e-ISSN 3062-8849
The 4th National Conference on Innovative Agriculture 2025
Jember, 26 - 27 September 2026

Jurusan Teknologi Pertanian
Politeknik Negeri Jember
doi: 10.25047/nacia.v4i1.621

Evaluasi Metode *Sun Drying* dan *Shade Drying* terhadap Karakteristik dan Mutu Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Evaluation of Sun Drying and Shade Drying Methods on the Characteristics and Quality of Kecombrang Flowers (Etlingera elatior)

Hanayra Puspa Kirana[1]*, Asri Widyasanti[1]

[1]Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

*Email Koresponden: hanayra22001@mail.unpad.ac.id

Received : 3 September 2026 | Accepted : 25 September 2026 | Published : 30 Oktober 2026

Kata Kunci

Bunga Kecombrang; Kadar Air; Rendemen; pH; *Shade Drying; Sun Drying*

ABSTRAK

Bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku produk pangan dan minuman, tetapi kadar air yang tinggi pada kondisi segar menyebabkan bahan mudah mengalami kerusakan sehingga diperlukan proses pengeringan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi metode *sun drying* dan *shade drying* terhadap karakteristik dan mutu bunga kecombrang berdasarkan parameter warna, kadar air, rendemen, dan pH seduhan. Karakteristik warna dianalisis menggunakan ColorFlex EZ HunterLab, kadar air menggunakan metode AOAC, rendemen berdasarkan perbandingan massa sebelum dan setelah pengeringan, pH diukur pada seduhan simplisia, dan hasil pengukuran diolah menggunakan metode deskriptif. Hasil menunjukkan bahwa kedua metode menghasilkan warna *Red Purple*, dengan nilai ΔE *sun drying* sebesar 10,56 dan *shade drying* sebesar 16,16. Rendemen *sun drying* sebesar 10,30 ± 0,56%, sedangkan *shade drying* sebesar 11,46 ± 0,70%, dengan kadar air masing-masing 9,20 ± 2,76% dan 8,80 ± 3,83%. Nilai pH seduhan masing-masing sebesar 4,44 ± 0,16 dan 4,84 ± 0,04. Kedua metode menghasilkan kadar air rata-rata yang memenuhi batas 10%, dengan *shade drying* menunjukkan rendemen lebih tinggi dan kadar air lebih rendah, sedangkan *sun drying* menghasilkan perubahan warna yang lebih rendah berdasarkan nilai ΔE.

Keywords

Drying Yield; Kecombrang Flower; Moisture Content; Shade Drying; Sun Drying

ABSTRACT

Kecombrang flower (Etlingera elatior) has potential to be developed as a raw material for food and beverage products; however, its high moisture content in the fresh condition makes it susceptible to deterioration, requiring an appropriate drying process. This study aimed to evaluate sun drying and shade drying methods on the characteristics and quality of kecombrang flowers based on color, moisture content, drying yield, and infusion pH. Color characteristics were analyzed using a ColorFlex EZ HunterLab, moisture content using the AOAC method, drying yield based on the mass ratio before and

after drying, and pH was measured from the infusion of dried samples. The results showed that both methods produced a Red Purple color, with ΔE values of 10.56 for sun drying and 16.16 for shade drying. Drying yield was 10.30 ± 0.56% for sun drying and 11.46 ± 0.70% for shade drying, while moisture content was 9.20 ± 2.76% and 8.80 ± 3.83%, respectively. The infusion pH values were 4.44 ± 0.16 and 4.84 ± 0.04, respectively. Both methods produced average moisture contents within the 10% limit, with shade drying showing a higher drying yield and lower moisture content, while sun drying resulted in a lower color change based on ΔE.

1. PENDAHULUAN

Bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) merupakan tanaman aromatik dari famili *Zingiberaceae* yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan, rempah, serta tanaman obat tradisional di kawasan Asia Tenggara (Zendrato & Masruchin, 2026). Pemanfaatan tersebut didukung oleh keberadaan berbagai metabolit sekunder pada *Etlingera elatior*, termasuk senyawa fenolik, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan alkaloid yang telah dilaporkan pada bagian bunganya (Saudah *et al*., 2021). Bunga kecombrang juga memiliki potensi sebagai sumber senyawa antioksidan karena ekstrak bunganya menunjukkan aktivitas penangkapan radikal bebas dan mengandung komponen fenolik serta flavonoid (Solihah *et al*., 2024). Penelitian oleh Verdiana (2023) mengenai bunga kecombrang menunjukkan bahwa komponen pigmennya juga berkaitan dengan kelompok antosianin, dengan sianidin-3-glukosida diprediksi sebagai salah satu senyawa penyusun warna dominan pada ekstrak pigmen bunga kecombrang.

Potensi tersebut menjadikan bunga kecombrang berpeluang dikembangkan sebagai bahan baku produk herbal, pangan fungsional, dan minuman berbasis tanaman (Noordin *et al*., 2022). Namun, bunga kecombrang dalam kondisi segar memiliki kandungan air yang tinggi sehingga lebih mudah mengalami kerusakan dan memiliki umur simpan yang relatif terbatas (Simanjuntak & Widyawati, 2022). Pengeringan menjadi salah satu tahapan pascapanen yang umum digunakan untuk menurunkan kadar air bahan, meningkatkan kestabilan selama penyimpanan, serta memperpanjang umur simpan tanaman herbal (Nakra *et al*., 2025). Dalam konteks standardisasi bahan herbal, proses pengeringan merupakan bagian penting karena karakteristik bahan kering perlu dikendalikan agar mutu simplisia tetap memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Permasalahan yang muncul adalah bahwa pengeringan tidak hanya menyebabkan penurunan kadar air, tetapi juga dapat mengubah karakteristik fisik dan kimia bahan, termasuk warna, senyawa fenolik, flavonoid, komponen volatil, aktivitas antioksidan, serta karakteristik fungsional lainnya (Belwal *et al*., 2022; Nakra *et al*., 2025). Perubahan tersebut dipengaruhi oleh metode pengeringan, suhu, waktu, perpindahan panas dan massa, serta karakteristik spesifik bahan yang dikeringkan (Nurhaslina *et al*., 2022). Suhu pengeringan yang relatif tinggi dapat mempercepat perpindahan air, tetapi juga berpotensi meningkatkan degradasi senyawa bioaktif yang sensitif terhadap panas dan oksidasi (ElGamal *et al*., 2023). Perubahan warna selama pengeringan juga perlu diperhatikan karena warna merupakan salah satu atribut mutu yang dapat mengalami perubahan akibat kondisi pengeringan dan degradasi pigmen (Al-Hamdani *et al*., 2022).

Berbagai pendekatan telah dilakukan untuk memperoleh metode pengeringan yang mampu menyeimbangkan efisiensi proses dengan kualitas bahan kering. Metode pengeringan modern seperti *freeze drying, microwave drying, vacuum drying,* dan *hot-air drying* telah banyak dikaji karena dapat memberikan kontrol proses yang lebih baik terhadap waktu dan kondisi pengeringan (Eapen *et al*., 2025; Ramachandran *et al*., 2024). Di sisi lain, metode

konvensional seperti *sun drying* dan *shade drying* masih relevan untuk bahan herbal karena relatif sederhana, mudah diterapkan, dan tidak membutuhkan investasi peralatan yang tinggi (Thamkaew *et al*., 2020). Pengeringan menggunakan energi matahari juga menjadi pendekatan yang menarik karena dapat memanfaatkan sumber energi terbarukan, meskipun kestabilan prosesnya sangat bergantung pada kondisi lingkungan (Rao & Murugan, 2021).

Penelitian terhadap bunga *Etlingera elatior* juga telah menunjukkan bahwa metode pengeringan dapat memengaruhi karakteristik dan kandungan bioaktif bahan. Ghazali *et al*. (2018) melaporkan bahwa kondisi pengeringan yang berbeda menghasilkan perbedaan kandungan fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan pada bunga kecombrang, dengan bunga yang dikeringbekukan menunjukkan retensi komponen bioaktif yang tinggi. Penelitian lain oleh Ruengkhet *et al*. (2023) mengenai bunga kecombrang menunjukkan bahwa karakteristik fisikokimia bunga dapat bervariasi antar sampel dan bahwa kadar air merupakan salah satu parameter yang penting dalam karakterisasi bahan herbal. Penelitian oleh Nuzulina *et al*. (2025) juga membuktikan bahwa metode pengeringan berpengaruh terhadap profil kimia dan aktivitas antioksidan ekstrak bunga kecombrang, sehingga metode pengeringan menjadi faktor penting dalam mempertahankan kualitas bahan.

Meskipun penelitian mengenai pengeringan bunga kecombrang telah berkembang, kajian yang secara khusus membandingkan pengeringan langsung di bawah sinar matahari (*sun drying*) dengan pengeringan tanpa paparan matahari langsung (*shade drying*) berdasarkan kombinasi karakteristik warna, rendemen, kadar air, dan pH seduhan masih terbatas. Penelitian sebelumnya oleh Firdhauzi *et al*. (2024) yang membandingkan metode *sun drying, shade drying, cabinet drying,* dan *freeze drying* pada bunga kecombrang lebih banyak diarahkan pada kandungan fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan, sehingga informasi mengenai keterkaitan metode pengeringan dengan karakteristik fisik dan mutu dasar simplisia masih perlu diperkuat. Pendekatan penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengevaluasi kedua metode pengeringan konvensional tersebut secara terpadu melalui perbandingan kondisi bahan segar dan simplisia berdasarkan parameter warna instrumental, rendemen, kadar air, dan pH seduhan. Evaluasi terhadap bahan segar sebagai kondisi awal juga penting karena perubahan mutu akibat pengeringan dapat lebih jelas diinterpretasikan apabila karakteristik produk kering dibandingkan dengan kondisi bahan sebelum perlakuan (Al-Hamdani *et al*., 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan metode *sun drying* dan *shade drying* terhadap karakteristik dan mutu bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) berdasarkan parameter warna, rendemen pengeringan, kadar air, dan pH seduhan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi empiris mengenai karakteristik bunga kecombrang setelah kedua metode pengeringan tersebut serta menjadi dasar dalam menentukan metode pengeringan konvensional yang lebih sesuai untuk menghasilkan simplisia dengan karakteristik mutu yang baik.

2. METODE

2.1 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) setelah mengalami proses pengeringan menggunakan metode *sun drying* dan *shade drying*. Parameter yang diamati meliputi karakteristik warna simplisia, kadar air, rendemen pengeringan, dan nilai pH seduhan. Masing-masing metode pengeringan dilakukan sebanyak dua kali pengulangan pada hari yang berbeda. Perbedaan kondisi cuaca selama proses pengeringan dapat menyebabkan perbedaan suhu dan kelembaban relatif (RH), sehingga dapat memengaruhi tingkat kekeringan bahan meskipun lama pengeringan yang digunakan sama.

2.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) bagian kelopak bunga yang didapatkan dari Kebun Ekotani Mandala, Jatinangor, Sumedang. Alat yang digunakan dalam proses preparasi dan pengeringan meliputi timbangan analitik merk Biobase tipe BA2004C, termohigrometer merk TFA tipe 30.5002, spektrofotometer ColorFlex EZ HunterLab, oven konveksi merk Memmert tipe UN110, pH meter merk AZ tipe 86501, cawan aluminium, desikator, loyang *stainless steel*, plastik hitam, *wire mesh*.

2.3 Prosedur Pelaksanaan

Proses penelitian diawali dengan preparasi bunga kecombrang sebelum dilakukan pengeringan. Preparasi meliputi sortasi, pengirisan, dan pencucian. Sortasi dilakukan untuk memisahkan bagian bunga yang masih baik dari bagian yang busuk atau terserang hama. Dilakukan pula pemisahan antara kelopak dan biji karena keduanya memiliki bentuk dan ketebalan yang berbeda. Bagian yang digunakan dalam penelitian adalah kelopak bunga kecombrang. Kelopak yang telah disortasi kemudian diiris dengan ukuran yang seragam sekitar 7–8 mm agar proses pengeringan berlangsung lebih merata. Kelopak kemudian dicuci menggunakan air mengalir dan dikeringkan dengan lap kering atau tisu untuk menghilangkan air yang masih menempel pada permukaan bahan.

Pada metode *sun drying*, kelopak bunga kecombrang disusun secara langsung di atas loyang *stainless steel* tanpa menggunakan alas. Bahan kemudian diberi pemberat berupa *wire mesh* agar kelopak tidak mudah terbawa angin selama proses pengeringan. Loyang kemudian ditempatkan di bawah sinar matahari langsung untuk dikeringkan. Pada metode *shade drying*, kelopak bunga kecombrang disusun pada loyang dengan menggunakan alas dan ditutup menggunakan plastik hitam. Penutup tersebut digunakan untuk mencegah paparan sinar matahari secara langsung terhadap bahan. Bagian plastik diberi celah ventilasi berbentuk segitiga sebesar ±3 cm agar udara tetap dapat keluar dan masuk serta mengurangi kemungkinan terjadinya pengembunan akibat uap air yang dilepaskan selama proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan dengan lama waktu tiga hari dengan durasi delapan jam per hari, dimana dilakukan pengukuran suhu dan RH menggunakan termohigrometer setiap satu jam. Hasil pengukuran diolah menggunakan metode deskriptif.

2.4 Parameter Pengamatan

2.4.1 Analisis Warna

Analisis warna dilakukan untuk mengetahui perubahan karakteristik warna bunga kecombrang sebelum dan setelah proses pengeringan. Pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometer ColorFlex EZ HunterLab dengan parameter warna L*, a*, b*, C*, H, serta ΔE. Perhitungan ΔE dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad (1)$$

Pengukuran dilakukan terhadap bunga segar dan simplisia hasil masing-masing metode pengeringan. Kategori warna dari tiap sampel ditentukan berdasarkan ketentuan daerah warna kromatisasi oleh Hutchings (1994), yang ditampilkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Daerah Kisaran Warna Kromatisasi

doi: 10.25047/nacia.v4i1.621

Nilai ΔE	Daerah Kisaran Warna Kromatisasi
342 - 18	*Red Purple* (RP)
18 - 54	*Red* (R)
54 - 90	*Yellow Red* (YR)
90 - 126	*Yellow* (Y)
126 - 162	*Yellow Green* (YG)
162 - 198	*Green* (G)
198 - 234	*Blue Green* (BG)
234 - 270	*Blue* (B)
270 - 306	*Blue Purple* (BP)
306 - 342	*Purple* (P)

(Sumber: Hutchings, 1994)

2.4.2 Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan sebelum dan setelah proses pengeringan menggunakan metode termogravimetri oleh *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2005). Sampel dikeringkan pada suhu 105°C selama 3 jam dan dilanjutkan dengan pemanasan selama 30 menit untuk dua kali pengulangan. Massa sampel yang digunakan sebanyak 2 g untuk masing-masing cawan. Kadar air awal diukur untuk mengetahui kandungan air bunga kecombrang sebelum pengeringan, sedangkan kadar air akhir digunakan untuk mengetahui jumlah air yang masih tersisa setelah pengeringan. Berdasarkan buku Farmakope Herbal Indonesia (2017), kadar air simplisia maksimal sebesar 10%. Perhitungan kadar air dilakukan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \left(\frac{\text{b - (c - a)}}{\text{b}}\right) \times 100\% \qquad (2)$$

dimana:
a = Massa cawan kosong (gram)
b = Massa sampel sebelum pengeringan (gram)
c = Massa cawan + sampel setelah pengeringan (gram)

2.4.3 Rendemen Pengeringan

Rendemen pengeringan dihitung berdasarkan perbandingan massa bunga kecombrang setelah pengeringan terhadap massa bahan sebelum pengeringan. Perhitungan dilakukan dengan persamaan:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Massa Setelah Pengeringan (g)}}{\text{Massa Sebelum Pengeringan (g)}} \times 100\% \qquad (3)$$

Nilai rendemen digunakan untuk mengetahui persentase massa bahan yang masih tersisa setelah proses pengeringan.

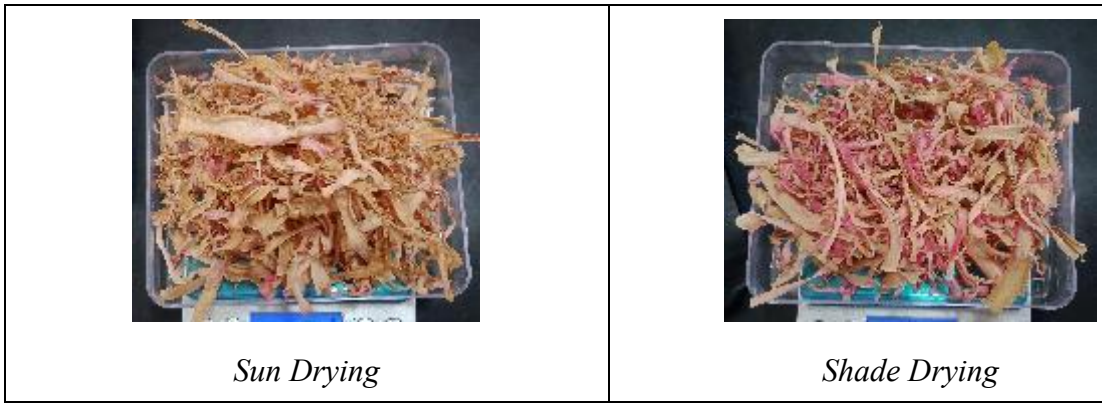
2.4.4 Nilai pH

Analisis pH dilakukan terhadap seduhan simplisia bunga kecombrang. Simplisia terlebih dahulu digiling menjadi bubuk, kemudian sebanyak 1 g sampel dimasukkan ke dalam kantung teh dan diseduh menggunakan 100 mL air panas selama 5 menit (Olivier *et al.*, 2012).

Pengukuran dilakukan menggunakan pH meter yang sebelumnya dikondisikan menggunakan larutan *buffer* pH 4 dan pH 7. Setelah nilai pH pada larutan *buffer* stabil, elektroda dicelupkan ke dalam larutan sampel hingga diperoleh nilai pH.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) merupakan bahan yang berpotensi digunakan sebagai bahan baku produk minuman berbasis tanaman. Proses pengeringan menjadi salah satu tahapan penting karena dapat memengaruhi karakteristik fisik dan kimia bahan. Dalam penelitian ini, metode *sun drying* dan *shade drying* dibandingkan berdasarkan karakteristik warna simplisia, kadar air, rendemen pengeringan, dan nilai pH seduhan. Dokumentasi bahan setelah dikeringkan menggunakan metode *sun drying* dan *shade drying* ditampilkan pada Gambar 3.1.



Sun Drying | *Shade Drying*

Gambar 3.1 Simplisia Kecombrang

3.1 Karakteristik Warna Simplisia

Warna merupakan salah satu karakteristik fisik yang dapat mengalami perubahan selama proses pengeringan. Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan ColorFlex EZ HunterLab, terdapat perubahan nilai L*, a*, b*, C*, H, dan ΔE pada bunga kecombrang setelah dikeringkan menggunakan metode *sun drying* dan *shade drying*. Data karakteristik warna simplisia dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Karakteristik Warna Simplisia Bunga Kecombrang

Perlakuan	L*	a*	b*	C*	H	ΔE	Kategori Warna
Bahan Segar	56,11	22.69	14,60	27,17	33,03	-	-
Sun Drying	46,48	16,11	19,46	25,30	50,31	10,56	*Red Purple*
Shade Drying	43,76	15,74	14,59	21,50	43,21	16,16	*Red Purple*

Setelah mengalami proses pengeringan, terjadi perubahan pada seluruh parameter warna. Penurunan nilai L* pada kedua metode dibandingkan bahan segar menunjukkan bahwa kedua proses pengeringan menghasilkan bahan yang lebih gelap dibandingkan kondisi segarnya. Penurunan nilai a* menunjukkan adanya perubahan karakteristik warna pada sumbu merah-hijau. Nilai b* pada *sun drying* mengalami peningkatan dibandingkan bahan segar, sementara pada *shade drying* relatif sama dengan bahan segar. Penurunan nilai C menunjukkan bahwa intensitas atau kejenuhan warna simplisia cenderung lebih rendah dibandingkan bunga segar, namun warna bahan metode *sun drying* lebih intens dibandingkan bahan metode *shade drying*. Peningkatan nilai H pada kedua metode menunjukkan adanya pergeseran karakteristik

rona setelah pengeringan. Nilai ΔE yang lebih tinggi pada *shade drying* menunjukkan bahwa perubahan warna yang terukur dibandingkan bahan awal secara numerik lebih besar daripada *sun drying*. Perbedaan tersebut dapat berkaitan dengan kondisi pengeringan yang berbeda, terutama paparan cahaya, suhu, dan kelembaban lingkungan. Paparan cahaya khususnya radiasi ultraviolet (UV) dapat mempercepat degradasi antosianin melalui perubahan struktur molekul antosianin, sehingga menyebabkan berkurangnya intensitas warna merah hingga ungu pada bahan. Antosianin merupakan pigmen yang berperan penting terhadap warna merah, biru, dan ungu pada jaringan tanaman dan diketahui sensitif terhadap panas, cahaya, serta oksidasi. Peningkatan suhu selama pengeringan juga dapat mempercepat degradasi termal antosianin, sehingga menyebabkan penurunan stabilitas pigmen dan perubahan warna bahan (Peñaloza *et al.*, 2022). Perubahan warna juga dapat terjadi melalui oksidasi senyawa fenolik. Selama pengeringan, keberadaan oksigen memungkinkan enzim polifenol oksidase mengkatalisis oksidasi senyawa fenolik menjadi kuinon, yang selanjutnya dapat mengalami polimerisasi dan membentuk pigmen berwarna cokelat. Mekanisme tersebut dapat berkontribusi terhadap penggelapan bahan selama proses pengeringan (Zou *et al.,* 2025). Kondisi suhu, waktu, dan aktivitas air juga dapat memengaruhi reaksi pencokelatan nonenzimatis termasuk reaksi *Maillard* yang menghasilkan senyawa polimer berwarna cokelat (Lund & Ray, 2017).

3.2 Kadar Air

Kadar air merupakan parameter penting dalam bahan hasil pengeringan karena berkaitan dengan kondisi akhir bahan dan penyimpanannya. Pengukuran kadar air bunga kecombrang dilakukan sebelum dan setelah proses pengeringan menggunakan metode AOAC pada suhu 105°C. Data kadar air ditampilkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kadar Air Bunga Kecombrang

Perlakuan	Kadar Air (%)
Bahan Segar	90,18 ± 0,25
Sun Drying	9,20 ± 2,76
Shade Drying	8,80 ± 3,83

Jika dibandingkan dengan bahan segar, *sun drying* menurunkan kadar air sebesar sekitar 80,98%, sedangkan *shade drying* menurunkan kadar air sebesar sekitar 81,38%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengeringan menyebabkan pengurangan air yang sangat besar dari bahan. Secara numerik, *shade drying* menghasilkan kadar air rata-rata sedikit lebih rendah dibandingkan sun drying, dengan selisih sebesar 0,40%. Perbedaan kadar air akhir antara kedua metode dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan selama proses pengeringan. *Sun drying* dilakukan dengan paparan sinar matahari secara langsung, sedangkan *shade drying* dilakukan tanpa paparan sinar matahari langsung dan menggunakan penutup plastik hitam yang tetap diberi ventilasi untuk memungkinkan pertukaran udara. Berdasarkan standar Farmakope, kadar air simplisia yang digunakan sebagai acuan ditetapkan tidak lebih dari 10%. Dengan demikian, berdasarkan nilai rata-rata, kadar air bunga kecombrang hasil sun drying sebesar 9,20% dan shade drying sebesar 8,80% telah memenuhi batas kadar air maksimal 10%. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua metode pengeringan mampu menghasilkan simplisia dengan kadar air rata-rata yang berada dalam batas persyaratan tersebut.

3.3 Rendemen Pengeringan

Rendemen merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui persentase massa bahan yang diperoleh setelah proses pengeringan. Semakin rendah massa bahan setelah pengeringan dibandingkan massa awal, semakin rendah pula rendemen yang dihasilkan. Hasil rendemen pengeringan bunga kecombrang menggunakan metode *sun drying* dan *shade drying* dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Rendemen Pengeringan Bunga Kecombrang

Perlakuan	Rendemen Pengeringan (%)
Sun Drying	10,30 ± 0,56
Shade Drying	11,46 ± 0,70

Data dari Tabel 3.3 menunjukkan bahwa *shade drying* menghasilkan rendemen yang secara numerik lebih tinggi dibandingkan *sun drying*, yaitu masing-masing sebesar 11,46 ± 0,70% dan 10,30 ± 0,56%. Perbedaan rendemen berkaitan dengan jumlah air yang dikeluarkan selama proses pengeringan. Bunga kecombrang segar memiliki kadar air awal yang tinggi, yaitu 90,18%, sehingga sebagian besar penurunan massa selama pengeringan berasal dari kehilangan air. Hasil penelitian ini relatif sejalan dengan penelitian pada bunga kecombrang oleh Widyasanti & Kirana (2026), yang melaporkan rendemen sebesar 11,28% pada pengeringan konveksi dan 11,95% pada *intermittent microwave drying*. Rendemen pada penelitian ini berada pada kisaran yang relatif dekat dengan hasil tersebut, meskipun terdapat perbedaan metode dan kondisi pengeringan. Perbedaan rendemen antarpenelitian dapat dipengaruhi oleh metode pengeringan, kondisi suhu dan kelembaban, lama pengeringan, serta kadar air awal bahan. Variasi jumlah air yang teruapkan selama proses pengeringan menjadi salah satu faktor yang dapat menjelaskan perbedaan rendemen yang diperoleh antarperlakuan maupun dengan penelitian sebelumnya. Metode *sun drying* memungkinkan bahan menerima paparan sinar matahari secara langsung, sedangkan pada *shade drying* bahan tidak memperoleh paparan langsung karena ditutup menggunakan plastik hitam. Kondisi tersebut dapat menyebabkan proses pelepasan air berlangsung dengan karakteristik yang berbeda.

3.4 Nilai pH

Nilai pH digunakan untuk mengetahui tingkat keasaman seduhan bunga kecombrang setelah proses pengeringan. Simplisia digiling menjadi bubuk kemudian sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam kantung teh dan diseduh dengan 100 mL air panas selama 5 menit. Pengukuran dilakukan menggunakan pH meter setelah dilakukan pengecekan menggunakan larutan *buffer* pH 4 dan pH 7. Hasil pengukuran nilai pH ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Nilai pH Seduhan Bunga Kecombrang

Perlakuan	Nilai pH
Sun Drying	4,44 ± 0,16
Shade Drying	4,84 ± 0,04

Berdasarkan Tabel 3.4, seduhan bunga kecombrang dari kedua metode pengeringan menunjukkan nilai pH di bawah 7 sehingga bersifat asam. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa seduhan dari bunga kecombrang yang dikeringkan menggunakan *sun drying* memiliki nilai pH yang secara numerik lebih rendah dibandingkan *shade drying*, sehingga seduhannya

lebih asam walaupun tidak akan memberikan perbedaan yang besar. Nilai pH yang lebih rendah pada seduhan hasil *sun drying* menunjukkan bahwa komponen yang berkontribusi terhadap keasaman lebih banyak terlarut atau lebih terjaga pada kondisi tersebut. Asam organik merupakan salah satu kelompok senyawa yang berperan dalam menentukan pH jaringan tanaman dan karakteristik keasamannya. Selama proses pengeringan, perubahan suhu, paparan radiasi matahari, dan kondisi lingkungan dapat menyebabkan perubahan komposisi metabolit serta struktur jaringan tanaman, yang selanjutnya dapat memengaruhi senyawa yang terekstrak ketika bahan diseduh. Pengeringan menggunakan sinar matahari juga dapat menyebabkan perubahan komponen bioaktif tanaman akibat paparan radiasi dan kondisi pengeringan yang tidak terkontrol (Thamkaew *et al.,* 2021). Pada bunga kecombrang, perbedaan metode pengeringan telah dilaporkan memengaruhi kandungan senyawa fenolik dan flavonoid, menunjukkan bahwa proses pengeringan dapat mengubah komposisi kimia bahan (Firdhauzi, 2024). Dari penelitian tersebut, nilai pH yang lebih rendah pada seduhan *sun drying* diduga berkaitan dengan perubahan komponen kimia selama pengeringan yang menyebabkan perbedaan komponen asam atau senyawa yang terekstrak dibandingkan dengan *shade drying*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode *sun drying* dan *shade drying* menghasilkan karakteristik bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) yang berbeda secara numerik pada parameter warna, kadar air, rendemen, dan pH. Kedua metode menghasilkan simplisia dengan kategori warna *Red Purple*, dengan nilai ΔE rata-rata *sun drying* sebesar 10,56 dan *shade drying* sebesar 16,16. Rendemen rata-rata *sun drying* sebesar 10,30 ± 0,56%, sedangkan *shade drying* sebesar 11,46 ± 0,70%. Kadar air rata-rata masing-masing metode sebesar 9,20 ± 2,76% dan 8,80 ± 3,83%, dengan hasil pengukuran individu yang menunjukkan adanya variasi antarulangan. Nilai pH seduhan *sun drying* sebesar 4,44 ± 0,16, sedangkan *shade drying* sebesar 4,84 ± 0,04, sehingga kedua seduhan memiliki karakteristik asam. Berdasarkan hasil tersebut, *sun drying* menunjukkan perubahan warna yang secara numerik lebih rendah berdasarkan nilai ΔE, sedangkan *shade drying* menghasilkan rendemen lebih tinggi dan kadar air rata-rata lebih rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan karakteristik antara kedua metode pengeringan, namun dengan jumlah pengulangan yang terbatas, hasil yang diperoleh digunakan untuk menggambarkan kecenderungan data dan belum dapat digunakan untuk menyatakan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Pascapanen dan Proses Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran yang telah memberikan fasilitas, sarana, dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini. Penulis turut menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dan membantu dalam proses preparasi bahan, pelaksanaan pengeringan, pengujian karakteristik, pengolahan data, serta penyusunan penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Hamdani, A., Jayasuriya, H., Pathare, P. B., & Al-Attabi, Z. (2022). Drying characteristics and quality analysis of medicinal herbs dried by an indirect solar dryer. *Foods, 11*(24), 4103. https://doi.org/10.3390/foods11244103

AOAC. (2005). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists

International Arlington. *AOAC International.*

Belwal, T., Cravotto, C., Prieto, M. A., Venskutonis, P. R., Daglia, M., Devkota, H. P., … Cravotto, G. (2022). Effects of different drying techniques on the quality and bioactive compounds of plant-based products: a critical review on current trends. *Drying Technology, 40*(8), 1539–1561. https://doi.org/10.1080/07373937.2022.2068028

Eapen, A. S., Bhosale, Y. K., & Roy, S. (2025). A review on novel techniques used for drying medicinal plants and its applications. *International journal of biomaterials, 2025*, 4533070. https://doi.org/10.1155/ijbm/4533070

ElGamal, R., Song, C., Rayan, A. M., Liu, C., Al-Rejaie, S., & ElMasry, G. (2023). Thermal degradation of bioactive compounds during drying process of horticultural and agronomic products: A comprehensive overview. *Agronomy, 13*(6), 1580. https://doi.org/10.3390/agronomy13061580

Firdhauzi, A. (2024). *Development of Ultrasound-assisted Phytochemical Extraction as an Analytical Method to Evaluate the Drying Technique of Torch Ginger (Etlingera elatior (Jack) RM Sm) Flower.* Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Hutchings, J. B. (1994). *Food colour and appearance*. Springer Science & Business Media.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Lund, M. N., & Ray, C. A. (2017). Control of Maillard Reactions in Foods: Strategies and Chemical Mechanisms. *Journal of agricultural and food chemistry, 65(*23), 4537–4552. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b00882

Nakra, S., Tripathy, S., & Srivastav, P. P. (2025). Drying as a preservation strategy for medicinal plants: Physicochemical and functional outcomes for food and human health. *Phytomedicine plus, 5*(2), 100762. https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2025.100762

Noordin, L., Wan Ahmad, W. A. N., Muhamad Nor, N. A., Abu Bakar, N. H., & Ugusman, A. (2022). Etlingera elatior Flower Aqueous Extract Protects against Oxidative Stress-Induced Nephropathy in a Rat Model of Type 2 Diabetes. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM, 2022*, 2814196. https://doi.org/10.1155/2022/2814196

Nurhaslina, C. R., Bacho, S. A., & Mustapa, A.N. (2022). Review on drying methods for herbal plants. *Materials Today: Proceedings, 63*, S122-S139. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.02.052

Nuzulina, B., Yuliana, N. D., & Herawati, D. (2025). *Pengaruh Metode Pengeringan Dan Wilayah Asal Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Profil Kimia Bunga Kecombrang (Etlingera elatior).* Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Olivier, J., Symington, E. A., Jonker, C. Z., Van Eeden, T. S., & Rampedi, I. T. (2012). Comparison of the mineral composition of leaves and infusions of traditional and herbal teas. *South African Journal of Science, 108*(1), 1-7.

Peñaloza, S., Delesma, C., Muniz, J., & López-Ortiz, A. (2022). The anthocyanin's role on the food metabolic pathways, color and drying processes: An experimental and theoretical approach. *Food Bioscience, 47*, 101700. https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.101700

Ramachandran, R. P., Nadimi, M., Cenkowski, S., & Paliwal, J. (2024). Advancement and innovations in drying of biopharmaceuticals, nutraceuticals, and functional foods. *Food Engineering Reviews, 16*(4), 540-566. https://doi.org/10.1007/s12393-024-09381-7

Rao, T. S. B., & Murugan, S. J. S. E. (2021). Solar drying of medicinal herbs: A review. *Solar Energy, 223*, 415-436. https://doi.org/10.1016/j.solener.2021.05.065

Ruengkhet, S., Thongchin, T., Shuayprom, A., & Ontong, S. (2023). Physico-Chemical Properties of Etlingera elatior (Jack) R. M. Smith. Flowers. *Journal of Thai Traditional & Alternative Medicine*, *21*(2), 381-395.

Saudah, E., Fitmawati, R. D., Zumaidar, D., & Monalisa, U. A. (2021). A phytochemical screening of Bak kala (Etlingera elatior) originated from suakbugis, Aceh, Indonesia and its potential in ethnobotany. *Intl J Herbal Med, 9*(4), 37-42.

Simanjuntak, M. E., & Widyawati, P. S. (2022). Model matematika pengeringan daun bunga kecombrang (etlingera elatior jack) pada pengering rotary skala laboratorium. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 16*(1), 104-112. https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i1.10625

Solihah, I., Syarif, N., Resmiyani, U., Rasyid, R. S. P., & Suciati, T. (2024). The antioxidant potential of kecombrang (Etlingera elatior). *Jurnal Penelitian Sains, 26*(2), 175-180.

https://doi.org/10.56064/jps.v26i2.1028

Thamkaew, G., Sjöholm, I., & Galindo, F. G. (2021). A review of drying methods for improving the quality of dried herbs. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 61*(11), 1763–1786. https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1765309

Verdiana, M. (2023). *Karakteristik Kimia dan Spektrum Ekstrak Pigmen Bunga Kecombrang (Etlingera elatior (Jack) RM Sm) dan Lengkuas Merah (Alpinia purpurata (Vieill.) K. Schum).* Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Widyasanti, A., & Kirana, H. P. (2026). Karakteristik Simplisia Kering Bunga Kecombrang (Etlingera elatior) Hasil Pengeringan Konveksi dan Pengeringan Gelombang Mikro Berjeda. *In Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, *7*(1), 1343-1350. https://doi.org/10.47687/snppvp.v7i1.2295

Zendrato, H. M., & Masruchin, N. (2026). Trends and multidisciplinary research of torch ginger [Etlingera elatior (Jack) RM Sm.]: A systematic review. *Journal of ethnopharmacology, 360,* 121160. https://doi.org/10.1016/j.jep.2026.121160

Zou, H., Xiao, Q., Li, G., Wei, X., Tian, X., Zhu, L., ... & Li, M. (2025). Revisiting the advancements in plant polyphenol oxidases research. *Scientia Horticulturae, 341*, 113960. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2025.113960