

KAJIAN PROSES PENGOLAHAN COKELAT BATANGAN (*CHOCOLATE BAR*) DI PT XYZ DI KOTA KENDARI - SULAWESI TENGGARA

Dhian Herdhiansyah^{1*}, Andi Muhamad Rao Pangerang², Sakir³, Asriani⁴

^{1,2,3} Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo

^{1,2,3} Jl. HEA. Mokodompit, Kampus Hijau Bumi Tridharma, Anduonohu, Kendari, Sulawesi Tenggara

⁴ Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Kendari

⁴ Jl. KH Ahmad Dahlan No.10, Kendari, Sulawesi Tenggara

*Email: dhian.herdhiansyah@uho.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the processing process of chocolate bars in PT XYZ Kendari City - Southeast Sulawesi. The data was collected using observation, interviews, and documentation and then analyzed using qualitative and descriptive approaches. The results showed that the chocolate processing process at PT XYZ Kendari City begins with the post-harvest stage then the next stage is the processing of cocoa paste and chocolate bars and then the cocoa processing process, namely filtering cocoa beans, peeling the cocoa shells using the NSS (Nib Shell Separator), grinding nib into a coarse paste using a stone mill, grinding coarse paste into a fine paste using a ball mill 30, then mixing the chocolate dough in a mixer, mashed chocolate dough using a mini ball mill, molding chocolate using a tempering machine, freezing chocolate into the freezer, and chocolate bar packaging.

Keywords: *Chocolate Bar Processing, Chocolate, Chocolate Processed Products.*

Diterima: 8 Maret 2022

Diterbitkan: 28 Juni 2022

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan bagian yang mempunyai peranan yang sangat penting khususnya dalam pengembangan perekonomian Indonesia terutama bagi beberapa daerah potensi pengembangan sektor pertaniannya sangat besar. Komoditas perkebunan merupakan komponen yang tidak terpisahkan pada bagian pertanian disebabkan sektor pertanian yang diharapkan dapat memiliki sumbangsih yang besar dan strategis dalam pengembangan daerah serta pembangunan nasional. Peran sektor perkebunan dapat tergambar khusus pada penerimaan devisa negara bagaian ekspor komoditas perkebunan, ketersediaan peluang kerja, terpenuhinya kebutuhan konsumsi masyarakat disetiap daerah, ketersediaan bahan baku untuk memenuhi berbagai kebutuhan khususnya industri dalam negeri yang cukup besar, perolehan nilai tambah dari diversifikasi produk yang dihasilkan dan daya saing produk yang dihasilkan, serta optimalisasi pengelolaan sumberdaya alam yang ada disetiap daerah yang dilakukan secara terus menerus disesuaikan dengan karakteristik yang dimiliki setiap daerah

(Herdhiansyah, dkk, 2012; Herdhiansyah dan Asriani, 2018).

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan Indonesia yang memberikan sumbangan devisa ketiga terbesar setelah kelapa sawit dan karet (Hasibuan *et al.*, 2012). Sentra perkebunan kakao tersebut tersebar luas disemua wilayah Provinsi di Indonesia seperti: Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua. Wilayah Perkebunan dengan luas areal kakao terluas dari ke delapan wilayah tersebut adalah wilayah Sulawesi dengan luas 16.223 ha dengan total produksi 309,089 ton pada tahun 2019.

Kakao sebagai salah satu komoditas unggulan Indonesia masih banyak diekspor dalam bentuk bahan mentah. Ekspor biji kakao mentah yang jauh lebih besar dari pada kakao olahan menunjukkan bahwa Indonesia telah banyak kehilangan potensi nilai tambah dari hasil industri pengolahan kakao (Maulana dan Kartiasih, 2017). Potensi pengembangan budidaya maupun industri kakao sebagai bagian dari penggerak dari pertumbuhan ataupun distribusi pendapatan masih sangat terbuka dan cukup besar. Namun demikian,

pengembangan agribisnis kakao di Indonesia selama ini memiliki masalah yang cukup kompleks yakni masih begitu rendahnya pengembangan dari produk hilir komoditas kakao itu sendiri (Asriani dan Herdhiansyah, 2020)

Salah satu produk industri pengolahan biji kakao yang paling populer adalah cokelat. Cokelat mempunyai kandungan yang banyak mulai dari lemak 31%, karbohidrat 14%, dan Protein 9%. Protein cokelat kaya akan asam amino triptofan, fenilalanin, dan tyrosin. Meski cokelat mengandung lemak tinggi namun relatif tidak mudah tengik karena cokelat mengandung polifenol 6% yang berfungsi sebagai antioksidan pencegah ketengikan (Wahidin *et al.*, 2017). Cokelat juga terkenal mengandung antioksidan dan flavonoid seperti katekin, prosianidin dan antosianidin yang berfungsi sebagai antioksidan yang sangat berguna untuk mencegah masuknya radikal bebas ke dalam tubuh yang bisa menyebabkan kanker (Hammerstone *et al.*, 2000). Beberapa kandungan senyawa aktif cokelat seperti alkaloid-alkaloid theobromine, fenetilamina, dan anandamida, yang memiliki efek fisiologis untuk kesehatan tubuh

Terdapat beberapa cara dalam mengolah cokelat, salah satu diantara beberapa metode tersebut meliputi tahap-tahap seperti pencampuran beberapa bahan, pelembutan, penghalusan (*conching*), tempering, serta pencetakan. Bahan-bahan yang biasa digunakan untuk membuat cokelat antara lain liquor kakao, gula halus, susu, lemak kakao. Semua bahan tersebut dicampur sesuai dengan perbandingan yang diinginkan. Dalam memproduksi cokelat bubuk sangat berperan penting untuk menghasilkan cokelat yang baik.

Cokelat bubuk bertujuan sebagai pengisi cokelat dan berperan penting dalam menentukan kualitas warna serta citarasa produk coklat yang dihasilkan. Gula memiliki fungsi sebagai pemanis, memperkeras tekstur coklat, dan sebagai pengawet alami. Susu berfungsi sebagai penambah cita rasa dan kelembutan. Lemak cokelat berfungsi untuk menghomogenkan bahan baku selama proses pencampuran bahan-bahan, meningkatkan kadar lemak, dan menentukan kepadatan cokelat yang berpengaruh terhadap tekstur

produk. Mentega putih berfungsi sebagai pelembut, penstabil, dan manambah cita rasa. Lesitin berfungsi menghomogenkan seluruh bahan baku dan bahan penunjang dan menstabilkan adonan serta menurunkan viskositas adonan.

Industri rumah tangga pengolahan biji kakao menjadi produk cokelat yang ada di Kota Kendari Sulawesi Tenggara. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pengolahan cokelat di Kota Kendari agar dapat meningkatkan produktivitas usaha.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini meliputi tahapan-tahapan seperti pencampuran bahan, pelembutan, penghalusan, thempering dan pencetakan. Alat yang digunakan untuk proses pengolahan cokelat yaitu mesin *roasting, cooler, NSS (Nib Shell Separator), Stone Mill, Ball Mill, mixer, thempering*. Bahan-bahan utama yang digunakann yaitu biji kakao yang berantioksidan tinggi dan bahan baku pendukung seperti lemak kakao, gula merah, serta rumput laut dalam proses produksinya.

Data penelitian ini adalah melakukan pengumpulan data mengenai proses pengolahan cokelat batang yang bersifat primer maupun sekunder. Tahapan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan observasi, wawancara ditunjukkan untuk pelaku usaha PT XYZ dan dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Usaha

Usaha industri PT XYZ merupakan salah satu industri yang bergerak di bidang pangan khususnya cokelat batang. Kegiatan usaha ini mulai memproduksi cokelat batang mulai tahun 2015 namun usahan ini memiliki legalitas pada tahun 2017 yang bekerja sama dengan Fakultas Teknologi dan Industri Pertanian, Universitas Halu Oleo dengan tujuan yaitu untuk meningkatkan perekonomian petani kakao dengan menjadikan nilai tambah dari komoditi kakao yang sebelumnya dijual dalam bentuk biji kakao kering, selain itu bahan baku pendukung berupa lemak kakao masih dibeli dari PT. KKI (Kalla Kakao Industri).

Persediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan bahan yang membentuk sebagian besar produk yang telah jadi, bahan baku yang telah proses dan diolah dalam perusahaan manufaktur dapat diperoleh dari pengolahan itu sendiri, pembelian lokal atau impor (Paskalis, 2017). Sedangkan menurut Hanggana (2006) mengatakan bahwa pengertian bahan baku merupakan sesuatu yang digunakan untuk membuat barang jadi, bahan pasti menempel menjadi satu dengan barang jadi

PT XYZ telah melakukan kerja sama dengan Lembaga Ekonomi Masyarakat Sejahtera (LEM-S) dalam hal ketersediaan bahan baku biji kakao yang berantioksidan tinggi. Bahan baku pendukung yang digunakan untuk membuat cokelat batang yang diproduksi oleh PT XYZ merupakan jenis cokelat *couverture* yaitu cokelat asli yang menggunakan lemak kakao. Lemak kakao (*cocoa butter*) diperoleh dari kerjasama yang dilakukan dengan PT. Kalla Kakao Industri, dalam penggunaan cocoa butter untuk bahan pendukung pembuatan produk cokelat batang. Bahan pendukung lainnya dalam proses produksi cokelat batang pada PT XYZ menggunakan bahan lokal yang jumlahnya berlimpah di Sulawesi Tenggara, seperti rumput laut dan gula merah, sehingga pengembangan produk tersebut dapat meningkatkan pemanfaatan sumber daya lokal.

Proses Pengolahan

Proses pengolahan buah kakao untuk menjadi produk cokelat batang yang siap untuk dikonsumsi dilakukan dengan beberapa tahapan diantaranya yakni tahapan pascapanen kakao yang dilakukan oleh petani kakao yang telah melakukan kerjasama dengan sistem kontrak bersama PT XYZ. Untuk memenuhi standar kualitas mutu biji kakao yang dibutuhkan pasar nasional maupun internasional yaitu teknologi fermentasi biji kakao adalah syarat utama dalam melakukan penanganan pascapanen kakao (Hayati, 2012).

Pengupasan buah kakao yang cepat juga mengurangi produksi asam laktat, asam volatil, asam bebas. Namun, Samah et al (1993) mengemukakan bahwa rasa coklat dapat ditingkatkan dengan menyimpan buah kakao selama 5 (lima) hari sebelum dikupas.

Listiyati (2014) menyatakan bahwa kualitas kakao yang dihasilkan dari perkebunan rakyat mempunyai kualitas mutu yang rendah dikarenakan tidak dilakukan fermentasi serta banyak terdapat kotoran dan jamur. Hal ini sesuai dengan pedapat sabahannur *et al*, (2016) mengatakan bahwa petani kakao hampir sebagian besar mengolah buah kakao menjadi biji kering dengan cara dan alat yang sederhana sehingga kurang lebih 90 persen biji kakao yang dihasilkan kualitasnya bermutu rendah yang ciri-cirinya antara lain kurang kering, tumbuh jamur dan banyak mengandung kotoran (kontaminan).

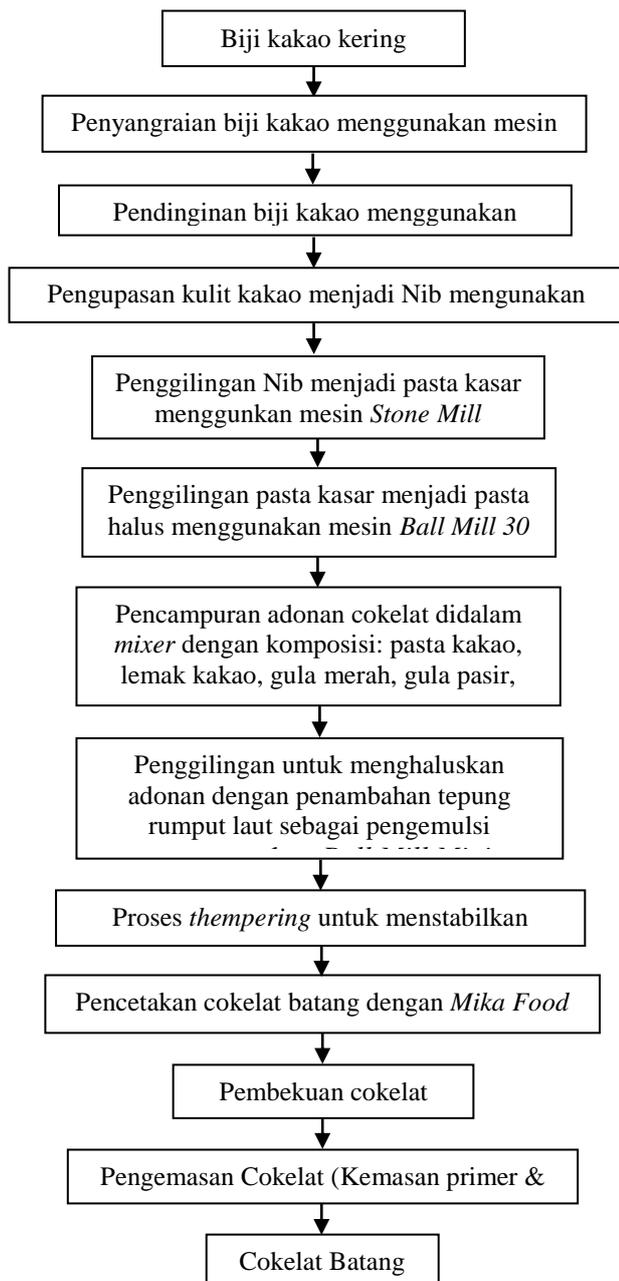
Proses melakukan pasca panen terhadap tanaman perkebunan didefinisikan sebagai suatu kegiatan penanganan produk hasil perkebunan yang dimulai dari pemanenan hingga telah siap menjadi bahan baku atau produk yang siap untuk dikonsumsi (Henny, 2013)

Alur prosedur proses pasca panen pada buah kakao yang baik dan benar dimulai dengan sortasi biji kakao setelah itu biji kakao dipecahkan, kemudian difermentasi untuk mendapatkan kualitas mutu baik, setelah difermentasi selanjutnya dikeringkan dengan cara dijemur kemudian dilakukan penyortiran sebelum dikemas, setelah itu yang terakhir biji kakao disimpan kedalam gudang penyimpanan atau langsung dipasarkan.

Cita rasa khas cokelat sangat ditentukan oleh proses fermentasi dan peyangraian. Proses fermentasi bertujuan untuk membentuk cita rasa khas, warna cokelat yang cerah, keeping biji yang berongga dan juga mengurangi rasa pahit dan sepat pada biji kakao sehingga dapat menghasilkan kualitas biji kakao yang bermutu tinggi dan aroma yang khas pada cokelat (Manalu, 2018). Rasa adalah himpunan penciuman, sentuhan, dan kinestetik persepsi yang memungkinkan konsumen untuk mengidentifikasi makanan, dan menetapkan tingkat kesenangan atau ketidaksukaan yang dibawahnya (Buettner, 2017).

Biji kakao fermentasi akan menghasilkan produk cokelat batangan dengan citarasa khas cokelat yang sangat kuat dan nilai manfaat kesehatan yang meningkat (Akhiriani, et al., 2012). Sedangkan menurut Karmawati *et al*, (2010) bahwa biji kakao yang difermentasi

yang berlebihan juga tidak baik karena biji kakao yang difermentasi berlebihan akan mudah pecah, berwarna coklat kehitaman, cita rasa coklat yang kurang baik dan berbau apek. Varietas kakao yang dipilih dan fermentasi adalah jenis kakao yang mempunyai peranan penting dalam mempengaruhi rasa, aroma, dan warna bahan produk (Ozturk dan Young, 2017). Ini karena selama fermentasi prekursor dari rasa akhir coklat (keduanya mudah menguap dan senyawa nonvolatil) diproduksi (Alvarez et al, 2012).



Gambar 1. Proses produksi coklat batang Di PT XYZ

Tahap selanjutnya yaitu proses pengolahan pasta kakao dan coklat batang yang dilakukan oleh tenaga kerja dari PT XYZ itu sendiri. Proses pengolahan biji kakao menjadi coklat batang secara ringkas dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1. maka uraian proses pembuatan produk olahan coklat adalah sebagai berikut:

- a. Biji kakao kering adalah biji kakao yang telah melewati tahap penyortiran dan fermentasi yang telah dikeringkan, pengeringan biji kakao dilakukan dengan cara manual yaitu menggunakan sinar matahari langsung yang dijemur hingga kering dengan tujuan untuk mengurangi kadar air pada biji kakao.



Gambar 2. Biji kakao kering

- b. Penyangraian biji kakao adalah proses untuk mengurangi kadar air pada biji kakao yang belum kering sempurna dari hasil penjemuran. Penyangraian biji kakao menggunakan mesin *Roasting* dengan suhu 90°C selama kurang lebih 60 menit.



Gambar 3. Proses penyangraian biji kakao

- c. Pendinginan biji kakao menggunakan mesin *Cooler*, biji kakao yang telah melewati penyangraian selanjutnya dilakukan pendinginan pada biji kakao menggunakan mesin *cooler* dengan suhu 40°C selama kurang lebih 15 menit dengan tujuan agar biji kakao cepat dingin sehingga bisa diproses ke pengolahan selanjutnya.



Gambar 4. Proses pendinginan biji kakao



Gambar 7. Proses penggilingan pasat kasar

- d. Pengupasan kulit kakao menjadi Nib menggunakan mesin NSS (*Nib Shell Separator*) selama 1 jam dengan kapasitas adonan 100 kg. Produk yang dihasilkan dari proses NSS adalah biji kakao tanpa kulit yang disebut dengan Nib kakao. Kemudian Nib kakao tersebut disangrai ulang dan dilakukan pendinginan menggunakan mesin *cooler* dengan suhu dan waktu yang sama.



Gambar 5. Pengupasan kulit kakao

- e. Penggilingan Nib kakao menjadi pasta kasar menggunakan mesin *Stone Mill* selama 1 jam dengan kapasitas adonan sebanyak 100 kg.



Gambar. 6. Proses penggilingan Nib

- f. Penggilingan pasta kasar menjadi pasta halus menggunakan mesin *Ball Mill 30* selama 4 jam dengan kapasitas adonan maximal 20 kg adonan.

- g. Pencampuran adonan cokelat, pencampuran adonan cokelat dilakukan menggunakan *mixer* dengan komposisi pasta kakao, lemak kakao, gula merah, gula pasir dan susu bubuk.



Gambar 8. Proses pencampuran adonan

- h. Penggilingan untuk menghaluskan adonan dengan tambahan rumput laut yang kaya akan antioksidan dan sebagai pengemulsi dengan menggunakan mesin *Ball Mill Mini* selama kurang lebih 2-3 jam.



Gambar 9. Proses pencampuran adonan

- i. Proses *Tempering* berfungsi untuk menstabilkan adonan cokelat pada titik suhu 400C dan pada saat akan dicetak suhunya diturunkan menjadi 320C sehingga adonan cokelat yang akan dicetak bisa bertahan disuhu ruang (tidak mudah meleleh), kemudian cokelat yang dicetak warnanya lebih cerah dan tidak terjadi fat blooming untk cokelat convertur ataupun sugar blooming.

Setelah proses thempering maka cokelat siap untuk dicetak menjadi cokelat batang dengan menggunakan wadah *mika food grade* agar cokelat batang tercetak dengan bentuk yang rapih, setelah itu cokelat dilakukan pembekuan ke dalam freezer dengan suhu 40C.



Gambar 10. Proses pencetakan cokelat

- j. Proses pengemasan cokelat batang dilakukan dengan dua kemasan yaitu kemasan primer dan sekunder dengan tujuan untuk melindungi produk cokelat batang dari kotoran dan kontaminan.



Gambar 11. Proses pengemasan cokelat batang

- k. Produk jadi olahan cokelat batang produksi PT XYZ di Kota Kendari. Produk olahan cokelat batang telah siap untuk dipasarkan secara langsung ataupun pemesanan secara online.



Gambar 12. Produk olahan cokelat batang

Setelah proses pembuatan cokelat mulai dari penyortiran biji kakao hingga menjadi produk jadi cokelat batang maka proses selanjutnya yaitu memasarkan produk olahan cokelat batang secara langsung maupun tidak langsung. Darwis *et al*, (2011) menyatakan bahwa peran pemerintah daerah dalam memobilisasi partisipasi pedagang untuk meningkatkan efisiensi pemasaran biji kakao sangat penting untuk menentukan keberlanjutan pembangunan kakao pada sektor perkebunan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada kajian proses pengolahan produk cokelat batangan di PT XYZ dapat disimpulkan bahwa: proses pengolahan cokelat batangan di PT XYZ diawali dengan tahapan pasca panen buah kakao, kemudian tahap berikutnya yaitu proses pengolahan pasta kakao dan cokelat batang. Proses pengolahan kakao yaitu dengan melakukan peyangraian biji kakao, pengupasan kulit kakao menggunakan alat NSS (*Nib Shell Separator*), penggilingan nibs menjadi pasta kasar menggunakan *stone mill*, penggilingan pasta kasar menjadi pasta halus menggunakan *ball mill*, kemudian bahan campuran adonan cokelat di *mixer*, adonan cokelat dihaluskan menggunakan *ball mill*, pencetakan cokelat menggunakan mesin *thempering*, pembekuan cokelat ke dalam *freezer*, dan pengemasan cokelat.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhiriani S, Susijahadi, Djumarti, Wahyudi T. 2012. The Effect of Addition of Yeast Isolates on the Colour Differentiation in Cocoa Beans During the Fermentation. Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute. Journal of Medical and Bioengineering. 4(13).
- Alvarez C, P´erez E, Cros E, Lares M, Asemat S, Boulanger R, Davrieux, F. 2012. The use of near infrared spectroscopy to determine the fat, caffeine, theobromine and (-)-epicatechin contents in unfermented and sun-dried beans of Criollo cocoa. J Near Infrared Spec 20(2):307–15.

- Asriani dan Herdhiansyah, Dhian. 2020. Tingkat Pemahaman Petani Kakao terhadap Inovasi Bubuk Coklat. *Jurnal Agroindustri Halal*, 6(2): 122 – 129.
- Buettner A. 2017. *Springer handbook of odor*. Springer. p VI. Available from: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-26932-0>.
- Darwis A, Rukka, dan Rusli M. 2011. Peran pedagang Kakao dalam peningkatan efisiensi pasar di Sulawesi Selatan. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. 8(1).
- Hammerstone, J. F., S. A. Lazarus, dan H. H. Schmitz. 2000. Procyanidin Content and Variation in some Commonly Consumed Foods. *Journal Nutrition* 130: 2086S-2092S.
- Hanggana, Sri. 2006 *Prinsip Dasar Akuntansi Biaya*. Mediatama: Surakarta
- Hasibuan, A. M., Nurmalina, R. dan Wahyudi, A. 2012. Analisis Kebijakan Pengembangan Industri Hilir Kakao (Suatu Pendekatan Sistem Dinamis. *Informatika Pertanian*. 21(2): 59-70.
- Hayati R, Yusmanizar, Mustafiril, dan Fauzi H. 2012. Kajian fermentasi dan suhu pengeringan pada mutu Kakao (*Theobroma cacao* L). *Jurnal Keteknik Pertanian*, 26(2): 129 – 135.
- Henny M. 2013. Kebijakan Penyediaan Teknologi Pascapanen Kopi Dan Masalah Pengembangannya. *Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 31(1): 31 – 49.
- Herdhiansyah, D, Sutiarso L, Purwadi D dan Taryono. 2012. Analisis Potensi Wilayah untuk Pengembangan Perkebunan Komoditas Unggulan di Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 22 (2), 106-114.
- Herdhiansyah, Dhian dan Asriani, 2018. Strategi Pengembangan Agroindustri Komoditas Kakao di Kabupaten Kolaka – Sulawesi Tenggara *Jurnal Agroindustri Halal* 4 (1), 030-041.
- Karmawati Elna, Zainal Mahmud, Syakir M., Joni Munarso, I Ketut Ardhana dan Rubiyo. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementan, Bogor.
- Listiyati D, Agus W dan Abdul M., H. 2014. Penguatan Kelembagaan untuk Peningkatan Posisi Tawar Petani dalam Sistem Pemasaran Kakao. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 1(1): 15 – 28.
- Manalu, R. 2018. Pengolahan Biji Kakao Produksi Perkebunan Rakyat Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik*. 9 (2): 99-111
- Maulana, A dan F. Kartiasih. 2017. Analisis Ekspor Kakao Olahan Indonesia ke Sembilan Negara Tujuan 2000–2014 (Analysis of Indonesian Cocoa Exports to Nine Destination Countries 2000–2014). *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia* 17(2): 103–117.
- Ozturk, G, Young GM. 2017. Food evolution: the impact of society and science on the fermentation of cocoa beans. *Compr Rev Food Sci F* 16(3):431–55.
- Paskhalis Lahu, E. 2017. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan pada dunkin donuts Manado. *Jurnal Emba: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis, dan akuntansi*, 5(3): 4175 - 4184.
- Sabahannur, Nirwana dan Subaedah. 2016. Kajian Mutu biji Kakao Petani di Kabupaten Luwu Timur, Soppeng dan Bulukumba. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 11 (2): 59 - 66.
- Samah OA, Ibrahim N, Alimon H, Abdul Karim MI. 1993. Fermentation studies of stored cocoa beans. *World J Microbiol Biotechnol* 9(5): 603–4.
- Wahidin, Tamrin, Danggi E. 2017. Pengaruh Bahan Penyusun Produk Cokelat Batangan Terhadap Waktu Leleh dan Uji Organoleptik. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 1(2):285-297