. Jenis Forastero, menghasilkan biji cokelat yang mutunya sedang (*bulk cocoa*) atau juga sebagai *ordinary cocoa* (kakao lindak). Buah berwarna hijau dan kulitnya tebal. Biji buahnya tipis atau gepeng dan kotiledon berwarna ungu pada waktu basah.
3. Jenis Trinitario, merupakan campuran atau hybrid jenis dari jenis Criollo dengan jenis Forastero secara alami, sehingga jenis ini menghasilkan biji yang termasuk *fine flavour cocoa* dan ada yang termasuk *bulk cocoa*.

Jenis kakao yang digunakan sebagai bahan baku produksi di Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran adalah kakao klon RCC 71. RCC 71 merupakan klon kakao hasil persilangan tetua UF 667 x IMC 10 dengan habitus sedang. Bunga tanaman ini bersifat *compatible* yang artinya mampu menyerbuki bunganya sendiri. Bentuk buahnya agak bulat, kulit buah agak halus, pangkal buah tumpul dengan leher agak botol, ujung buah runcing, alur kurang tegas, warna buah muda adalah merah, dan warna buah masak adalah jingga. Daya hasil atau produksinya adalah 2,284 g/ha. Berat biji kering adalah 1,18 g/biji. Klon ini tergolong toleran penyakit busuk buah yang disebabkan jamur *Phytophthora palmivora*, namun rentan akan penyakit VSD, helopeltis, dan hama PBK (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2006).

Bagian buah kakao yang dapat diolah menjadi produk makanan dan minuman adalah biji kakao. Sebelum diolah menjadi produk makanan dan minuman, biji kakao harus melalui beberapa tahap pengolahan terlebih dahulu. Berikut adalah penggolongan mutu biji kakao kering berdasarkan SNI 01-2323-2008 yang terbagi menjadi 3 (tiga):

1. Menurut jenis tanaman, biji kakao digolongkan dalam 2 (dua) jenis yaitu jenis mulia (*fine cocoa*) dan jenis lindak (*bulk cocoa*). Adapun ciri dari masing-masing jenis kakao tersebut, antara lain :
 - a. Kakao jenis mulia (*fine cocoa*), berasal dari tanaman kakao jenis Criollo atau Trinitario, dengan ciri-ciri antara lain buah berwarna merah/merah muda, kulit tipis berbintik-bintik kasar dan lunak, buah bulat telur sampai lonjong, biji besar dan bulat serta memiliki mutu yang baik, berat biji kering lebih dari 1,2 gram dan memiliki kandungan lemak biji kurang dari

56% , kotiledon biji berwarna putih saat masih segar dan bila sudah kering berwarna cerah.

- b. Kakao jenis lindak (*bulk cocoa*), berasal dari tanaman kakao jenis Forastero, dengan ciri-ciri buah berwarna hijau, kulit buah tebal, buah umumnya bulat sampai bulat telur, biji buahnya tipis, kecil dan gepeng serta memiliki mutu sedang, berat biji kering rata-rata 1 gram dan memiliki kandungan lemak biji mendekati atau lebih dari 56%, kotiledon berwarna ungu.
2. Menurut ukuran biji yang dinyatakan dalam jumlah biji/100 gram, biji kakao dikelompokkan menjadi 5 golongan, antara lain:
 - a. Golongan AA, maksimal 85 biji/100 gram;
 - b. Golongan A, maksimal 86-100 biji/100 gram;
 - c. Golongan B, maksimal 101-110 biji/100 gram;
 - d. Golongan C, maksimal 111-120 biji/100 gram;
 - e. Golongan S, lebih dari 120 biji/100 gram.
 3. Menurut persyaratan mutu, biji kakao kering dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelas yaitu Kelas Mutu I, Kelas Mutu II, dan Kelas Mutu III, dengan kriteria sebagai berikut:
 - a. Kelas Mutu I : kadar biji berjamur maksimal 2 biji, kadar biji tidak terfermentasi maksimal 3 biji, kadar biji berserangga maksimal 1 biji, kadar kotoran maksimal 1,5 biji dan kadar biji berkecambah maksimal 2 biji.
 - b. Kelas Mutu II : kadar biji berjamur maksimal 4 biji, kadar biji tidak terfermentasi maksimal 8 biji, kadar biji berserangga maksimal 2 biji, kadar kotoran maksimal 2 biji dan kadar biji berkecambah maksimal 3 biji.
 - c. Kelas Mutu III : kadar biji berjamur maksimal 4 biji, kadar biji tidak terfermentasi maksimal 20 biji, kadar biji berserangga maksimal 2 biji, kadar kotoran maksimal 3 biji dan kadar biji berkecambah maksimal 3 biji.

Selain berdasarkan jenis dan ukuran biji, standar mutu biji kakao yang memenuhi SNI 01-2323-2008 harus memenuhi persyaratan umum dan persyaratan khusus. Persyaratan umum biji kakao yang memenuhi SNI antara lain kadar air maksimal sebesar 7,5%, biji tidak berbau asap/bau asing dan tidak abnormal, bebas dari serangga hidup; kadar biji pecah maksimal 3%, dan tidak boleh tercampur dengan benda asing.

B. Produk Antara

Produk antara adalah bahan baku yang sudah melalui pengolahan dan masih memerlukan tahap pengolahan lanjutan untuk menjadi produk akhir. Adapun produk antara pada produk minuman cokelat yaitu cokelat bubuk (bubuk kakao).

Cokelat bubuk adalah produk kakao berbentuk bubuk yang diperoleh dari *cocoa mass* setelah dihilangkan sebagian lemaknya dengan atau tanpa perlakuan alkalisasi. Cokelat bubuk (*cocoa powder*) terbuat dari bungkil/ampas biji cokelat yang telah dipisahkan lemak cokelatnya. Bungkil ini dikeringkan dan digiling halus sehingga terbentuk tepung cokelat (IKAPI, 2008). Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (3747-2009), cokelat bubuk harus mempunyai syarat mutu atau keadaan seperti bau, rasa, aroma khas kakao dan tidak berbau asing atau bebas dari bau asing dan warna harus berwarna cokelat atau warna lain akibat proses alkalisasi. Dengan kadar air (b/b) sebesar 5%, kadar lemak (b/b) sebesar 10%, serta kehalusan (b/b) pada cokelat bubuk minimal 99,5% (lolos ayakan 200 mesh).



Gambar 1.3 Bubuk Kakao

Terdapat dua jenis cokelat bubuk, yaitu melalui proses natural (tidak alkalisasi) dan melalui proses *dutch* (alkalisasi). Cokelat bubuk natural memiliki warna lebih terang, sedangkan cokelat bubuk *dutch* memiliki warna lebih gelap. Kebanyakan cokelat bubuk yang dijual di pasaran adalah jenis cokelat bubuk natural. Cokelat bubuk ini dibuat dari balok cokelat hitam dengan menghilangkan sebagian besar lemaknya hingga tersisa sebesar 18-23%. Cokelat jenis ini berbentuk tepung, mengandung sedikit lemak, dan rasanya pahit. Sedangkan cokelat bubuk *dutch* adalah cokelat yang diproses secara alkali dan tidak diberi pemanis. Biasanya lebih gelap dan kurang pahit dibanding dengan cokelat biasa. Garam alkali melembutkan aroma asam alami dari cokelat (IKAPI, 2008).

C. Produk Akhir

Produk akhir adalah hasil akhir atau produk jadi yang dihasilkan setelah proses produksi (Muhardi, 2011). Produk akhir dari Taman Teknologi Pertanian (TPP) Nglanggeran berupa minuman cokelat dengan merk dagang “Choger 3in1”.



Gambar 1.4 Minuman Cokelat "Choger 3in1"

1.2.2 Proses Produksi

Menurut Ahyari (1986), proses produksi merupakan langkah atau tahap dari kegiatan untuk membuat suatu *input* menjadi *output* yang mempunyai nilai tambah. Adapun proses produksi “Choger 3in1” dibagi menjadi beberapa proses yaitu proses pascapanen, pengolahan cokelat bubuk, dan pengolahan minuman cokelat.

A. Proses Pascapanen

Penanganan pascapanen (*postharvest*) merupakan semua perlakuan dari mulai panen sampai komoditas dapat dikonsumsi atau untuk persiapan pengolahan berikutnya. Tujuan penanganan pascapanen yaitu agar hasil tanaman tersebut dalam kondisi baik dan sesuai untuk dapat segera dikonsumsi atau untuk bahan baku pengolahan (Mutiarawati, 2007). Adapun proses penanganan pascapanen yang dilakukan berupa:



1.5 Diagram Alir Proses Pascapanen Kakao

1. Pemetikan buah kakao

Buah kakao yang sudah siap panen ditandai dengan adanya perubahan warna kulit buah dari merah menjadi jingga. Pemetikan buah kakao dilakukan dengan menggunakan gunting tanaman. Saat hendak dipotong, beri jarak 1-1,5 cm dari buah kakao ke pangkal batang. Sisa batang inilah yang nantinya akan menjadi tempat tumbuh bunga kakao yang baru. Setelah dipetik, buah kakao biasanya diperam selama 1-2 hari dengan tujuan untuk memudahkan pengeluaran biji kakao dari buahnya.



Gambar 1.6 Buah Kakao Siap Petik

2. Pemecahan buah kakao

Pemecahan buah kakao dilakukan dengan menggunakan golok atau pentungan kayu. Pemecahan buah kakao harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak biji kakao. Pemecahan buah menggunakan golok dapat mempermudah pengambilan biji kakao tetapi memiliki resiko biji kakao ikut terbelah. Sedangkan pemecahan buah kakao menggunakan pentungan kayu memiliki resiko serpihan kulit buah kakao ikut tercampur dalam biji kakao sehingga harus lebih teliti dalam proses sortasi biji basah. Setelah dipecah, kulit buah kakao dapat digunakan sebagai kompos dan makanan ternak sapi.



Gambar 1.7 Pemecahan Buah Kakao

3. Sortasi biji basah

Setelah dipecah, biji kakao disortasi dengan tujuan untuk memisahkan biji kakao yang baik dengan yang sudah rusak. Pada proses sortasi biji basah kakao, bagian plasenta atau serat yang mengikat biji kakao turut dibuang. Biji kakao yang cacat atau terkena hama/penyakit dibuang sedangkan biji kakao

yang baik akan diolah lebih lanjut yaitu difermentasi. Biji kakao basah merupakan produk antara dari proses pengolahan pascapanen buah kakao.



Gambar 1.8 Sortasi Biji Basah Kakao

4. Fermentasi

Fermentasi merupakan proses penting yang harus dilakukan untuk memperkuat aroma dan cita rasa coklat pada biji kakao. Buah kakao yang sudah matang dipilih sebagai bahan perlakuan. Setelah dipetik, buah kakao tidak diperam terlebih dahulu melainkan langsung dipecah untuk diambil bijinya. Biji kakao basah yang sudah melalui proses sortasi kemudian disimpan dalam kotak fermentasi selama 5-6 hari. Sebelum biji kakao dimasukkan ke dalam kotak fermentasi, bagian dinding kotak fermentasi dilapisi dengan daun pisang dan bagian atas dilapisi dengan karung goni agar tidak terjadi kontak langsung dengan udara. Kotak fermentasi berupa kotak kayu ukuran 50,2 x 40,8 x 47,6 cm dengan kapasitas 40 kg. Kotak fermentasi memiliki lubang berdiameter 1 cm yang berjarak 5 cm setiap lubangnya.



Gambar 1.9 Fermentasi Kakao

Saat proses fermentasi berlangsung, dilakukan aerasi setiap 2 hari sekali dengan cara pengadukan secara merata. Pengadukan ini bertujuan agar suhu panas yang dihasilkan akibat proses fermentasi dapat tersebar rata. Suhu pencapaian fermentasi sempurna maksimal pada suhu 47-50 °C. Suhu fermentasi diamati dan dicatat setiap hari guna mengetahui apakah fermentasi berjalan secara optimal atau tidak.

5. Penjemuran

Setelah difermentasi, dilakukan penjemuran biji kakao kurang lebih selama 6-7 hari di bawah sinar matahari. Sebelum dijemur, biji kakao tidak direndam dan dicuci terlebih dahulu karena dianggap sudah bersih. Penjemuran dilakukan secara tradisional menggunakan ragen atau wadah berupa jaring-jaring dari kawat yang digunakan untuk menjemur biji kakao dan dibantu sinar matahari. Biji kakao disebar secara merata di atas ragen dan dibalik selama 2 jam sekali. Penjemuran biji kakao bertujuan untuk menurunkan kadar air pada biji kakao. Biji kakao dijemur hingga diperoleh kadar air yaitu 7-7,5% sesuai dengan SNI 01-2323-2002.



Gambar 1.10 Penjemuran Biji Kakao

6. Sortasi biji kering

Setelah melalui proses penjemuran dan diperoleh kadar air yang diinginkan, biji kakao kering kemudian disortasi lagi. Sortasi biji kakao kering bertujuan untuk memisahkan biji yang baik dengan yang sudah rusak. Pada proses ini, biji yang kempes, ukurannya terlalu kecil, dan biji yang sudah terbuka turut dibuang.



Gambar 1.11 Sortasi Biji Kering Kakao

7. Pengemasan

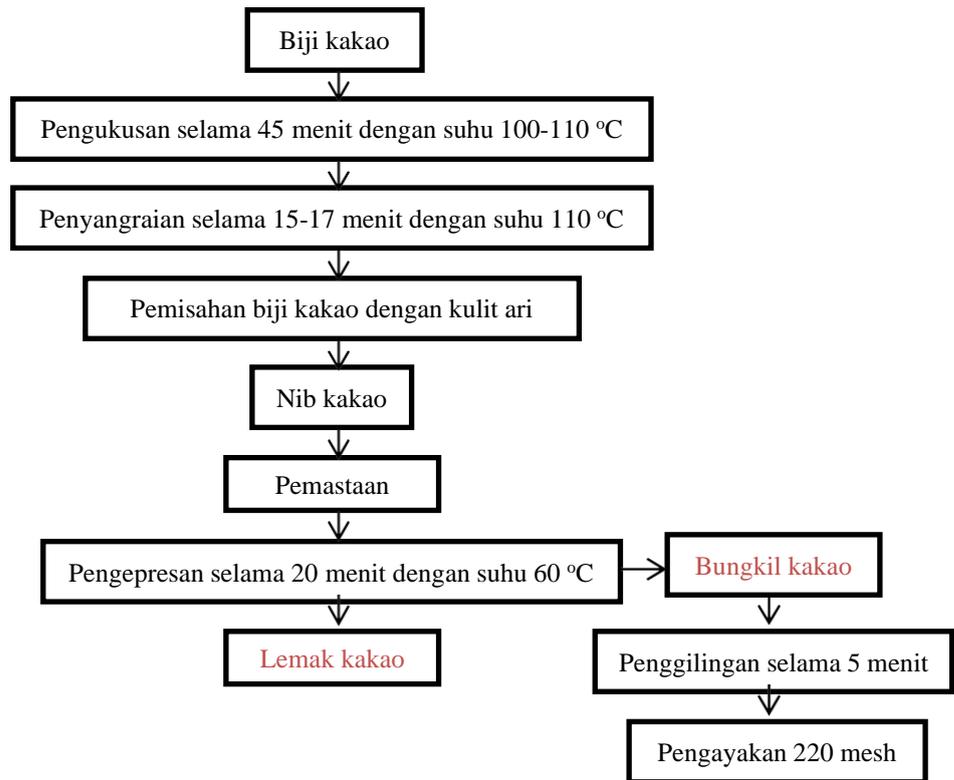
Biji kakao kering merupakan produk akhir dari proses pengolahan pascapanen buah kakao. Pengemasan biji kakao kering menggunakan plastik bening dengan ukuran yang dikehendaki. Biasanya biji kakao kering dikemas setiap 2 kg dan disimpan di dalam kotak kedap udara untuk menjaga kualitas biji kakao. Kemudian kotak kedap udara disimpan di rak rumah plastik agar tidak terkontaminasi oleh serangga maupun hewan lainnya.



Gambar 1.12 Pengemasan Biji Kering Kakao

B. Pengolahan Biji Kakao

Adapun proses pengolahan biji kakao kering menjadi coklat bubuk adalah sebagai berikut:



Gambar 1.13 Diagram Alir Proses Pengolahan Biji Kakao

1. Pengukusan

Biji kakao kering sebanyak 5 kg dikukus selama 45 menit dengan suhu 100-110 °C. Pengukusan dilakukan dengan mesin *steam* kakao. Biji kakao yang sudah siap diolah dimasukkan ke dalam mesin *steam*, kemudian diatur suhu dan waktu pengukusan yang diinginkan. Setelah selesai dikukus, biji kakao dikeluarkan dari mesin dan didinginkan terlebih dahulu sebelum diolah ke proses selanjutnya. Tujuan dilakukannya proses pengukusan adalah mempersiapkan biji kakao untuk tahap pengolahan selanjutnya sekaligus sterilisasi. Menurut Firmanto (2014), proses pengukusan pada bahan pangan dipilih sebagai cara menurunkan kadar cemaran mikroba karena tidak terlalu banyak mempengaruhi nilai gizi dan cita rasa.



Gambar 1.14 Mesin Pengukus Kakao

2. Penyangraian

Setelah melalui proses pengukusan, biji kakao kemudian disangrai dengan menggunakan mesin sangrai kakao. Biji kakao dimasukkan melalui corong kemudian dilakukan penyangraian selama 15-17 menit dengan suhu 110 °C. Kemudian biji kakao dikeluarkan dari mesin dan didinginkan dalam bak besi sebelum diolah ke proses selanjutnya. Penyangraian bertujuan untuk membentuk aroma dan citarasa kakao, penurunan kadar air, dan mengurangi kandungan mikroba pada biji kakao.



Gambar 1.15 Mesin Penyangrai Kakao

3. Pemisahan

Tahap pengolahan selanjutnya yaitu pemisahan biji kakao dengan kulit arinya menggunakan mesin *deshaller*. Proses ini disebut juga dengan *winnowing*. Pada proses ini biji kakao dipecah sekaligus dihilangkan kulit

arinya sehingga didapatkan nibs kakao. Nibs kakao inilah yang kemudian diolah menjadi produk minuman cokelat.



Gambar 1.16 Nibs Kakao

4. Pemastaan

Nibs kakao kemudian diolah dengan mesin pemasta menjadi pasta kakao. Saat proses berlangsung, nibs kakao akan dihancurkan menjadi ukuran tertentu sehingga terbentuk pasta kental. Hasil jadi penghancuran biji kakao tersebut terjadi dikarenakan kandungan yang terdapat pada biji kakao yang terdiri dari 50% persen lemak kakao. Penghancuran tersebut juga bertujuan untuk memperbesar luas permukaan biji kakao, sehingga pada saat pengempaan/pengepresan dengan bantuan pemanasan akan memberikan pengaruh semakin banyaknya lemak kakao yang dapat diekstrak (Manalu, dkk., 2017).



Gambar 1.17 Pasta Kakao

5. Pengepresan

Pengepresan merupakan proses pememisahan lemak dari pasta kakao menggunakan mesin pengempa. Lemak kakao dikeluarkan dari pasta kakao dengan cara penekanan menggunakan kempa dan bantuan suhu panas. Pasta kakao dimasukkan ke dalam mesin pengempa dengan kapasitas $\frac{1}{2}$ kg selama 20 menit dengan suhu $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kemudian lemak kakao akan keluar melewati lubang-lubang pada mesin yang dilapisi kain sebagai media penyaring. Sedangkan sisa pengepresan disebut dengan bungkil kakao. Bungkil kakao ini lah yang akan diolah ke proses selanjutnya.



Gambar 1.18 Pengepresan Pasta Kakao

6. Penggilingan

Bungkil kakao kemudian digiling dengan tujuan untuk menghaluskan bungkil kakao menjadi bubuk. Penggilingan dilakukan selama 5 menit dengan mesin penggiling.



Gambar 1.19 Penggilingan Bungkil Kakao

7. Pengayakan

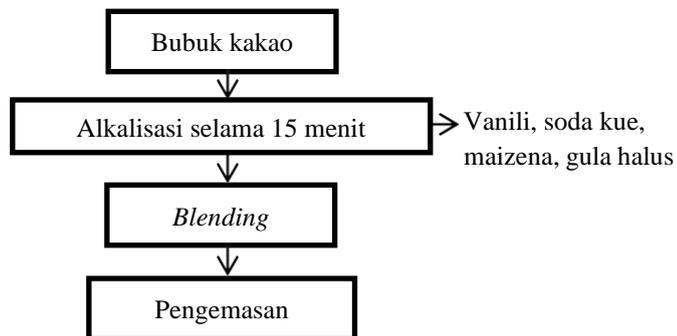
Agar memperoleh ukuran fraksi yang seragam, bungkil kakao yang sudah dihaluskan kemudian diayak menggunakan mesin pengayak dengan saringan 220 mesh. Prose pengayakan diulang sekitar 3-4 kali untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Hasil akhirnya berupa cokelat bubuk (bubuk kakao) yang harus memenuhi syarat mutu bubuk kakao sesuai dengan SNI 3747-2009 bahwa cokelat bubuk harus mengandung kadar air maksimal 5%, kadar lemak minimal 10%, dan lolos ayakan 200 mesh.



Gambar 1.20 Pengayakan Bungkil Kakao

C. Pengolahan Minuman Cokelat

Adapun proses pengolahan bubuk kakao menjadi “Choger 3in1” adalah sebagai berikut:



Gambar 1.21 Diagram Alir Pengolahan "Choger 3in1"

1. Alkalisasi

Sebelum diolah menjadi produk minuman coklat, dilakukan proses alkalisasi pada coklat bubuk terlebih dahulu. Dengan cara mencampur coklat bubuk, vanili, soda kue, tepung maizena, dan gula halus di atas wajan dengan api kecil selama \pm 15 menit sambil diaduk-aduk. Tujuan dari proses alkalisasi adalah untuk mengurangi rasa asam pada kakao sekaligus memperbaiki warna, dan *flavour* coklat bubuk.



Gambar 1.22 Alkalisasi Bubuk Kakao

2. *Blending*

Cokelat bubuk yang sudah dialkalisasi kemudian dicampur dengan gula halus sebagai pemanis, susu *full cream* untuk meningkatkan cita rasa dan aroma, susu skim untuk meningkatkan nilai gizi, dan maltodekstrin sebagai bahan tambahan pangan yang berfungsi mengentalkan coklat bubuk (Fitriana, 2021). Semua bahan dicampur dengan menggunakan blender.

3. Pengemasan

Setelah diblender, coklat bubuk kemudian sudah siap untuk dikemas. Cokelat bubuk dikemas dalam bentuk *sachet* sebanyak 30 gr dengan kemasan aluminium foil. Kemudian dikemas dalam dus kecil berisi 3 *sachet* untuk setiap dusnya. Produk ini menggunakan kemasan primer berupa aluminium foil dan kemasan sekunder berupa kardus.



Gambar 1.23 Pengemasan "Choger 3in1"

1.2.3 Mesin dan Peralatan

Tabel 1.1 Mesin dan Peralatan di Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran

Nama Alat	Kegunaan	Gambar
Gunting Tanaman	Memetik buah kakao	
Golok	Memecah buah kakao	

Nama Alat	Kegunaan	Gambar
Kotak Fermentasi	Tempat fermentasi kakao	
Rigen	Menjemur kakao	
Mesin <i>Steam</i> Kakao	Mengukus biji kakao kering	

Nama Alat	Kegunaan	Gambar
Mesin Sangrai Kakao	Menyangrai biji kakao kering	
Mesin <i>Deshaller</i>	Memisahkan biji kakao dari kulit ari kakao	
Mesin Pasta/Liquor	Menghaluskan nibs kakao menjadi pasta	

Nama Alat	Kegunaan	Gambar
Mesin Pengempa	Memisahkan lemak kakao dari bungkil	
Mesin Penggiling	Menghaluskan bungkil hingga menjadi bubuk kakao	
Mesin Pengayak	Mengayak bubuk kakao	
Wajan	Alkalisasi bubuk kakao	

Nama Alat	Kegunaan	Gambar
Blender	Menghaluskan coklat bubuk	
Mesin <i>Hand Sealer</i>	Mengepres kemasan	

1.2.4 Sarana dan Prasarana Penunjang

A. Sarana

1. Mesin Produksi
2. *Printer*
3. Komputer
4. Proyektor
5. Meja Kerja
6. Kursi

B. Prasarana Penunjang

1. Ruang Rapat
2. Mushola

3. Ruang Karyawan
4. Toilet
5. Tempat Parkir
6. Pendopo
7. Gudang

BAB II

**ANALISIS PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP
SIFAT ORGANOLEPTIK BIJI KAKAO (*THEOBROMA CACAO*
L.) KERING DI TAMAN TEKNOLOGI PERTANIAN
NGLANGGERAN**

2.1 Latar Belakang

Kerja Praktek (KP) merupakan mata kuliah wajib dan salah satu syarat yang harus dilakukan untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana S1 di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan. Tujuan dilaksanakannya kegiatan kerja praktik adalah agar mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang didapatkan selama mengikuti kegiatan pembelajaran di perguruan tinggi ke perusahaan dan dapat memperoleh ilmu, wawasan, serta pengalaman baru bagi mahasiswa.

Kegiatan kerja praktik merupakan bentuk aktivitas agar mahasiswa memiliki pandangan dan gambaran tentang kebutuhan dunia kerja di industri. Mahasiswa diharapkan dapat melihat secara langsung proses dan operasi yang terjadi di tempat kerja praktik dan juga ikut terlibat dalam penanganan sebuah kasus dengan memberikan gagasan. Berdasarkan latar belakang tersebut, mahasiswa diharapkan dapat meningkatkan kemampuan analisis, pengambilan keputusan, dan ketrampilan pengolahan kakao sebagai *output* atau hasil yang diperoleh selama kerja praktik yang dilaksanakan di Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran.

Buah kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah salah satu komoditas hasil perkebunan terbaik di Indonesia yang memiliki peranan penting bagi perekonomian nasional, karena perkebunan kakao mampu menyediakan lapangan pekerjaan, sumber pendapatan, dan salah satu penyumbang devisa negara terbesar dibidang perkebunan (Sumampow, 2010). Buah kakao merupakan salah satu komoditas yang dapat diolah menjadi produk makanan dan minuman coklat. Seperti yang kita tahu, produk olahan coklat memang digemari oleh semua kalangan masyarakat. Sebelum diolah menjadi produk makanan dan minuman,

buah kakao harus mengalami berbagai proses pengolahan terlebih dahulu yang salah satunya adalah proses fermentasi.

Fermentasi merupakan proses yang sangat penting dalam pengolahan pascapanen kakao. Biji kakao yang melalui proses fermentasi mempunyai kualitas yang jauh lebih baik dibandingkan dengan biji kakao yang tidak melalui proses fermentasi. Fermentasi kakao menghasilkan asam asetat dan asam laktat yang dibantu oleh mikroba pelaku fermentasi. Asam-asam inilah yang kemudian akan meningkatkan kualitas dan memperkuat aroma dan cita rasa coklat pada biji kakao.

Fermentasi kakao diperlukan untuk memicu terjadinya perubahan biokimia, peningkatan tipe dan konsentrasi faktor-faktor pembentukan aroma pada kakao (Puziah dkk., 1998). Kurangnya proses fermentasi menyebabkan biji kakao memiliki citarasa yang lemah. Penelitian yang dilakukan oleh Misnawi (2002) menunjukkan bahwa biji kakao yang tidak difermentasi tidak berbentuk aroma coklat ketika proses penyangraian bahkan menghasilkan rasa kelat dan pahit. Kualitas biji kakao yang telah terfermentasi menghasilkan biji kakao yang memiliki citarasa dan aroma yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa fermentasi. Hal ini dikarenakan dalam proses fermentasi timbul rasa dan aroma pada biji kakao sebagai akibat dari berbagai reaksi kimia dan biokimia selama fermentasi tersebut (Haryadi dan Supryanto, 2011).

Biji kakao segar mengandung pigmen berwarna ungu yaitu antosianidin yang akan dioksidasi oleh polifenol oksidase menjadi quinon selama proses fermentasi biji kakao. Quinon dapat membentuk kompleks dengan asam amino dan protein serta mengalami polimerisasi dengan flavonoid untuk membentuk tanin. Tanin tersebut membentuk kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen dan menghasilkan pigmen tak larut air berwarna coklat yang memberikan warna khas kakao (Afoakwa dkk., 2012). Kandungan golongan polifenolik pada kakao bertanggung jawab terhadap warna, memberi rasa sepat dalam mulut dan memiliki manfaat sebagai antioksidan (Fowler, 2009).

Menurut Misnawi dan Ariza (2011), aroma khas kakao terbentuk oleh reaksi antara prekursor aroma kakao (asam amino bebas dan peptida) dengan gula

melalui reaksi Maillard, menghasilkan komponen aroma seperti alkohol, eter, furan, tiazol, piron, asam, ester, aldehida, imina, amina, oksazol, pirazin, dan pirol. Salah satu senyawa yang berperan dalam aroma khas kakao adalah 2,3-butanediol.

Fermentasi merupakan proses penting yang harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas kakao. Fermentasi merupakan proses perombakan gula dan asam sitrat dalam pulp menjadi asam-asam organik yang dilakukan oleh mikroba pelaku fermentasi (Camu dkk., 2008). Asam-asam organik tersebut akan menginduksi reaksi enzimatik yang ada di alam biji kakao sehingga terjadi perubahan biokimia yang akan membentuk senyawa pemberi aroma, rasa, dan warna pada kakao (Apriyanto dkk., 2016). Menurut Albertini dkk. (2015), proses fermentasi terbagi menjadi 3 tahapan, yaitu:

1. Tahap *anaerob*, terjadi pada 24-36 jam pertama. Yeast akan mengkonversi gula menjadi alkohol dalam kondisi rendah oksigen dan pH dibawah 4.
2. Tahap *Lactobacillus lactis* yang keberadaannya mulai dari awal fermentasi, tetapi hanya menjadi dominan antara 48 dan 96 jam. *Lactobacillus lactis* mengkonversi gula dan sebagian asam organik menjadi asam laktat.
3. Tahap bakteri asam asetat, dimana keberadaan bakteri asam asetat juga terjadi selama fermentasi, tetapi menjadi sangat signifikan hingga akhir ketika terjadi peningkatan aerasi. Bakteri asam asetat berperan dalam mengkonversi alkohol menjadi asam asetat. Konversi tersebut akibat reaksi eksotermik yang sangat kuat yang berperan dalam peningkatan suhu. Pada tahap ini suhu bisa mencapai 50 °C atau lebih tinggi pada sebagian fermentasi.

Keberadaan asam sitrat membuat lingkungan di sekitar *pulp* menjadi asam sehingga akan menginisiasi pertumbuhan ragi dan terjadi fermentasi secara *anaerob*. Enzim pektinolitik yang dihasilkan oleh ragi mencairkan lendir dan menyebabkan keringat fermentasi, yang dikeluarkan melalui lubang di bagian bawah kotak fermentasi. Ini menghasilkan peningkatan kadar oksigen, memungkinkan pertumbuhan bakteri asam laktat dan asam asetat. Konsentrasi asam laktat dan asam asetat di dalam lendir mulai meningkat setelah dua hari fermentasi (De Vuys *et al.*, 2015).

Fermentasi biji kakao pada dasarnya mempunyai dua tujuan, yaitu untuk menghancurkan lapisan berlendir yang menyelimuti pulp, dan mengusahakan kondisi untuk terjadinya reaksi dalam keping biji selama proses fermentasi. Pulp yang hancur oleh kegiatan mikroorganisme yang berasal dari lingkungan akan lepas dari keping biji hingga biji kakao menjadi bersih dan cepat kering setelah dilakukan pencucian. Reaksi kimia dan biokimia dalam keping biji dimaksudkan untuk pembentukan prekursor *flavour* dan warna (Haerani (2012) dalam Darmawan (2014)).

Menurut Rohan (1963), wadah fermentasi kakao yang ideal biasanya menggunakan kotak kayu berkapasitas 750 kg biji kakao basah dengan lubang aerasi pada setiap sisi kotak kayu dan suhu fermentasi optimum untuk proses fermentasi biji kakao adalah 44-48 °C. Pada kenyataannya, kakao dari masing-masing petani tidak mencapai 750 kg biji kakao segar maka dari itu petani tidak melakukan proses fermentasi karena kapasitas sedikit. Dalam usaha memberi gambaran fermentasi biji kakao yang baik peneliti melakukan fermentasi biji kakao menggunakan fermentor tipe kotak dinding ganda yang hanya berkapasitas 10-50 kg biji kakao yang sesuai ditingkat petani dan biaya rendah.

Saat proses fermentasi berlangsung, dilakukan *aerasi* setiap 2 hari sekali dengan cara pengadukan secara merata. Pengadukan ini bertujuan agar suhu panas yang dihasilkan akibat proses fermentasi dapat tersebar rata. Suhu pencapaian fermentasi sempurna maksimal pada suhu 47-50 °C. Suhu fermentasi diamati dan dicatat setiap hari guna mengetahui apakah fermentasi berjalan secara optimal atau tidak. Proses fermentasi kakao dipengaruhi oleh waktu fermentasi, pengadukan, iklim, aerasi, dan tempat fermentasi.

Proses fermentasi yang telah selesai biasanya ditandai atau dapat diketahui dari beberapa indikasi, antara lain: pulp mudah dibersihkan dari kulit biji, kulit biji berwarna coklat, dan bau asam cuka sangat jelas. Biji-biji kakao yang belum cukup mengalami fermentasi warna pulp putih, kulit biji belum berwarna coklat, dan masih berbau alkohol. Fermentasi berfungsi memberi warna dan aroma yang lebih bagus jika dibandingkan dengan biji kakao tanpa fermentasi (Sewet, 2004).

Mutu kakao dapat ditentukan secara fisik, kimia, dan organoleptik. Secara fisik, tingkat kesempurnaan fermentasi dapat dilihat dari hasil *cut test* (uji belah). *Cut test* dilakukan dengan cara biji kakao dibelah secara diagonal dan warna dapat diamati secara kasat mata. Secara kualitatif kesempurnaan proses fermentasi dapat dilihat dari perubahan warna keping biji kakao. Dengan uji belah dapat dilihat warna dominan keping biji, tanpa fermentasi berwarna ungu (violet) atau sering disebut biji *slaty*. Warna tersebut secara bertahap akan berubah menjadi coklat sejalan dengan perkembangan proses dan lama fermentasi. *Cut test* digunakan secara visual untuk membedakan kesempurnaan proses fermentasi dari berbagai sampel biji kakao dan sekaligus sebagai acuan penentuan mutu dan harga biji kakao (Sabahannur dan Nirwana, 2017).

Menurut SNI 01-2323-2008, biji *slaty* artinya biji yang tidak terfermentasi pada kakao lindak yang memperlihatkan separuh atau lebih permukaan irisan keping biji berwarna keabu-abuan seperti sabak atau biru keabu-abuan dan bertekstur padat dan pejal seperti keju. Biji *slaty* akan memberikan rasa *astringent* (sepat) dan *bitter* (pahit) berlebihan dan aroma kakao yang rendah (Misnawi, 2008).

Biji-biji yang difermentasi secara penuh (*fully fermented*) ditandai dengan adanya warna coklat gelap pada 80% kulit luar dan kotiledon serta adanya pori-pori kecil di dalam biji, sedangkan pada fermentasi sebagian (*half fermented*) biji coklat tua tetapi tidak ada pori-pori, dan pada fermentasi yang gagal (*bad fermented*) biji berwarna ungu dan tidak ada pori-pori dalam biji (Wahyudi dkk., 2013).

Biji *slaty* ditandai dengan keping biji berwarna keabu-abuan, bertekstur pejal, memiliki rasa sangat pahit, serta bercita rasa coklat. Polifenol teroksidasi dengan bantuan enzim polifenol oksidase membentuk senyawa tanin. Sebagian senyawa fenol yang tidak teroksidasi mendifusi keluar keping biji lewat *testa*, yaitu kulit biji kakao, dengan berkurangnya senyawa polifenol warna keping biji yang semula ungu berubah menjadi coklat. Diferensiasi warna ungu berlangsung secara bertahap dan berkorelasi dengan penurunan konsentrasi polifenol dan lamanya proses fermentasi (Schwan, 1998). Oleh karena itu perubahan warna keping biji

dipakai sebagai salah satu tolak ukur untuk penghentian proses fermentasi. Perubahan warna biji kakao karena adanya kandungan antosianin yang menyebabkan warna berubah dari ungu muda ke ungu gelap (Camu dkk., 2008).

Salah satu faktor yang mempengaruhi fermentasi kakao yaitu waktu fermentasi. Lama fermentasi kakao akan berpengaruh terhadap berhasil atau tidaknya proses fermentasi pada kakao. Di Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran, biji kakao difermentasi selama 5-6 hari agar diperoleh hasil yang maksimal.

2.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh aroma, rasa, tekstur, dan warna biji kakao yang difermentasi dengan lama waktu yang bervariasi?
2. Berapa waktu optimal proses fermentasi kakao?

2.3 Tujuan

2.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dilaksanakannya Kerja Praktek (KP) ini adalah agar mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang didapatkan selama mengikuti kegiatan pembelajaran di perguruan tinggi ke perusahaan dan dapat memperoleh ilmu, wawasan, serta pengalaman baru bagi mahasiswa.

2.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dilaksanakannya kerja praktik ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi buah kakao terhadap sifat organoleptik biji kakao kering.

2.4 Metodologi Pemecahan Masalah

2.4.1 Waktu dan Tempat

Waktu : 11 Oktober 2021 - 11 November 2021

Jam Kerja : 08.00 - 16.00 WIB

Tempat : Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran

Alamat : Nglanggeran Wetan RT 18/RW 04, Nglanggeran, Patuk,
Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

2.4.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan partisipasi aktif dimana mahasiswa ikut serta dalam proses pengolahan dan produksi cokelat di Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran. Di samping hal tersebut, mahasiswa juga melakukan pengamatan dan wawancara langsung dengan karyawan Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran guna melengkapi data yang dibutuhkan.

2.4.3 Data yang Digunakan

Sumber data merupakan faktor yang sangat penting karena sumber data akan menyangkut kualitas dari hasil penelitian, oleh karena itu sumber data menjadi bahan pertimbangan dalam penentuan metode pengumpulan data. Menurut Purhantara (2010), sumber data terdiri dari sumber data primer dan sumber data sekunder. Sumber data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian, dalam hal ini peneliti memperoleh data atau informasi langsung dengan menggunakan instrumen-instrumen yang telah ditetapkan. Data primer dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Data primer dianggap lebih akurat karena data ini disajikan secara terperinci (Purhantara, 2010). Sumber data sekunder adalah data yang telah tersedia dalam berbagai bentuk. Biasanya sumber data ini lebih banyak sebagai data statistik atau data yang sudah diolah sedemikian rupa sehingga siap digunakan dalam penelitian (Moehar, 2002). Sumber data yang digunakan dalam laporan kerja praktik ini adalah sumber data primer, dimana mahasiswa dikumpulkan langsung dari subjek penelitian.

2.4.4 Masalah yang Terjadi di Perusahaan

Sebelum diolah menjadi produk makanan atau minuman, buah kakao harus melewati beberapa proses pengolahan terlebih dahulu, salah satunya proses pascapanen. Proses pascapanen buah kakao meliputi pemetikan buah, pemecahan buah, sortasi biji basah, fermentasi, penjemuran, sortasi biji kering, dan pengemasan. Namun, saat ini masih banyak petani kakao yang belum mengetahui bagaimana cara mengolah kakao dengan baik dan benar sehingga tidak jarang

ditemukan petani kakao yang menjual biji kakao kering tanpa difermentasi terlebih dahulu. Hal ini tentu mempengaruhi nilai dan harga jual biji kakao.

Fermentasi kakao merupakan salah satu faktor penting yang sangat mempengaruhi kualitas produk olahan cokelat. Fermentasi kakao dapat meningkatkan kualitas, aroma, dan cita rasa biji kakao. Biji kakao yang difermentasi akan lebih baik kualitasnya dari pada biji kakao yang tidak difermentasi. Biji kakao basah yang sudah melalui proses sortasi disimpan dalam kotak fermentasi selama 5-6 hari. Sebelum biji kakao dimasukkan ke dalam kotak fermentasi, kotak fermentasi terlebih dahulu dilapisi oleh daun pisang agar tidak terjadi kontak langsung dengan udara. Kotak fermentasi berupa kotak kayu ukuran 50,2 x 40,8 x 47,6 cm dengan kapasitas 40 kg. Kotak fermentasi memiliki lubang berdiameter 1 cm yang berjarak 5 cm setiap lubangnya.

Saat proses fermentasi berlangsung, dilakukan aerasi setiap 2 hari sekali dengan cara pengadukan secara merata. Pengadukan ini bertujuan agar suhu panas yang dihasilkan akibat proses fermentasi dapat tersebar rata. Suhu pencapaian fermentasi sempurna maksimal pada suhu 47-50 °C. Suhu fermentasi diamati dan dicatat setiap hari guna mengetahui apakah fermentasi berjalan secara optimal atau tidak. Akan tetapi, pemahaman akan cara melakukan fermentasi kakao dengan benar juga diperlukan agar diperoleh biji kakao yang berkualitas baik. Salah satu faktor yang mempengaruhi fermentasi kakao yaitu lama waktu fermentasi. Tujuan dari dilaksanakannya kerja praktik ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi buah kakao terhadap sifat organoleptik biji kakao kering.

2.5 Analisis Hasil Pemecahan Masalah

Produksi cokelat membutuhkan pemrosesan pasca panen yang ekstensif, dimulai dengan fermentasi. Kulit polong dan plasenta dibuang, dan biji kakao dengan lendir di sekitarnya difermentasi selama dua hingga sepuluh hari tergantung pada budidaya dan praktik setempat.

Fermentasi kakao terjadi secara *anaerob* atau tanpa oksigen oleh bakteri asam sitrat dan *aerob* atau dengan oksigen oleh bakteri asam asetat (BAA) dan bakteri

asam laktat (BAL). Mikroorganisme ada secara alami saat buah kakao dibuka. Sebelum dibuka, buah kakao masih steril dan belum bisa difermentasi. Mikroorganisme ada lewat perantara tangan, udara, air, atau serangga yang menempel.

Keberadaan asam sitrat membuat lingkungan di sekitar *pulp* menjadi asam sehingga akan menginisiasi pertumbuhan ragi dan terjadi fermentasi secara *anaerob*. Enzim pektinolitik yang dihasilkan oleh ragi mencairkan lendir dan menyebabkan keringat fermentasi, yang dikeluarkan melalui lubang di bagian bawah kotak fermentasi. Ini menghasilkan peningkatan kadar oksigen, memungkinkan pertumbuhan bakteri asam laktat dan asam asetat. Konsentrasi asam laktat dan asam asetat di dalam lendir mulai meningkat setelah dua hari fermentasi (De Vuys *et al.*, 2015).

Fermentasi kakao merupakan langkah penting untuk pengembangan aroma dan citarasa kakao. Bioproses ini telah dipelajari selama bertahun-tahun tetapi masih banyak petani yang melakukan fermentasi kakao tidak sesuai dengan waktu optimal fermentasi. Waktu fermentasi kakao merupakan salah satu kunci dari proses pengolahan buah kakao menjadi produk olahan coklat yang dihasilkan agar lebih berkualitas, maka dari itu penyusun mengangkat topik tentang “Analisis Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Sifat Organoleptik Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Kering di Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran”.

2.5.1 Fermentasi Kakao

Buah kakao yang sudah matang dipilih sebagai bahan perlakuan. Tanpa melalui proses pemeraman, buah kakao dipetik dan dipecah untuk diambil bijinya. Biji kakao basah yang sudah melalui proses sortasi kemudian disimpan dalam kotak fermentasi selama 5-6 hari. Sebelum biji kakao dimasukkan ke dalam kotak fermentasi, bagian dinding kotak fermentasi terlebih dahulu dilapisi dengan daun pisang dan bagian atas dilapisi dengan karung goni. Perlakuan ini bertujuan agar tidak terjadi kontak langsung dengan udara. Kotak fermentasi berupa kotak kayu ukuran 50,2 x 40,8 x 47,6 cm dengan kapasitas 40 kg. Kotak fermentasi memiliki lubang berdiameter 1 cm yang berjarak 5 cm setiap lubangnya.

Saat proses fermentasi berlangsung, dilakukan aerasi setiap 2 hari sekali dengan cara pengadukan secara merata. Pengadukan ini bertujuan agar suhu panas yang dihasilkan akibat proses fermentasi dapat tersebar rata. Suhu pencapaian fermentasi sempurna maksimal pada suhu 47-50°C. Suhu fermentasi diamati dan dicatat setiap hari guna mengetahui apakah fermentasi berjalan secara optimal atau tidak.

2.5.2 Pengolahan Biji Kering Kakao

Biji kakao yang sudah difermentasi kemudian dijemur kurang lebih selama 6-7 hari di bawah sinar matahari. Sebelum dijemur, biji kakao tidak dicuci terlebih dahulu karena dianggap sudah bersih. Penjemuran dilakukan secara tradisional menggunakan ragen dan bantuan sinar matahari. Penjemuran biji kakao bertujuan untuk menurunkan kadar air pada biji kakao. Biji kakao dijemur hingga diperoleh kadar air yaitu 7-7,5% sesuai dengan SNI 01-2323-2002. Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan *digital moisture meter*.



Gambar 2.1 Pengukuran Kadar Air Biji Kakao

2.5.3 Prosedur Analisis

Tabel 2.1 Kode Sampel untuk Panelis

Kode Sampel	Perlakuan
231	Fermentasi selama 1 hari
732	Fermentasi selama 2 hari
964	Fermentasi selama 3 hari
634	Fermentasi selama 4 hari
590	Fermentasi selama 5 hari
134	Fermentasi selama 6 hari
535	Fermentasi selama 7 hari

Biji kakao difermentasi dibagi menjadi 7 sampel dengan perlakuan yang berbeda-beda. Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 100 gram kemudian difermentasi dengan jangka waktu yang berbeda-beda. Sampel 231 difermentasi selama 1 hari, sampel 732 selama 2 hari, sampel 964 selama 3 hari, sampel 634 selama 4 hari, sampel 590 selama 5 hari, sampel 134 selama 6 hari, dan sampel 535 selama 7 hari. Setelah difermentasi dengan jangka waktu yang telah ditentukan, masing-masing sampel dijemur selama 6-7 hari hingga diperoleh kadar air sesuai dengan SNI. Setelah itu, dilakukan uji organoleptik untuk masing-masing sampel dengan parameter aroma, rasa, tekstur, dan warna.

2.5.4 Uji Organoleptik

Sifat organoleptik adalah sifat mutu produk yang dapat dinilai dengan melakukan uji organoleptik. Organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan makanan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk mempergunakan suatu produk. Uji Organoleptik atau sensoris merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap suatu produk. Pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu, dan kerusakan lainnya dari produk (Dhingra dan Jood, 2007). Panelis yang digunakan untuk uji organoleptik ini berjumlah 5 panelis. Panelis akan mengamati dan membedakan aroma, rasa,

tekstur, dan warna pada setiap sampel kemudian mengisi kuisioner yang telah disiapkan.

Tabel 2.1 Skor Penilaian Uji Organoleptik Biji Kakao Kering

Skor	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna
5	Sangat khas kakao	Sangat pahit keasaman	Sangat berongga	Sangat coklat
4	Khas kakao	Pahit keasaman	Berongga	Coklat
3	Agak khas kakao	Agak pahit keasaman	Agak berongga	Agak coklat
2	Tidak khas kakao	Tidak pahit keasaman	Tidak berongga	Tidak coklat
1	Sangat tidak khas kakao	Sangat tidak pahit keasaman	Sangat tidak berongga	Sangat tidak coklat

(Sumber: Nizori, dkk., 2021).

2.6 Hasil dan Pembahasan

Fermentasi merupakan proses penting yang harus dilakukan untuk memperkuat aroma dan cita rasa coklat pada biji kakao. Fermentasi kakao terjadi secara *anaerob* oleh bakteri asam sitrat dan *aerob* oleh bakteri asam asetat dan bakteri asam laktat. Uji organoleptik merupakan suatu cara pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Dalam penilaian bahan pangan, sifat yang menentukan diterima atau tidaknya suatu produk adalah sifat indrawinya. Indra yang digunakan dalam menilai sifat indrawi adalah indra penglihatan, peraba, pembau, dan pengecap. Sedangkan kuisioner merupakan sebuah alat bantu berupa daftar pertanyaan yang harus diisi oleh responden yang akan diukur (Rahayu, 2001).

Tabel 2.2 Kode Sampel untuk Tabulasi Data

Kode Sampel	Perlakuan
F1	Fermentasi selama 1 hari
F2	Fermentasi selama 2 hari
F3	Fermentasi selama 3 hari
F4	Fermentasi selama 4 hari
F5	Fermentasi selama 5 hari
F6	Fermentasi selama 6 hari
F7	Fermentasi selama 7 hari

Tabel 2.3 Rerata Skor Pengamatan Sensoris

Sampel	Rerata Skor Pengamatan Sensoris			
	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna
F1	1,8	4,4	3,0	2,2
F2	2,0	4,2	3,6	2,6
F3	2,4	3,6	3,6	3,6
F4	3,0	3,2	3,6	4,0
F5	4,2	2,6	4,0	4,0
F6	4,6	3,0	4,6	4,4
F7	1,2	2,2	4,8	4,8

1. Pengaruh Suhu Fermentasi

Tabel 2.4 Suhu Biji Kakao Selama Fermentasi

Hari ke-	Sampel	Suhu			Rata-rata
		Atas	Tengah	Bawah	
1	F1	33,2 °C	30,1 °C	29,4 °C	30,9 °C
2	F2	39,0 °C	38,0 °C	37,0 °C	38,0 °C
3	F3	38,0 °C	38,0 °C	37,0 °C	37,6 °C
4	F4	42,0 °C	43,5 °C	43,0 °C	42,8 °C
5	F5	44,0 °C	45,0 °C	38,5 °C	42,5 °C
6	F6	46,5 °C	46,5 °C	42,0 °C	45,0 °C
7	F7	43,4 °C	44,3 °C	42,1 °C	43,3 °C

Biji kakao dimasukkan ke dalam kotak fermentasi mulai tanggal 8 November 2021 sampai dengan 14 November 2021. Suhu diukur setiap hari pada bagian atas, tengah, dan bawah kotak fermentasi. Pada hari ke-1, diperoleh suhu bagian atas 33,2 °C, tengah 30,1 °C, dan bawah 29,4 °C. Suhu rata-rata yaitu 30,9 °C. Pada hari ke-2, diperoleh suhu bagian atas 39,0 °C, tengah 38,0 °C, dan bawah 37,0 °C. Suhu rata-rata yaitu 38,0 °C. Pada hari ke-3, diperoleh suhu bagian atas 38,0 °C, tengah 38,0 °C, dan bawah 37,0 °C. Suhu rata-rata yaitu 37,6 °C. Pada hari ke-4, diperoleh suhu bagian atas 42,0 °C, tengah 43,5 °C, dan bawah 43,0 °C. Suhu rata-rata yaitu 42,8 °C. Pada hari ke-5, diperoleh suhu bagian atas 44,0 °C, tengah 45,0 °C, dan bawah 38,5 °C. Suhu rata-rata yaitu 42,5 °C. Pada hari ke-6, diperoleh suhu bagian atas 46,5 °C, tengah 46,5 °C, dan 42,0 °C. Suhu rata-rata yaitu 45,0 °C. Pada hari ke-7, diperoleh suhu bagian atas 43,4 °C, tengah 44,3 °C, dan bawah 42,1 °C. Suhu rata-rata yaitu 43,3 °C.

Berdasarkan tabel di atas, dibuktikan bahwa suhu kakao cenderung mengalami peningkatan selama fermentasi berlangsung. Hal ini membuktikan bahwa adanya reaksi katabolisme yaitu reaksi pemecahan glukosa menjadi etanol yang melibatkan bakteri asam asetat dan bakteri asam laktat. Sesuai dengan pernyataan Trognitz dkk. (2013), bahwa fermentasi terdiri dari dua fase. Fase

pertama yaitu fase *anaerob* yang berlangsung rata-rata dua hari selama ragi mengubah gula dalam pulp menjadi etanol dengan fermentasi alkohol, dibuktikan dengan adanya peningkatan suhu yang dapat mencapai 35 °C. Pada saat yang sama, pulp dihidrolisis yang mengakibatkan masuknya udara ke dalam massa dan menciptakan kondisi *aerob* yang mendukung dimulainya fase kedua. Selama fase kedua, oksigen dikonsumsi oleh bakteri asam asetat untuk mengoksidasi etanol menjadi asam asetat yang dapat dioksidasi secara berlebihan menjadi karbon dioksida dan air. Karena reaksi ini bersifat eksoterm, suhu massa meningkat hingga mendekati atau bahkan mencapai 50 °C.

2. Analisis Aroma

Aroma atau bau produk pangan menentukan kualitas dan kenikmatan produk pangan tersebut. Komponen aroma biji kakao terdiri dari senyawa-senyawa volatil yang terutama terbentuk dari reaksi antara gugus amina dan karboksil. Kedua senyawa terakhir adalah hasil perombakan peptida dan karbohidrat yang berlangsung selama fermentasi (Biehl dkk., 1982). Reaksi Maillard adalah reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino dengan adanya pemanasan (Hustiany, 2016). Reaksi Maillard yang berlangsung intensif selama penjemuran biji kakao menghasilkan senyawa-senyawa volatil yang terdiri dari kelompok alkohol, eter, furan, tiazol, piron, asam, ester, aldehida, imina, amina, oksazol, pirazin, dan pirol (Voigt dkk., 1994). Senyawa yang dianggap besar kontribusinya terhadap aroma maupun cita rasa coklat karena sifatnya tidak volatil sepenuhnya adalah pirazin (Jinap, 1994).

Menurut Kayaputri dkk. (2014), salah satu senyawa yang berperan dalam aroma khas kakao adalah 2,3-butanediol. 2,3-butanediol merupakan salah satu senyawa organik yang dihasilkan dari proses fermentasi biji kakao yang bersifat alkoholik. Selain itu, senyawa ini juga ditemukan pada lemak kakao.

Berdasarkan Tabel 4.1, pada sampel F1, empat orang panelis memilih skor 2, seorang panelis memilih skor 1, dan didapatkan skor rata-rata 1,8. Pada sampel F2, semua panelis memilih skor 2 dan didapatkan skor rata-rata 2,0. Pada sampel F3, tiga orang panelis memilih skor 2, dua orang panelis memilih skor 3, dan

didapatkan skor rata-rata 2,4. Pada sampel F4, semua panelis memilih skor 3 dan didapatkan skor rata-rata 3,0. Pada sampel F5, empat orang panelis memilih skor 4, seorang panelis memilih skor 5, dan didapatkan skor rata-rata 4,2. Pada sampel F6, dua orang panelis memilih skor 4, tiga orang panelis memilih skor 5, dan didapatkan skor rata-rata 4,6. Pada sampel F7, seorang panelis memilih skor 2, empat orang panelis memilih skor 1, dan didapatkan skor rata-rata 1,2.

Berdasarkan data di atas, sampel F1 memiliki aroma tidak khas kakao, sampel F2 memiliki aroma tidak khas kakao, sampel F3 memiliki aroma tidak khas kakao, sampel F4 memiliki aroma agak khas kakao, sampel F5 memiliki aroma khas kakao, sampel F6 memiliki aroma sangat khas kakao, dan sampel F7 memiliki aroma sangat tidak khas kakao. Dapat disimpulkan bahwa sampel dengan skor tertinggi atau memiliki aroma sangat khas kakao yaitu sampel F6 sedangkan sampel dengan skor terendah atau memiliki aroma sangat tidak khas kakao yaitu sampel F7. Hal ini membuktikan bahwa lama waktu fermentasi sangat berpengaruh pada aroma yang dihasilkan biji kakao.

Perlakuan fermentasi selama 1 hari dan 2 hari menghasilkan aroma tidak khas kakao karena pH yang relatif rendah sehingga sifat asam mendominasi dan menghalangi aroma coklat yang ada. Penyebab lainnya yaitu belum terbentuknya prekursor aroma akibat belum adanya proses fermentasi dan waktu fermentasi yang belum cukup (Nursalam, 2005). Perlakuan fermentasi selama 3 hari dan 4 hari menghasilkan aroma yang kurang khas kakao karena proses fermentasi belum sempurna sehingga aroma yang terbentuk juga kurang sempurna. Perlakuan fermentasi selama 5 hari dan 6 hari menghasilkan aroma sempurna yang khas kakao karena waktu fermentasi yang cukup sehingga proses fermentasi dapat berjalan dengan baik. Perlakuan fermentasi selama 7 hari menghasilkan aroma sangat tidak khas kakao dan cenderung tengik. Hal ini disebabkan karena fermentasi berlangsung terlalu lama sehingga senyawa-senyawa hasil fermentasi seperti protein, gula, dan polifenol terlalu banyak terurai (Rachmatullah dkk., 2021). Fermentasi menyebabkan terjadinya peningkatan kadar lemak relatif dan penurunan komponen bukan lemak pada keping biji kakao (Yusianto dkk., 1995).

Hal ini menyebabkan bahwa jika proses fermentasi berlangsung terlalu lama, maka kandungan lemak akan teroksidasi sehingga menimbulkan bau tengik.

3. Analisis Rasa

Rasa atau *flavour* adalah faktor penting yang mempengaruhi kualitas produk olahan cokelat. Cita rasa asam yang timbul pada produk olahan cokelat disebabkan karena adanya asam yang tidak seluruhnya menguap pada saat proses pengolahan cokelat (Jinap dan Zeslinda, 1995). Proses fermentasi membantu dalam menghilangkan *pulp* yang membungkus biji kakao dan membantu dalam mengembangkan prekursor rasa cokelat. *Pulp* biji kakao mengandung gula dan polisakarida yang kemudian akan difermentasi oleh mikroba. Aktivitas mikroba ini akan menghasilkan metabolit dan kondisi yang menyebabkan kematian biji dan memulai serangkaian reaksi biokimia di dalam biji kakao yang menghasilkan prekursor rasa cokelat (Ho dkk., 2014). Apabila biji kakao tidak mengalami proses fermentasi, maka cita rasa dan aroma khas kakao tidak terbentuk dan menyebabkan biji terasa pahit dan sepat (Pradnyawathi dkk., 2018).

Berdasarkan Tabel 4.1, pada sampel F1, tiga orang panelis memilih skor 5, dua orang panelis memilih skor 4, dan didapatkan skor rata-rata 4,6. Pada sampel F2, seorang panelis memilih skor 5, empat orang panelis memilih skor 4, dan didapatkan skor rata-rata 4,2. Pada sampel F3, tiga orang panelis memilih skor 4, dua orang panelis memilih skor 3, dan didapatkan skor rata-rata 3,6. Pada sampel F4, seorang panelis memilih skor 4, empat orang panelis memilih skor 3, dan didapatkan skor rata-rata 3,2. Pada sampel F5, tiga orang panelis memilih skor 3, dua orang panelis memilih skor 2, dan didapatkan skor rata-rata 2,6. Pada sampel F6, semua panelis memilih skor 3 dan didapatkan skor rata-rata 3,0. Pada sampel F7, seorang panelis memilih skor 3, empat orang panelis memilih skor 2, dan didapatkan skor rata-rata 2,2.

Berdasarkan data di atas, sampel F1 memiliki rasa sangat pahit keasaman, sampel F2 memiliki rasa pahit keasaman, sampel F3 memiliki rasa pahit keasaman, sampel F4 memiliki rasa agak pahit keasaman, sampel F5 memiliki rasa agak pahit keasaman, sampel F6 memiliki rasa agak pahit keasaman, dan

sampel F7 memiliki rasa tidak pahit keasaman. Hal ini membuktikan bahwa lama waktu fermentasi sangat berpengaruh pada rasa yang dihasilkan biji kakao.

Perlakuan fermentasi 1 hari menghasilkan rasa sangat pahit keasaman, sedangkan perlakuan fermentasi 2 hari dan 3 hari menghasilkan rasa pahit keasaman. Hal ini disebabkan karena belum adanya proses fermentasi dan waktu fermentasi yang belum cukup. Perlakuan fermentasi 4 hari, 5 hari, dan 6 hari menghasilkan rasa agak pahit keasaman, namun perlakuan fermentasi 5 hari yang paling optimal menghasilkan rasa pahit keasaman khas kakao. Hal ini disebabkan karena adanya proses fermentasi dengan waktu optimal. Sesuai dengan pernyataan Rachmatullah dkk. (2021), bahwa biji kakao yang terfermentasi dengan baik memiliki rasa pahit dan asam yang tidak dominan. Perlakuan fermentasi 7 hari menghasilkan rasa tidak pahit keasaman melainkan rasa sepat yang dominan. Hal ini disebabkan karena proses fermentasi berlangsung lebih lama dari waktu optimalnya.

Selama proses fermentasi berlangsung, kandungan kadar air akan menurun sehingga menyebabkan komponen-komponen lain seperti komponen asam pada kakao menjadi meningkat. Selama proses penjemuran, terjadi penguraian komponen ikatan molekul air (H_2O) dan meningkatkan kandungan gula, protein, mineral, dan komponen lainnya (Hadipermata dkk., 2006).

4. Analisis Tekstur

Menurut Lutfiah (2018), tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang memiliki ukuran, bentuk, jumlah, dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan. Proses fermentasi dan penjemuran biji kakao menyebabkan biji kakao memiliki tekstur yang berongga saat dibelah.



Gambar 2.2 Penampakan Tekstur Rongga Sampel Biji Kakao

Berdasarkan Tabel 4.1, pada sampel F1, semua panelis memilih skor 3 dan didapatkan skor rata-rata 3,0. Pada sampel F2, dua orang panelis memilih skor 3, tiga orang panelis memilih skor 4, dan didapatkan skor rata-rata 3,6. Pada sampel F3, dua orang panelis memilih skor 3, tiga orang panelis memilih skor 4, dan didapatkan skor rata-rata 3,6. Pada sampel F4, dua orang panelis memilih skor 3, tiga orang panelis memilih skor 4, dan didapatkan skor rata-rata 3,6. Pada sampel F5, semua panelis memilih skor 4 dan didapatkan skor rata-rata 4,0. Pada sampel F6, dua orang panelis memilih skor 4, tiga orang panelis memilih skor 5, dan didapatkan skor rata-rata 4,6. Pada sampel F7, seorang panelis memilih skor 4, empat orang panelis memilih skor 5, dan didapatkan skor rata-rata 4,8.

Berdasarkan data di atas, sampel F1 memiliki tekstur agak berongga, sampel F2 memiliki tekstur berongga, sampel F3 memiliki tekstur berongga, sampel F4 memiliki tekstur berongga, sampel F5 memiliki tekstur berongga, sampel F6 memiliki tekstur sangat berongga, dan sampel F7 memiliki tekstur sangat berongga.

Dapat disimpulkan lama waktu fermentasi berpengaruh pada tekstur biji kakao namun tidak memberikan pengaruh yang signifikan melainkan rongga pada biji kakao dipengaruhi oleh hilangnya kadar air selama proses penjemuran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lutfiah (2018), bahwa kandungan air yang rendah akan menyebabkan biji kakao mudah rapuh (berongga). Selain kadar air, tekstur kakao

juga mempengaruhi jumlah biji per 100 gram. Tekstur biji yang berongga akan mempengaruhi berat biji. Semakin berongga tekstur biji maka jumlah biji per 100 gram akan semakin banyak dan sebaliknya (Amin, 2005).

5. Analisis Warna

Warna merupakan karakteristik yang menentukan penerimaan atau penolakan suatu produk oleh konsumen. Menurut Kartika (1990), warna atau kenampakan merupakan atribut mutu yang ditangkap oleh mata konsumen sebelum penilaian atribut mutu yang lain dari produk. Peranan warna sangat nyata karena umumnya konsumen akan mendapatkan kesan pertama, baik suka atau tidak suka terhadap suatu produk pangan dari warnanya (Andarwulan dkk., 2011).

Faktor yang berperan dalam pembentukan warna yaitu waktu fermentasi dan lama pengeringan (Rahman, 1989). Pada proses fermentasi dan pengeringan terjadi penguraian senyawa polifenol. Hal ini berhubungan dengan semakin tinggi kandungan polifenol dalam biji akan mendorong terjadi reaksi maillard, dengan bantuan polifenol oksidase menghasilkan warna kakao (Puziah, 2005). Pada saat yang bersamaan, terjadi pengurangan konsentrasi polifenol dalam biji melalui oksidasi senyawa polifenol keluar dari biji (Benard, 1989). Perubahan warna biji kakao karena adanya kandungan antosianin yang menyebabkan warna berubah dari ungu muda ke ungu gelap (Camu dkk., 2008). Warna biji kakao yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh kotak fermentasi, jika menggunakan kotak fermentasi besar akan menghasilkan warna coklat tua dan jika menggunakan kotak fermentasi kecil akan menghasilkan warna coklat lebih terang (Rachmatullah, 2021).



Gambar 2.3 Penampakan Warna Sampel Biji Kakao

Berdasarkan Tabel 4.1, pada sampel F1, empat orang panelis memilih skor 2, seorang panelis memilih skor 3, dan didapatkan skor rata-rata 2,2. Pada sampel F2, dua orang panelis memilih skor 2, tiga orang panelis memilih skor 3, dan didapatkan skor rata-rata 2,6. Pada sampel F3, dua orang panelis memilih skor 3, tiga orang panelis memilih skor 4, dan didapatkan skor rata-rata 3,6. Pada sampel F4, semua panelis memilih skor 4 dan didapatkan skor rata-rata 4,0. Pada sampel F5, semua panelis memilih skor 4 dan didapatkan skor rata-rata 4,0. Pada sampel F6, tiga orang panelis memilih skor 4, dua orang panelis memilih skor 5, dan didapatkan skor rata-rata 4,4. Pada sampel F7, seorang panelis memilih skor 4, empat orang panelis memilih skor 5, dan didapatkan skor rata-rata 4,8.

Berdasarkan data di atas, sampel F1 memiliki warna tidak coklat, sampel F2 memiliki warna agak coklat, sampel F3 memiliki warna coklat, sampel F4 memiliki warna coklat, sampel F5 memiliki warna coklat, sampel F6 memiliki warna coklat, dan sampel F7 memiliki warna sangat coklat. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi mempengaruhi perubahan warna pada biji kakao.

Perlakuan fermentasi 1 dan 2 hari belum menghasilkan warna coklat khas kakao dan saat dibelah kakao masih berwarna keunguan karena proses fermentasi belum sempurna dan waktu fermentasi belum cukup. Perlakuan fermentasi 3 dan 4 hari menghasilkan warna coklat khas kakao, namun saat dibelah warna kakao masih cenderung ungu. Walaupun proses fermentasi belum sempurna, warna coklat yang dihasilkan juga didukung adanya proses penjemuran. Perlakuan fermentasi 5 dan 6 hari menghasilkan warna coklat khas kakao, saat dibelah warna coklat mendominasi dan warna ungu hampir tidak terlihat. Hal ini karena proses fermentasi sudah berlangsung sempurna. Perlakuan fermentasi 7 hari menghasilkan warna sangat coklat karena proses fermentasi berlangsung terlalu lama sehingga warna biji kakao menjadi coklat kehitaman. Hasil yang didapatkan sesuai dengan pernyataan Benard (1989), bahwa perubahan komposisi polifenol selama fermentasi ditandai dengan pengurangan warna ungu pada biji kakao dan meningkatnya intensitas warna coklat kakao.

2.7 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari laporan kerja praktik ini adalah lama waktu fermentasi buah kakao mempengaruhi aroma, rasa, tekstur, dan warna biji kakao kering. Waktu fermentasi yang optimal yaitu 5-6 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. 1986. *Manajemen Produksi*. BPFE, Yogyakarta.
- Andarwulan, N.F., Kusnandar, Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. PT Dian Rakyat, Jakarta.
- Amin, S. 2005. *Teknologi Pasca Panen Kakao untuk Masyarakat Perikanan Indonesia*. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Press, Jakarta.
- Firmanto, H. 2014. Penurunan cemaran mikroorganisme pada proses pengukusan biji kakao menggunakan kolom pengukus. *Jurnal Pelita Perkebunan*. **30** (1): 55-64.
- Haerani, N.A. 2012. *Studi Pengaruh Pencelupan Biji Kakao (Theobroma cacao L.) Basah dalam Air Kapur Secara Berkala selama Fermentasi*. Universitas Hasanudin, Makasar.
- Hanggana, S. 2006. *Prinsip Dasar Akuntansi Biaya*. Mediatama, Surakarta.
- IKAPI, A. 2008. *Dark Chocolate Healing: Mengungkap Khasiat Cokelat terhadap Sirkulasi Darah dan Imunitas Tubuh*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Jinap, S., Zeslinda, A. 1995. Influence of organic acids on flavour perception of malaysian and ghanian cocoa beans. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. **32**: 153-155.
- Karmawati, E. 2010. Pengendalian hama helopeltis spp. pada tanaman jambu mete berdasarkan ekologi, strategi, dan implementasinya. *Jurnal Litbang Pertanian*. **3**: 103-119.
- Kayaputri, I.L., Sumanti, D.M., Djali, M., Indiarso, R., Dewi, D.L. 2014. *Kajian Fitokimia Ekstrak Kulit Biji Kakao (Theobroma cacao L.)*. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Lukito. 2010. *Budidaya Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jakarta.
- Lutfiah, A. 2018. *Pengaruh Lama Pengeringan Biji Kakao (Theobroma cacao L.) dengan Alat Pengering Cabinet Dryer terhadap Mutu Biji Kakao*. Universitas Mataram, Mataram.

Manalu, L.P., Djafar, M.Y., Wibawa, T.Y., Adinegoro, H. 2017. Proses pintas pengolahan kakao skala UKM studi kasus di luwu sul-sel. *Jurnal M.P.I.* **11** (1): 51-60.

Moehar, D. 2002. *Metode Penelitian Sosial Ekonomi*. Bumi Aksara, Jakarta.

Muhardi. 2011. *Manajemen Operasi*. PT. Refika Aditama, Bandung.

Mutiarawati, T. 2007. *Penanganan Pascapanen Hasil Pertanian*. Universitas Padjadjaran, Bandung.

Nasaruddin. 2004. *Budidaya Kakao dan Beberapa Aspek Fisiologinya*. Universitas Hasanuddin, Makassar.

Nizori, A., Tanjung, O.Y., Ulyarti, Arzita, Lavlinesia, Ichwan, B. 2021. Pengaruh lama fermentasi biji kakao. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **9** (2): 129-138.

Nursalam. 2005. Mutu biji kakao lindak pada berbagai lama waktu fermentasi. *Jurnal Agrisains*. **6** (2): 73-80.

Purhantara, W. 2010. *Metode Penelitian Kualitatif untuk Bisnis*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 2010. *Budidaya dan Pascapanen Kakao*. PT Agromedia Pustaka, Bogor.

Rachmatullah, D., Putri, D.N., Herianto, F. 2021. Karakteristik biji kakao hasil fermentasi dengan ukuran wadah berbeda. *Jurnal Viabel Pertanian*. **15** (1): 32-44.

Rahayu, W.P. 2001. *Penuntun Praktikum Organoleptik*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Robbins, C.S.P., Judge. 2007. *Perilaku Organisasi*. Salemba Empat, Jakarta.

Sabahannur, S., Nirwana. 2017. *Kajian Pengaruh Berat Biji Kakao Perkotak dan Waktu Pengadukan terhadap Keberhasilan Proses Fermentasi*. Universitas Muslim Indonesia, Makasar.

Schwan, R.F., Wheals, A.E. 2004. The microbiology of cocoa fermentation and its role in chocolate quality. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. **44**: 205-221.

Siregar, T.H.S., Riyadi, S., Nuraeni, L. 2000. *Budidaya Pengolahan dan Pemasaran Cokelat*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia. 3747-2009. *Susu Cokelat Bubuk*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia. 2323-2002. *Biji Kakao*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Sunarto. 2004. *Peranan Dekomposisi dalam Proses Produksi pada Ekosistem Laut*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Sunanto, H. 1992. *Cokelat Budidaya Pengelolaan Hasil dan Aspek Ekonomi*. Kanisius, Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi Mutu *Grading* Kakao Menurut SNI 2323:2008

Ukuran	Jumlah Biji/100 gram
AA	Maks 85
A	Maks 100
B	Maks 110
C	Maks 120

Lampiran 2. Lembar Kuisiener Uji Organoleptik Panelis 1

KUISIENER UJI ORGANOLEPTIK BIJI KAKAO KERING DI TAMAN TEKNOLOGI PERTANIAN NGLANGGERAN

Tanggal : 9 Desember 2021
Nama : Tulizar Ragilda Putri
Sampel : biji kakao kering

Di hadapan anda disajikan beberapa sampel biji kakao kering, cicipi dan amati perbedaan aroma, rasa, tekstur, dan warna pada masing-masing sampel. Kemudian isi kuisiener di bawah ini dengan menuliskan angka penilaian anda pada tabel berikut:

No	Kategori	Kode Sampel						
		231	732	964	634	590	134	535
1	Aroma	2	2	2	3	4	4	2
2	Rasa	5	5	4	4	3	3	3
3	Tekstur	3	3	3	3	4	4	4
4	Warna	2	2	3	4	4	4	4

Lampiran 3. Lembar Kuisisioner Uji Organoleptik Panelis 2

KUISISIONER UJI ORGANOLEPTIK BIJI KAKAO KERING DI TAMAN TEKNOLOGI PERTANIAN NGLANGGERAN

Tanggal : 18 Desember 2021
Nama : Patih Wulangati
Sampel : Biji kakao kering

Di hadapan anda disajikan beberapa sampel biji kakao kering, cicipi dan amati perbedaan aroma, rasa, tekstur, dan warna pada masing-masing sampel. Kemudian isi kuisisioner di bawah ini dengan menuliskan angka penilaian anda pada tabel berikut:

No	Kategori	Kode Sampel						
		231	732	964	634	590	134	535
1	Aroma	1	2	3	3	5	5	1
2	Rasa	4	4	3	3	2	3	2
3	Tekstur	3	4	4	4	4	5	5
4	Warna	3	3	4	4	4	5	5

Lampiran 4. Lembar Kuisisioner Uji Organoleptik Panelis 3

KUISISIONER UJI ORGANOLEPTIK BIJI KAKAO KERING DI TAMAN TEKNOLOGI PERTANIAN NGLANGGERAN

Tanggal : 11 Desember 2021
Nama : Vika Lintang Nurytha
Sampel : Biji Kakao Kering

Di hadapan anda disajikan beberapa sampel biji kakao kering, cicipi dan amati perbedaan aroma, rasa, tekstur, dan warna pada masing-masing sampel. Kemudian isi kuisisioner di bawah ini dengan menuliskan angka penilaian anda pada tabel berikut:

No	Kategori	Kode Sampel						
		231	732	964	634	590	134	535
1	Aroma	2	2	3	3	4	5	1
2	Rasa	4	4	3	3	2	3	2
3	Tekstur	3	4	4	4	4	5	5
4	Warna	2	3	4	4	4	5	5

Lampiran 5. Lembar Kuisisioner Uji Organoleptik Panelis 4

KUISISIONER UJI ORGANOLEPTIK BIJI KAKAO KERING DI TAMAN TEKNOLOGI PERTANIAN NGLANGGERAN

Tanggal : 9 DESEMBER 2021

Nama : RUBANI

Sampel : BIJI KAKAO KEPING

Di hadapan anda disajikan beberapa sampel biji kakao kering, cicipi dan amati perbedaan aroma, rasa, tekstur, dan warna pada masing-masing sampel. Kemudian isi kuisisioner di bawah ini dengan menuliskan angka penilaian anda pada tabel berikut:

No	Kategori	Kode Sampel						
		231	732	964	634	590	134	535
1	Aroma	2	2	2	3	4	5	1
2	Rasa	5	4	4	3	3	3	2
3	Tekstur	3	4	4	4	4	5	5
4	Warna	2	3	4	4	4	4	6

Lampiran 6. Lembar Kuisisioner Uji Organoleptik Panelis 5

KUISISIONER UJI ORGANOLEPTIK BIJI KAKAO KERING DI TAMAN TEKNOLOGI PERTANIAN NGLANGGERAN

Tanggal : 9 Desember 2021
Nama : Bisma Arkan Fauurizam
Sampel : Biji Kakao Kering

Di hadapan anda disajikan beberapa sampel biji kakao kering, cicipi dan amati perbedaan aroma, rasa, tekstur, dan warna pada masing-masing sampel. Kemudian isi kuisisioner di bawah ini dengan menuliskan angka penilaian anda pada tabel berikut:

No	Kategori	Kode Sampel						
		231	732	964	634	590	134	535
1	Aroma	2	2	2	3	4	4	1
2	Rasa	5	4	4	3	3	3	2
3	Tekstur	3	3	3	3	4	4	5
4	Warna	2	2	3	4	4	4	5

Lampiran 7. Form Penilaian Pembimbing Lapangan

FORM PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN

Nama Pembimbing Lapangan : Rubani
Jabatan : Sekretaris Kelompok Tani
Nama Industri : Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran
Nama Mahasiswa : Annisa Ayu Permata
NIM : 1900033145
Program Studi : Teknologi Pangan
Perguruan Tinggi : Universitas Ahmad Dahlan

No	Materi Penilaian	Skor
1.	Disiplin waktu	75
2.	Pemahaman materi/konsep	78
3.	Cara komunikasi (<i>communication skill</i>)	85
4.	Sikap	90
5.	Usaha mahasiswa menyelesaikan tugas	80/85
6.	Kekompakan/ <i>team work</i>	95
7.	Kemampuan menghitung dan menganalisa	75
8.	Kepercayaan diri	85
Nilai rata-rata dosen pembimbing lapangan, (N1)		

Kurang (40-54)
 Cukup (55-64)
 Baik (65-79)
 Sangat baik (80-100)

PATUK 9 DESEMBER 2021

Pembimbing Eksternal*,


 (.....)

*: wajib dibubuhi cap basah perusahaan

Lampiran 8. Surat Keterangan Penyelesaian Kerja Praktik

KETERANGAN PENYELESAIAN KERJA PRAKTIK

Dengan ini menyatakan mahasiswa berikut:

Nama : Annisa Ayu Permata
NIM : 1900033195
Program Studi : Teknologi Pangan
Perguruan Tinggi : Universitas Ahmad Dahlan

Telah menyelesaikan/~~tidak menyelesaikan~~* kerja praktik pada:

Nama Perusahaan/Instansi : Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran
Tanggal Kerja Praktik : 11 Oktober 2021 – 11 November 2021

Dengan hasil MEMUASKAN/~~BAIK/KURANG BAIK~~.*

Demikian pernyataan ini dibuat sebagai bukti dan administrasi pelaksanaan kerja praktik

Mengetahui,
Pimpinan Perusahaan/Instansi**


(..... Sudiyono))

Pembimbing Lapangan,


(..... RUBANI))

*: coret yang tidak perlu

** : wajib membubuhkan cap basah perusahaan/instansi