

ANALISIS PENGARUH METODE PENGERINGAN OVEN, RUMAH KACA, DAN MATAHARI TERHADAP KUALITAS SIMPLISIA JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *amarum*)

Salsabila Shafa Mewavianti¹, Hablinur Al Kindi², Tika Hafzara Siregar³

^{1,2,3}Universitas Ibn Khaldun Bogor

Email: safhamewavianti351@gmail.com¹, tika006@brin.go.id³

Abstrak: Jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) merupakan salah satu tanaman obat yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat tradisional dan produk herbal. Kualitas jahe emprit kering sangat dipengaruhi oleh proses pengeringan, terutama terhadap kadar air, kadar abu, dan kadar oleoresin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode pengeringan oven, rumah kaca, dan matahari terhadap kualitas jahe emprit kering serta menentukan metode pengeringan terbaik untuk menghasilkan simplisia jahe emprit berkualitas. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial dengan tiga perlakuan yaitu pengeringan oven, rumah kaca, dan matahari dengan tiga kali ulangan. Parameter yang diuji yaitu kadar air, kadar abu, kadar oleoresin, benda asing, serta kondisi berjamur dan berserangga. Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengeringan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan kadar oleoresin. Pengeringan oven menghasilkan kadar air terendah sebesar 8,92% sehingga memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk jahe kering. Pengeringan rumah kaca dan matahari menghasilkan kadar air masing-masing sebesar 15,16% dan 18,20%. Nilai kadar oleoresin tertinggi diperoleh pada pengeringan matahari sebesar 7,37%, diikuti rumah kaca sebesar 6,93% dan oven sebesar 6,44%. Seluruh sampel tidak menunjukkan adanya benda asing, jamur, maupun serangga. Berdasarkan hasil penelitian, metode pengeringan oven suhu 40°C selama 24 jam merupakan metode terbaik dalam menghasilkan jahe emprit kering berkualitas sesuai standar mutu SNI, sedangkan pengeringan matahari memiliki keunggulan dalam mempertahankan kadar oleoresin dan efisien dalam penggunaan energi.

Kata kunci: Jahe Emprit, Kadar Air, Kadar Oleoresin, Pengeringan, Simplisia.

Abstract: Emprit ginger (*Zingiber officinale* var. *amarum*) is one of the medicinal plants widely used as a raw material for traditional medicine and herbal products. The quality of dried emprit ginger is greatly influenced by the drying process, especially its moisture content, ash content, and oleoresin content. This study aims to determine the effect of oven, greenhouse, and sun drying methods on the quality of dried emprit ginger and to determine the best drying method for producing high-quality emprit ginger simplicia. The study used a Completely Randomized Design (CRD) nonfactorial with three treatments, namely oven, greenhouse, and sun drying, each repeated three times. The parameters tested were moisture content, ash content, oleoresin content, foreign matter, and mold and insect infestation. Data were analyzed using Analysis of

Variance (ANOVA) at the 5% level. The results showed that the drying method had a very significant effect on moisture content but did not significantly affect ash content and oleoresin content. Oven drying produced the lowest moisture content at 8.92%, thus meeting the Indonesian National Standard (SNI) for dried ginger. Greenhouse and sun drying resulted in moisture contents of 15.16% and 18.20%, respectively. The highest oleoresin content was obtained with sun drying at 7.37%, followed by greenhouse drying at 6.93% and oven drying at 6.44%. None of the samples showed foreign objects, mold, or insects. Based on these results, oven drying at 40°C for 24 hours is the best method for producing high-quality dried emprit ginger according to SNI standards, while sun drying has the advantage of maintaining oleoresin content and being energy-efficient.

Keywords: *Emprit Ginger, Moisture Content, Oleoresin Content, Drying, Simplicia.*

PENDAHULUAN

Jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) merupakan salah satu varietas jahe yang memiliki kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang berpotensi sebagai bahan baku dalam formulasi farmasi dan produk herbal (Harun et al., 2024). Keberadaan senyawa ini penting untuk sifat antioksidan dan anti-inflamasi, sehingga memberi jahe emprit relevansi ekonomi yang besar sebagai bahan dasar pengobatan herbal di Indonesia.

Komposisi kimia jahe emprit sangat dipengaruhi oleh waktu panen, lingkungan tumbuh, keadaan rimpang, dan geografi (Kusnadi & Tivani, 2017). Manajemen pascapanen yang tidak memadai dapat menurunkan kadar senyawa aktif, mengubah warna, dan menimbulkan bau yang tidak diinginkan. Salah satu fase penting dalam pascapanen adalah pengeringan, yang bertujuan menurunkan kadar air sehingga meningkatkan daya simpan dan ketahanan bahan terhadap kerusakan.

Pengeringan sinar matahari (*solar drying*) merupakan metode konvensional yang banyak digunakan karena potensi sinar matahari di Indonesia cukup besar, namun prosesnya tidak kontinu karena bergantung pada kondisi cuaca (Wardhani et al., 2023). Oleh karena itu diperlukan alternatif teknologi pengeringan seperti oven dan alat pengering efek rumah kaca agar proses dapat berlangsung lebih konsisten. Pengeringan oven memungkinkan proses yang lebih cepat dan seragam, tetapi memerlukan konsumsi energi listrik yang lebih tinggi. Alat pengering berbasis efek rumah kaca menjadi solusi alternatif karena mampu melindungi produk dari kontaminasi lingkungan serta tetap dapat beroperasi pada kondisi mendung, dengan memanfaatkan energi matahari sebagai sumber panas utama (Sudarmin et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh metode pengeringan oven, rumah kaca, dan matahari terhadap penurunan kadar air dan mutu jahe emprit kering, sehingga dapat ditentukan metode pengeringan yang paling efektif dan sesuai dengan standar mutu bahan baku obat.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Karakterisasi Kimia Lanjut, Pusat Riset Teknologi Peralatan, Organisasi Riset Energi dan Manufaktur, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Kawasan Sains Teknologi BJ Habibie, Serpong, serta di Laboratorium Pascapanen Fakultas Teknik dan Sains Universitas Ibn Khaldun Bogor, pada bulan Maret hingga Mei 2026.

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah rimpang jahe emprit segar berumur 9 bulan, ditambah bahan penunjang analisis berupa etanol p.a., silika gel, dan akuades. Alat yang digunakan meliputi oven pengering (*Memmert UF-110*), oven vakum, *thermo-hygrometer* digital, timbangan analitik, tanur (*Nabertherm si7*), *rotary vacuum evaporator*, unit soxhlet, sentrifius, *electric grinder*, serta HPLC (*Shimadzu Prominence*) untuk analisis kandungan gingerol.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial yang terdiri atas tiga perlakuan, yaitu pengeringan oven pada suhu 40°C (OV), pengeringan rumah kaca (RK), dan pengeringan matahari (MT), dengan tiga kali ulangan sehingga diperoleh sembilan satuan percobaan. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan metode pengeringan terhadap parameter yang diamati. Apabila hasil ANOVA menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata, pengujian dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

Pelaksanaan Penelitian

Rimpang jahe emprit yang telah dipanen disortasi untuk memperoleh sampel yang homogen, kemudian dicuci menggunakan air bersih mengalir dan diiris dengan ketebalan 3 mm. Sampel seberat 200 gram selanjutnya dikeringkan dengan tiga metode. Pada pengeringan oven, sampel dikeringkan pada suhu konstan 40°C selama 24 jam. Pada pengeringan rumah kaca, sampel disusun pada rak di dalam bangunan rumah kaca berukuran $4 \times 2,5 \times 3$ m yang dilengkapi pemanas gas (*heater*) dan kipas sirkulasi, dengan suhu dan kelembapan udara dipantau menggunakan *thermo-hygrometer* setiap 3 jam. Pada pengeringan matahari, sampel dijemur langsung di bawah sinar matahari di daerah Cibungbulang, Kabupaten Bogor, dengan pemantauan suhu dan kelembapan pada interval yang sama. Sampel kering selanjutnya disimpan dalam plastik klip berisi silika gel pada suhu ruang sebelum dilakukan pengujian mutu.

Parameter Pengamatan

Parameter mutu yang diamati meliputi kadar air, kadar abu, kadar oleoresin, benda asing, serta kondisi berjamur dan berserangga.

1. Kadar Air

Kadar air ditentukan dengan metode thermogravimetri, yaitu pengeringan sampel dalam oven bersuhu 105°C selama 12 jam hingga mencapai berat konstan, dengan persamaan:

$$\text{Kadar Air (\%)} = [(x + y) - z] / y \times 100\%$$

dengan x adalah berat cawan konstan setelah dioven (g), y adalah berat sampel sebelum dioven (g), dan z adalah berat cawan beserta sampel setelah dioven (g).

2. Kadar Abu

Kadar abu ditentukan melalui pengabuan sampel dalam tanur pada suhu $550 \pm 10^\circ\text{C}$ selama 5 jam, dengan persamaan:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = (x - y) / z \times 100\%$$

dengan x adalah berat cawan porselen beserta sampel setelah diabukan (g), y adalah berat cawan porselen kosong (g), dan z adalah berat sampel (g).

3. Kadar Oleoresin

Kadar oleoresin ditentukan melalui ekstraksi soxhlet menggunakan pelarut etanol selama 4 jam pada suhu 77°C. Densitas oleoresin dihitung dengan persamaan $\rho = m/v$, dengan m adalah massa oleoresin dan v adalah volume oleoresin hasil ekstraksi.

4. Benda Asing serta Kondisi Berjamur dan Berserangga

Benda asing serta kondisi berjamur dan berserangga diuji secara kualitatif dan gravimetri melalui pengayakan dan pengamatan visual, kemudian dinyatakan sebagai persentase (%) terhadap bobot total sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Proses Pengeringan

Pengeringan oven menggunakan oven listrik merek *Memmert* berdaya 1.400 watt pada suhu konstan 40°C selama 24 jam berlangsung tanpa kendala teknis, menghasilkan jahe emprit dengan bentuk utuh, warna kuning hingga kecokelatan, dan tekstur kering yang keras.



Gambar 1. Proses pengeringan oven

Evania et al. (2024) menyatakan bahwa pengeringan oven menghasilkan tingkat kekeringan yang relatif seragam pada setiap bagian bahan sehingga kualitas produk lebih konsisten, meskipun memerlukan biaya investasi dan perawatan alat yang lebih tinggi dibandingkan metode lainnya.

Pengeringan rumah kaca dilakukan pada bangunan berukuran panjang 4 m, lebar 2,5 m, dan tinggi 3 m dengan dinding rangka baja ringan berpenutup plastik serta atap polikarbonat bening. Perbedaan suhu di dalam dan di luar rumah kaca dapat mencapai 20°C pada siang hari, dengan rata-rata waktu pengeringan 50 jam secara kontinu.



Gambar 2. Proses pengeringan rumah kaca

Wulandani & Utari (2013) menyatakan bahwa pengeringan rumah kaca relatif lebih baik dibandingkan pengeringan matahari langsung karena energi panas yang diterima bahan lebih optimal akibat efek rumah kaca, sehingga proses pengeringan tidak terlalu bergantung pada ketersediaan sinar matahari dan dapat mengurangi risiko kontaminasi.

Pengeringan matahari dilakukan di daerah Cibungbulang, Kabupaten Bogor pada ketinggian ± 350 mdpl dengan suhu berkisar $25\text{--}45^{\circ}\text{C}$, memerlukan waktu rata-rata 50 jam secara kontinu. Kendala utama yang dihadapi selama pengeringan adalah kondisi cuaca yang tidak menentu dan keterbatasan intensitas sinar matahari.



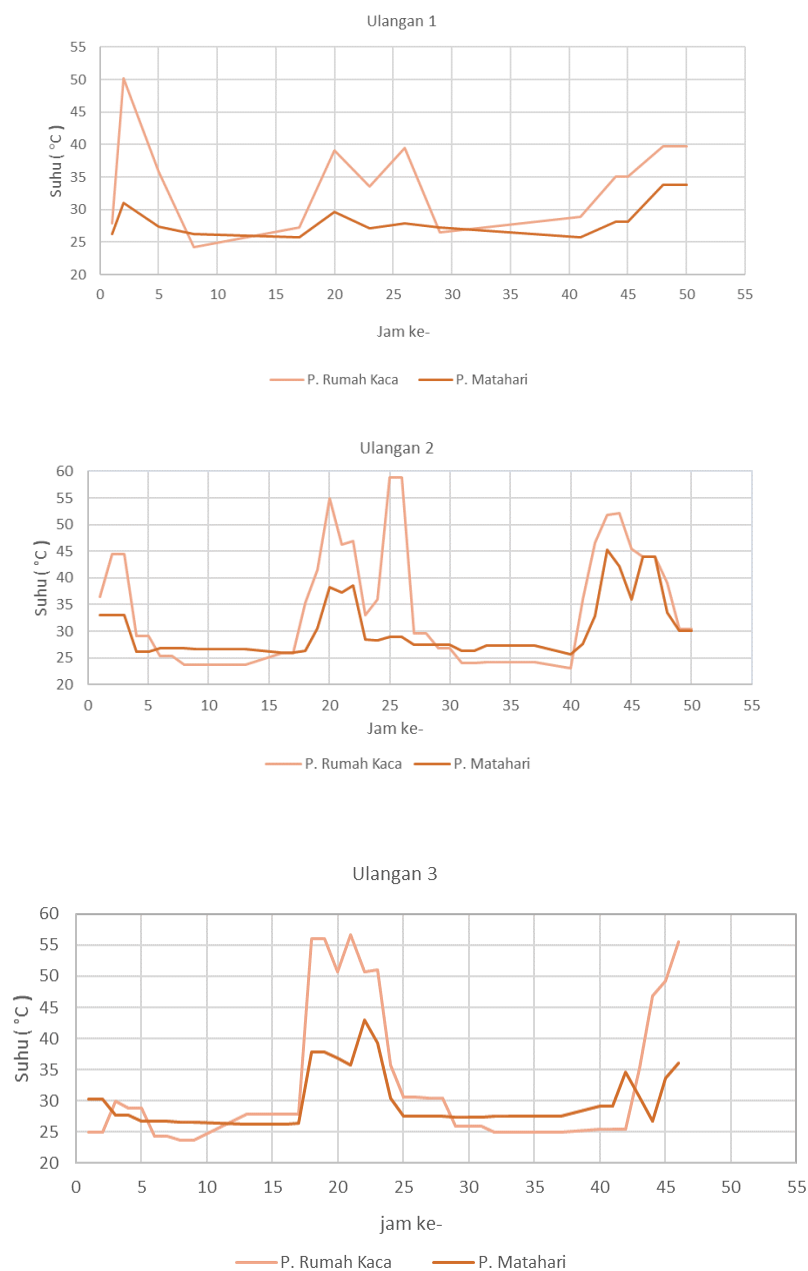
Gambar 3. Proses pengeringan matahari

Agassi et al. (2015) menyatakan bahwa pengeringan matahari masih banyak diterapkan petani karena memanfaatkan energi panas alami yang tersedia bebas di alam, sehingga lebih sederhana dan ekonomis untuk mengeringkan hasil pertanian.

2. Perbandingan Suhu dan Kelembapan Selama Pengeringan

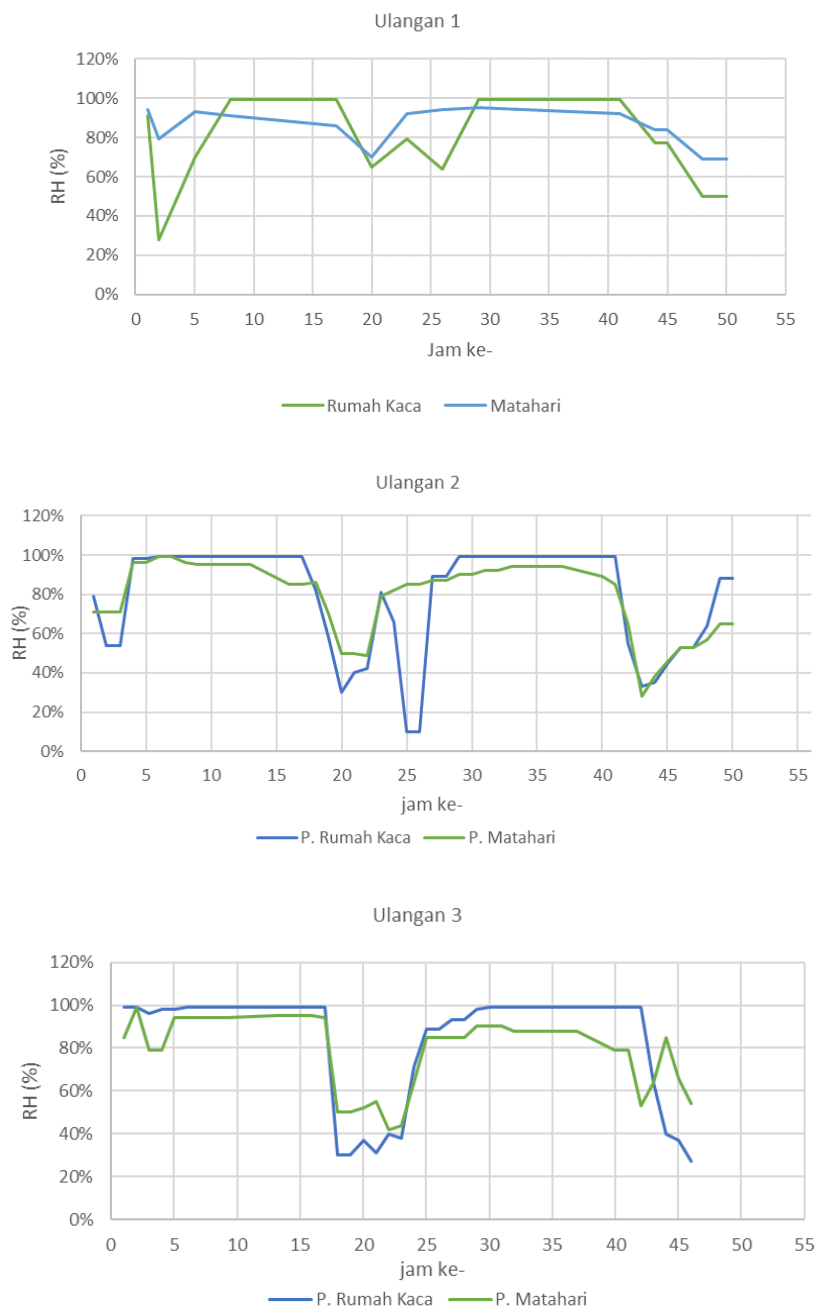
Metode pengeringan oven pada suhu 40°C menunjukkan kondisi suhu paling stabil dibandingkan rumah kaca dan matahari, sehingga penguapan air berlangsung kontinu dan

meminimalkan fluktuasi yang dapat memengaruhi mutu bahan. Pengeringan rumah kaca menghasilkan suhu yang lebih tinggi dibandingkan pengeringan matahari langsung, namun cenderung berfluktuasi akibat pengoperasian pemanas gas (*heater*) secara manual dan perubahan intensitas cahaya matahari, dengan suhu maksimum mencapai 56–59°C. Sementara itu, pengeringan matahari menghasilkan suhu yang lebih rendah (25–34°C) dan sangat dipengaruhi kondisi cuaca. Firgianti *et al.* (2025) menyatakan bahwa suhu pengeringan oven cenderung stabil, sedangkan suhu pengeringan matahari cenderung tidak menentu.



Gambar 4. Grafik perbandingan suhu selama proses pengeringan

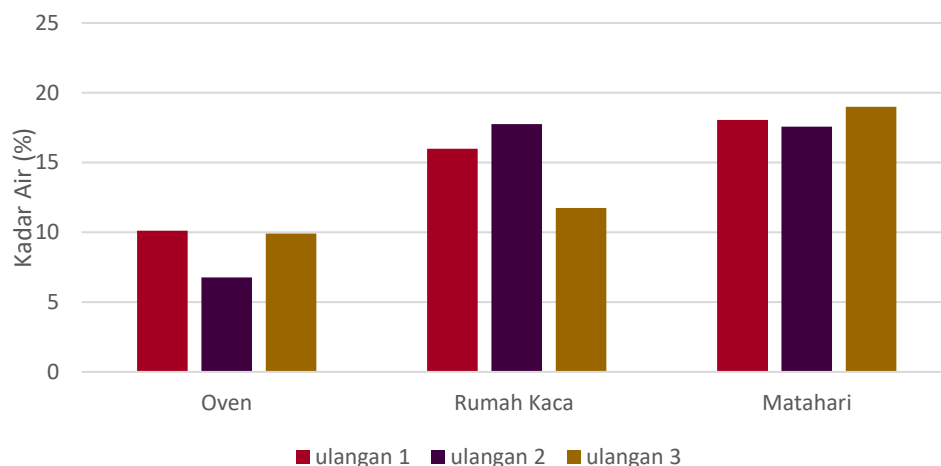
Kelembapan udara (Rh) pada pengeringan oven cenderung lebih stabil dan rendah karena proses berlangsung pada ruang tertutup bersuhu konstan. Sebaliknya, Rh pada pengeringan rumah kaca dan matahari berfluktuasi cukup besar mengikuti kondisi cuaca harian, dengan nilai Rh yang dapat mencapai 90–99% pada kondisi hujan dan menurun hingga 10–40% ketika pemanas dan kipas dioperasikan pada rumah kaca.



Gambar 5. Grafik perbandingan kelembapan udara selama proses pengeringan

1. Kadar Air

Pengeringan oven menghasilkan kadar air terendah, yaitu 10,11%; 6,76%; dan 9,91% pada ulangan 1, 2, dan 3. Widiawanti *et al.* (2023) menyatakan bahwa jahe emprit segar mengandung kadar air yang tinggi (80–95%), sehingga proses pengeringan yang stabil pada oven mampu menurunkan kadar air secara lebih efektif dibandingkan metode lain. Pengeringan rumah kaca menghasilkan kadar air 15,99%; 17,75%; dan 11,75%, sedangkan pengeringan matahari menghasilkan kadar air tertinggi yaitu 17,56%; 17,35%; dan 18,99%. Cipta (2025) menyatakan bahwa tingginya kadar air pada pengeringan matahari disebabkan proses yang sangat bergantung pada cuaca dan waktu, terutama pada musim hujan.



Gambar 6. Diagram kadar air jahe emprit kering pada berbagai metode pengeringan

Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai Fhitung sebesar 14,82 ($> F_{tabel} 5,14$), yang berarti metode pengeringan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air. Uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan oven berbeda sangat nyata terhadap rumah kaca dan matahari, sedangkan rumah kaca tidak berbeda nyata dengan matahari, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

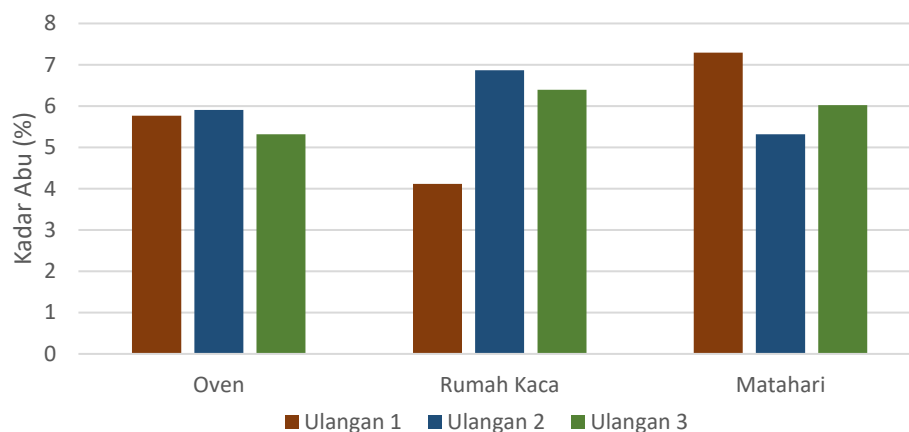
Tabel 1. Rerata kadar air jahe emprit kering pada berbagai metode pengeringan

Perlakuan	Rerata	Notasi
Oven 40°C	8,92	a
Rumah Kaca	15,16	b
Matahari	18,20	b

Berdasarkan SNI No. 01-3393-1994, syarat mutu jahe kering menetapkan kadar air maksimal 12%. Dengan demikian, hanya perlakuan pengeringan oven 40°C yang memenuhi standar tersebut. Kadar air yang rendah pada pengeringan oven berkaitan dengan suhu yang stabil selama 24 jam, sehingga penguapan air berlangsung optimal dan merata, yang pada akhirnya turut menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan memperpanjang daya simpan simplisia.

2. Kadar Abu

Kadar abu pada pengeringan oven sebesar 5,77%; 4,11%; dan 5,29%; pada rumah kaca sebesar 4,13%; 6,86%; dan 6,39%; serta pada matahari sebesar 7,23%; 5,32%; dan 6,03%.



Gambar 7. Diagram kadar abu jahe emprit kering pada berbagai metode pengeringan

Hasil ANOVA menunjukkan nilai Fhitung sebesar 0,22 ($< F_{tabel} 5,14$), yang berarti metode pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, sehingga uji lanjut DMRT tidak dilakukan (Tabel 2). Hasil ini sejalan dengan Riyani *et al.* (2022) yang melaporkan kadar abu terendah pada pengeringan oven 40°C dan tertinggi pada pengeringan matahari untuk simplisia akar murbei dan akar kuning.

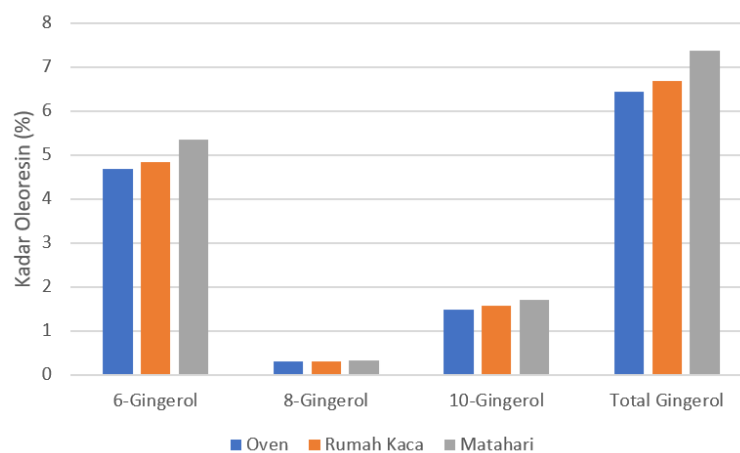
Tabel 2. Hasil ANOVA kadar abu jahe emprit kering

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	0,49	0,24	0,22	5,14
Galat	6	6,52	1,08		
Total	8	7,01			

Karena metode pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, pengeringan matahari dapat menjadi alternatif yang lebih ekonomis karena tidak memerlukan tambahan energi peralatan pengering, sementara nilai kadar abu yang dihasilkan tetap setara dengan metode lainnya.

3. Kadar Oleoresin

Kadar oleoresin, yang ditunjukkan oleh kandungan 6-gingerol, 8-gingerol, 10-gingerol, dan total gingerol, cenderung tertinggi diperoleh pada pengeringan matahari. Nilai total gingerol pada pengeringan matahari, rumah kaca, dan oven berturut-turut sebesar 7,37%; 6,70%; dan 6,45%.



Gambar 8. Diagram kadar oleoresin jahe emprit kering pada berbagai metode pengeringan

Hasil ANOVA menunjukkan nilai Fhitung sebesar 0,37 ($< F_{tabel} 5,14$), sehingga metode pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar oleoresin (Tabel 3). Tingginya kadar oleoresin pada pengeringan matahari diduga karena proses berlangsung secara bertahap dengan laju penguapan air yang lebih lambat, sehingga kerusakan senyawa gingerol akibat panas dapat diminimalkan, berbeda dengan pengeringan oven yang menggunakan pemanasan kontinu dalam waktu lama.

Tabel 3. Hasil ANOVA kadar oleoresin jahe emprit kering

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	1,5317	0,7659	0,3700	5,14
Galat	6	12,4197	2,0699		

Total	8	13,9514
-------	---	---------

4. Benda Asing serta Kondisi Berjamur dan Berserangga

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh sampel dari ketiga metode pengeringan tidak menunjukkan adanya benda asing, pertumbuhan jamur, maupun serangan serangga. Kondisi ini menandakan bahwa ketiga metode pengeringan mampu menurunkan kadar air bahan hingga mencapai tingkat yang tidak mendukung pertumbuhan mikroorganisme, sekaligus menunjukkan penerapan sanitasi yang baik selama proses penelitian.

5. Perbandingan Kebutuhan Energi

Kebutuhan energi dihitung berdasarkan daya alat, lama penggunaan, dan tarif dasar listrik. Pengeringan oven memerlukan energi listrik sebesar 33,6 kWh, setara biaya Rp48.542 untuk satu kali proses pengeringan. Pengeringan rumah kaca memerlukan biaya sebesar Rp25.641 yang berasal dari penggunaan kipas, blower, dan satu tabung LPG 3 kg sebagai pemanas tambahan. Pengeringan matahari tidak memerlukan energi tambahan karena sepenuhnya memanfaatkan radiasi matahari.

Tabel 4. Perbandingan kebutuhan energi berdasarkan metode pengeringan

Lama Pengeringan	Kebutuhan Energi
Oven	Rp48.542
Rumah Kaca	Rp25.641
Matahari	Tidak menggunakan energi tambahan

Berdasarkan aspek efisiensi energi, pengeringan matahari merupakan metode yang paling menguntungkan karena mampu menghasilkan kadar oleoresin tertinggi tanpa memerlukan tambahan energi dari peralatan pengering, sehingga lebih ekonomis dan ramah lingkungan meskipun waktu pengeringannya lebih lama dan sangat bergantung pada kondisi cuaca.

KESIMPULAN DAN SARAN

Suhu dan waktu pengeringan paling efektif diperoleh pada metode pengeringan oven dengan suhu 40°C selama 24 jam, karena mampu menghasilkan jahe emprit kering yang memenuhi standar SNI pada parameter kadar air, kadar oleoresin, dan kadar abu. Metode pengeringan oven 40°C merupakan metode terbaik untuk menghasilkan jahe emprit kering

sesuai SNI, sedangkan metode pengeringan matahari menghasilkan kadar oleoresin tertinggi dengan kebutuhan energi terendah. Pengeringan oven memerlukan waktu 24 jam untuk mencapai kadar air sesuai standar, sedangkan pengeringan rumah kaca dan matahari memerlukan waktu lebih dari 50 jam. Secara keseluruhan, metode pengeringan hanya berpengaruh nyata terhadap kadar air jahe emprit kering, sedangkan kadar abu dan kadar oleoresin tidak dipengaruhi secara nyata oleh metode pengeringan yang digunakan. Penelitian lanjutan disarankan untuk menambahkan parameter aktivitas antioksidan dan uji sensoris guna melengkapi evaluasi kualitas jahe emprit kering.

DAFTAR PUSTAKA

- Agassi, E. A., Damayanti, R. W., & Cahyono, S. I. (2015). Penentuan konsep perancangan alat pengering simplisia jahe menggunakan sumber panas sinar matahari dengan backup panas kompor biomassa. *Jurnal Teknik Industri*, 10(3), 179–186.
- Anatomi, B., Sari, H. C., Darmanti, S., & Hastuti, E. D. (2006). Pertumbuhan tanaman jahe emprit pada media tanam pasir dengan salinitas yang berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 14(2), 19–29.
- Asiah, N., & Djaeni, M. (2021). Konsep dasar proses pengeringan pangan. Dalam *Prinsip Dasar Proses Pengeringan* (hlm. 63). Malang.
- Cipta, A. M. (2025). Analisis teoretis desain alat pemanas tenaga surya dalam menunjang efisiensi pengeringan gabah. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(3), 62–68.
- Djamalu, Y., Antu, S. E., Djafar, R., Liputo, B., & Botutihe, S. (2008). Pemanfaatan pengering efek rumah kaca (ERK) sebagai alternatif pengering olahan ikan. *JAT*, 1(1), 5–9.
- Evania, M. K., Ananingsih, V. K., & Soedarini, B. (2024). Kajian pustaka optimasi kondisi proses berbagai metode pengeringan pada rimpang (jahe, kunyit, dan temulawak). *Journal of Social Science Research*, 4, 5483–5496.
- Firgianti, G., Nurhadi, B., & Sunyoto, M. (2025). Pengaruh variasi metode pengeringan terhadap karakteristik tepung ubi jalar ungu annealing. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(1), 59–68.
- Harun, N., Kurniasih, N., & Kurniasih, E. (2024). Kajian kualitas jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) melalui skrining fitokimia. *Jurnal Kesehatan Islam: Islamic Health Journal*, 13(2), 106–121.
- Isworo, R., & Nuraisyah, A. (2021). Karakterisasi fisikokimia ikan bage (makanan tradisional

- Sumbawa) menggunakan oven pengering. *Jurnal Tambora*, 5(1), 34–39.
- Kusnadi, K., & Tivani, I. (2017). Pengaruh pemberian urine kelinci dan air kelapa terhadap pertumbuhan rimpang dan kandungan minyak atsiri jahe merah. *Jurnal Kultivasi*, 16(3), 444–450.
- Lady, D., Handoyo, Y., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh variasi suhu pengeringan terhadap pembuatan simplisia daun mimba (*Azadirachta indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45–54.
- Nadia, L. S., Lejap, T., & Rahmanto, L. (2023). Pengaruh pengolahan pangan terhadap kadar air bahan pangan. *Journal of Innovation Food Technology and Agriculture Product*, 1(1), 5–8.
- Pangestuti, E. K., & Darmawan, P. (2021). Analisis kadar abu dalam tepung terigu dengan metode gravimetri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, 2(1), 16–21.
- Priyati, A., Mahardhian, G., Putra, D., Setiawati, D. A., & Abdullah, S. H. (2019). Introduksi alat pengering tipe rak berputar sebagai upaya mempercepat proses pengeringan hasil pertanian. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 3(1), 41–47.
- Purwanti, N. U., Luliana, S., & Sari, N. (2018). Pengaruh cara pengeringan simplisia daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap aktivitas penangkal radikal bebas DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Pharmaceutical and Medical Journal*, 1(2), 63–92.
- Riyani, C., Purnamasari, N., & Dhiu, E. (2022). Metode pengeringan terhadap proses produksi simplisia akar murbei (*Morus alba radix*) dan akar kuning (*Arcangelisia flava radix*). *Jurnal Ilmiah Pertanian Nasional*, 2(1), 95–102.
- Saidi, I. A., & Wulandari, E. F. (2019). Pengeringan sayuran dan buah-buahan. Dalam Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Pengeringan (hlm. 26–29). Sidoarjo.
- Sari, D., & Nasuha, A. (2021). Kandungan zat gizi, fitokimia, dan aktivitas farmakologis pada jahe (*Zingiber officinale* Rosc). *Journal of Biological Science*, 1(2), 11–18.
- Setiawan, A. I., Wahidah, B. F., & Khoiri, N. (2018). Kajian struktur morfologi tanaman obat suku Zingiberaceae di Desa Summersari Kelurahan Wonolopo Kecamatan Mijen Kota Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 159–162.
- Sidik, R. F. (2014). Pembelajaran ilmu pengetahuan alam tematik berbasis tanaman obat keluarga (TOGA). *Jurnal Pena Sains*, 1(1), 67–74.
- Sudarmin, Adi, Q., & Sagala, L. (2024). Inovasi teknologi pengeringan efek rumah kaca (ERK)

- tipe rak menggunakan kontrol suhu otomatis untuk pengeringan hasil pertanian. Jurnal Sosial dan Teknologi, 4(9), 756–775.
- Sugiarti, L., & Setyawati, T. (2017). Karakteristik simplisia rimpang jahe di PJ. Cap Klanceng Kudus. Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat, 2(5), 43–95.
- Toyang, G., Fitriawati, A., & Wardani, T. (2024). Uji efek tonikum seduhan herbal kombinasi jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan daun kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) terhadap mencit putih jantan galur Swiss Webster. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 8(2), 3688–3698.
- Wardhani, M. T., dkk. (2023). Pengaruh perendaman, waktu dan ketebalan pengeringan jahe putih (*Zingiber officinale* var. *amarum*) menggunakan tray dryer dan solar dryer. Jurnal Teknologi Separasi, 9(1), 1–10.
- Widiaswanti, E., Yunitarini, R., Novianti, T., & Kartiningsih, A. (2023). Investigasi kajian kinetik pengeringan jahe dalam pembuatan simplisia. Jurnal Serambi Engineering, 8(1), 4413–4421.
- Wijaya, D., Paramitha, M., & Putri, N. (2019). Ekstraksi oleoresin jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *officinarum*) dengan metode sokletasi. Jurnal Konversi, 8(1), 9–16.
- Wulandani, D., & Utari, S. (2013). Analisis pengeringan sawut ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) menggunakan pengering efek rumah kaca (ERK). Jurnal Keteknikan Pertanian, 1(1), 151–158.
- Yuliani, S., Desmawarni, Harimurti, N., & Yuliani, S. (2007). Pengaruh laju alir umpan dan suhu inlet spray drying pada karakteristik mikrokapsul oleoresin jahe. Jurnal Pascapanen, 4(1), 18–26