

**Analisis Efisiensi *Flash Dryer* Mesin Tipe Rak Pada Proses Pengeringan Daun Ungu (*Graptophyllum pictum Griff*)**

***Analysis of Shelf Type Flash Dryer Machine in the Process of Drying Purple Leaves (Graptophyllum pictum Griff)***

**Nurwahyuningsih<sup>1\*</sup>, Ade Galuh Rakhmadevi<sup>2</sup>, Putu Tessa Fadhila<sup>2</sup>, Siti Djamila<sup>1</sup>, Firman Dwi Wanta<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Keteknikan Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Indonesia

\*email: nurwahyuningsih@polije.ac.id

**Abstrak**

Daun ungu (*Graptophyllum pictum L griff*) merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat. Masyarakat pada umumnya menggunakan tanaman daun ungu sebagai tanaman herbal. Bagian dari tanaman daun ungu yang sering digunakan adalah daunnya. Berbagai macam olahan produk daun ungu sudah dikembangkan, salah satunya sebagai minuman herbal daun ungu yang dapat diseduh seperti teh. Dalam pembuatan produk tersebut diperlukan proses pengeringan daun ungu, yaitu proses penurunan kadar air bahan basah hingga pada nilai kadar air tertentu. Penggunaan mesin pengering mampu mempercepat proses pengeringan, tidak tergantung pada cuaca, terjaminnya mutu, produk lebih higienis, hasil proses pengeringan lebih seragam, dan tidak membutuhkan tempat yang luas. Pada penelitian kali ini digunakan *flash dryer* tipe rak dengan berbahan bakar gas LPG dan menambahkan kipas untuk memperoleh efek konveksi paksa, dimana udara panas dialirkan oleh kipas secara merata di dalam ruang pengering. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh sebaran suhu pada ruang pengering, menghitung efisiensi mesin pengering, dan mengetahui nilai kadar air akhir bahan dari proses pengeringan. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa mesin pengering *flash dryer* sangat efisien dalam proses pengeringan daun ungu nilai kadar air terendah terdapat pada rak 2 (bagian tengah) rata-rata sebesar 7.47% dengan besar energi yang digunakan sebesar 38,246.55 kJ. Serta efisiensi mesin pengering mencapai 90.62%. Persebaran suhu yang terjadi dalam ruang pengering selama 4 jam proses pengeringan cukup merata dan memiliki rata-rata suhu 50°C.

**Kata kunci:** *daun ungu, efisiensi pengeringan, flash dryer*

**Abstract**

Purple leaves (*Graptophyllum pictum L griff*) is a plant that has many benefits. People generally use purple leaves plants as herbal plants. The part of this plant that is often used is the leaves. Various kinds of processed purple leaf products have been developed, one of which is a purple leaf herbal drink that can be brewed like tea. In the manufacture of these products, a purple leaves drying process is required, namely the process of reducing the moisture content of the wet material to a certain moisture content value. The use of a dryer is able to speed up the drying process, not dependent to the weather, quality guarantee, more hygienic product, homogenic result, and it does not require a large area. In this study, a rack-type flash dryer was used with LPG fuel and added a fan to obtain a forced convection effect, in which hot air is circulated evenly by the fan in the drying chamber. The purpose of this study is to determine the effect of temperature distribution in the drying chamber, calculate the efficiency of the drying machine, and determine the final moisture content of the material from the drying process. The conclusion of this study shows that the flash dryer is very efficient in the process of drying purple leaves, the lowest water content is found on shelf 2 (middle part) with an average of 7.47% with a large amount of energy used of 38,246.55 kJ. And the efficiency of the dryer reaches 90.62%. The temperature distribution that occurs in the drying chamber for 4 hours of the drying process is quite even and has an average temperature of 50°C.

**Keywords:** *purple leaves, drying efficiency, flash dryer*

## PENDAHULUAN

Daun ungu (*Graptophyllum pictum L griff*) merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat. Masyarakat pada umumnya menggunakan tanaman daun ungu sebagai tanaman herbal. Selain berkhasiat sebagai obat tanaman ini sangat mudah untuk dibudayakan dan didapat. Daun ungu terbukti mampu mengobati penyakit wasir, menghaluskan kulit, melancarkan haid, hepatitis, usus besar, batu empedu, pemasakan bisul rematik, hemoroid dan penyakit lainnya (Aulia, et al, 2019) (Sya'haya and Iyos, 2016). Selain itu daun ungu juga dikenal sebagai tanaman yang memiliki aktioksidan tinggi (Ni Luh Rustini, 2017). Bagian dari tanaman daun ungu yang sering digunakan adalah daunnya. Berbagai macam olahan produk daun ungu sudah dikembangkan, salah satunya sebagai minuman herbal daun ungu yang dapat diseduh seperti teh. Dalam pembuatan produk tersebut diperlukan proses pengeringan duan ungu, yaitu proses penurunan kadar air bahan basah hingga pada nilai kadar air tertentu(Intang dan Darmansyah, 2018). Penggunaan mesin pengering mampu mempercepat proses pengeringan, tidak tergantung pada cuaca, terjaminnya mutu, produk lebih higienis, hasil proses pengeringan lebih seragam, dan tidak membutuhkan tempat yang luas (B.A Purnomo, M.F.F Agusti, A.D Prakoso, S.S. Nugroho, R.D.B. Putra, B.N Sugitanto, R.R. Pasla, N.Z. febriansyah, 2020). Pada penelitian kali ini digunakan *flash dryer* tipe rak dengan berbahan bakar gas LPG dan menambahkan kipas untuk memperoleh efek konveksi paksa, dimana udara panas dialirkan oleh kipas secara merata di dalam ruang pengering. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh sebaran suhu pada ruang pengering, menghitung efisiensi mesin pengering, dan mengetahui nilai kadar air akhir bahan dari proses pengeringan daun ungu.

## METODE

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Logam, Politeknik Negeri Jember pada bulan Agustus-September 2022.

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan, yaitu daun ungu (*Graptophyllum pictum L. Griff*) dengan berat 300 gram, tabung gas LPG ukuran 3 kg, mesin *flash dyer*, timbangan digital, thermogun, cawan, watt meter, desikator dan oven. Penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali ulangan selama 4 jam pada setiap kali ulangan dengan pengaturan suhu mesin pengering maksimal 60°C.

## Analisis Data

### Kadar Air

Perhitungan kadar air dimulai dengan mengeringkan cawan aluminium kosong pada oven suhu 110°C selama 10 menit kemudian didinginkan dalam desikator selama 5 menit atau sampai panasnya hilang. Cawan ditimbang dan dicatat kembali beratnya. Perhitungan kadar air dapat dihitung dengan Persamaan 1 sebagai berikut (Engelen, 2018):

$$\text{Kadar air} = \frac{M_1 - (M_2 - M)}{M_1} \times 100\% \quad [1]$$

Keterangan :

Kadar air = kadar air basis basah(%)

M = bobot cawan (gram)

M<sub>1</sub> = bobot awal bahan (gram)

m<sub>2</sub> = bobot akhir bahan+cawan (gram)

### Laju aliran massa

Laju pengeringan yaitu banyaknya air yang diuapkan tiap satuan waktu atau penurunan kadar air bahan dalam satuan waktu. Persamaan 2, 3 dan 4 yang digunakan untuk menghitung laju pengeringan yaitu (Susastriawan & Badrawada, 2022):

$$E = \frac{(m_1 - m_2)100}{(100 - m_1)(100 - m_2)} \times wd \quad [2]$$

Keterangan :

E = beban uap air (kgH<sub>2</sub>O)

m<sub>1</sub> = kadar air awal (%bb)

m<sub>2</sub> = kadar air akhir (%bb)

wd = massa bahan awal (kg)

$$W1 = \frac{E}{t} \quad [3]$$

m<sub>1</sub> = kadar air awal (%bb)

m<sub>2</sub> = kadar air akhir (%bb)

E = beban uap air (kgH<sub>2</sub>O)

t = waktu pengeringan (jam)

$$W2 = \frac{(m_1 - m_2)}{t} \quad [4]$$

Keterangan :

W1 = laju pengeringan (kgH<sub>2</sub>O/jam)

W2 = laju pengeringan (%bb/jam)

### Energi Gas LPG ( $Q_{input}$ )

Pengukuran berat awal tabung gas LPG sebelum dan sesudah digunakan dilakukan untuk mengetahui jumlah energi gas LPG selama proses pengeringan. Nilai konsumsi energi gas LPG dapat dihitung dengan Persamaan 6 sebagai berikut (Susastriawan & Badrawada, 2022):

$$Q_{in} = M_{bb} \cdot N_{bb} \quad [6]$$

Keterangan :

$Q_{in}$  = energi yang dihasilkan gas LPG (kJ)

$M_{bb}$  = massa bahan bakar (Kg)

$N_{bb}$  = nilai kalor bahan bakar(kJ/kg) dengan nilai ketetapan 47081 kJ/kg

### Energi yang digunakan ( $Q_{output}$ )

Jumlah energi yang digunakan dalam proses pengeringan daun ungu menggunakan bahan bakar gas LPG dapat dihitung menggunakan Persamaan 7, 8 dan 9 sebagai berikut (Susastriawan & Badrawada, 2022):

$$Q_{output} = Q_1 + Q_2 \quad [7]$$

Keterangan :

$Q_{output}$  = jumlah energi yang digunakan (kJ)

$Q_1$  = jumlah energi yang digunakan untuk memanaskan bahan(kJ)

$Q_2$  = Jumlah energi yang digunakan untuk menguapkan bahan (kJ)

$$Q_1 = m \times C_p \times \Delta T \quad [8]$$

Keterangan :

$m$  = massa bahan yang dikeringkan (kg)

$C_p$  = panas jenis bahan (kJ/kg°C)

$\Delta T$  = kenaikan suhu (°C)

$$Q_2 = E \times \lambda \quad [9]$$

Keterangan :

$E$  = beban uap air (kgH<sub>2</sub>O)

$\lambda$  = panas laten (kJ/kg)

### Efisiensi Pengeringan

Nilai efisiensi alat pengering tipe rak dapat dihitung menggunakan Persamaan 10 sebagai berikut (Susastriawan & Badrawada, 2022):

$$Eff = \frac{Q_{input}}{Q_{output}} \times 100\% \quad [10]$$

Keterangan :

Eff = efisiensi pengeringan (%)

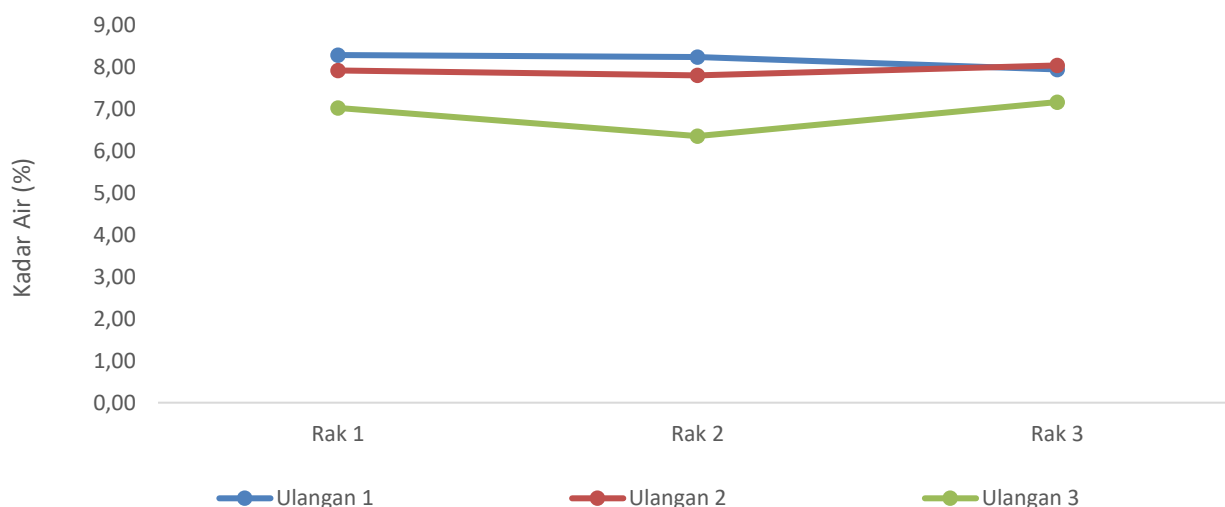
$Q_{output}$  = energi yang digunakan (kJ)

$Q_{input}$  = energi yang masuk (kJ)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

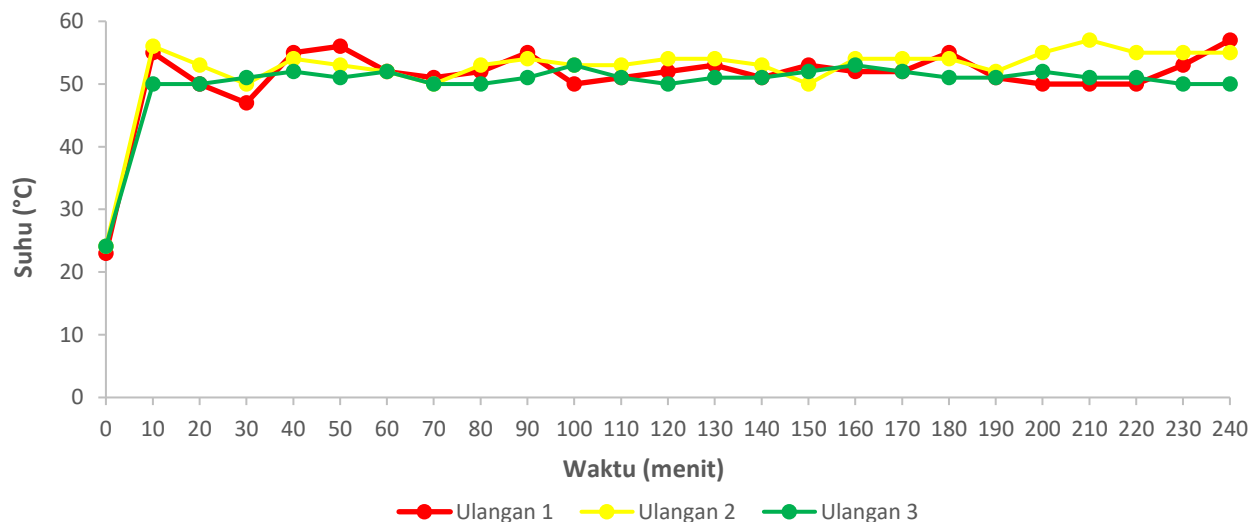
Nilai kadar air daun ungu dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Nilai Kadar Air (%) Daun Ungu setelah pengeringan selama 4 jam

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa penurunan nilai kadar air bahan setelah pengeringan selama 4 jam, nilai terendah terdapat pada rak 2 (bagian tengah) rata-rata sebesar 7.47%, sedangkan rak 1 (bagian bawah) dan rak 3 (bagian atas) cenderung memiliki nilai penurunan kadar yang sama

dengan rata-rata sebesar 7.75%. Hal ini menunjukkan bahwa udara panas mampu dialirkan dengan baik pada area rak 2 (bagian tengah). Sebaran suhu pada setiap rak pada mesin pengering selama proses pengeringan 4 jam dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Sebaran suhu pada mesin pengering

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa sebaran udara panas cukup merata pada ruang pengeringan dengan suhu maksimum tidak mencapai 60°C selama 4 jam proses pengeringan. Hal ini sesuai dengan suhu yang diharapkan yaitu pada proses pengeringan tidak

melebihi 60°C (Ayu Martini et al., 2020). Penurunan susut bobot bahan selama proses pengeringan 4 jam dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Penurunan Bobot Bahan

Ulangan	Berat awal (kg)	Berat akhir (kg)	Penurunan bobot (kg/jam)
1	0,3	0.069	0.0577
2	0,3	0.080	0.0550
3	0,3	0.057	0.0607
Rata-rata		0.068	0.0578

Dari Tabel 1 dapat bahwa penurunan bobot bahan dari 3 ulangan selama 4 jam proses pengeringan memiliki rata-rata sebesar 0.0578 kg/jam dengan

berat akhir rata-rata sebesar 0.068 kg. Sedangkan laju pengeringan daun ungu dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Laju Pengeringan Daun Ungu

Ulangan	Beban Uap Air (kgH <sub>2</sub> O)	W1 (kgH <sub>2</sub> O/jam)	W2 (%bb/jam)
1	1.47	0.37	18.78
2	1.48	0.37	19.07
3	1.51	0.38	19.20
jumlah	4.46	1.12	57.04
<b>Rata-rata</b>	<b>1.49</b>	<b>0.37</b>	<b>19.01</b>

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat laju pengeringan daun ungu memperoleh rata-rata W2 sebesar 19.01 %bb/jam dan W1 sebesar 0.37 kg H<sub>2</sub>O/jam. Sedangkan hasil perhitungan energi gas LPG yang

digunakan selama proses pengeringan 4 jam sebesar 34706.07 kJ. Besarnya energi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Energi yang digunakan (*Qoutput*)

Ulangan	Q <sub>1</sub> (kJ)	Q <sub>2</sub> (kJ)	Q output (kJ)
1	37,664.80	3,494.02	41,158.82
2	28,788.60	3,526.72	32,315.32
3	37,664.80	3,600.72	41,265.52
<b>Rata-rata</b>	<b>34,706.07</b>	<b>3,540.49</b>	<b>38,246.55</b>

Berdasarkan Tabel 3 rata-rata energi yang digunakan dari 3 ulangan sebesar 38,246.55 kJ. Sehingga diperoleh nilai rata-rata efisiensi pengeringan 90.62%.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa mesin pengering flash dryer sangat efisien dalam proses pengeringan daun ungu nilai kadar air terendah terdapat pada rak 2 (bagian tengah) rata-rata sebesar 7.47% dengan besar energi yang digunakan sebesar 38,246.55 kJ. Serta efisiensi mesin pengering mencapai 90.62%. Persebaran suhu yang terjadi dalam ruang pengering selama 4 jam proses pengeringan cukup merata dan memiliki rata-rata suhu 50°C.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, Z., Khamid, M. N., & Aninjaya, M. (2019). Analisis Kandungan Flavonoid Ekstrak Etanol 70% Simplisia Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L. griff.) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis Densitometri. *Jurnal Ilmu Kesehatan Stikes Duta Gama Klaten*, 10(2), 81–88.
- Ayu Martini, N. K., Ayu Ekawati, N. G., & Timur Ina, P. (2020). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(3), 327. <https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.i03.p09>
- B.A Purnomo, M.F.F Agusti, A.D Prakoso, S.S. Nugroho, R.D.B. Putra, B.N Sugitanto, R.R. Pasla, N.Z. febriansyah, E. . S. (2020). Analisis Sirkulasi Udara Panas Alat Pengering Ikan Air Tawar Berbahan Bakar LPG. *Jurnal JMMME*, 1(2), 1–24. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jmmme/article/view/2865/2283>
- Engelen, A. (2018). Analisis Kekerasan, Kadar Air, Warna dan Sifat Sensori pada Pembuatan Keripik Daun Kelor. *Journal of Agritech Science*, 2(1), 10–15.
- Intang, A., & Darmansyah. (2018). Pengeringan Pada Mesin Pengering Berbahan Bakar Gas Dengan Variabel Temperatur Lingkungan. *Teknik*, 4(1),

34–38.

- Ni Luh Rustini, N. K. A. (2017). *Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun Ungu (Graptophyllum pictum L. Griff)*. 5, 145–151.
- Susastriawan, P., & Badrawada, G. (2022). *Perpindahan Kalor Panas*.
- Sya'haya, S., & Iyos, R. N. (2016). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* Griff) terhadap penyembuhan hemoroid. *Majority*, 5(5), 155–160.