



# Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Teknologi Hasil Pertanian

## PENINGKATAN MUTU BIJI KAKAO DI BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR, SUKABUMI JAWA BARAT MELALUI PROSES FERMENTASI

### *IMPROVING THE QUALITY OF COCOA BEANS AT THE RESEARCH CENTER FOR INDUSTRIAL PLANTS AND REFRESHMENTS, SUKABUMI WEST JAVA THROUGH THE FERMENTATION PROCESS*

Kamal Hidayat<sup>1</sup>, Syarifah Rohaya<sup>1\*</sup>, Asif Aunillah<sup>2</sup>, Dewi Yunita<sup>1</sup>, Dian Hasni<sup>1</sup>, Ismail Sulaiman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh - Indonesia

<sup>2</sup> Balai Penelitian Tanaan Industri dan Penyegar, Sukabumi Jawa Barat - Indonesia

Email Korespondensi: [syarifahrohaya@unsyiah.ac.id](mailto:syarifahrohaya@unsyiah.ac.id)

#### ABSTRACT

*Keywords: Cocoa beans,  
fermentation, cut test*

The use of cocoa as the basic ingredient for chocolate processing is carried out with various processing processes, one of the processes used is fermentation. The fermentation process involves many things, both in terms of metabolites and microorganisms involved as well as the process of making and processing chocolate. This devotion is to observe the process of fermentation that occurs to the quality produced from cocoa beans that have been fermented. This fermentation observation process aims to obtain dry cocoa beans that are of good quality and have a distinctive aroma and taste of chocolate, chocolate color and the appearance of hollow chocolate bean chips will reduce the bitter and astringent taste of cocoa beans. The fermentation process can cause temperature changes caused by microorganism processes that take place during the fermentation process, this process plays a big role in visual physical changes. In this study, which was conducted at one of the research institutions by testing the results of the fermentation process, it was seen from the results of the split test. The results of observations made from 50 dried cocoa beans produced fermentation obtained 8 purple to gray beans, 7 seeds fermented less than perfectly and the rest were fully fermented.

#### 1. PENDAHULUAN

Tanaman kakao adalah salah satu tanaman perkebunan yang populer ditanam di wilayah Indonesia dan salah satu komoditas perkebunan yang berperan penting dalam pembangunan dan perekonomian di Indonesia, terutama dalam penyediaan lapangan dan sumber devisa bagi negara. Hal ini dikarenakan tanaman kakao memberikan kontribusi yang cukup besar bagi pendapatan masyarakat. Selain itu, Indonesia juga merupakan salah satu negara terbesar di dunia penghasil kakao dengan hasil produksi pada tahun 2021 mencapai 728.046 ton (Ditjenbun, 2021).

Kebutuhan akan kakao pada tahun 2022 ditargetkan sebanyak 5.450 ha (Media Perkebunan, 2022), yang akan di ekspor ke Malaysia sebanyak 80,59 ribu ton dan ke Amerika Serikat sebanyak 61,77 ribu ton pada tahun 2020 (BPS, 2020).

Dengan meningkatnya jumlah ekspor kakao, maka Indonesia perlu meningkatkan kualitas biji

kakaonya. Tahap fermentasi merupakan salah satu tahap kritis dalam proses pengolahan biji kakao.

Fermentasi biji kakao bertujuan untuk menghilangkan *pulp* dan sebagai bentuk dari sebuah reaksi kimia dan biokimia di dalam keping biji. Penghancuran pulp membantu mengeringkan dan membersihkan biji kakao dengan cepat, sedangkan reaksi kimia dan biokimia ini berfungsi sebagai pengubah aroma dan warna pada kakao. Biji kakao mengalami perubahan yang disebabkan oleh Proses fermentasi, seperti *pulp* terbuka, proses fermentasi membentuk alkohol, zat warna berdifusi keluar dari kantong sel, terjadinya destruksi zat warna antosianin, membentuk prekursor aroma dan warna. Agar perubahan dapat terjadi dengan baik, *pulp* yang merupakan media utama harus sesuai untuk pertumbuhan mikroba. Buah kakao yang sehat dan masak optimal merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba, sehingga pertumbuhan khamir dapat maksimal karena adanya

perbandingan kadar gula dan asam (Hatmi dan Rustijarni, 2012).

Namun, biji yang telah difermentasi belum sempurna. Oleh karena itu, penelitian dilakukan untuk memperbaiki proses fermentasi biji kakao di BALITTRI.

## 2. MATERIAL DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan adalah kakao, kotak fermentasi, air, karung goni, daun pisang, talenan, dan pisau.

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu persiapan biji kakao, fermentasi biji kakao, dan analisis biji kakao dengan *cut test*.

### Persiapan biji kakao

Buah kakao hasil pemanenan dibelah dan biji kakao dipisahkan dari biji bagus dan rusak sebelum dilakukan proses fermentasi.

### Fermentasi biji kakao

Proses perbaikan fermentasi biji kakao diterapkan dengan cara penggunaan kotak kayu yang sesuai untuk fermentasi yaitu dengan lubang di bawahnya untuk membuang cairan fermentasi dan keluar masuknya udara (aerasi). Tahap fermentasi ini dilakukan dengan cara biji kakao dilapisi dengan daun pisang atau karung di dalam kotak kayu supaya terjaga suhu tetap panas. Kemudian, dilakukan pengadukan setiap hari selama proses berlangsung fermentasi yaitu selama 5 hari. Pengadukan bertujuan agar biji kakao terfermentasi secara merata. Pada tahap kedua, pengamatan terhadap perubahan suhu dan penampakan fisik dilakukan selama 12 hari proses fermentasi.

### Analisis biji kakao dengan *cut test*

Kesempurnaan proses (derajat) fermentasi dianalisis dengan uji belah (*cut test*) setelah proses fermentasi (Atmawinata, *et al.* 1998).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Fermentasi

Proses fermentasi biji kakao merupakan salah satu proses pembentukan prekursor aroma dan cita rasa khas kakao yang dilakukan oleh konsorsium mikroorganisme selama proses fermentasi. Prekursor mengacu sebelum pembentukan senyawa lain. Jika tidak terbentuk prekursor maka aroma dan cita rasa khas kakao tidak akan terbentuk. Jika tidak mengalami proses fermentasi, biji kakao akan terasa pahit, sepat, dan tidak akan menimbulkan aroma khas cokelat saat diolah. Proses fermentasi pada buah kakao memiliki prasyarat yaitu, buah harus benar-benar matang dan bebas dari hama penyakit (Fahrurrozi *et al.*, 2020).

Fermentasi biji kakao yang dilakukan di BALITTRI termasuk dalam pengolahan hulu atau primer. Pada umumnya BALITTRI menerapkan minimal berat biji basah kakao yang akan difermentasi tidak kurang dari 20 kg. Hal ini terkait dengan jumlah material yang dibutuhkan untuk menghasilkan biji kakao dengan proses fermentasi yang optimal, sehingga dapat berjalan dengan baik. Panas yang dihasilkan dari proses fermentasi merupakan hasil oksidasi senyawa gula di dalam *pulp*. Semakin banyak biji yang difermentasi, maka produksi panas yang besar akan dihasilkan selama proses tersebut. Wadah yang digunakan pada proses fermentasi kakao adalah kotak yang dibuat dari bahan dasar kayu dengan ukuran 40 cm x 40cm x 50 cm. Gambar 1.



Gambar 1. Biji kakao dalam kotak fermentasi

Faktor lain dalam metode proses fermentasi ini adalah berat biji dan proses aerob pada saat fermentasi. Berat biji merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mendapatkan suhu yang ideal untuk proses fermentasi yang baik (Widyotomo & Sri-Mulato, 2008). Fermentasi aerob diinisiasi oleh bakteri asam laktat dan bakteri asam asetat. Produk fermentasi yang dihasilkan berupa etanol, asam laktat, dan asam asetat yang berdifusi ke dalam biji dan mencegah biji berkecambah (Nasriati, 2015).

### Perubahan Selama Proses Fermentasi

Perubahan pada saat proses fermentasi pada biji kakao dapat diperoleh senyawa kimia pembentuk citarasa melalui pemanfaatan mikroorganisme tertentu. Biji kakao basah diselimuti oleh *pulp*. *Pulp* kakao memiliki kandungan gula serta tingkat keasaman yang tinggi (pH 3,50) serta asam sitrat, sehingga tersedia kondisi yang baik untuk pertumbuhan mikroba. Proses fermentasi pada awalnya dilakukan pada kondisi anaerobik dan cocok untuk pertumbuhan khamir. Khamir merubah sebagian besar gula pada *pulp* menjadi alkohol, reaksi yang memproduksi sejumlah besar karbon dioksida. Asam sitrat sebagian berkurang pada tahap ini karena mengalir dengan cairan fermentasi dan penguraian dilakukan oleh mikroba. Akibat berkurangnya asam sitrat menyebabkan pH naik bersamaan dengan naiknya temperatur. Kondisi ini

sesuai untuk perkembangan bakteri asam laktat dan berpengaruh besar pada proses fermentasi sampai hari kedua, bersamaan dengan naiknya temperatur pengaruh bakteri asam laktat berkurang dan kondisi berubah menjadi aerob (Widyotomo *et al*, 2018).

Suhu fermentasi pada pengolahan kakao diukur menggunakan alat thermometer batang. Suhu yang dihasilkan dari hari pertama sampai lima hari kedepan proses fermentasi yang dilakukan. Hari pertama pada suhu 27 °C dan meningkat sampai 43 °C pada hari ke 4 serta turun pada hari ke 5 (41 °C). Peningkatan suhu tersebut terjadi karena adanya akumulasi panas dari hasil metabolisme mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi. Kemudian pada hari ke 5 (120 jam) suhu menurun menjadi 41 °C. Terjadi penurunan suhu dikarenakan telah tercapai suhu puncak fermentasi dan *pulp* atau lendir kakao sudah tidak ada lagi.

Tabel 1. Profil suhu biji kakao selama fermentasi

Hari ke	Waktu (jam)	Suhu (°C)
0	0	27
1	24	33
2	48	35
3	72	39
4	96	43
5	120	41

Sumber: BALITTRI

Proses fermentasi tidak hanya menyebabkan perubahan suhu pada tumpukan biji kakao, tetapi juga menyebabkan perubahan fisik dan kenampakan pada biji kakao itu sendiri. Biji kakao umumnya berwarna putih kekuningan dan memiliki bau asam manis pada awal fermentasi. Warna daging buah berubah dari putih kotor menjadi merah kecokelatan setelah cairannya keluar. Selama berlangsungnya proses fermentasi *pulp*, bau asam berkembang, dan selama waktu fermentasi bau asam masih normal. Setelah akhir hari keenam dan ketujuh, biji kakao yang ada di sudut-sudut kotak fermentasi berubah menjadi agak kehitaman, kemudian biji-biji tersebut mempunyai bau amoniak. Hal ini menandakan terjadinya fermentasi berlebih, maka fermentasi harus segera diakhiri dan pengeringan harus segera dimulai (Widyotomo *et al*, 2018). Perubahan kenampakan pada biji kakao selama proses fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Menurut Paembong (2012), Perubahan warna disebabkan karena terjadi oksidasi polifenol. Biji kakao mengandung senyawa polifenol, senyawa ini terdiri dari antosianin dan leukoantosianin, katekin dan polifenol kompleks. Ketika proses fermentasi berlangsung, polifenol teroksidasi oleh polifenol oksidase membentuk *quinon* dan *diquinon*. Sedangkan katekin dan epikatekin selama proses

ini menghasilkan warna khas cokelat. Sehingga dengan berkurangnya senyawa polifenol akibat oksidasi, keping biji yang semula berwarna ungu berubah menjadi cokelat.

Tabel 2. Perubahan kenampakan biji kakao selama proses fermentasi

Lama Fermentasi (jam)	Penampakan
0	<i>Pulp</i> atau lendir biji kakao masih banyak dan segar, biji berwarna putih, aroma masih normal, dan tekstur lengket
24	Biji mulai berwarna agak kuning, mulai membentuk aroma asam, tekstur lebih lengket dan <i>pulp</i> mulai berkurang
48	Biji mulai berwarna agak kuning kecokelatan, <i>pulp</i> mulai berkurang, aroma sedikit asam dan tekstur masih lengket
72	Biji mulai berwarna kuning kecokelatan, <i>pulp</i> mulai berkurang, aroma asam dan tekstur masih lengket
96	Biji menjadi berwarna cokelat, <i>pulp</i> sudah banyak berkurang, aroma asam semakin kuat, dan tekstur lengket
120	Warna biji kakao berubah menjadi lebih pekat (cokelat pekat), <i>pulp</i> sudah sedikit dan hampir habis, tekstur lengket dan agak berlendir dan aroma asam

Sumber: BALITTRI

### Kualitas Biji Kakao Berdasarkan Hasil Uji Belah (*Cut test*)

Menurut SNI-2323-2008 untuk melihat mutu biji kakao dilakukan uji belah dengan membelah biji kakao secara membujur dibagian tengahnya. Uji belah ini dapat dilakukan dengan membelah biji dengan pisau tipis satu per satu. Jaringan biji kakao yang semula berwarna ungu dan pejal berubah menjadi warna cokelat dan terdapat rongga. Uji belah dilakukan setelah biji kakao dikeringkan dan disortasi berdasarkan ukurannya dengan cara manual. Uji belah biji hasil fermentasi yang telah dilakukan yaitu menggunakan sampel biji kakao sejumlah 50 biji.

Berdasarkan hasil uji belah setelah fermentasi selama 5 hari dari 50 biji kakao diperoleh 8 biji berwarna ungu dan keabu-abuan, 7 biji terfermentasi kurang sempurna dan sisanya terfermentasi sempurna. Jaringan biji yang semula ungu dan pejal berangsur berubah menjadi cokelat dan berongga. Biji "*slaty*" (warna ungu agak keabu-abuan) kebanyakan dihasilkan dari proses pengolahan dan fermentasi.



Gambar 2. Hasil Uji belah biji kakao kering fermentasi

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis losses tandan kosong pada empty bunch di pabrik PT. Perkebunan Nusantara VI PSB II Bunut, Jambi dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Kapasitas pengolahan tandan buah segar menjadi CPO dan inti kernel pada PKS II Bunut yaitu 30 ton/jam;
2. Proses produksi kelapa sawit di PKS II Bunut terdiri dari beberapa stasiun yaitu jembatan timbang, stasiun sortasi, stasiun loading ramp, stasiun sterilizer, stasiun rail track dan hoisting crane, stasiun screw press, stasiun kernel dan stasiun klarifikasi;
3. Rata-rata oil losses pada tandan kosong pada bulan Juni 2022 yaitu 2,14%;
4. Faktor yang mempengaruhi losses pada tandan kosong yaitu bahan baku yang belum memenuhi kriteria matang panen yang telah ditentukan serta waktu perebusan yang tidak optimal;
5. Batas normal losses pada tandan kosong yang ditetapkan oleh PTPN VI PSB II Bunut yaitu 0,62%;
6. Losses minyak sangat dipengaruhi oleh proses perebusan (sterilizer) dan kondisi TBS yang diolah.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada PT. Perkebunan Nusantara VI Unit PSB II Bunut, Kecamatan Bahar Utara, Kabupaten Muaro Jambi.

#### DAFTAR PUSTAKA

Agustin, d. (2017). Penerapan Teori Antrean pada Locket Timbangan Tandan Buah Segar Kelapa

Sawit di Pabrik Crude Palm Oil (CPO) PT. Parna Agromas Belitang Hilir.

Ariyani, S. B., dan Asmawit, A. (2017). Kemampuan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Bioadsorben Logam Perak pada Limbah Cair Sisa Pengukuran Cod. *Majalah BIAM*, 13(1): 17-21.

Hikmawan, O., dan Angelina, R. (2019). Pengaruh Variasi Waktu dan Tekanan Terhadap Kehilangan Minyak pada Air Kondensat di Unit Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik dan Teknologi*, 14(28): 33-39.

Hudori, M., 2011. Analisa Faktor Penyebab Tingginya Kadar Kotoran Pada Produksi Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 3(1), 21-27.

Irvan, F. A. Z. A., 2020. Analisis Kadar Air, Kadar Kotoran, dan Asam Lemak Bebas Pada Inti Kelapa Sawit Secara Kuantitatif di PTPN 1 PKS Tanjung Seumentoh Aceh Tamiang. *Jurnal Lingkar*, 1(1), 19-26.

Kasim, A. S., 2022. Penelitian Kehilangan Minyak (*Oil Losses*) Tandan Kosong dan Air Rebusan Pada Stasiun *Sterilizer* Menggunakan Metode *FaUILIT Tree Analysis* (Studi Kasus : PT. Ujong Neubok Dalam Kabupaten Nagan Raya). *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 19(2), 262-269.

Maimun, T., Arahman, N., Hasibuan, F. A., dan Rahayu, P. (2017). Penghambatan Peningkatan Kadar Asam Lemak Bebas (*Free Fatty Acid*) pada Buah Kelapa Sawit dengan Menggunakan Asap Cair. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 9(2): 44-49.

Muhammad Nur, S. T. (2015). Analisis Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) di PT. Inti Indo Sawit PMKS Subur Buatan 1 Siak. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 1(1): 32-36.

Nurrahman, A., Permana, E., dan Musdalifah, A. (2021). Analisa Kehilangan Minyak (*Oil Losses*) pada Proses Produksi di PT X. *Jurnal Daur Lingkungan*, 4(2): 59-63.

Praevia, M. F., dan Widayat, W. (2022). Analisis Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Cofiring pada PLTU Batubara. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 3(1): 28-37.

Rantawi, A. B. (2017). Pengaruh Kualitas Buah yang Diolah terhadap Daya Serap Janjang Kosong dengan Variabel Berondolan. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 9(3), 223-228.

Siahaan, M. Y. R., dan Darianto, D. (2020). Karakteristik Koefisien Serap Suara Material *Concrete Foam* Dicampur Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan Metode *Impedance Tube*. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 4(1): 85-9.