

Kajian Proses Pengolahan Bubuk Kakao di BPSI Tri Sukabumi

Desinta Afifah Caecar¹, Nur Wijayanti^{1*}, dan Siska Ema Ardiyanti²

¹Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Jenderal Soedirman,
Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia

² Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Industri dan Penyegar,
Sukabumi, Jawa Barat, Indonesia

*E-mail: nur.wijayanti@unsoed.ac.id (corresponding author)

Abstrak

Bubuk kakao berasal dari bungkil kakao yang telah dihilangkan lemaknya. Bubuk kakao termasuk dalam produk olahan setengah jadi yang memiliki prospek pasar yang besar. Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Industri dan Penyegar Sukabumi merupakan institusi pemerintah yang melakukan pengembangan tanaman kakao mulai dari budidaya, pemeliharaan, panen dan pasca panen berupa pengolahan menjadi produk cokelat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses pengolahan buah kakao menjadi bubuk kakao. Metode penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan partisipasi aktif di lapangan, dan wawancara dengan pihak terkait. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui studi pustaka dan referensi sumber lain yang mendukung. Variabel yang diamati berupa proses pengolahan bubuk kakao. Tahapan pasca panen buah kakao menjadi bubuk kakao meliputi proses pemanenan, pemisahan biji, fermentasi, pencucian, pengeringan, sortasi, roasting, pemecahan biji, pemastan, pengempaan dan pengayakan. Proses pengolahan bubuk kakao ini dari masing-masing tahapan dapat mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Pengemasan bubuk kakao dilakukan menggunakan kemasan standing pouch yang dilengkapi dengan ziplock dan valve.

Kata kunci: buah kakao, bubuk kakao, pengolahan.

1. Pendahuluan

Sektor pertanian memiliki peranan yang sangat penting dalam perekonomian Indonesia, terutama di daerah-daerah yang memiliki potensi besar dalam sektor pertanian [1]. Sektor pertanian ini terdiri dari sektor kehutanan, sektor perikanan, sektor peternakan, sektor tanaman pangan dan sektor perkebunan. Menurut Undang-Undang Dasar No 18. Tahun 2004 subsektor perkebunan memegang peranan yang tidak tergantikan dalam sektor pertanian karena diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dan strategis dalam pertumbuhan ekonomi regional dan pembangunan nasional. Selain itu, sektor perkebunan berperan sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan bagi petani, sumber bahan baku industri dan sumber kebutuhan pokok serta devisa negara [2]. Adapun sektor perkebunan yang berkembang di Indonesia adalah kelapa sawit, karet, teh dan kakao.

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan Indonesia yang mampu memberikan sumbangan devisa ketiga terbesar setelah kelapa sawit dan karet [3]. Menurut data BPS luas perkebunan kakao di Indonesia pada tahun 2022 adalah 1,42 juta hektar. Dengan hasil produksi biji kakao pada tahun 2022, mencapai sekitar 650.612 ton [4]. Potensi dari kakao ini dapat menjadi peluang yang cukup besar untuk pengembangan agribisnis kakao di Indonesia, namun selama ini masih terdapat kendala yang dihadapi yaitu masih rendahnya pengembangan dari produk hilir komoditas kakao [5]. Permintaan atas biji kakao baik dalam negeri maupun luar negeri cenderung berfluktuasi seiring dengan meningkatnya permintaan industri terutama industri susu, permen cokelat, manisan cokelat dan lain sebagainya. Data impor dari Direktorat Jenderal Perkebunan memperlihatkan jumlah impor biji kakao dalam negeri pada tahun lima tahun terakhir cenderung mengalami kenaikan sebesar 25,08% di tahun 2021, Sedangkan untuk permintaan luar negeri sebesar 6,07%, ekspor kakao baik dari sisi volume mengalami maupun nilai mengalami fluktuasi dalam kurun waktu lima tahun terakhir [6].

Selain berpotensi untuk di ekspor keluar negeri, salah satu produk industri pengolahan biji kakao yang paling populer di Indonesia adalah cokelat. Produk cokelat olahan kakao ini beragam bentuk seperti cokelat bar dan bubuk kakao. Bubuk kakao merupakan produk olahan salah satu produk setengah jadi yang memiliki prospek pasar yang besar. Bubuk kakao dihasilkan dari bungkil yang telah dipisahkan dari lemak cokelatnya [7]. Bungkil ini kemudian dikeringkan dan digiling halus sehingga berbentuk tepung cokelat atau bubuk cokelat [8].

Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Industri dan Penyegar, Sukabumi merupakan suatu instansi pemerintahan pertanian yang bergerak dalam bidang pengujian bertaraf internasional. BPSI TRI ini melakukan budidaya tanaman kakao mulai dari perbenihan, pemupukan, pemanenan dan pengolahan produk cokelat salah satunya bubuk kakao. Bubuk kakao yang dihasilkan ini menjadi salah satu produk yang berkualitas karena melalui proses pengolahan yang sesuai dengan standar yang diterapkan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui proses pengolahan kakao menjadi bubuk kakao di BPSI TRI Sukabumi.

2. Metodologi

Penelitian dilakukan di Institusi Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Industri dan Penyegar (BPSI TRI) yang berlokasi di Sukabumi, Jawa Barat, pada bulan Januari sampai Mei tahun 2024. Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi, partisipasi aktif dalam proses pengadaan baku dan proses pengolahan serta melakukan wawancara dengan pihak terkait. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui catatan maupun arsip-arsip seperti pustaka dan referensi sumber lain yang mendukung. Objek yang diamati berupa proses pengolahan bubuk kakao.

3. Hasil dan pembahasan

Proses pengolahan bubuk kakao di Balai Pengujian Standar Instrumen (BPSI TRI) dilakukan dengan 2 tahap yaitu hulu dan hilir. Tahap hulu diantaranya pemanenan buah, pemecahan buah, pemisahan biji, fermentasi, pencucian, pengeringan, sortasi biji kering. Sedangkan tahap hilir meliputi roasting, winnowing, pemastaan, pengempaan, pembubukan dan pengayakan.

3.1. Pengadaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam proses pengolahan bubuk kakao pada di BPSI TRI yaitu berupa buah kakao dari tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) yang dibudidayakan di BPSI TRI dengan melalui beberapa tahapan dalam penanaman dan perawatan.

Dalam pengadaan bahan baku dilakukan pemanenan oleh para petani dengan cara dipetik atau dipotong menggunakan alat bantu seperti gunting stek, dan karung. Panen harus dilakukan pada waktu yang tepat, cara dan sarana yang memadai. Keterlambatan proses pemanenan akan mengakibatkan buah banyak yang cacat, tingkat kerusakan karena umumnya biji sudah berkecambah [9]. Pemanenan biasanya dilakukan 1 atau 2 minggu sekali. Adapun ciri-ciri fisik dari buah kakao matang seperti perubahan warna kulit buah, seperti buah kakao yang awalnya berwarna hijau berubah menjadi warna kuning ketika masak atau buah kakao awalnya berwarna merah akan berubah warna jingga tua ketika masak. Selain itu, buah kakao matang dicirikan oleh tangkai yang sudah mulai mengering sehingga mudah dipetik dan biji-biji pada bagian dalam sudah agak renggang dari kulit buah yang menyebabkan terbentuknya rongga antara biji dan kulit sehingga ketika diguncangkan berbunyi [10]. Total buah kakao yang dipanen mendapatkan berat buah sebanyak 50 kg.

3.2. Pemeraman Buah

Hasil pemanenan buah kakao tidak langsung dilakukan pemecahan buah tetapi dilakukan pemeraman terlebih dahulu. Pemeraman buah dilakukan selama 2-4 hari setelah pemanenan tergantung kondisi kematangan buah kakao dan lingkungan. Pemeraman baik dilakukan terutama saat panen rendah sehingga menunggu panen di hari berikutnya sampai

buah hasil panen terkumpul 400-500 buah atau setara dengan 35-40 kg biji kakao basah, agar jumlah minimal untuk fermentasi dapat dipenuhi. Pemeraman dilakukan untuk mencapai kematangan buah kakao yang seragam dan memudahkan biji keluar dari plasenta buah [11]. Selain itu, pemeraman mempermudah fermentasi karena membuat pulp lebih mudah terlepas dari biji kakao.

3.3. Pengupasan Buah dan Pemisahan Biji

Kegiatan pengupasan buah kakao bertujuan untuk mengeluarkan dan memisahkan biji kakao dari kulit buah dan plasenta. Pengupasan dilakukan secara manual menggunakan pemukul buah. Pengupasan buah dilakukan secara hati-hati untuk menghindari biji agar tidak terbelah karena biji yang cacat akan lebih mudah terinfeksi oleh jamur [9]. Setelah kulit terbelah, biji kakao diambil dari belahan buah dan ikatan empulur dengan menggunakan tangan. Kemudian, dilakukan sortasi terhadap biji yang berjamur, berkecambah atau cacat. Pada panen raya kakao, biasanya digunakan bantuan mesin pemecah buah kakao. Dari jumlah panen buah kakao sebanyak 50 kg, didapatkan total biji basah sebanyak 7,52 kg.

3.4. Fermentasi

Fermentasi biji kakao merupakan salah satu faktor yang harus dilakukan untuk menghasilkan produk cokelat yang berkualitas tinggi. Proses fermentasi bertujuan untuk membentuk citarasa khas cokelat, mengubah warna keping biji kakao dari ungu menjadi cokelat dan menjadi berongga, serta mengurangi rasa pahit dan sepat sehingga dapat menghasilkan biji kakao dengan mutu dan aroma yang baik [12]. Fermentasi merupakan proses mikrobiologis dan enzimatis yang terjadi secara spontan berlangsung dalam jangka waktu dan kondisi tertentu. Mekanisme terjadinya fermentasi pada biji kakao adalah terjadi perombakan gula dan asam sitrat dalam pulp menjadi asam-asam organik yang dilakukan oleh mikroba selama proses fermentasi [13]. Asam-asam organik tersebut akan meresap ke dalam biji kakao dan menginduksi reaksi enzimatik di dalamnya, sehingga terjadi perubahan biokimia yang menghasilkan senyawa yang memberikan warna, aroma, dan rasa khas pada biji kakao [14].

Fermentasi dilakukan menggunakan kotak kayu berjumlah 8 kotak dengan masing-masing ukuran 40 x 40 cm dengan bagian alas terdapat 5 lubang dengan diameter 1 cm. Fungsi dari lubang tersebut adalah sebagai jalur keluar-masuknya udara dan tempat pembuangan cairan fermentasi. Sebelum biji dimasukkan, kotak kayu diberikan alas berupa daun pisang segar. Proses fermentasi biji kakao dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Fermentasi Biji Kakao

Daun pisang mengandung polifenol yang berperan untuk menghambat pertumbuhan bakteri lainnya sehingga akan memaksimalkan proses fermentasi [15]. Kelebihan lainnya adalah daun pisang memiliki pori-pori yang mempermudah sirkulasi udara selama fermentasi [16]. Pada bagian atas biji kakao ditutup menggunakan daun pisang dan karung goni yang berfungsi untuk menjaga suhu dalam kotak tetap stabil sehingga proses fermentasi berlangsung sempurna. Pada

umumnya lama fermentasi biji kakao dilakukan dengan wadah tertutup selama 5-7 hari dengan pembalikan setiap 2 hari sekali [17].

Lama waktu fermentasi yang sering dilakukan BPSI TRI adalah 4 sampai 7 hari tergantung pada jumlah biji kakao dan ketersediaan bahan. Lama waktu fermentasi biji kakao yang optimal yaitu 4 hingga 5 hari. Hal tersebut sesuai dengan proses yang dilakukan di BPSI TRI dalam fermentasi biji kakao. Lama fermentasi 4 hari dilakukan apabila kondisi udara lembab dan dilakukan selama 5 hari jika udara lebih kering atau terang [18]. Fermentasi yang singkat akan menghasilkan biji dengan bau masam tinggi dan masih terdapat biji yang belum terfermentasi dengan sempurna, sebaliknya apabila fermentasi terlalu lama akan menghasilkan biji kakao yang cokelat kehitaman dan muncul bau tengik akibat adanya aktivitas dari bakteri, seperti jenis *Bacillus* [19]. Menurut penuturan karyawan BPSI TRI, Indikator berakhirnya proses fermentasi biji kakao adalah tidak mengalami kenaikan suhu dan pulp buah yang sudah mengering. Total berat biji kakao setelah fermentasi adalah 5,52%.

3.5. Pencucian

Pencucian dilakukan setelah biji kakao yang telah difermentasi dikeluarkan dari kotak yang kemudian diletakan pada nampan jaring. Nampan yang dibawahnya diberi ember. Biji kakao dicuci setelah proses fermentasi bertujuan untuk menghentikan proses fermentasi, memperbaiki kenampakan biji, mengurangi lapisan lendir dan mempercepat proses pengeringan [20]. Biji kakao tersebut kemudian dicuci dengan cara digosok dengan tangan yang dilengkapi sarung tangan karet menggunakan air mengalir hingga lendir yang melekat pada biji hilang. Indikator penentu berakhirnya pencucian adalah air yang mengenai biji sudah jernih dan tidak keruh, selain itu pulp buah juga sudah hilang.

3.6. Pengeringan

Pengeringan biji kakao dilakukan menggunakan alat pengering hybrid. Pengeringan berlangsung selama 3-5 hari tergantung pada cuaca, apabila musim penghujan maka pengeringan hingga bisa 1 minggu bahkan lebih. Pengeringan biji kakao setelah fermentasi bertujuan untuk menurunkan kadar air biji kakao dari 60% sampai $\leq 7,5\%$ pada kondisi dimana kandungan air dalam biji tidak dapat menurunkan mutu biji dan tidak dapat ditumbuhi jamur [18]. Hal ini sesuai dengan SNI 2323-2008 mengenai biji kakao, dimana kadar air maksimal biji kakao kering sebesar 7,5% [21]. Proses pengeringan dilakukan dengan cara biji kakao dihamparkan diatas rak-rak pengering secara rata dan tidak bertumpuk agar lebih efektif dalam proses penguapan air biji kakao. Total berat biji kakao kering setelah pengeringan adalah 4 kg.

3.7. Sortasi

Biji kakao kering yang telah melalui proses pengeringan, kemudian dilakukan sortasi biji kering kakao. Sortasi merupakan kegiatan memisahkan antara biji kakao kering yang kopong, rapuh, hancur dan benda-benda seperti batu dan kotoran lainnya dari biji kakao yang baik. Sortasi dilakukan secara manual dengan cara menekan biji kakao kering apabila terasa kopong atau rapuh maka dipisahkan dari kakao yang memenuhi standar. Standar biji kakao kering yang lolos sortasi adalah biji yang ketika ditekan keras/tidak rapuh. Setelah dilakukan sortasi biji kakao kering yang tidak digunakan untuk proses pengolahan maka biasanya akan dikemas dalam plastik kemudian disimpan dalam gudang penyimpanan

3.8. Roasting

Biji kakao kering yang sudah dilakukan sortasi, kemudian dilanjutkan menuju ruang roasting. Penyangraian merupakan suatu proses untuk membentuk aroma kakao dan menurunkan kadar air hingga 5-6% dan mengurangi kandungan mikroba yang berasal dari proses fermentasi [22]. Di dalam mesin roasting ini, biji kakao kering akan mengalami penurunan sebagian besar air dari bahan dengan menggunakan mesin yang menyalurkan energi panas atau penguapan sehingga terjadi penguapan air dalam biji kakao.

Penyangraian biji kakao dalam pengolahan bubuk kakao di BPSI TRI dilakukan menggunakan mesin sangrai kakao (cocoa roaster machine). Mesin sangrai terdiri atas silinder sangrai, motor penggerak, tungku, dan unit pendingin. Penyangraian dilakukan dengan memasukan biji kakao kering kedalam mesin roasting saat suhu telah mencapai 100°C dan akan berakhir apabila suhu telah mencapai 120°C dengan waktu setikar 17-18 menit. Selama proses penyangraian dengan suhu tinggi, senyawa-senyawa pembentuk cita rasa bereaksi satu sama lain melalui reaksi maillard [19]. Selain itu, menghasilkan komponen-komponen yang mudah menguap dan beraroma khas cokelat, termasuk komponen alkohol, eter, furan, thiazole, pyrone dan pyrazin [23]. Setelah proses roasting selesai, kemudian biji kakao dipindahkan ke unit pendingin yang pada bagian bawahnya terdapat blower untuk membantu mendinginkan biji kakao. Pada tahap ini digunakan biji kakao sebanyak 2,1 kg dan mengalami penyusutan bobot hingga tersisa 1,85 kg.

3.9. *Winnowing*

Biji kakao yang telah disangrai, kemudian dilakukan pemisahan antara kulit kakao (husk) dan nib. Proses tersebut dinamakan winnowing. Mesin yang digunakan untuk proses ini adalah mesin desheller. Mesin pemecah dan pemisah kulit kakao ini terdiri dari dua komponen utama, bagian pemecah nib kakao berupa pisau rotary kakao dan bagian pemisah kulit kakao berupa kipas sentrifugal dengan metode perbedaan berat jenis menggunakan hembusan udara (winnowing). Hasil dari proses ini berupa nib kakao yang berukuran kecil.

Biji kakao akan masuk pada bagian roda bergerigi yang berputar yang memberikan tekanan pada biji untuk memecah kulit luarnya. Setelah pemecahan kulit, biji yang terlepas dari kulitnya akan pecah menjadi bagian yang lebih kecil dan keluar melalui corong pengeluaran. Sedangkan kulit ari kakao akan terhisap ke dalam silo penyimpanan. Total nib yang didapatkan setelah winnowing sebanyak 1,46 kg.

3.10. Pemastaan

Proses setelah dilakukan pemisahan kulit adalah pemastaan. Pasta cokelat diperoleh melalui pemastaan biji kakao dengan mesin pemasta kasar yang bekerja menghancurkan nib kakao dengan ulir/screw. Mesin yang digunakan untuk pemastaan adalah Proses pemastaan merupakan proses penghancuran nibs (daging buah kakao) yang telah disangrai dimana ulir akan menekan nib kakao dengan cara mengubah putaran menjadi tekanan dan gesekan, sehingga lemak pada nib kakao mencair dan nib menjadi hancur [24]. Hasil dari proses pemastaan ini adalah pasta kental.

3.11. Pengempaan

Pengempaan adalah proses pemisahan atau pengeluaran lemak kakao dengan cara mengepres pasta kakao. Pengempaan dilakukan menggunakan mesin pengempa hidrolis pasta kakao yang bertujuan untuk memisahkan lemak kakao (cocoa butter) dengan padatan kakao atau bungkil kakao (cocoa cake). Pasta kakao sebelumnya dibungkus menggunakan kain katun berwarna putih dan diikat kuat, kemudian dimasukan ke dalam alat kempa hidrolis yang memiliki dinding silinder berlubang-lubang. Cairan lemak akan keluar melewati lubang sedangkan bungkil akan tertahan di dalam kain saring.

Alat pengempa tipe hidrolis yang digunakan BPSI TRI merupakan alat pengempa lemak kakao yang menggunakan prinsip dasar tekanan. Tekanan pengepresan optimum sebesar 200 kg/cm² akan menghasilkan lemak secara maksimal dimana satu kali pengepresan butuh waktu 10 – 15 menit dengan kapasitas 0,5 kg pasta per batch. Pada proses pemastaan digunakan 1,46 kg nib.

3.12. Penghalusan

Penghalusan bungkil kakao dilakukan menggunakan mesin pembubuk kakao atau cocoa powder pulverizer machine. Penghalusan bungkil kakao bertujuan untuk memperoleh bubuk dengan tekstur dan ukuran yang seragam tanpa menggerindil. Bungkil kakao akan dihaluskan dengan prinsip penggilasan dua silinder, serta penggeseran bungkil kakao

yang masih kasar secara berulang selama periode tertentu sampai diperoleh bubuk kakao dengan tingkat kehalusan tertentu.

3.13. Pengayakan

Proses pengayakan di BPSI TRI ini dilakukan dengan 2 metode yaitu secara manual dan mekanis menggunakan mesin pengayak bubuk kakao. Apabila pengayakan dilakukan secara manual menggunakan saringan dengan mesh berukuran 60 mesh. Hasil dari proses pengayakan akan dihasilkan bubuk kakao dengan tekstur yang halus. Total bubuk kakao yang dihasilkan setelah dilakukan proses pengayakan sebanyak 680 gram, dapat dilihat data proses pengolahan bubuk kakao pada Tabel 1. yang dimulai dari panen buah hingga hasil bubuk kakao.

Tabel 1. Data Proses Pengolahan Bubuk Kakao

No.	Proses	Berat
1.	Panen buah	50 kg
2.	Pengupasan buah/ biji basah	7,52 kg
3.	Setelah fermentasi	5,52 kg
4.	Setelah pengeringan	4 kg
5.	Biji kakao kering sebelum Roasting	2,1 kg
6.	Biji kakao setelah roasting	1,84 kg
7.	Winnowing	1,48 kg
8.	Bubuk kakao	680 gram

3.14. Pengemasan

Bubuk kakao yang telah lolos ayakan maka proses selanjutnya adalah pengemasan. Fungsi dasar dari kemasan adalah untuk mewadahi dan melindungi produk dari kerusakan-kerusakan, selain itu juga memudahkan pada proses distribusi. Secara umum kemasan produk pangan memiliki fungsi untuk melindungi produk terhadap pengaruh fisik, kimiawi, dan mekanik, melindungi produk terhadap pengaruh biologi (kapang, bakteri), mempertahankan keawetan produk, memudahkan penanganan (penyimpanan, transportasi dan penumpukan), dan sebagai sarana media informasi dan media promosi produk [25].

Pengemasan bubuk kakao di Balai Pengujian Standar Instrumen Pertanian ini menggunakan kemasan primer berupa standing pouch ziplock metalized yang dilengkapi dengan ziplock dan valve yang berfungsi untuk mengeluarkan karbon dioksida pada bubuk kakao dan mencegah oksigen masuk kedalam kemasan. Bubuk kakao dikemas dengan berbagai ukuran yaitu 5, 100, 200 gram. Kemudian dilakukan penyegelan menggunakan mesin continuous sealer dengan suhu 150°C agar bubuk kakao lebih aman dan tahan lama selama penyimpanan dan ketika distribusi. Produk bubuk kakao BPSI TRI dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Produk Bubuk Kakao BPSI TRI

4. Kesimpulan

Pengolahan bubuk kakao di BPSI TRI Sukabumi melalui beberapa tahapan proses panen dan pasca panen buah kakao. Proses pasca panen setelah pemanenan meliputi pemisahan biji, fermentasi, pencucian, pengeringan, sortasi, roasting, pemecahan biji, pemastan, pengempaan, dan pengayakan. Sedangkan proses pengemasan bubuk kakao dilakukan menggunakan kemasan standing pouch dengan berbagai varian berat.

Daftar Pustaka

- [1]. Vaulina S, Rahmi E. Peran Sektor Pertanian dalam Perekonomian Kabupaten Indragiri Hilir Propinsi Riau. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 2013;XXVIII(3):245–54.
- [2]. Hasanah H, Bakce D, Dewi N. Peran Sektor Perkebunan terhadap Perekonomian Provinsi Riau: Analisis Struktur Input-Output. *Jom Faperta*. 2015;2(1).
- [3]. Herdhiansyah D, Pangerang AMR, Sakir., Ariani. Kajian Proses Pengolahan Cokelat Batangan (Chocolate Bar) Di Pt Xyz Di Kota Kendari-Sulawesi Tenggara. *Agritech*. 2022;24(1):1411–1063.
- [4]. Badan Pusat Statistik. *Statistik Kakao Indonesia*. Direktorat Statistik Tanaman Pangan H dan P, editor. Vol. 7. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2023.
- [5]. Asriani., Herdhiansyah D. Tingkat Pemahaman Petani Kakao Terhadap Inovasi Bubuk Coklat. *Jurnal Agroindustri*. 2020;6(2):122–9.
- [6]. Badan Pusat Statistik. *Statistik Kakao Indonesia 2021*. Direktorat Statistik Tanaman Pangan H dan P, editor. BPS RI; 2021.
- [7]. Dewi KH, Zuki M, Subagio M. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Penyangraian Nibs terhadap Mutu Bubuk Coklat. *Jurnal Agroindustri*. 2012;2(1):40–51.
- [8]. Khaerunnisa., Rejeki ES. Kualitas Kakao Bubuk dipasaran Kota Makasar. *Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi)*. 2018;10(2).
- [9]. Tambunan SB, Sebayang NS, Sari DSP. Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao L*) di Kabupaten Aceh Tenggara. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*. 2021 Dec 6;2(1):13–7.
- [10]. Juliasih NKA, Arsana IN, Adi NNSP. Budidaya Kakao (*Theobroma cacao L.*) di Cau Chocolates Bali. *Jurnal Widya Biologi*. 2023;13(02):103–14.
- [11]. Purnawijaya DC, Idris M. Penerapan SPO (Standar Prosedur Operasional) Pasca Panen Kakao. *J Pembangunan Agribisnis*. 2019 Aug;2(1):21–5.
- [12]. Hartuti S, Bintoro N, Karyadi JNW, Pranoto Y. Fermentasi Isothermal Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*) dengan Sistem Aerasi Terkendali. *agriTECH*. 2018;38(4):364–74.

- [13]. Afoakwa EO, Budu AS, Brown HM, Takrama JF, Akomanyi E. Changes in Biochemical and Physico-chemical Qualities during Drying of Pulp Preconditioned and Fermented Cocoa (*Theobroma cacao*) Beans. *J Nutrit Health Food Sci.* 2014;2(3).
- [14]. Apriyanto M, Sutardi S, Supriyanto S, Harmayani E. Fermentasi Biji Kakao Kering Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus lactis*, dan *Acetobacter aceti*. *Agritech.* 2017 Jan 8;37(3):302.
- [15]. Pratiwi TE. Pengaruh Lama Fermentasi dan Perbedaan Pembungkus terhadap Kadar Etanol Karbohidrat dan Kesukaan Panelis terhadap Tapai Sukun (*Artocarpus altilis*). [Yogyakarta]: Universitas Sanata Dharma Yogyakarta; 2019.
- [16]. Rismayani DM. Kajian Kualitas Tape Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*) Pada Berbagai Suhu Dengan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) Dengan Pendekatan Arrhenius. [Bandung]: Universitas Pasundan; 2016.
- [17]. Apriyanto M. Perubahan Ph, Keasaman Dan Indeks Fermentasi Biji Kakao Selama Fermentasi Hasil Biji Kakao (*Theobroma Cacao*). *Jurnal Teknologi Pertanian.* 2017;6(1).
- [18]. Hartuti S, Juanda., Khathir R. Upaya Peningkatan Kualitas Biji Kakao (*Theobroma Cacao L.*) melalui Tahap Penanganan Pascapanen. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan.* 2020;15(2):38–52.
- [19]. Fahrurrozi, Lisdiyanti P, Ratnakomala S, Fauziyyah S, Sari MN. Teknologi Fermentasi dan Pengolahan Biji Kakao. LIPI Press; 2020. 20. Amran, Rahim I, Darmawan. Penanganan Pasca Panen Kakao (*Theobroma cacao L.*) pada Tingkat Petani di Desa Kalukku, Kecamatan Kalukku, Kabupaten Mamuju. In:
- [20]. Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. 2018. p. 185–90. 21. [BSN] Badan Standarisasi Nasional. Biji Kakao. SNI 2323:2008. 2008
- [21]. 22. Prasetyanto FD, Ulfa R, Harsanti RS. Proses Penyangraian Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*)
- [22]. Pabrik Pagergunung Glenmore. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian (JIPANG).* 2022;4(1):27–31.
- [23]. Wijanarti S, Rahmatika AM, Hardiyanti R. Pengaruh Lama Penyangraian Manual Terhadap Karakteristik Kakao Bubuk. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan.* 2018;2(2):212–22.
- [24]. Manalu Lp, Djafar Ym, Wibawa Ty, Adinegoro H. Proses Pintas Pengolahan Kakao Skala Ukm Studi Kasus Di Luwu Sul-Sel. *Journal of Industrial Research and Innovation.* 2017;11(1):51–60.
- [25]. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. Serba-serbi kemasan pangan. 2014.