

**Analisis Perbandingan Pengeringan Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.)
Menggunakan Metode Penjemuran, Pengovenan, Dan Pemanfaatan Inovasi
Dehidrator Sederhana Terhadap Kualitas Biji Kakao**

Maharani^{1,*}, Andi Aditya Maulana²

¹⁾ Pengelolaan Perkebunan, Politeknik LPP Yogyakarta

²⁾ Program Studi Agribisnis, Fakultas Teknologi dan Sains, Universitas Terbuka

*) Corresponding author: maharani212025@gmail.com

Abstrak

Pengeringan merupakan tahapan pascapanen yang berperan penting dalam menentukan mutu biji kakao (*Theobroma cacao* L.) karena memengaruhi kadar air, karakter fisik, serta daya simpan biji kakao. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh metode pengeringan melalui penjemuran, pengovenan, dan pemanfaatan inovasi dehidrator sederhana terhadap kualitas biji kakao yang dihasilkan. Penelitian dilaksanakan dengan menerapkan tiga metode pengeringan pada biji kakao yang telah melalui proses fermentasi. Parameter yang diamati meliputi kadar air akhir serta lama pengeringan dengan membandingkan *cost* setiap metode pengeringan. Metode penjemuran dilakukan dengan memanfaatkan radiasi sinar matahari, metode pengovenan menggunakan suhu yang dikontrol secara konstan, sedangkan dehidrator sederhana dikembangkan sebagai alternatif teknologi pengeringan yang efektif dan efisien serta *fleksibel* digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengovenan menghasilkan kadar air yang lebih stabil dan waktu pengeringan yang relatif lebih singkat, namun memerlukan konsumsi energi yang lebih tinggi. Metode penjemuran memiliki keunggulan dari segi biaya operasional, tetapi sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, serta meningkatkan risiko pertumbuhan jamur. Sementara itu, penggunaan dehidrator sederhana mampu menghasilkan biji kakao dengan tingkat kekeringan yang relatif merata serta waktu pengeringan yang lebih singkat dengan konsumsi energi yang lebih rendah. Inovasi dehidrator sederhana menjadi metode pengeringan kakao pascafermentasi terbaik karena mampu menghasilkan tingkat kekeringan yang merata dan cepat dengan konsumsi energi rendah, mengatasi kelemahan metode pengovenan yang boros energi serta penjemuran yang bergantung pada cuaca dan berisiko jamur.

Kata kunci: *Theobroma cacao* L.; Pengeringan; Penjemuran; Pengovenan; Dehidrator

Abstract

Drying is a post-harvest stage that plays a crucial role in determining the quality of cocoa beans (*Theobroma cacao* L.) because it affects their moisture content, physical characteristics, and shelf life. This study aims to compare the effects of different drying methods sun drying, oven drying, and the use of a simple dehydrator on the quality of the resulting cocoa beans. The study was conducted by applying three drying methods to cocoa beans that had undergone fermentation. The parameters observed included final moisture content and drying time, while comparing the costs of each drying method. The sun drying method utilized solar radiation, the oven drying method employed a constantly controlled temperature, and a simple dehydrator was developed as an effective, efficient, and flexible alternative drying technology. The results showed that the oven drying method produced a more stable moisture content and a relatively shorter drying time, but required higher energy consumption. The sun drying method had advantages in terms of operating costs but was highly dependent on weather conditions and increased the risk of mold growth. Meanwhile, the use of a simple dehydrator can produce cocoa beans with a relatively uniform moisture content and a shorter drying time, all while consuming less energy. This simple dehydrator innovation is the best method for drying post fermented cocoa because it produces a uniform and rapid dryness level with low energy consumption, overcoming the drawbacks of energy intensive oven drying and sun-drying, which is weather dependent and prone to mold.

Keywords: *Theobroma cacao* L.; Drying; Sun drying; Oven drying; Dehydrator

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia yang berkontribusi besar terhadap perekonomian nasional, khususnya di sektor perkebunan. Indonesia menempati posisi ketiga sebagai negara penghasil kakao terbesar di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana. Namun demikian, kualitas biji kakao Indonesia masih sering dinilai lebih rendah dibandingkan negara pesaing, terutama akibat penanganan pascapanen yang belum optimal. Biji kakao merupakan bahan baku utama dalam industri cokelat. Mutu biji kakao sangat dipengaruhi oleh faktor genetis, kondisi lingkungan, serta tahapan pascapanen seperti fermentasi dan pengeringan. Tujuan pengeringan adalah menurunkan kadar air biji dari sekitar 60% menjadi 6–7% agar biji lebih tahan disimpan dan mencegah kerusakan akibat jamur dan mikroorganisme (Said et al., 2019). Selain itu, pengeringan juga berpengaruh terhadap pembentukan warna, aroma, serta cita rasa khas cokelat. Oleh karena itu, pemilihan metode pengeringan yang tepat menjadi faktor penting dalam menghasilkan biji kakao berkualitas tinggi.

Metode pengeringan yang umum digunakan oleh petani adalah dengan metode tradisional, yakni dengan penjemuran langsung di bawah sinar matahari yang sangat bergantung pada kondisi cuaca, sehingga sering kali menyebabkan ketidakpastian dalam waktu pengeringan dan berisiko menurunkan kualitas biji kakao (Izzatin et al., 2023). Metode ini sederhana dan tidak membutuhkan biaya besar, namun tidak konsisten dan risiko kontaminasi cukup tinggi (Said et al., 2019). Alternatif lainnya adalah pengeringan dengan oven, yang memungkinkan pengaturan suhu dan waktu secara lebih terkontrol, namun membutuhkan energi listrik atau bahan bakar yang relatif tinggi, sehingga kurang efisien bagi petani skala kecil (Yulianingsih et al., 2021).

Sebagai solusi, muncul inovasi berupa dehidrator sederhana, yaitu alat pengering dengan sistem sirkulasi udara panas yang dapat bekerja menggunakan energi listrik atau tenaga surya. Penggunaan dehidrator sederhana diharapkan mampu mengeringkan biji kakao lebih cepat, merata, dan efisien, dengan tetap mempertahankan kualitas fisik dan kimia biji (Wardana et al., 2022). Penelitian ini penting dilakukan untuk membandingkan efektivitas tiga metode pengeringan hingga penjemuran, pengovenan, dan dehidrator sederhana dalam menghasilkan biji kakao berkualitas tinggi berdasarkan parameter kadar air dan lama pengeringan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi metode pengeringan yang optimal, efisien, dan aplikatif bagi petani kakao, serta mendukung peningkatan mutu produk kakao Indonesia di pasar global.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan November hingga Desember 2025, metode pengovenan dilaksanakan di Laboratorium BTU, Politeknik LPP Yogyakarta, metode penjemuran dilaksanakan di jalan Krasak Timur, Bausasran, Yogyakarta, sedangkan metode dehidrator sederhana dilaksanakan di Komp. Yadara, Tambakbayan, Sleman. Penelitian mencakup tahap persiapan bahan, pelaksanaan proses pengeringan biji kakao, serta pengamatan dan pencatatan data kualitas dan efisiensi proses pengeringan. Bahan yang digunakan adalah biji kakao (*Theobroma cacao* L.) yang telah difermentasi sesuai standar pascapanen sehingga memiliki kondisi awal yang relatif seragam. Alat yang digunakan meliputi alas penjemuran, oven pengering bersuhu terkontrol, dehidrator sederhana hasil inovasi, timbangan digital, termometer, serta alat pendukung lainnya.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan satu faktor perlakuan, yaitu metode pengeringan biji kakao yang terdiri atas tiga perlakuan, yakni pengeringan dengan metode penjemuran menggunakan sinar matahari, pengeringan dengan metode pengovenan, dan pengeringan menggunakan inovasi dehidrator sederhana. Setiap perlakuan menggunakan bobot awal biji kakao yang sama tanpa pengulangan. Proses pengeringan dilakukan sesuai waktu yang telah ditetapkan.

Proses pengeringan dengan metode penjemuran dilakukan dengan menyebarkan biji kakao secara merata di atas alas penjemuran dan dikeringkan di bawah sinar matahari langsung. Pembalikan biji kakao dilakukan secara berkala untuk memperoleh tingkat kekeringan yang merata, serta waktu pengeringan dicatat sejak awal hingga kadar air target tercapai. Pada metode pengovenan, biji kakao dikeringkan menggunakan oven pada suhu sekitar 60°C. Sementara itu, pada metode dehidrator sederhana, biji kakao dikeringkan menggunakan alat dehidrator dengan sistem sirkulasi udara panas yang relatif stabil, sehingga proses pengeringan berlangsung lebih terkontrol dan merata.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi kadar air akhir biji kakao dan lama waktu pengeringan pada masing-masing metode. Selain itu, dilakukan analisis perbandingan biaya pengeringan yang mencakup biaya operasional utama, seperti kebutuhan energi listrik pada metode pengovenan dan dehidrator sederhana, serta biaya pendukung dan sarana pada metode penjemuran. Seluruh data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil pengeringan dari ketiga metode untuk mengetahui metode yang paling efektif dan efisien dari segi kualitas pengeringan, waktu proses, dan pengeluaran biaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengamatan terhadap pengeringan biji kakao dengan berbagai metode pengeringan yang digunakan.

Tabel 1. Tabel Hasil Penelitian Pengeringan Biji Kakao

Metode	Kadar Air	Suhu	Waktu	Hari	kWh
Metode Penjemuran	4,25%	25°C	4 jam/hari	7 hari	-
Metode Pengovenan	4,25%	60°C	4 jam/hari	2 hari	2,5 kwh
Metode Dehidrator	4,24%	55°C	4 jam/hari	2 hari	0,053 kwh

Sumber : Data Primer, Diolah (2026)

Pengeringan merupakan tahapan penting dalam pascapanen biji kakao karena berperan langsung dalam menurunkan kadar air, menghentikan aktivitas mikroorganisme, serta menjaga mutu fisik dan kimia biji kakao selama masa penyimpanan dan pengiriman agar menjaga kualitas serta kelembaban biji kakao. Berdasarkan data penelitian, tiga metode pengeringan yang digunakan, penjemuran matahari, pengovenan, dan dehidrator sederhana, menunjukkan perbedaan nyata dalam aspek pengendalian suhu, lama pengeringan, serta kebutuhan energi, meskipun kadar air akhir yang dihasilkan relatif hampir sama.

Metode penjemuran matahari menghasilkan kadar air akhir sebesar 4,25% dengan suhu pengeringan yang tidak menentu karena sepenuhnya bergantung pada kondisi lingkungan, yang dapat terjadi saat penelitian dalam waktu 7 hari dengan cuaca tidak menentu. Proses pengeringan membutuhkan waktu relatif lama, yaitu 3–5 jam per hari selama 7 hari. Lamanya waktu ini disebabkan oleh fluktuasi intensitas cahaya matahari, kelembapan udara, dan kemungkinan hujan yang terjadi hampir setiap hari masa penelitian. Meskipun metode ini tidak membutuhkan energi listrik sehingga sangat ekonomis, ketidakstabilan suhu berpotensi menyebabkan pengeringan tidak merata. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko pertumbuhan jamur dan menurunkan mutu biji kakao apabila proses pengeringan terganggu. Metode tradisional meningkatkan kemungkinan kontaminasi oleh debu dan kotoran, yang dapat berdampak pada kebersihan serta kualitas akhir dari biji kakao kering. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya kebersihan dan kualitas produk serta adanya perubahan cuaca yang semakin sulit diprediksi, diperlukan inovasi dalam proses pengeringan kakao agar kualitasnya tetap optimal dan dampak lingkungan dapat diminimalkan (Supardi, 2021).

Metode pengovenan menunjukkan keunggulan dalam pengendalian suhu, yaitu stabil pada 60°C, sehingga proses pengeringan berlangsung lebih konsisten. Dengan waktu pengeringan 4 jam per hari selama 2 hari, metode ini jauh lebih cepat dibandingkan penjemuran, dan dapat dikatakan lebih efektif waktu dibandingkan dengan penjemuran. Kadar air akhir yang dihasilkan sama, yaitu 4,25%, menandakan bahwa pengovenan mampu mencapai tingkat kekeringan yang setara dalam waktu yang lebih singkat. Namun demikian, konsumsi energi listrik cukup tinggi, yakni 2,5 kWh, yang dapat meningkatkan biaya produksi dengan rata-rata berkisar Rp. 3.611,00/jam. Selain itu, suhu yang relatif tinggi berpotensi menyebabkan degradasi senyawa cita rasa dan aroma kakao jika tidak dikontrol dengan baik. Suhu yang relatif tinggi dan kondisi pengeringan yang pengap membuat uap air saat proses pengeringan terjebak sehingga memungkinkan jamur tumbuh pada biji kakao.

Metode dehidrator sederhana menunjukkan performa yang paling seimbang di antara ketiga metode, karena metode ini dikatakan lebih efektif dibandingkan dengan metode penjemuran matahari, namun lebih efisiensi dibandingkan dengan metode pengovenan. Dehidrator listrik adalah alat mandiri dengan sumber panas, kipas untuk sirkulasi, dan beberapa baki untuk mengeringkan banyak makanan sekaligus. Dehidrator dengan kualitas lebih baik juga memiliki termostat dan konstruksi ber dinding ganda untuk penggunaan energi yang lebih efisien (Dzelagha et. al.,2020). Dengan suhu pengeringan 55°C, proses berlangsung lebih terkendali dibandingkan penjemuran, tetapi lebih rendah dibandingkan oven sehingga relatif aman bagi kualitas biji kakao. Biji kakao yang dikeringkan terlalu cepat atau dikeringkan pada suhu terlalu tinggi akan mengakibatkan memiliki kadar asam yang tinggi (Baihaqi, et. al., 2016). Dengan begitu, suhu yang stabil sangat diperlukan dalam kegiatan pengeringan, untuk menjaga kualitas dari biji. Waktu pengeringan dehidrator ini sama cepatnya dengan metode oven, yaitu 4 jam per hari selama 2 hari. Kadar air akhir yang dihasilkan sebesar 4,24%, yang merupakan nilai terendah di antara ketiga metode, menunjukkan efisiensi pengurangan kadar air yang lebih baik. Selain itu, konsumsi energi listrik sangat rendah, hanya 0,053 kWh dengan pengeluaran biaya berkisar Rp. 90,00-, sehingga metode ini jauh lebih hemat energi dan ekonomis untuk diaplikasikan dalam skala kecil hingga menengah dengan pengeluaran biaya yang sedikit lebih besar. Dengan komponen dehidrator yang menguasai kebutuhan biji kakao, dapat memberikan dukungan kualitas pengeringan yang baik, seperti sirkulasi udara yang cukup, panas yang stabil, dan juga sterilisasi yang terjamin mendukung proses pengeringan yang lebih stabil.

Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa meskipun perbedaan kadar air akhir antar metode relatif kecil, perbedaan signifikan terlihat pada efisiensi waktu, kestabilan suhu, dan kebutuhan energi. Metode dengan Dehidrator Sederhana cenderung memberikan hasil pengeringan yang lebih cepat dibandingkan metode penjemuran matahari (tradisional) dan hemat biaya dibandingkan pengeringan pengovenan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setiap metode pengeringan biji kakao menunjukkan perbedaan pengaruh terhadap efisiensi proses, durasi pengeringan, serta besarnya biaya operasional yang dibutuhkan, meskipun nilai kadar air akhir yang dihasilkan relatif tidak berbeda secara signifikan. Metode penjemuran dengan sinar matahari mampu menghasilkan kadar air akhir yang cukup rendah yakni 4,25%, namun memerlukan waktu pengeringan paling lama dan sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca. Ketergantungan tersebut berpotensi menyebabkan pengeringan yang tidak merata serta meningkatkan risiko pertumbuhan jamur dan kontaminasi.

Metode pengovenan memberikan keunggulan dalam hal kecepatan pengeringan karena suhu dapat dikendalikan secara stabil, sehingga waktu pengeringan menjadi lebih singkat. Namun demikian, metode ini membutuhkan konsumsi energi listrik yang tinggi sejumlah 2,5 kWh dan biaya operasional yang relatif besar, sehingga kurang efisien untuk diterapkan oleh petani kakao skala kecil. Selain itu, kondisi pengeringan yang terlalu tertutup dan kurangnya sirkulasi udara dapat memicu pertumbuhan jamur. Suhu pengeringan yang terlalu tinggi juga menyebabkan perpindahan panas dan massa berlangsung sangat cepat, sehingga uap air yang keluar dari biji kakao cenderung terakumulasi di dalam ruang pengering dan justru dapat menghambat proses pengeringan serta menurunkan mutu biji kakao (Sidabariba et al., 2017). Sementara itu, pemanfaatan inovasi dehidrator sederhana menunjukkan kinerja yang paling optimal karena mampu menghasilkan kadar air akhir terendah yakni 4,24%, dengan waktu pengeringan yang relatif singkat, suhu yang lebih stabil, serta konsumsi energi dan biaya operasional yang jauh lebih rendah dibandingkan metode pengovenan.

Oleh karena itu, dehidrator sederhana dapat direkomendasikan sebagai alternatif metode pengeringan biji kakao yang efektif dan efisien, khususnya untuk meningkatkan mutu biji kakao dan efisiensi biaya pada skala usaha kecil hingga menengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Baihaqi, et al., 2016. *Pengaruh Fasilitator Fermentasi Dan Suhu Pengeringan Terhadap Kualitas Biji Kakao*. Jurnal Floratek 11 (2): pp 134-142
- Dzelagha, et., al., 2020. *A review of cocoa drying technologies and the effect on bean quality parameters*, Int. J. Food Sci. vol.2020,1-11
- Izzatin, N. et., al (2023). *Analisis Daya Saing Ekspor Kakao Indonesia di Pasar Internasional*. Agro Bali: Agricultural Journal, 6(2), 337-349.
- Said, A., & Baharuddin, A. (2019). *Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Mutu Biji Kakao Kering*. Jurnal Industri Hasil Perkebunan, 14(2), 45–54.
- Sidabariba, N. et al., 2017. *Uji Variasi Suhu Pengeringan Biji Kakao Dengan Alat Pengering Tipe Kabinet Terhadap Mutu Bubuk Kakao*. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian (5) pp 192-195
- Supardi, R. (2021). *Pertanian Indonesia dalam menghadapi persaingan pasar bebas*. Jurnal Pertanian Indonesia, 26(2), 85–94.
- Wardana, & Nugroho, A. (2022). *Rancang Bangun Dehidrator Sederhana untuk Pengeringan Biji Kakao*. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, 10(3), 120–128.
- Yulianingsih, et., al. (2021). *Perbandingan Kualitas Biji Kakao Pada Pengeringan Oven Dan Penjemuran*. Jurnal Teknologi Pertanian, 22(1), 15–24