

EVALUASI KARAKTERISTIK FISIK BUBUK BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) HASIL PENGERINGAN MENGGUNAKAN OVEN KONVEKSI
EVALUATION OF PHYSICAL CHARACTERISTICS OF GARLIC POWDER
(*Allium sativum* L.) PRODUCED BY CONVECTIVE DRYING

Dian Purbasari¹, Nur Ida Winni Yosika¹, Akbar Setyo Pambudi¹ Qurrota A'yun¹

¹ Pogram Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universits Jember
Jalan Kalimantan No.37 - Kampus Tegalboto Jember, 68121

*Corresponding author's email: dianpurbasari@unej.ac.id

ABSTRACT

*Garlic (*Allium sativum* L.) is an important horticultural commodity widely used as a culinary spice and traditional medicine. Its high moisture content makes it highly perishable, thus requiring appropriate postharvest handling to extend its shelf life. One common method is drying using a convection oven, followed by powdering. This study aimed to evaluate the effect of drying temperature on the physical characteristics of garlic powder. The research was conducted from January to February 2020 at the Agricultural Product Engineering Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember. A Completely Randomized Design (CRD) was used with three temperature treatments (60°C, 70°C, and 80°C), each replicated twice. Observed parameters included moisture content, drying rate, drying yield, and color values (L^* , a^* , b^*). Results showed that drying temperature significantly affected the physical properties of garlic powder. Higher temperatures reduced moisture content and L^* values, while increasing a^* values and water absorption capacity. These findings indicate that drying temperature is a critical factor influencing the final physical quality of garlic powder.*

Keywords: *Allium sativum, bubuk bawang putih, oven konveksi, suhu pengeringan, karakteristik fisik.*

ABSTRAK

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan komoditas hortikultura penting yang banyak digunakan sebagai bumbu masakan dan obat tradisional. Kandungan air yang tinggi menyebabkan bawang putih mudah rusak, sehingga diperlukan penanganan pascapanen untuk memperpanjang masa simpan. Salah satu metode yang umum digunakan adalah pengeringan menggunakan oven konveksi, yang dilanjutkan dengan proses penepungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suhu pengeringan terhadap karakteristik fisik bubuk bawang putih. Penelitian dilaksanakan pada Januari hingga Februari 2020 di Laboratorium Enjinering Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan suhu pengeringan (60°C, 70°C, dan 80°C) yang masing-masing diulang dua kali. Parameter yang diamati meliputi kadar air, laju pengeringan, rendemen dan warna (L^* , a^* , b^*). Hasil menunjukkan bahwa peningkatan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap sifat fisik bubuk bawang putih. Semakin tinggi suhu, kadar air dan nilai L^* menurun, sedangkan nilai a^* dan daya serap air meningkat. Dengan demikian, suhu pengeringan merupakan faktor penting yang memengaruhi mutu fisik akhir bubuk bawang putih.

Kata kunci: *Allium sativum, garlic powder, convective oven, drying temperature, physical characteristics.*

PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan komoditas hortikultura strategis di Indonesia, digunakan secara luas sebagai bumbu masakan dan bahan obat tradisional. Namun, produksi nasional bawang putih mengalami penurunan rata-rata sebesar 6,80% per tahun selama periode 2019–2022, meskipun konsumsi per kapita terus meningkat sebesar 1,63% per tahun. Kondisi ini menimbulkan tantangan dalam memenuhi kebutuhan domestik dan menekankan pentingnya pengelolaan pascapanen yang efektif untuk mengurangi kerugian dan memperpanjang masa simpan produk [1].

Bawang putih memiliki kandungan air yang cukup tinggi, yaitu antara 60 hingga 67% [2], sehingga rentan mengalami kerusakan selama penyimpanan akibat aktivitas mikroorganisme dan enzim yang mempercepat proses pembusukan [3]. Pengeringan

merupakan metode pascapanen yang efektif untuk menurunkan kadar air hingga mencapai tingkat kritis yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas enzim, sehingga memperpanjang masa simpan produk [4]. Selain itu, pengeringan juga menjadi tahap awal yang penting dalam proses produksi bubuk bawang putih, yang menawarkan keunggulan seperti peningkatan daya tahan simpan, kemudahan transportasi, serta fleksibilitas dalam penggunaannya sebagai bahan baku industri pangan dan farmasi [5].

Metode pengeringan dapat dilakukan secara alami (penjemuran) maupun mekanis. Pengeringan alami memiliki beberapa kekurangan, seperti ketergantungan pada kondisi cuaca, waktu pengeringan yang tidak dapat diprediksi, dan risiko kontaminasi mikroba akibat proses terbuka [6]. Sebaliknya, pengeringan mekanis seperti oven konveksi mampu memberikan kontrol suhu yang konsisten, efisiensi waktu yang lebih tinggi, serta sanitasi yang lebih terjaga [7]. Oven konveksi menghasilkan aliran udara panas yang merata sehingga mampu mempercepat proses pengeringan dan menjaga kualitas produk akhir [8]. Penggunaan oven konveksi telah terbukti efektif dalam meningkatkan mutu fisik bahan pangan kering, seperti warna, densitas curah, dan kapasitas rehidrasi, yang sangat penting dalam formulasi produk berbasis bubuk [9].

Dalam penelitian ini, akan dievaluasi pengaruh suhu pengeringan konveksi terhadap karakteristik fisik bubuk bawang putih, termasuk kadar air, densitas curah, warna (L^* , a^* , b^*), daya serap air, dan daya serap minyak. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang berguna dalam pengembangan teknologi pengolahan bawang putih yang lebih efisien dan menghasilkan produk dengan kualitas tinggi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada Januari–Februari 2020 di Laboratorium Enjinereng Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Bahan dan Alat

Bahan utama berupa bawang putih segar diperoleh dari pasar lokal Jember, dengan seleksi untuk memastikan kualitas bebas dari kerusakan fisik. Alat yang digunakan mencakup oven konveksi (Memmert WNB 14 dan Daeyang), timbangan digital (Ohaus Pioneer, $\pm 0,01$ g), *color reader* (Minolta CR10), ayakan standar Tyler (Retsch AS 200 Basic), sentrifus (*dre contrifuge* tipe 78108N), blender, gelas ukur, desikator, dan cawan alumunium.

Prosedur Penelitian

Proses dimulai dengan pengupasan, pencucian, dan pengirisan bawang putih dengan ketebalan ± 1 mm. Selanjutnya, dilakukan pengeringan pada suhu 60°C , 70°C , dan 80°C menggunakan oven konveksi. Bawang putih kering kemudian ditepungkan dan diayak dengan ukuran 60 mesh. Sampel yang diperoleh dianalisis untuk menentukan karakteristik fisik, yaitu kadar air, densitas curah, warna (nilai L , a , b), daya serap air, dan daya serap minyak

Rancangan Penelitian

Digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor (suhu pengeringan: 60°C , 70°C , 80°C) dengan dua kali ulangan.

Analisis Sifat Fisik

1. Kadar Air

Mengacu pada metode gravimetri [10]. Sampel dikeringkan pada 105°C hingga berat konstan, dengan rumus:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(b - a) - (c - a)}{(b - a)}$$

2. Rendemen Dihitung dari massa per volume sampel tanpa pemadatan [11]:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100$$

3. Warna

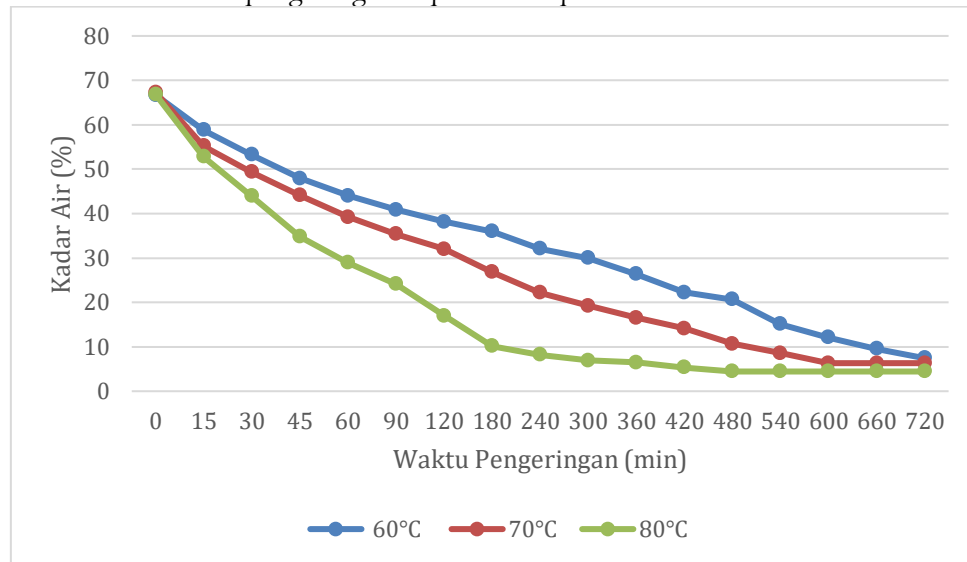
Diukur dengan color reader berdasarkan sistem L, a, b. Derajat keputihan dihitung menggunakan [11]:

$$WI = 100 - \sqrt{(100 - L)^2 + a^2 + b^2}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air

Kadar air merupakan indikator utama dalam penentuan kualitas dan stabilitas penyimpanan bubuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air menurun seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan. Pada suhu 60°C, kadar air awal sebesar 66,68% menurun secara bertahap hingga 7,44% setelah sekitar 12 jam. Pada suhu 70°C dan 80°C, kadar air menurun lebih cepat, masing-masing mencapai kadar air kesetimbangan sekitar 6,32% dan 4,44% dalam waktu 10 dan 8 jam. Hal ini menunjukkan bahwa suhu tinggi mempercepat laju evaporasi air dari jaringan bahan. Semakin tinggi suhu, energi yang diberikan untuk menguapkan air semakin besar sehingga proses penguapan menjadi lebih cepat dan efisien [12]. Perubahan kadar air selama pengeringan dapat dilihat pada Gambar 1.

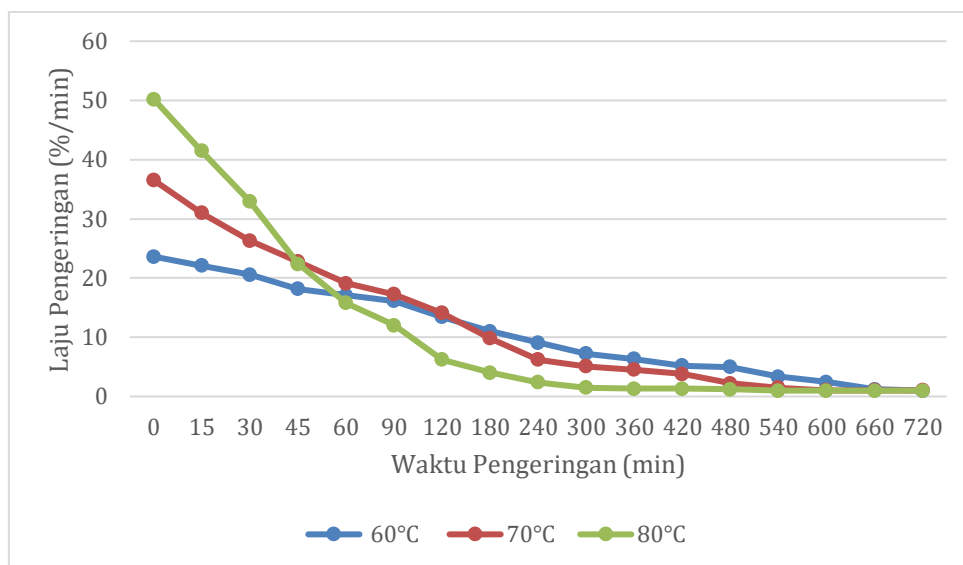


Gambar 1. Penurunan Kadar Air Bubuk Bawang Putih

Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan energi kinetik partikel air, sehingga mempercepat difusi internal dan laju perpindahan panas. Namun demikian, suhu tinggi juga berpotensi merusak senyawa volatil dan menyebabkan perubahan warna yang tidak diinginkan jika tidak dikendalikan [13].

B. Laju Pengeringan

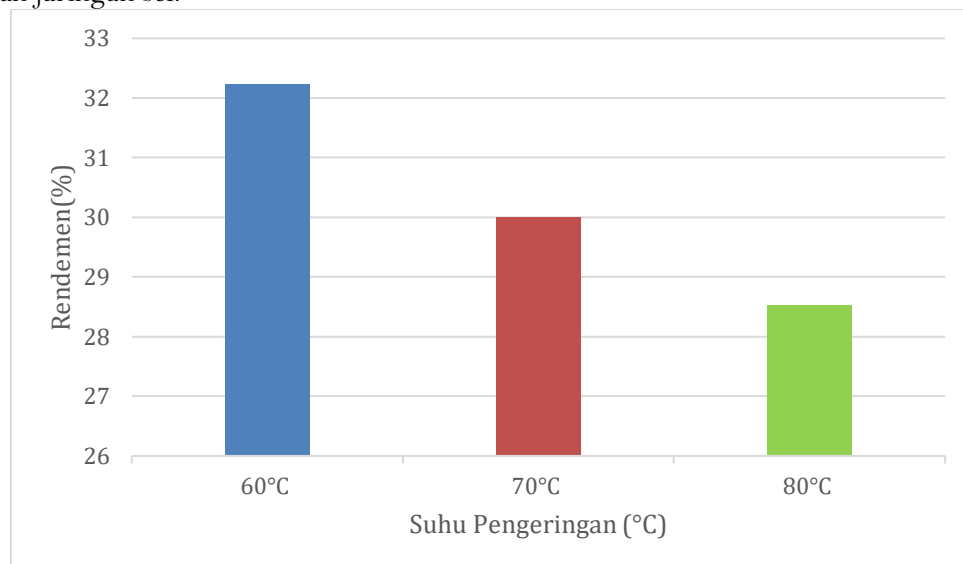
Kecepatan pengeringan (laju pengeringan) juga menunjukkan pola yang khas, yaitu tinggi di awal proses dan menurun seiring berkurangnya kadar air. Pada tahap awal, air bebas dalam jaringan bawang putih menguap lebih mudah karena masih banyak tersedia. Seiring waktu, laju pengeringan menurun karena air yang tersisa berada dalam pori-pori yang lebih kecil dan terikat lebih kuat secara kapiler maupun ikatan hidrogen. Fenomena ini sesuai dengan teori difusi kelembaban dan mekanisme pengeringan bahan higroskopis seperti tepung bawang putih [14]. Data ini juga diperkuat oleh penelitian dari [15] yang menunjukkan bahwa pada suhu 80°C, tepung bawang putih mengalami laju pengeringan tercepat dibanding suhu lain. Laju pengeringan bubuk bawang putih pada Gambar 2.



Gambar 2. Laju Pengeringan Bubuk Bawang Putih

C. Rendemen

Rendemen merupakan parameter penting dalam mengevaluasi efisiensi proses pengeringan dan pengolahan. Berdasarkan hasil pengujian, rendemen tertinggi diperoleh pada suhu pengeringan 60 °C yaitu sebesar 32,23 %, sedangkan rendemen terendah terdapat pada suhu 80 °C sebesar 28,52%. Rendemen pengeringan bubuk bawang putih dapat dilihat pada Gambar 3. Penurunan rendemen seiring meningkatnya suhu diduga akibat terjadinya degradasi senyawa volatil dan penyusutan massa akibat evaporasi air yang lebih intensif pada suhu tinggi. Hasil ini sejalan dengan temuan [16], yang menyatakan bahwa peningkatan suhu pengeringan dapat menurunkan rendemen produk akibat laju kehilangan air yang tinggi dan potensi kerusakan jaringan sel.

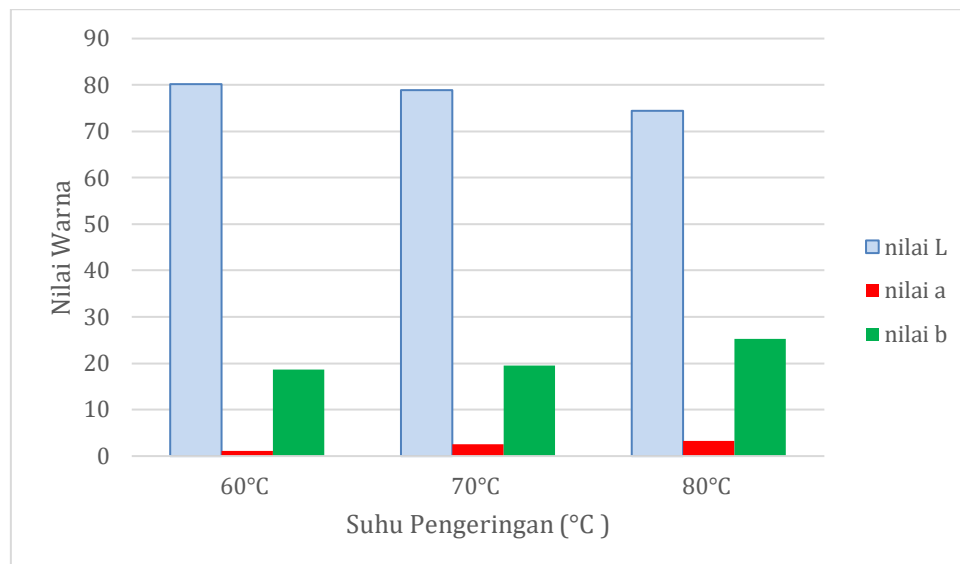


Gambar 3. Rendemen Bubuk Bawang Putih

D. Warna

Warna merupakan indikator penting dalam menilai mutu visual bubuk bawang putih. Hasil pengukuran warna menunjukkan bahwa peningkatan suhu pengeringan menyebabkan penurunan nilai L^* , dari 80,15 (60°C) menjadi 74,49 (80°C), yang berarti produk menjadi lebih gelap. Penurunan ini disebabkan oleh reaksi Maillard dan karamelisasi yang lebih intens pada suhu tinggi [13, 14]. Nilai a^* meningkat dari 1,05 ke 3,25, menunjukkan kecenderungan warna lebih kemerahan. Nilai b^* juga meningkat dari 18,67 ke 25,29, menandakan adanya warna

kuning pada bahan. Temuan ini sejalan dengan studi sebelumnya yang menyatakan bahwa suhu tinggi dapat mengubah komposisi warna produk [15]. Perubahan warna ini dapat mempengaruhi daya terima konsumen terhadap produk akhir. Dengan demikian, meskipun suhu tinggi mempercepat pengeringan, dampaknya terhadap warna perlu dipertimbangkan agar kualitas visual produk tetap terjaga.



Gambar 4. Nilai Warna Bubuk Bawang Putih

KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa perubahan suhu selama proses pengeringan berpengaruh signifikan terhadap karakteristik fisik bubuk bawang putih. Pengeringan pada suhu 80 °C selama 8 jam menghasilkan kadar air kesetimbangan terendah, yaitu sebesar 4,44%. Dari segi warna, bubuk yang dihasilkan cenderung memiliki penampilan cerah dengan nilai kecerahan (L^*) berkisar antara 74,49 hingga 80,15. Komponen warna merah (a^*) tercatat berada dalam rentang 1,09 sampai 3,25, sedangkan intensitas warna kuning (b^*) berkisar antara 18,67 hingga 25,29. Oleh karena itu, meskipun suhu tinggi mampu mempercepat proses pengeringan, pengaruhnya terhadap penampilan warna produk harus diperhatikan agar kualitas visual tetap optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sudiansyah, K., Sukiyono, K., & Badruddin, R., "Forecasting of Garlic Price in Bengkulu City, Bengkulu Province and Indonesia," *Buletin Agritek*, vol. 4, no. 2, pp. 34-48, 2023.
- [2] Ghosh, S., Singh, R.K., & Kumar, A., "Moisture content impact on postharvest quality of *Allium sativum* L.: A review," *Journal of Food Science and Technology*, vol. 58, no. 4, pp. 1301-1310, 2021.
- [3] Santoso, Y., & Wulandari, S., "Microbial degradation and enzyme activity in garlic during storage," *Indonesian Journal of Food Science*, vol. 12, no. 2, pp. 88-96, 2019.
- [4] Zhang, Y., Li, X. & Wang, J., "Drying technologies for garlic: Effects on physical and biochemical properties.," *Journal Food Reviews*, vol. 14, no. 1, pp. 101-116, 2022.
- [5] Putra, A., Pratama, R., & Hidayat, A., "Drying technologies for garlic: Effects on physical and biochemical properties," *Journal of Agricultural Science and Technology*, vol. 22, no. 3, pp. 177-185, 2020.
- [6] Winarno, F.G., Fardiaz, S., & Surono, I.S., "Kimia Pangan dan Gizi," Gramedia, Jakarta, 1980.
- [7] Siregar, K., Siahaan, C., & Lubis, M.R., "Karakteristik Pengeringan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) menggunakan Pengering Oven" *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, vol. 7, no. 1, pp. 9-17, 2018.
- [8] Kusuma, H.S., Mahfud, M., & Santoso, D., "Convective Drying of Agricultural Products: Process Optimization and Quality Assessment," *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, vol. 22, no. 2, pp. 25-34, 2020.
- [9] Nurdiani, R., Apriyanto, A., & Rizal, M., "Effect of Drying Temperature on Physical and Functional Properties of Garlic Powder," *Indonesian Journal of Agricultural Science and Technology*, vol. 29, no. 1, pp. 45-72, 2023.

- [10] Latimer, George W., Jr., ed. "*Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL*," 22nd ed. *Oxford University*, New York, 2023.
- [11] Mujumdar, A.K., "Drying Fundamental in Handbook of Industrial Drying", *Boca Raton: CRC Press*, 4th ed, pp: 1-20, 2014.
- [12] Purbasari, D. Wicaksono, VA., Taruna, I & Yosika, NIW., "Drying Characteristics of Papaya (*Carica Papaya* L.) Fruit Leather Using Microwave Oven", *Jurnal Teknik Pertanian*, vol. 12, no. 4, pp 1403-1409, 2024.
- [13] Rukmana, S.A, "Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Bawang Putih Bubuk", *Jurnal Keteknik Pertanian*, vol. 34, no. 2, pp 45-52, 2016.
- [14] Kusuma, H.S., Wahyudi, A. dan R. Hartanto, "Kinetika pengeringan dan rendemen bawang putih pada berbagai suhu," *J. Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, vol. 6, no. 1, pp. 23-31, 2018.
- [15] Wijaya, R.H., Ramadhan, D. dan Yulianto, A., "Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik fisik bawang putih," *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 9, no. 1, pp. 12-18, 2017.
- [16] Ratti, R., "Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review," *J. Food Eng.* vol. 49., no 4, pp: 311-319, 2001.