

Karakteristik Pengeringan Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) Menggunakan Alat Pengering Tipe Kubah

Ireine A. Longdong¹, Dedie Tooy¹, Ruland A. Rantung¹, Keisya Ransun¹, Herry Pinatik¹,
Denny Saroinsong¹

¹Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia.

*E-mail korespondensi: ireinelongdong@unsrat.ac.id
e-mail penulis: : dtooy@unsrat.ac.id rulandrantung@unsrat.ac.id, ransunkeisya@gmail.com
herrypinatik@unsrat.ac.id , denny.saroinsong@unsrat.ac.id

Characteristics of Red Ginger Pickling (Zingiber Officinale Var. Rubrum) Using a Dome Type Dryer

ABSTRACT

This study aims to examine the drying characteristics of red ginger (Zingiber officinale var. rubrum) using a dome-type dryer with three variations in slice thickness, namely 0.5 cm, 1 cm, and 1.5 cm. The parameters analyzed included drying temperature, relative humidity (RH), material moisture content, and drying rate over time. The research was carried out at the Biosystems Engineering Laboratory, Faculty of Agriculture, Sam Ratulangi University using observational methods. The drying process is carried out by placing the sample on the drying tray, then observation is made of the initial moisture content using the oven method, temperature and humidity inside and outside the dryer, light intensity, and weight loss of the material every 60 minutes. The results showed that the drying temperature during the first to the sixth day ranged from 27.3°C to 50°C. The relative humidity of the drying chamber is in the range of 35% to 61%. The initial moisture content of the entire slice treatment was 80.39%. The final moisture content obtained in 0.5 cm slices was 10.37%, 10.51 cm slices, and 1.5 cm slices were 10.48%. The time needed to achieve a moisture content of about 10% is different in each treatment, namely 33 hours for 0.5 cm slices, 44 hours for 1 cm slices, and 49 hours for 1.5 cm slices. The conclusion of this study shows that the dome-type dryer is effective in reducing the moisture content of red ginger until it reaches storage standards. In addition, the thickness of the slices has been shown to affect the rate and duration of drying. These results can be used as a basis for the development of small-scale ginger drying technology in the post-harvest process.

Keywords: Red ginger; drying; moisture content; drying rate; dome type dryer.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji karakteristik pengeringan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) menggunakan alat pengering tipe kubah dengan tiga variasi ketebalan irisan, yaitu 0,5 cm, 1 cm, dan 1,5 cm. Parameter yang dianalisis meliputi suhu pengeringan, kelembapan relatif (RH), kadar air bahan, serta laju pengeringan terhadap waktu. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Biosistem Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi menggunakan metode observasional. Proses pengeringan dilakukan dengan menempatkan sampel pada tray pengering, kemudian dilakukan pengamatan terhadap kadar air awal menggunakan metode oven, suhu dan kelembapan di dalam serta di luar alat pengering, kadar air serta penurunan berat bahan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pengeringan selama hari pertama hingga hari keenam berkisar antara 27,3°C hingga 50°C. Kelembapan relatif ruang pengering dengan kisaran 35% hingga 61%. Kadar air awal pada seluruh perlakuan irisan adalah 80,39%. Kadar air akhir yang diperoleh pada irisan 0,5 cm sebesar 10,37%, irisan 1 cm sebesar 10,51%, dan irisan 1,5 cm sebesar 10,48%. Waktu yang diperlukan untuk mencapai kadar air sekitar 10% berbeda pada tiap perlakuan, yaitu 33 jam untuk irisan 0,5 cm, 44 jam untuk irisan 1 cm, dan 49 jam untuk irisan 1,5 cm. Alat pengering tipe kubah efektif dalam menurunkan kadar air jahe merah hingga mencapai standar penyimpanan. Selain itu, ketebalan irisan terbukti mempengaruhi laju dan durasi pengeringan. Hasil ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengembangan teknologi pengeringan jahe skala kecil pada proses pascapanen.

Kata kunci: Jahe merah; pengeringan; kadar air; laju pengeringan; pengering tipe kubah.

PENDAHULUAN

Jahe merah (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*) merupakan hasil pertanian yang banyak dibutuhkan oleh pasar. Di antara tanaman obat, jahe merah merupakan salah satu komoditas yang menempati posisi penting dalam perekonomian Indonesia, karena tanaman obat tersebut banyak diminta untuk keperluan jamu, industri obat, bumbu dan ekspor. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021) bahwa produksi jahe merah di Indonesia mencapai 307.241.517 ton, sedangkan untuk Provinsi Sulawesi Utara sendiri produksi jahe merah tahun 2021 mencapai 1.547.914 ton meningkat dari tahun sebelumnya yaitu sebanyak 468.959 ton.

Jahe yang tumbuh di Indonesia, dapat ditemukan di semua wilayah Indonesia yang ditanam secara monokultur dan polikultur. Jahe memiliki khasiat terapeutik esensial seperti antiinflamasi, antioksidan, dan antibakteri (Zhang dkk., 2022). Namun, jahe segar memiliki kadar air bebas yang sangat tinggi (80-85% wb) sehingga rentan terhadap kerusakan fisik dan mikrobiologi, sehingga perlu ditangani rantai pasok pascapanen dengan salah satu cara yaitu dikeringkan (Sirait dkk., 2021).

Pengeringan adalah proses pengeluaran air atau pemisahan air dalam jumlah yang relatif kecil dari bahan dengan menggunakan energi panas. Hasil dari proses pengeringan adalah bahan kering yang mempunyai kadar air setara dengan kadar air keseimbangan udara normal atau setara dengan nilai aktivitas air yang aman dari kerusakan mikrobiologis, enzimatik, dan kimiawi (Longdong dkk., 2023). Tujuan dari proses pengeringan adalah menurunkan kadar air bahan sehingga bahan menjadi lebih awet, mengecilkan volume bahan untuk memudahkan, menghemat biaya pengangkutan, pengemasan, dan penyimpanan (Harun dkk, 2016). Alat pengering membantu dalam proses pengeringan agar cuaca mendung atau hujan tidak mengganggu, contohnya *Solar Dryer Dome* yang memanfaatkan sinar matahari sebagai pemberi panasnya (Longdong dan Tooy. 2022).

Sebagai wujud solusi rekayasa teknologi iklim mikro, instrumen pengering tipe kubah (*solar dome dryer*) hadir untuk mengeliminasi kelemahan fundamental dari penjemuran konvensional. Sistem inkubator terisolasi ini beroperasi mengadopsi prinsip termodinamika efek rumah kaca, menggunakan modifikasi perlindungan ruang tertutup berselubung pelat material polikarbonat (Rivas dkk., 2023). Alat pengering dome tipe sederhana telah menjadi solusi di beberapa lokasi, terutama bagi para petani. Dengan demikian, petani dapat meningkatkan produktivitasnya tanpa harus memindah-mindahkan bahan atau bergantung pada kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi dengan pasti. Selain itu, lembar *polycarbonate* melindungi hasil panen dari sinar UV yang dapat merusak bahan organik pada produk, seperti warna, komponen kimia, aroma, dan lainnya (Kowimbin, dkk. 2023).

Meskipun efisiensi unit *solar dryer* telah tervalidasi, dinamika perpindahan termal untuk pengeringan jahe pada variasi ketebalan perlu dilakukan. Hal ini dikarenakan pemotongan jahe yang disesuaikan ketipisannya dapat mempercepat waktu pengeringan, tapi perlu dipertimbangkan ketebalannya agar komposisi dalam jahe tidak hilang (Wahyi dkk., 2024; Widyanti, dkk., 2021). Maka dari itu, penelitian ini menggunakan ukuran irisan ketebalan 0,5 cm, 1 cm dan 1,5 cm dengan tujuan penelitian mengkaji karakteristik pengeringan jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) menggunakan alat pengering tipe kubah dengan tiga variasi ketebalan irisan tersebut.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jahe Merah 40kg. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengering tipe kubah, oven listrik, timbangan analitik, tabung *dessicator*, *aluminium foil*, termometer digital (HTC 2), termometer air raksa, timbangan digital, lux meter digital AR813A, alat tulis menulis, kamera *handphone*, laptop.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan 3 perlakuan irisan ketebalan terhadap bahan jahe merah menggunakan alat pengering tipe kubah, kemudian data diolah dan hasil pengamatan disusun dalam bentuk tabel dan grafik lalu dianalisis secara deskriptif.

Prosedur Penelitian:

Penelitian ini diawali dengan persiapan alat dan bahan. Jahe merah disortasi untuk memisahkan jahe yang rusak selanjutnya dicuci bersih kemudian dikeringkan. Pengamatan kadar air awal jahe merah dengan menggunakan metode oven dan setelah itu diiris sesuai dengan perlakuan irisan ketebalan 0.5 cm, 1 cm dan 1,5 cm. Tahap ke dua pengeringan. Siapkan 12 sampel untuk proses pengeringan kemudian pada alat pengering tempatkan termometer digital tipe HTC 2 dan termometer air raksa di dalam alat pengering dan di luar alat pengering, untuk mengukur suhu, serta mengukur kelembaban. Timbang jahe merah sebanyak 2 kg setiap *tray* dan jahe merah disebarkan merata di atas *tray* pada alat pengering. Tahap ke tiga, pengamatan suhu serta kelembapan di dalam dan di luar alat pengering menggunakan termometer digital HTC 2 dan termometer air raksa, pengamatan penurunan berat bahan dilakukan dengan menimbang sampel jahe merah di dalam alat pengering kemudian, penimbangan dilakukan selang waktu 1 jam (60 menit) selanjutnya ada juga pengukuran intensitas cahaya. Pengamatan di mulai pada selang waktu 08.00 – 16.00 WITA lama waktu yang di perlukan untuk pengeringan sampai kadar air 10%.

Metode Analisis

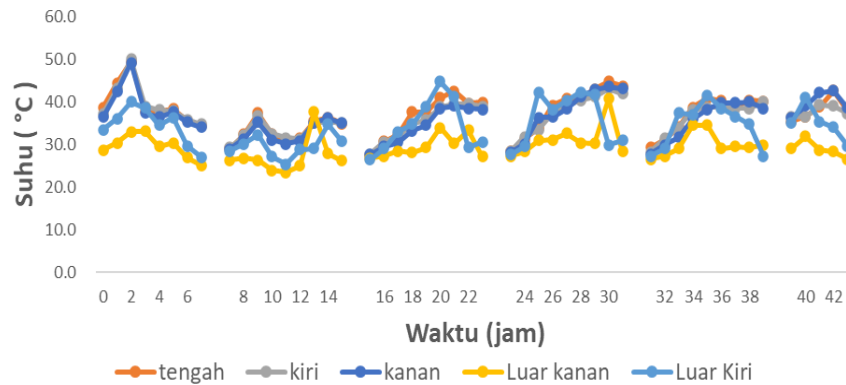
Pengamatan dilakukan selama proses penelitian berlangsung. Variabel pengamatan yang dilakukan yaitu:

1. Kadar air
2. Suhu dan kelembapan
3. Penurunan berat bahan
4. Lama waktu yang diperlukan untuk pengeringan sampai kadar air 10%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Suhu Pengeringan

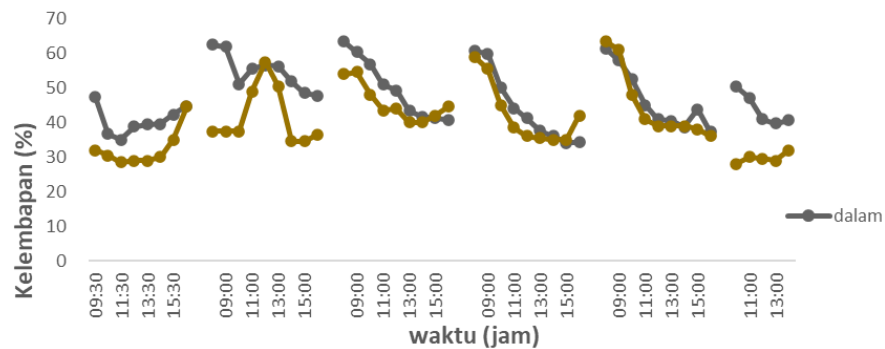
Grafik suhu selama proses pengeringan jahe merah dapat dilihat pada Gambar 1. Grafik menunjukkan adanya perbedaan suhu antara hari ke satu sampai pada hari ke enam. Pada hari pertama, suhu tertinggi mencapai 50,0 °C dan suhu terendah 34,0 °C. Hari kedua, suhu tertinggi mencapai 37,4 °C dan suhu terendah 28,9 °C. Hari ketiga, suhu tertinggi mencapai 42,4 °C dan suhu terendah 27,3 °C. Hari keempat, suhu tertinggi mencapai 44,8 °C dan suhu terendah 28,1 °C. Hari kelima, suhu tertinggi mencapai 40,3 °C dan suhu terendah 27,8 °C. Hari keenam, suhu tertinggi mencapai 42,6 °C dan suhu terendah 35,3 °C.



Gambar 1. Grafik suhu selama proses pengeringan jahe

Kelembapan Relatif (Rh)

Kelembapan relatif menunjukkan perbandingan antara kandungan uap air dalam udara dengan kapasitas maksimum udara menahan uap air pada suhu tertentu. Nilai ini, yang dinyatakan dalam persen, menggambarkan tingkat kelembapan udara, semakin besar nilainya maka udara semakin lembap, dan sebaliknya semakin kecil nilainya maka udara semakin kering. Hasil kelembapan relatif tersaji pada Gambar 2.



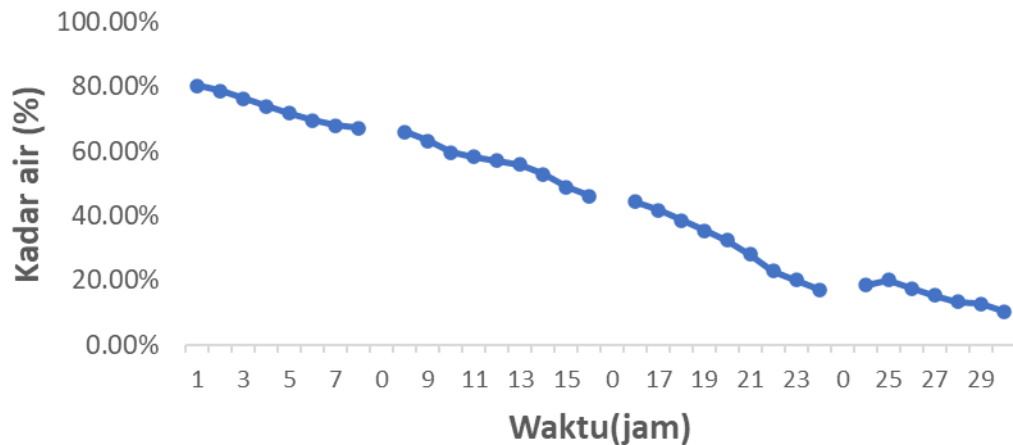
Gambar 2. Grafik kelembapan relatif selama pengeringan

Hasil pengamatan hari pertama dalam rumah pengering menunjukkan kelembapan relatif terendah dengan rata-rata yang diperoleh 35%, kelembapan relatif tertinggi rata-rata sebesar 47%. Dan kelembapan relatif lingkungan terendah dengan rata-rata 29%, tertinggi rata-rata 45%. Pada hari kedua menunjukkan kelembapan relatif terendah dengan rata-rata 48%, kelembapan relatif tertinggi diperoleh rata-rata 62%. Dan kelembapan relatif lingkungan terendah dengan rata-rata 35%, tertinggi rata-rata 58%. Pada hasil pengamatan hari ketiga menunjukkan kelembapan relatif

terendah rata-rata 41%, kelembapan relatif tertinggi 63%. Dan kelembapan relatif lingkungan terendah 40%, tertinggi rata-rata 55%. Pengamatan hari keempat menunjukkan kelembapan relatif terendah rata-rata diperoleh 41%, kelembapan relatif tertinggi rata-rata diperoleh 61%. Dan kelembapan relatif lingkungan terendah dengan rata-rata 35%, kelembapan relatif tertinggi rata-rata 59%. Hari kelima menunjukkan kelembapan relatif terendah rata-rata diperoleh 37%, kelembapan relatif tertinggi rata-rata 61%. Dan kelembapan relatif lingkungan terendah rata-rata diperoleh 36%, kelembapan relatif lingkungan tertinggi 64%. Pada hari pengamatan keenam menunjukkan kelembapan relatif terendah diperoleh rata-rata 40%, kelembapan relatif tertinggi rata-rata 50%. Dan kelembapan relatif lingkungan terendah diperoleh rata-rata 28%, kelembapan relatif lingkungan tertinggi diperoleh rata-rata 32%.

Kadar air

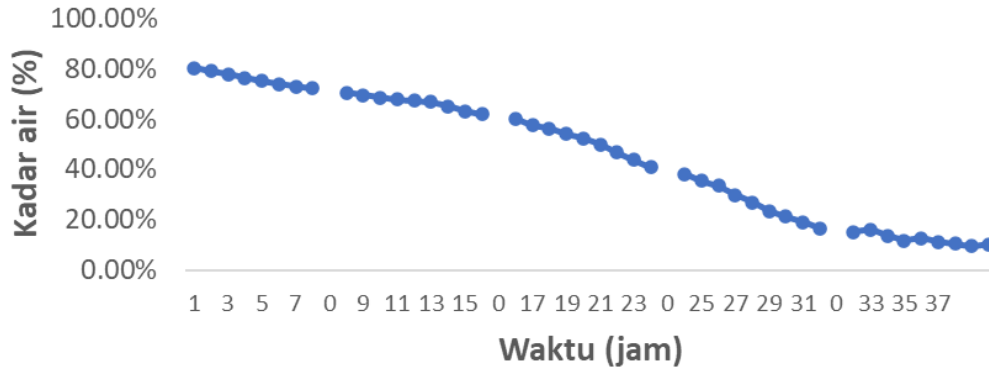
Kadar air merupakan persentase jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan, yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) maupun berat kering (*dry basis*). Pengambilan data diawali dengan mengukur kadar air awal menggunakan metode oven. Berdasarkan hasil pengambilan data kadar air awal mendapatkan hasil sebesar 80,39%. Grafik penurunan kadar air tiap ketebalan (0,5 ; 1 ; 1,5 cm) dapat dilihat pada Gambar 3, 4 dan 5.



Gambar 3. Grafik penurunan kadar air rata-rata selama pengeringan jahe ketebalan 0,5 cm

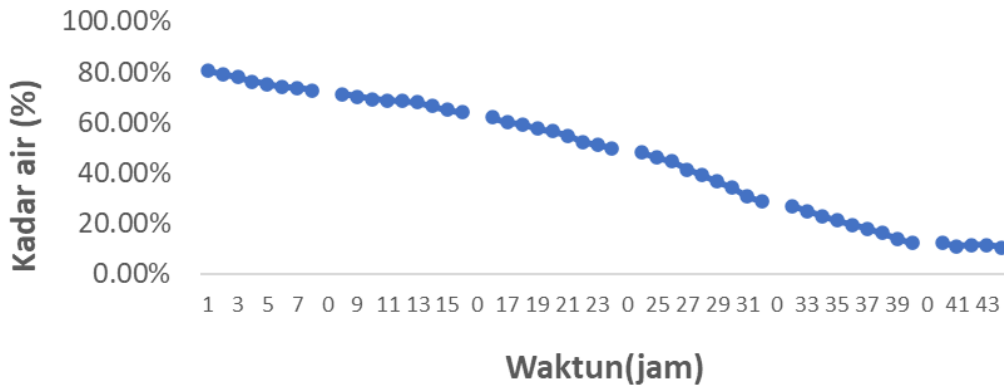
Grafik menunjukkan adanya penurunan kadar air pada jahe merah irisan ketebalan 0,5cm Hasil pengamatan hari pertama dari pukul 10:30 diperoleh kadar air sampel 1 (78,35%), sampel 2 (78,82%), sampel 3 (78,03%), sampel 4 (79,60%), dan pada pukul 16:30 diperoleh kadar air sampel 1 (65,99%), sampel 2 (68,45%), sampel 3 (61,90%), sampel 4 (72,63%). Hari kedua pada pukul 08:00 diperoleh kadar air sampel 1 (64,50%), sampel 2 (67,50%), sampel 3 (60,52%), sampel 4 (71,72%), dan pukul 16:00 diperoleh kadar air sampel 1 (39,21%), sampel 2 (48,18%), sampel 3 (37,29%), sampel 4 (60,23%). Hari ketiga pada pukul 08:00 diperoleh kadar air sampel 1 (35,73%), sampel 2 (45,76%), sampel 3 (35,95%), sampel 4 (59,73%). Dan pada pukul 15:00 kadar air sampel 1 sudah mencapai 10,49%, tapi sampel lain belum sehingga masih di lanjutkan pada pukul 16:00 sampel 3 sudah mencapai 10,15% dan sampel 2 masih 18,49%, begitu juga sampel 4 yaitu 31,58%. Sehingga dilanjutkan ke hari keempat dimulai pada pukul 08:00 diperoleh kadar air sampel 2 (16,68%), sampel 4 (28,10%). Dan pada pukul 11:00 kadar air sampel 2 sudah

mencapai 10,24%, kemudian pada pukul 14:00 sampel 4 juga sudah mencapai kadar air 10,37%. Sehingga proses pengeringan pada ketebalan ini dihentikan karena sudah mencapai kadar air 10%.



Gambar 4. Grafik penurunan kadar air rata-rata selama pengeringan jahe ketebalan 1 cm

Hasil pengamatan pertama pada irisan ketebalan 1 cm, terjadi penurunan kadar air dari pukul 10:30 diperoleh sampel 5 (79,13%), sampel 6 (79,14%), sampel 7 (78,03%), sampel 8 (79,60%). Pada pukul 16:30 diperoleh kadar air sampel 5 (73,47%), sampel 6 (71,22%), sampel 7 sebesar 61,90%, 72,63%. Hari kedua pada pukul 08:00 diperoleh kadar air sampel 5 (72,39%), sampel 6 (70,41%), sampel 7 (60,52%), sampel 8 (71,72%). Pukul 16:00 diperoleh kadar air sampel 5 (64,03%), sampel 6 (60,94%), sampel 7 (37,29%), sampel 8 (60,23%). Hari ketiga pada pukul 08:00 diperoleh kadar air sampel 5 (62,78%), sampel 6 (60,20%), sampel 7 (35,95%), sampel 8 (59,73%). Pukul 16:00 diperoleh kadar air sampel 7 sudah mencapai (10,15%) dan untuk sampel 5 (45,19%), sampel 6 (38,47%), sampel 8 (31,50%). Dan harus dilanjutkan ke hari keempat pada pukul 08:00 diperoleh kadar air sampel 5 (41,09%), sampel 6 (36,35%), sampel 8 (28,10%). pukul 14:00 diperoleh kadar air sampel 8 sudah mencapai (10,37%) dan untuk sampel lain masih belum mencapai target. Pada pukul 16:00 diperoleh kadar air sampel 5 (19,99%), sampel 6 (14,15%), Hari kelima pada pukul 08:00 diperoleh kadar air sampel 5 (19,12%), sampel 6 (12,63%). pukul 10:00 diperoleh kadar air sampel 6 sudah mencapai 10,51%. Dan pada pukul 13:00 diperoleh kadar air sampel 5 sudah mencapai 10,40%. Sehingga proses pengeringan pada ketebalan ini dihentikan karena sudah mencapai kadar air 10%.



Gambar 5. Grafik penurunan kadar air rata-rata selama pengeringan jahe ketebalan 1,5 cm

Hasil pengamatan hari pertama pada irisan ketebalan 1,5 cm, terjadi penurunan kadar air dari pukul 10:30 diperoleh pada sampel 9 (79,29%), sampel 10 (79,17%), sampel 11 (79,17%), sampel 12 (79,05%). Pukul 16:30 diperoleh kadar air sampel 9 (73,94%), sampel 10 (71,63%), sampel 11 (73,02%), sampel 12 (72,53%). Hari kedua pada pukul 08:00 diperoleh kadar air sampel 9 (72,75%), sampel 10 (70,20%), sampel 11 (72,15%), sampel 12 (70,41%). Pukul 16:00 diperoleh kadar air sampel 9 (66,71%), sampel 10 (61,48%), sampel 11 (65,17%), sampel 12 (63,20%). Hari ketiga pada pukul 08:00 diperoleh kadar air sampel 9 (63,85%), sampel 10 (56,69%), sampel 11 (63,21%), sampel 12 (60,65%). Pukul 16:00 diperoleh kadar air sampel 9 (55,65%), sampel 10 (45,52%), sampel 11 (48,98%), sampel 12 (48,83%). Hari keempat pada pukul 08:00 diperoleh kadar air sampel 9 (53,35%), sampel 10 (43,63%), sampel 11 (48,38%), sampel 12 (47,24%). Pukul 16:00 diperoleh kadar air sampel 9 (34,48%), sampel 10 (20,60%), sampel 11 (31,62%), sampel 12 (28,61%). Hari kelima pada pukul 08:00 diperoleh kadar air sampel 9 (31,69%), sampel 10 (10,81%), sampel 11 (30,16%), sampel 12 (26,85%). Pukul 16:00 diperoleh kadar air sampel 10 sudah mencapai (10,20%), sampel 12 sudah mencapai 10,35% dan untuk sampel 9 (14,71%), sampel 11 (12,35%) selanjutnya proses pengeringan dilanjutkan. Hari keenam pada pukul 10:00 diperoleh kadar air sampel 9 (15,27%) dan sampel 11 sudah mencapai 10,35% dan pada pukul 14:00 diperoleh kadar air sampel 9 sudah mencapai 10,48%. Sehingga proses pengeringan pada ketebalan ini dihentikan karena sudah mencapai kadar air 10%. Data ini membuktikan perlakuan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pengeringan jahe merah menggunakan alat pengering Tipe Kubah dari irisan ketebalan (0,5 cm), irisan ketebalan (1 cm), dan irisan ketebalan (1,5 cm) dapat disimpulkan suhu pengeringan pada hari pertama sampai hari keenam terendah 27.3°C dan yang tertinggi 50°C. Kelembapan relatif ruang pengering dengan kisaran 35% hingga 61%. Untuk Kadar air awal pada irisan ketebalan 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm sebesar 80,39%. Kadar air akhir yang diperoleh selama pengeringan pada irisan ketebalan 0,5 cm yaitu 10,37%, irisan ketebalan 1 cm yaitu 10,51%, dan pada irisan ketebalan 1,5 cm yaitu 10,48%. Lama waktu pengeringan yang dibutuhkan untuk sampai pada kadar air 10% untuk bahan 0.5 selama 33 jam, bahan 1cm selama 44 jam, dan untuk bahan 1,5cm selama 49 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Tanaman Biofarmaka Menurut Jenis Tanaman, 2021. Dilihat 20 April 2023.< <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/TmtaU01tVkdkazFSZHpoNFFtOHZMMVJCUzNObIVUMDkjMw==/produksi-tanaman-biofarmaka-menurut-jenis-tanaman--2021.html?year=2021>>.
- Harun, D., M. I. Maulana., H. Akhyar., dan Husaini. 2016. Experimental Investigation on Open Sun-drying and Solar Drying System of Bilimbi. 6th Internasional Annual Engineering Seminar (InAES). Yogyakarta, Indonesia.
- Kowimbin, M., I. A. Longdong., dan D. Tooy. 2023. Characteristics Of Corn Drying Using Small Scale Dome Type Dryer. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 4(2), 276–283. <https://doi.org/10.35791/jat.v4i2.47341>

- Longdong, I. A., dan D. Tooy. 2022. Design And Evaluation Small Scale Dome Dryer Of Corn For Small Industry. *Journal Research of Social Science, Economics and Management (JRSSEM)*. 2(4), 562-568
- Longdong, I.A., V M Matahari and D. Tooy. 2023. Characteristics of Drying Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L.) Using a Portable Type of Dryer. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 1297 (2024)doi:10.1088/1755-1315/1297/1/012041
- Rivas, J., A. Picado., J. Martínez., Espinosa, R. 2023. Experimental study of the kinetics and shrinkage of ginger in convective drying (*Zingiber officinale* Roscoe). *Nexo Revista Científica*. 36(1), 53-65.
- Sirait, J., S. Prabowo., M. Rohmah., dan A. Rahmadi. 2021. Teknologi Pengering Pertanian untuk Memperpanjang Masa Simpan. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 15(2): 423-437.
- Wahyi, H. H., Warji., Tamrin., S. Kuncoro. 2024. Uji kinerja alat pengering hybrid tipe rak pada pengeringan jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe). *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*. 3(2), 193-205.
- Widyanti, N. L. D., N. L. Yulianti., Y. Setiyo. 2021. Karakteristik Pengeringan dan Sifat Fisik Bubuk Jahe Merah Kering (*Zingiber Officinale* Var.rubrum) Dengan Variasi Ketebalan Irisan dan Suhu Pengeringan. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*. 9(2): 148-158.
- Zhang, S., X. Kou., H. Zhao., K. Mak., M. K. Balijepalli., M. R. Pichika. 2022. *Zingiber officinale* var. rubrum: Red Ginger's Medicinal Uses. *Molecules*. 27(3), 775.