

Analisis Pengeringan Jagung dan Kunyit dengan Alat Chamber Surya

Yoga Aulia^{1*)}, Evi Sofia²⁾, Dalmasius Ganjar Subagio³⁾, Yadi Radiansah⁴⁾

1,2) Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama Bandung, Indonesia

3,4) Pusat Penelitian Konversi Energi dan Konservasi, BRIN, Indonesia

Email*) : yoga.aulia@widyatama.ac.id

Abstrak

*Kehilangan hasil pascapanen akibat kadar air yang tinggi masih menjadi permasalahan pada komoditas pertanian di Indonesia. Pengeringan secara terbuka memiliki keterbatasan karena bergantung pada cuaca, membutuhkan waktu lama, dan berisiko mengalami kontaminasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis distribusi temperatur pada setiap tray pengering surya tipe chamber serta mengevaluasi karakteristik pengeringan jagung (*Zea mays* L.) dan kunyit (*Curcuma longa* L.) berdasarkan perubahan massa, kadar air, dan laju pengeringan. Pengujian dilakukan menggunakan pengering surya tipe chamber berkapasitas 10 kg dengan 10 tray, masing-masing berisi 900 g bahan. Pengukuran temperatur dan massa dilakukan setiap 15 menit selama 38 jam. Intensitas radiasi matahari berkisar 271–812 W/m² dengan temperatur ruang pengering 45–54°C. Jagung mengalami penurunan kadar air dari sekitar 30% menjadi 13%, sedangkan kunyit mengalami penurunan bobot yang signifikan hingga mencapai target kadar air 13–14%. Distribusi temperatur yang relatif seragam mendukung proses pengeringan yang lebih merata dan menunjukkan potensi teknologi ini sebagai metode pengeringan yang efektif, higienis, dan ramah lingkungan.*

Kata Kunci: Pengering Surya, Jagung, Kunyit, Distribusi Temperatur, Kadar Air

Abstract

*Postharvest losses caused by high moisture content remain a major issue in agricultural commodities in Indonesia. Traditional open-sun drying has several limitations, including dependence on weather conditions, long drying periods, and a high risk of contamination. This study aimed to analyze temperature distribution across each tray of a chamber-type solar dryer and evaluate the drying characteristics of corn (*Zea mays* L.) and turmeric (*Curcuma longa* L.) based on mass reduction, moisture content, and drying rate. The experiment was conducted using a 10 kg capacity chamber solar dryer equipped with 10 drying trays, with 900 g of material placed on each tray. Temperature and mass measurements were recorded every 15 minutes over a total drying period of 38 hours. Solar radiation intensity ranged from 271 to 812 W/m², while drying chamber temperatures varied between 45–54°C. Corn moisture content decreased from approximately 30% to 13%, while turmeric experienced a significant weight reduction, reaching the target moisture content of 13–14%. The relatively uniform temperature distribution promoted more even drying, indicating that chamber solar drying is an effective, hygienic, and environmentally friendly postharvest technology.*

Keywords: Solar Dryer, Corn, Turmeric, Temperature Distribution, Moisture Content

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan sektor pertanian yang berperan penting dalam mendukung ketahanan pangan, penyediaan bahan baku industri, serta peningkatan perekonomian masyarakat. Namun, tingginya produksi komoditas pertanian masih dihadapkan pada permasalahan kehilangan pascapanen (*postharvest losses*) yang dapat menurunkan kuantitas dan kualitas hasil panen (Adiandri et al., 2017). Salah satu tahapan penting dalam sistem pascapanen adalah proses pengeringan, karena kadar air yang tinggi dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme, meningkatkan laju respirasi bahan, serta memicu berbagai reaksi biokimia yang berpotensi menyebabkan kerusakan selama penyimpanan. Penanganan pascapanen yang tepat, khususnya melalui proses pengeringan yang efektif, menjadi faktor penting dalam upaya mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan produk pertanian (Countries, 2017).

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas strategis nasional yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan ternak, maupun bahan baku industri. Jagung umumnya dipanen pada kadar air yang relatif tinggi, yaitu sekitar 28–30%, sedangkan kadar air aman untuk penyimpanan jangka panjang berada pada kisaran 13–15% (Countries, 2017). Kadar air yang tinggi dapat meningkatkan risiko kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme dan serangga selama penyimpanan. Oleh karena itu, proses pengeringan menjadi tahap yang sangat penting untuk menjamin kualitas dan keamanan produk sebelum didistribusikan atau disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama.

Selain jagung, kunyit (*Curcuma longa* L.) merupakan komoditas biofarmaka yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena kandungan senyawa aktif kurkuminoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan banyak dimanfaatkan dalam industri pangan, obat tradisional, serta kosmetik. Rimpang kunyit segar

memiliki kadar air awal yang tinggi, yaitu sekitar 70–80%, sehingga memerlukan proses pengeringan untuk menekan aktivitas mikroba dan memperpanjang umur simpan produk (Komonasing et al., 2022). Namun demikian, kunyit termasuk bahan yang sensitif terhadap perlakuan panas. Pengeringan pada suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan degradasi kurkuminoid, perubahan warna, serta penurunan aktivitas antioksidan, sehingga diperlukan sistem pengeringan yang mampu mengendalikan kondisi termal secara lebih baik (Komonasing et al., 2022; Llano & Mar, 2022; Alit dan Susana, 2022).

Pada tingkat petani, metode penjemuran terbuka (*open sun drying*) masih menjadi teknik pengeringan yang paling banyak digunakan karena sederhana, mudah diterapkan, dan tidak memerlukan biaya operasional yang tinggi. Akan tetapi, metode ini memiliki berbagai keterbatasan, antara lain sangat bergantung pada kondisi cuaca, rentan terhadap fluktuasi temperatur dan

kelembaban lingkungan, membutuhkan waktu pengeringan yang relatif lama, serta berisiko mengalami kontaminasi oleh debu, serangga, maupun mikroorganisme (Fudholi et al., 2010; Bharadwaz, 2020). Kondisi tersebut dapat menyebabkan ketidakseragaman kadar air produk akhir sehingga berpotensi menurunkan mutu dan meningkatkan kehilangan hasil pascapanen (Bharadwaz, 2020; Joshi & Baredar, 2016).

Pengeringan secara teknis merupakan proses perpindahan panas dan perpindahan massa yang berlangsung secara simultan. Energi panas digunakan untuk menguapkan air dari permukaan bahan, sedangkan perpindahan massa terjadi melalui migrasi air dari bagian dalam bahan menuju permukaan sebelum dilepaskan ke lingkungan sekitar (Pinheiro & Castro, 2023). Oleh karena itu, parameter operasi seperti temperatur pengeringan, distribusi panas di dalam ruang pengering, kelembaban relatif, serta laju aliran udara perlu dikendalikan untuk memperoleh proses pengeringan yang efektif dan

menghasilkan mutu produk yang baik (Fundamentals et al., 2019).

Salah satu teknologi yang berpotensi untuk mengatasi berbagai keterbatasan pada metode penjemuran terbuka adalah pengering surya tipe chamber (*solar chamber dryer*). Teknologi ini memanfaatkan energi matahari sebagai sumber panas utama dengan menggunakan ruang pengering tertutup sehingga mampu memberikan kondisi pengeringan yang lebih higienis dan terkendali. Selain dapat melindungi bahan dari kontaminasi lingkungan, sistem pengering surya juga berpotensi meningkatkan efisiensi proses pengeringan serta menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih seragam (Rahman et al., 2025; Fudholi et al., 2010).

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada evaluasi kinerja termal pengering atau karakteristik pengeringan pada satu jenis komoditas tertentu (Fudholi et al., 2010). Kajian mengenai distribusi temperatur pada setiap *tray* pengering

surya tipe chamber serta hubungannya dengan keseragaman penurunan kadar air pada komoditas dengan karakteristik yang berbeda, seperti jagung dan kunyit, masih relatif terbatas. Padahal, distribusi temperatur yang tidak merata di dalam ruang pengering dapat menyebabkan perbedaan laju pengeringan antar *tray*, sehingga kualitas produk akhir menjadi tidak seragam (Lestari, 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis distribusi temperatur pada setiap *tray* pengering surya tipe chamber, mengevaluasi karakteristik pengeringan jagung dan kunyit berdasarkan perubahan kadar air selama proses pengeringan, serta mengkaji efektivitas sistem dalam mencapai kadar air aman penyimpanan dengan tetap mempertahankan kualitas produk. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan teknologi pengering surya yang lebih efisien, seragam, dan sesuai untuk diterapkan pada sistem pascapanen komoditas pertanian di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan pendekatan komparatif untuk mengevaluasi karakteristik pengeringan jagung (*Zea mays* L.) dan kunyit (*Curcuma longa* L.) menggunakan pengering surya tipe chamber. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Konversi Energi, Universitas Widyatama selama 6 hari berturut turut pada bulan mei 2026. Bahan utama yang digunakan dalam pengujian ini terdiri atas jagung dan kunyit segar yang diperoleh dari petani di Kampung Bangbayang Desa Cikancana Kecamatan Sukaresmi Kabupaten Cianjur dengan massa awal masing-masing bahan sebesar 900 g per nampan pengujian. Adapun instrumen utama yang digunakan meliputi satu unit pengering surya tipe chamber berkapasitas 10 kg, perekam data VSCLAB 16 sensor yang terhubung dengan termokopel tipe K untuk mengukur distribusi temperatur ruang, serta timbangan digital untuk memantau perubahan bobot bahan secara berkala.

Pendekatan komparatif ini dipilih karena kedua komoditas memiliki perbedaan karakteristik kadar air awal dan sifat fisik, sehingga respons penurunan kelembapannya dapat dianalisis secara komprehensif selama proses pengeringan berlangsung.

Pengujian dilakukan dengan memanfaatkan energi surya sebagai sumber panas utama. Parameter yang diamati meliputi temperatur udara pada setiap *tray*, perubahan massa bahan, kadar air, dan laju pengeringan. Pengambilan data dilakukan setiap 1 jam sekali selama proses pengeringan berlangsung hingga bahan mencapai kadar air yang ditargetkan.

Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengevaluasi distribusi temperatur dan karakteristik pengeringan masing-masing komoditas. Analisis komparatif selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan pola penurunan kadar air dan laju pengeringan antara jagung dan kunyit. Hasil penelitian

diharapkan dapat memberikan informasi mengenai efektivitas pengering surya tipe *chamber* dalam mendukung penanganan pascapanen komoditas pertanian.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas jagung (*Zea mays* L.) dan kunyit (*Curcuma longa* L.) segar yang diperoleh dari petani di Kampung Bangbayang Desa Cikancana Kecamatan Sukaresmi Kabupaten Cianjur. Jagung yang digunakan memiliki kadar air awal berkisar antara 28–30% (basis basah) yang ditentukan menggunakan metode gravimetri (pengeringan dalam oven pada suhu 105°C hingga mencapai berat konstan). Sementara itu, kunyit segar yang digunakan memiliki kadar air awal berkisar antara 70–80% (basis basah). Proses pengeringan pada *chamber* surya selanjutnya dilakukan untuk menurunkan kadar air kedua bahan tersebut hingga mencapai target batas aman, yaitu sekitar 13–14% untuk jagung dan 10–14% untuk kunyit.

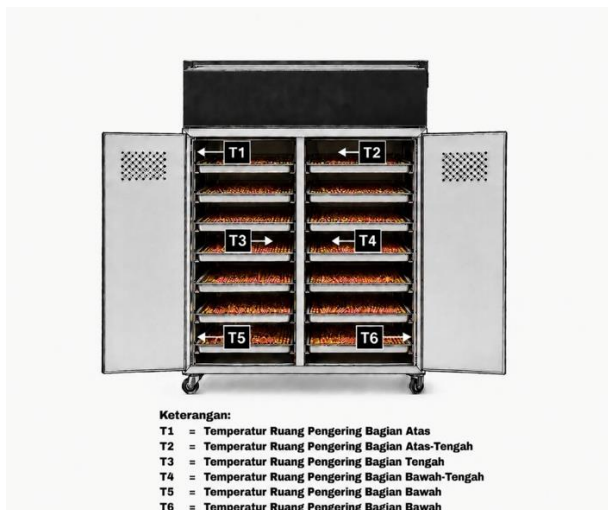
Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa pengering surya tipe

chamber berkapasitas 10 kg bahan pertanian dengan dimensi 0,80 m × 0,80 m × 1,20 m dan volume 0,768 m³. Struktur utama terbuat dari aluminium *hollow* 40 mm × 40 mm, sedangkan dinding ruang pengering menggunakan plat aluminium *food grade* yang dilengkapi isolasi *polyurethane* setebal 0,05 m untuk mengurangi kehilangan panas. Bagian dalam *chamber* terdiri atas 10 *tray* aluminium berlubang berukuran 0,45 m × 0,36 m yang ditopang rangka *hollow* besi 15 mm × 15 mm guna mendukung distribusi udara panas yang merata. Sistem pemanas memanfaatkan energi surya melalui kolektor dengan *absorber* berupa plat aluminium setebal 1 mm yang ditutup kaca bening berukuran 800 mm × 760 mm dengan ketebalan 5 mm (Subagio, 2024). Pengeringan dilakukan menggunakan pengering surya tipe *chamber* (Gambar 1) untuk mengeringkan jagung dan kunyit dengan memanfaatkan energi matahari sebagai sumber panas. Distribusi temperatur di dalam ruang pengering diamati untuk mengevaluasi keseragaman

proses pengeringan terhadap penurunan kadar air kedua komoditas.



Gambar 1. Chamber Surya



Gambar 2. Ruang Pengering Serta Lokasi Sensor Termokopel

Temperatur selama proses pengeringan diukur menggunakan *data logger* VSCLAB 16 sensor dengan sensor termokopel tipe K. Pada penelitian ini,

enam kanal pengukuran digunakan untuk memantau distribusi temperatur pada ruang pengering, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.

Penelitian diawali dengan persiapan bahan berupa jagung (*Zea mays* L.) dan kunyit (*Curcuma longa* L.). Jagung disortasi secara manual untuk memisahkan biji yang rusak, sedangkan kunyit dicuci bersih dan diiris secara manual menggunakan pisau dengan ketebalan seragam sebesar 1cm. Kadar air awal kedua bahan kemudian ditentukan sebelum proses pengeringan. Selanjutnya, bahan ditimbang dengan massa awal 900 g pada setiap *tray* dan disusun secara merata pada 10 *tray* di dalam pengering surya tipe chamber. Proses pengeringan dilakukan secara kontinu dengan memanfaatkan energi matahari sebagai sumber panas utama hingga mencapai kadar air target, dengan total waktu pengeringan 38 jam. Selama pengeringan, temperatur udara pada setiap *tray* dipantau menggunakan termokopel yang terhubung dengan *data logger*, sedangkan massa bahan diukur

setiap 1 jam menggunakan timbangan digital. Data temperatur digunakan untuk mengevaluasi distribusi panas di dalam ruang pengering, sementara data massa dianalisis untuk menentukan perubahan kadar air dan laju pengeringan. Seluruh data selanjutnya dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengevaluasi kinerja pengering surya tipe chamber dalam menghasilkan proses pengeringan yang efektif dan seragam pada kedua komoditas

Data yang diperoleh selama proses pengeringan selanjutnya dianalisis secara kuantitatif guna menilai kinerja sistem pengering. Analisis dilakukan berdasarkan parameter termodinamika dan kinetika pengeringan, salah satunya melalui perhitungan laju pengeringan (*Drying Rate*, DR) menggunakan Persamaan (1) untuk menentukan banyaknya massa air yang diuapkan per satuan waktu.

$$DR = \frac{M_b - M_k}{\Delta t} \quad (1)$$

Pada persamaan tersebut, M_b melambangkan massa basah sampel jagung sebelum interval pengeringan (gram), M_k mewakili massa kering sampel jagung setelah interval pengeringan selesai (gram), dan Δt menyatakan interval waktu pengamatan aktual yang ditetapkan (menit). Bersamaan dengan itu, penurunan kadar air aktual atau *Moisture Content* (MC) dari biji jagung pada setiap interval waktu pengujian dihitung menggunakan pendekatan basis basah (*dry basis*) melalui Persamaan (2):

$$M = \frac{M_b - M_k}{M_k} \times 100\% \quad (2)$$

Dalam rumusan ini, M_b melambangkan massa basah sampel jagung awal sebelum proses dehidrasi atau pada awal interval pengukuran (gram), sedangkan M_k menyatakan massa kering sampel jagung akhir setelah melewati proses pengeringan pada interval waktu tersebut (gram).

HASIL DAN PEMBAHASAN

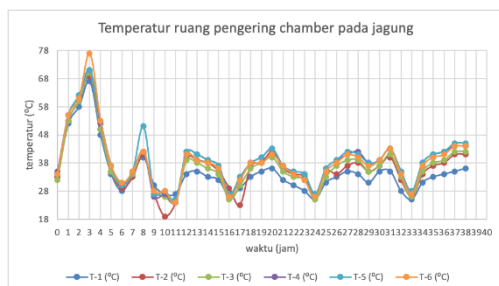
Temperatur ruang pengering merupakan parameter penting yang menentukan keberhasilan proses pengeringan. Temperatur yang tinggi akan meningkatkan laju perpindahan panas dari udara menuju permukaan bahan sehingga proses evaporasi air berlangsung lebih cepat.

Pengeringan Jagung

Gambar 3 menunjukkan distribusi temperatur pada ruang pengering chamber yang diukur pada enam titik pengamatan (T-1 hingga T-6) selama proses pengeringan. Secara umum, seluruh titik pengukuran memperlihatkan pola perubahan temperatur yang serupa, menunjukkan bahwa distribusi panas di dalam chamber berlangsung cukup merata. Pada awal pengeringan (jam ke-0 hingga ke-3), temperatur meningkat cepat dari sekitar 32–36 °C menjadi 68–77 °C akibat tingginya intensitas radiasi matahari yang diserap kolektor. Temperatur maksimum tercatat pada

sensor T-16 sebesar sekitar 77 °C. Selanjutnya, temperatur menurun pada jam ke-4 hingga ke-7 hingga berada pada kisaran 28–39 °C, yang diduga dipengaruhi oleh penurunan intensitas radiasi matahari dan meningkatnya kebutuhan energi untuk proses evaporasi air dari bahan. Pada jam ke-8 terjadi peningkatan temperatur, terutama pada sensor T-5 yang mencapai sekitar 50 °C, yang mengindikasikan adanya pengaruh *kondisi* cuaca atau pola sirkulasi udara terhadap distribusi panas. Pada periode jam ke-12 *hingga* ke-32, temperatur berfluktuasi pada rentang 30–43 °C, namun perbedaan temperatur antar titik relatif kecil (2–5 °C), sehingga menunjukkan keseragaman distribusi panas yang baik. Menjelang akhir pengamatan (jam ke-34 hingga ke-38), temperatur kembali meningkat hingga mencapai 35–46 °C. Secara keseluruhan, temperatur ruang pengering berada pada rentang 25–77 °C, yang masih sesuai untuk proses pengeringan komoditas pertanian seperti jagung dan kunyit. Hasil ini

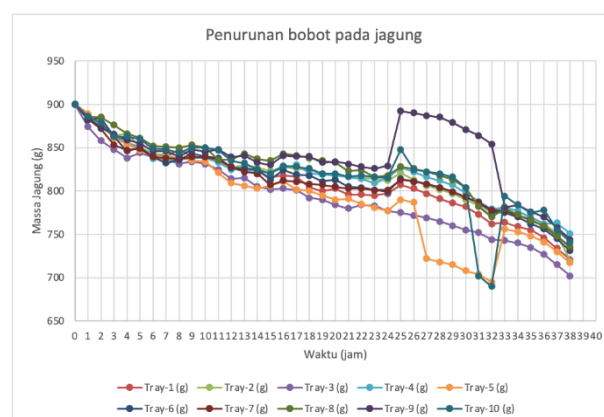
menunjukkan bahwa desain chamber dan sistem sirkulasi udara mampu mendistribusikan panas secara efektif selama proses pengeringan.



Gambar 3. Grafik Temperatur Ruang Pengering Chamber pada Jagung

Gambar 4 menunjukkan bahwa bobot jagung pada seluruh *tray* mengalami penurunan selama proses pengeringan. Pada tahap awal (jam ke-0 hingga jam ke-10), bobot menurun cepat dari sekitar 900 g menjadi 830–850 g akibat penguapan air bebas yang lebih mudah terjadi. Selanjutnya, laju penurunan bobot cenderung melambat pada jam ke-11 hingga jam ke-30 karena berkurangnya kadar air bahan sehingga perpindahan kelembapan dari bagian dalam menuju permukaan menjadi faktor pembatas proses pengeringan. Meskipun terdapat fluktuasi kecil, pola penurunan bobot

antartray relatif seragam, yang mengindikasikan distribusi panas dalam chamber berlangsung cukup merata. Pada akhir pengeringan (jam ke-38), bobot jagung berkisar antara 698–748 g, dengan bobot terendah pada *Tray*-3 dan tertinggi pada *Tray*-10. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh posisi *tray* terhadap aliran udara panas. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa sistem pengering yang dikembangkan mampu menurunkan kadar air jagung secara efektif, yang ditandai dengan penurunan bobot bahan secara kontinu selama proses pengeringan.



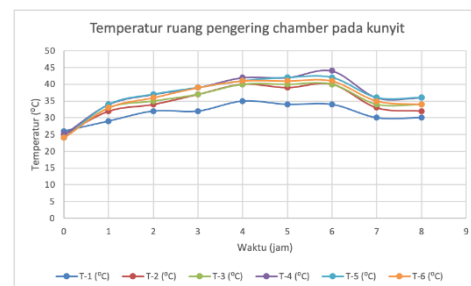
Gambar 4. Grafik Penurunan Bobot pada Jangung

Pengeringan Kunyit

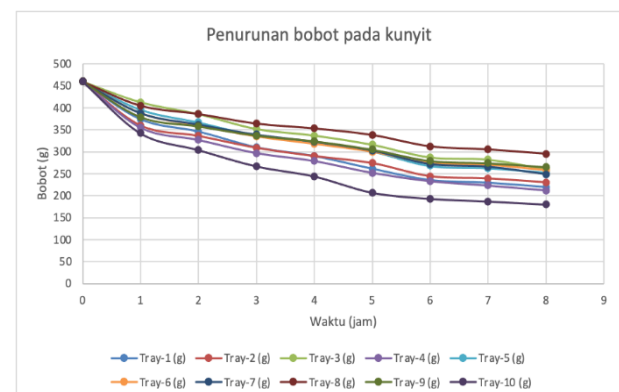
Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan hubungan antara

temperatur ruang pengering dengan penurunan bobot kunyit selama proses pengeringan. Temperatur ruang pengering meningkat dari sekitar 24–26 °C pada awal pengeringan menjadi 40–44 °C pada jam ke-4 hingga jam ke-6, kemudian mengalami penurunan hingga berkisar 30–36 °C pada akhir proses. Peningkatan temperatur tersebut berkontribusi terhadap penurunan bobot kunyit pada seluruh *tray*, dari bobot awal sekitar 460 g menjadi 180–295 g setelah 8 jam pengeringan. Penurunan bobot yang relatif cepat pada tahap awal menunjukkan dominannya penguapan air bebas dari permukaan bahan, sedangkan laju penurunan yang lebih lambat pada tahap akhir mengindikasikan bahwa proses pengeringan dikendalikan oleh perpindahan air terikat dari bagian dalam bahan menuju permukaan. Meskipun terdapat variasi bobot akhir antartray, pola penurunan yang relatif seragam menunjukkan bahwa distribusi panas di dalam chamber berlangsung cukup merata. Secara keseluruhan, hasil ini

mengindikasikan bahwa sistem pengering yang dikembangkan mampu menyediakan temperatur yang memadai untuk mendukung proses pengeringan kunyit secara efektif.



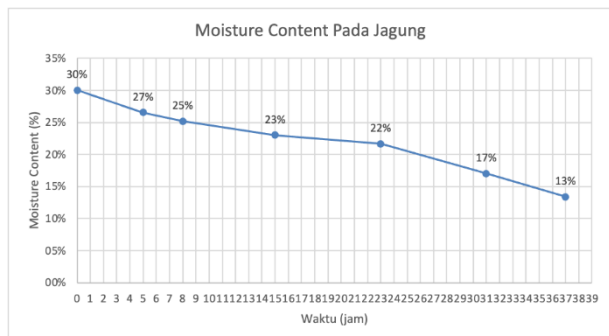
Gambar 5. Grafik Temperatur terhadap Kunyit



Gambar 6. Grafik Bobot terhadap Kunyit

Moisture Content (MC) digunakan untuk mengetahui jumlah kandungan air yang masih terdapat di dalam bahan selama proses pengeringan berlangsung. Nilai MC dihitung menggunakan Persamaan (1). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kadar air jagung

mengalami penurunan dari 30 % menjadi 13 % selama proses pengeringan berlangsung.

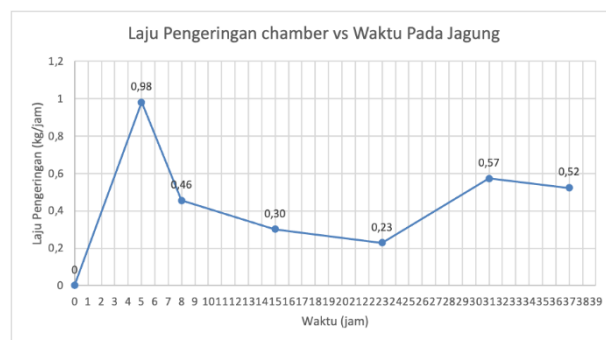


Gambar 7. Grafik *Moisture Content* (MC)

Gambar 7 Grafik menunjukkan bahwa kadar air jagung mengalami penurunan secara bertahap selama proses pengeringan menggunakan chamber surya, dari 30% pada awal pengeringan menjadi 13% setelah 38 jam. Penurunan kadar air berlangsung relatif cepat pada tahap awal akibat penguapan air bebas yang berada di permukaan bahan. Seiring berjalannya waktu, laju penurunan menjadi lebih lambat karena air yang tersisa merupakan air terikat yang memerlukan energi lebih besar untuk diuapkan. Secara keseluruhan, penurunan kadar air sebesar 17% menunjukkan bahwa chamber surya mampu

mengeringkan jagung secara efektif hingga mencapai kadar air aman untuk penyimpanan, yaitu sekitar 13–14%.

Drying Rate (DR) menunjukkan jumlah air yang diuapkan per satuan waktu selama proses pengeringan. Nilai DR dihitung berdasarkan perubahan massa bahan pada interval waktu tertentu. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *drying rate* tertinggi terjadi pada awal proses pengeringan sebesar 0,98 kg/jam dan menurun secara bertahap hingga mencapai 0,52 kg/jam pada akhir pengujian.



Gambar 8. Grafik *Drying Rate* (DR)

Penurunan *drying rate* yang terjadi menunjukkan bahwa proses pengeringan didominasi oleh periode laju menurun (*falling rate period*). Fenomena ini sesuai dengan teori perpindahan massa pada

bahan pertanian yang menyatakan bahwa proses difusi air dari bagian dalam bahan menuju permukaan menjadi faktor pembatas utama selama tahap akhir pengeringan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengering surya tipe *chamber* mampu menghasilkan distribusi temperatur yang relatif seragam pada seluruh *tray* dengan rentang temperatur 45–54 °C dan temperatur rata-rata sekitar 49 °C. Kondisi tersebut mendukung proses perpindahan panas yang efektif sehingga mampu menurunkan kadar air bahan secara merata. Pada pengeringan jagung (*Zea mays* L.), kadar air berhasil diturunkan dari sekitar 30% menjadi 13%, sehingga telah memenuhi kadar air aman untuk penyimpanan. Sementara itu, pengeringan kunyit (*Curcuma longa* L.) menunjukkan penurunan bobot yang signifikan hingga mencapai kadar air target sekitar 13–14%. Nilai laju pengeringan yang cenderung menurun selama proses pengujian

mengindikasikan bahwa mekanisme pengeringan didominasi oleh periode *falling rate*, di mana difusi kelembapan internal menjadi faktor pembatas utama. Secara keseluruhan, pengering surya tipe *chamber* berpotensi sebagai teknologi pascapanen yang efektif, higienis, dan ramah lingkungan untuk meningkatkan mutu serta keseragaman hasil pengeringan komoditas pertanian.

Untuk penelitian selanjutnya, diperlukan kajian lebih lanjut mengenai efisiensi termal alat, analisis ekonomi operasional, serta evaluasi mutu produk kunyit berdasarkan perubahan warna dan kandungan kurkuminoid guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kinerja pengering surya tipe *chamber*.

DAFTAR PUSTAKA

Adiandri, R. S. 2017. *Reducing Food Losses as a Strategy for Strengthening Food Security*. Taipei: APEC Food Loss and Waste Symposium. Indonesian Center for Agricultural Postharvest Research and Development, Indonesian Agency for Agricultural Research and

Development, Ministry of
Agriculture.

Reviews, 14: 1–30.

Alit, I. B. dan Susana, I. G. B. 2022. Evaluasi Pengerian Kunyit Menggunakan Pengerian Rak Vertikal Sumber Energi Sekam Padi Metode Konveksi Paksa. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(3): 338–347.

Fundamentals, D., Drying, B., and Drying, C. 2019. *Combined Heat and Mass Transfer*. Ghana Journal of Science, Technology and Development. 2022. *Ghana Journal of Science, Technology and Development*, 8(2).

Bharadwaz, K. 2020. A Review on Different Solar Dryers and Drying Techniques for Preservation of Agricultural Products. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 3(6): 850–859.

Joshi, M. and Baredar, P. 2016. Preservation of Food Items Using Solar Dryers: A Review. *International Journal of Renewable Energy Research*, 6(7): 57–62.

Chen, P., Tian, G., Jiang, M., Zhu, W., Wu, J., Zhang, R., and Dai, Z. 2024. Effects of Drying Methods on the Drying Kinetics and Quality of Maize. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 17(5).

Komonsing, N., Reyer, S., Khuwijtjaru, P., Mahayothee, B., and Müller, J. 2022. Drying Behavior and Curcuminoids Changes in Turmeric Slices during Drying under Simulated Solar Radiation as Influenced by Different Transparent Cover Materials.

Dryer, T., Ananingsih, V. K., Arsanti, G., Probo, R., dan Nugrahedi, Y. 2017. Pengaruh Pra Perlakuan terhadap Kualitas Kunyit yang Dikeringkan dengan Menggunakan Solar Tunnel Dryer (*The Impact of Pretreatment on the Quality of Turmeric Dried by Solar Tunnel Dryer*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 22(2): 79–86.

Kumar, D. and Kalita, P. 2017. Reducing Postharvest Losses during Storage of Grain Crops to Strengthen Food Security in Developing Countries. *Foods*, 6(1): 1–22.

Fudholi, A., Sopian, K., Ruslan, M. H., Alghoul, M. A., and Sulaiman, M. Y. 2010. Review of Solar Dryers for Agricultural and Marine Products. *Renewable and Sustainable Energy*

Lestari, N. 2023. Kinetika Pengerian Kunyit Menggunakan Cabinet Dryer yang Memanfaatkan Panas Terbuang Kondensor Pendingin Udara (*Drying Kinetics of Turmeric Using a Cabinet Dryer Utilizing Wasted Heat from an Air Conditioning Condenser*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(1): 1–13.

Llano, S. M., Gómez, A. M., and Duarte-Correa, Y. 2022. Effect of Drying

Methods and Processing Conditions on the Quality of *Curcuma longa* Powder. *Processes*, 10(4): 702.

Mukkun, L., Lalel, H. J., and Tandirubak, Y. 2018. Initial Moisture Content of Corncobs Plays an Important Role in Maintaining Its Quality during Storage. *International Journal of Agricultural Technology*, 38(2): 167–171.

Pinheiro, M. N. C. and Castro, L. M. M. N. 2023. Effective Moisture Diffusivity Prediction in Two Portuguese Fruit Cultivars (*Bravo de Esmolfe* Apple and Madeira Banana) Using Drying Kinetics Data. *Heliyon*, 9(7): e17741.

Rahman, A., Hasnain, S. M. M., Paramasivam, P., and Zairov, R. 2025. Solar Drying for Domestic and Industrial Applications: A Comprehensive Review of Innovations and Efficiency Enhancements. *Global Challenges*, 2400301: 1–22.

Shahimoridi, A., Ebadi, M. T., Ayyari, M., and Yamini, Y. 2022. Optimizing Drying Techniques for Turmeric (*Curcuma longa* L.): Impacts on Color, Curcumin, and Essential Oil Composition.

Subagio, D. G. 2024. *Pengembangan Sistem Pengereng Surya dengan Penambahan Tabung Phase Change Material*. Tesis. Bandung : Universitas Widyatama Bandung.