

# Analisis Temperatur Terhadap Hasil Pengeringan pada Mesin Pengering Cengkeh

Bayu Setiawan<sup>1</sup>, M. Muslimin Ilham<sup>2</sup>, Ah. Sulhan Fauzi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[bayusetiawan270699@gmail.com](mailto:bayusetiawan270699@gmail.com), <sup>2</sup>[Im.musliminilham@gmail.com](mailto:Im.musliminilham@gmail.com),

<sup>3</sup>[sulhanfauzi@unpkediri.ac.id](mailto:sulhanfauzi@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Cengkeh termasuk komoditi hasil pertanian dengan nilai jual tinggi, bersifat musiman. Penanganan paska panen cengkeh di tingkat petani biasanya dilakukan secara tradisional. Cuaca mendung, hujan dan saat malam hari menyebabkan tidak tersedianya energi surya sehingga pengeringan segera dilakukan setelah pemanenan, karena keterlambatan pengeringan akan berakibat buruk terhadap kualitas cengkeh perlu digantikan oleh mesin pengering cengkeh. Penelitian tentang temperatur terhadap hasil pengeringan optimal pada mesin pengering cengkeh telah dilakukan. Untuk mendapatkan hasil pengeringan cengkeh dengan kualitas yang baik pada mesin pengering cengkeh diperlukan pengaturan temperatur mesin pengering cengkeh. Upaya memaksimalkan kualitas hasil pengeringan adalah konsep yang akan dianalisa pada penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung temperatur mesin pengering cengkeh agar hasil pengeringan yang optimal. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Hasil pengujian pengeringan yang telah dilakukan didapatkan hasil kadar air terendah yaitu 6,3% pada temperatur pengeringan 75°C dan kadar air tertinggi yaitu 8,9 pada temperatur pengeringan 40°C sehingga terdapat perbedaan kadar air yang signifikan pada saat temperatur pengeringan berbeda, dari hasil perhitungan temperatur pada mesin pengering cengkeh temperatur yang tinggi cukup baik digunakan untuk hasil pengeringan yang maksimal.

**Kata Kunci** — pengering cengkeh, temperatur, kadar air.

## 1. PENDAHULUAN

Cengkeh termasuk komoditi hasil pertanian dengan nilai jual tinggi, bersifat musiman, juga mempunyai peranan penting dalam industri pangan dan non pangan. Tanaman dengan nama lain *Zyzigium Aromaticum* ini banyak tumbuh di beberapa daerah di Indonesia [1]. Penanganan paska panen cengkeh di tingkat petani biasanya dilakukan secara tradisional. Perontokan bunga dilakukan dengan tangan, sehingga butuh waktu lama. Oleh sebab itu.

Cuaca mendung, hujan dan saat malam hari menyebabkan tidak tersedianya energi surya sehingga pengeringan segera dilakukan setelah pemanenan, karena keterlambatan pengeringan akan berakibat buruk terhadap kualitas cengkeh perlu digantikan oleh mesin pengering cengkeh. Di dusun Sumber, desa Prigi, Kecamatan Watulimo kabupaten Trenggalek pengeringan cengkeh dengan media asap api. namun, dari pengeringan menggunakan media asap api ada beberapa kelemahan, antara lain adalah temperatur sulit dikontrol dan harus membalik cengkeh setiap waktu agar tidak gosong. namun selain kelemahan, juga memiliki keunggulan yaitu tidak membutuhkan listrik.

Alat-alat pengering produk pertanian adalah bertujuan mengurangi kadar air yang terkandung di dalam produk tersebut. Metode pengeringan yang

dilakukan ada kalanya berbeda, namun ada yang sama atau hampir sama satu dengan lainnya. Perlakuan-perlakuan khusus seperti misalnya produk-produk yang sensitif terhadap tingginya temperatur pengeringan, dilakukan untuk melindungi produk tersebut agar tak terjadi perubahan sifat produk. Adapun beberapa penelitian tentang alat-alat pengering tersebut, yaitu: Widayana [2] melakukan uji performance prototipe sistem pengering cengkeh dengan energi surya dengan hasil dapat memaksimalkan proses pengeringan dimana distribusi suhu dari alat ini cukup merata di semua bagian alat pengering.

Sedangkan Johannes dan Winarto [1] melakukan penelitian pengeringan cengkeh menggunakan alat pengering yang memiliki lima tray. Mesin tersebut bekerja menggunakan pemanas pembakaran gas LPG. Hasil pengujian pengeringan bunga cengkeh yang dilakukan adalah waktu pengeringan cengkeh dengan kapasitas 15 kg, adalah 4 jam 20 menit, diperlukan bahan bakar sebesar 3,79 kg, dan penurunan tingkat kekeringan dari 73,18 % menjadi 26,78 %. Kemudian Titahelu dan Tupamahu (2020) melakukan penelitian dengan oven pengering bunga cengkeh. Objek yang diteliti adalah pengaruh masukan panas ( $Q^*$ ) terhadap karakteristik perpindahan panas pada oven pengering cengkeh kapasitas 1000 g dengan penelitian eksperimen dengan memvariasikan masukan panas ( $Q^*$ ) = 400 – 600 W pada kecepatan ( $V$ ) = 165,56 m/s, temperatur

kamar ( $T_r$ ) = 42,5 oC konstan, dan disimpulkan bahwa semakin meningkat masukan panas, maka waktu pengeringan cengkeh semakin menurun. Waktu pengeringan cengkeh dari 16 jam hingga 9 jam.

### 1.1 Sistem Pengeringan

Pengeringan merupakan salah satu proses pasca panen yang umum dilakukan pada berbagai produk pertanian yang ditujukan untuk menurunkan kadar air sampai pada tingkat yang aman untuk penyimpanan atau proses lainnya. Hampir seluruh pengeringan pada produk pertanian dilakukan dengan proses termal dan dapat dikembangkan penerapan pengering surya efek rumah kaca dalam sebuah unit pengolahan kecil untuk berbagai komoditas pertanian dan perikanan. Proses pengeringan termal umumnya dilakukan dengan cara pemanfaatan atau pembangkitan panas baik dari energi surya, energi fosil (minyak), energi biomassa dan energi lainnya melalui sebuah aparatus. Pemanfaatan energi tersebut juga dapat dilakukan dengan teknik kombinasi (hybrid) untuk memperoleh kinerja yang optimal dan efisien.

Pengeringan menggunakan tiga energi, yang pertama pengeringan alamiah menggunakan panas matahari. Pengeringan hasil pertanian dengan menggunakan energi matahari biasanya dilakukan dengan menjemur bahan diatas alas jemuran atau lamporan, yaitu suatu permukaan yang luasnya dapat dibuat dari berbagai bahan padat. Sesuai dengan sistem dan peralatannya serta pertimbangan faktor ekonomis, alat jemur dapat dibuat dari anyaman tikar, anyaman bambu, lembaran seng, lantai batu bata atau lantai semen.

Pengeringan menggunakan bahan bakar merupakan sistem pengeringan yang kedua. Bahan bakar sebagai sumber panas (bahan bakar cair, padat, listrik) misal : BBM, batu bara, limbah biomasa yaitu arang, kayu, sekam, serbuk gergaji, Pengeringan ini disebut juga dengan pengeringan mekanis. Jenis-jenis pengeringan mekanis adalah Tray Dryer, Rotary Dryer, Spray Dryer, Freeze Dryer.

Pengeringan gabungan adalah sistem pengeringan yang ketiga. Pengeringan gabungan adalah pengeringan dengan menggunakan energi sinar matahari dan bahan bakar minyak atau biomass yang menggunakan konveksi paksa (udara panas dikumpulkan dalam kolektor kemudian dihembus ke komoditi).

### 1.2 Kadar Air

Pengujian kadar air dibedakan menjadi 2 yaitu kadar air basis basah dan kadar air basis kering. Kadar air basis basah didapatkan dari membandingkan massa air yang teruapkan dengan massa awal daun teh. Kadar air basis

kering didapatkan dari membandingkan massa air yang teruapkan dengan massa akhir daun teh. Perbandingan ini digunakan untuk menghitung kadar air dari daun teh hasil proses pengeringan mesin rotary [3].

### 1.3 Perpindahan panas

Perpindahan panas adalah berpindahnya energi dari satu daerah ke daerah lainnya akibat dari perbedaan temperatur antara daerah-daerah tersebut dari temperatur fluida yang lebih tinggi ke fluida lain yang memiliki temperatur lebih rendah. Perpindahan panas pada umumnya dibedakan menjadi tiga cara yaitu konduksi, radiasi, dan konveksi.

Apabila pengeringan cengkeh dilakukan menggunakan mesin pengering, gas LPG digunakan sebagai media pemanas, caranya cengkeh diletakkan di dalam tabung berulir yang berputar dan dialiri fluida sebagai pemanas. Untuk mendapatkan hasil pengeringan cengkeh dengan kualitas yang baik pada mesin pengering cengkeh diperlukan pengaturan temperatur mesin pengering cengkeh. Upaya memaksimalkan kualitas hasil pengeringan adalah konsep yang akan dianalisa pada penelitian ini.

Berdasarkan latar belakang di atas dirasa perlu dilakukannya suatu kajian untuk menghitung berapa temperatur yang dibutuhkan pada mesin pengering cengkeh ini.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode pengumpulan data digunakan pada proses pengumpulan data yaitu dari objek mesin pengering cengkeh dengan melakukan percobaan dan pengukuran untuk mendapatkan data-data pada pengukuran temperatur pengeringan pada saat mesin bekerja dan juga pengukuran kadar air pada hasil proses pengeringan, proses pengujian dilakukan sebanyak tiga kali sebagai data acuan untuk dimasukkan pada program analisis spss anova untuk mendapatkan nilai rata-ratanya.

Dari data yang diperoleh dari pengujian dan pengukuran mesin pengering cengkeh diperoleh nilai temperatur dan kadar air dalam presentase. Dari data yang diolah maka selanjutnya dilakukan analisa data untuk mendapatkan nilai efisiensi pengeringan.

### 2.1 Alur Penelitian

Dalam penelitian ini adapun alur penelitian dari mulai mempersiapkan bahan hingga pengambilan data dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1 Alur Penelitian

## 2.2 Bahan dan Peralatan

Dalam penelitian ini adapun bahan dan peralatan yang disiapkan adalah sebagai berikut:

### a. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pengujian adalah cengkeh yang baru di petik.



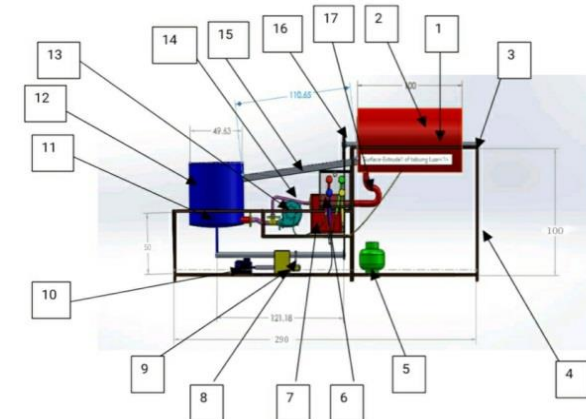
Gambar 1. Bunga Cengkeh yang baru dipetik

Cengkeh termasuk komoditi hasil pertanian dengan nilai jual tinggi, bersifat musiman, juga mempunyai peranan penting dalam industri pangan dan non pangan. Tanaman dengan nama lain *Zyzigium Aromaticum* ini banyak tumbuh di beberapa daerah di Indonesia.

### b. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam pengujian adalah sebagai berikut:

1. Mesin pengering cengkeh



Gambar 2. Desain mesin pengering cengkeh

Keterangan gambar

1. Tabung dalam
2. Tabung luar
3. Poros / As
4. Rangka
5. Tabung LPG
6. Tombol kontrol
7. Pemanas
8. Tuas pemindah gigi
9. Gear Box
10. Motor listrik
11. Baling-baling
12. Tabung pendingin
13. Blower
14. Pipa Blower
15. Talang jalan cengkeh
16. Puli
17. Pipa pemanas

2. Termometer



Gambar 3. Termometer

Termometer digunakan untuk mengukur temperatur.

3. Stopwatch



Gambar 4. Stopwatch

Stopwatch digunakan untuk menghitung waktu pengeringan.

4. Grain moisture meter



Gambar 5. Grain moisture meter

Grain moisture meter digunakan untuk mengukur kadar air pada cengkeh setelah proses pengeringan.

5. Ember



Gambar 6. ember

Ember digunakan sebagai wadah cengkeh sebelum dan sesudah proses pengeringan.

6. Corong



Gambar 7. Corong

7. Selang spiral



Gambar 8. Selang spiral

Selang spiral dan corong digunakan untuk memasukan cengkeh kedalam tabung pengering cengkeh.

2.2 Variabel Yang Diukur

- Menghitung Temperatur pengeringan yaitu menghitung temperatur maksimal di dalam tabung mesin pengering cengkeh.
- Menghitung kadar air pada cengkeh yaitu menghitung kadar air pada cengkeh setelah hasil pengeringan dengan berbagai temperatur pengeringan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menyiapkan peralatan dan bahan Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk setiap temperatur pengeringan dengan beban pengeringan per 15 kilogram dan 3 jam waktu pengeringan.



Gambar 9. Mesin pengering cengkeh

Gambar diatas adalah mesin pengering cengkeh yang sudah siap untuk pengujian alat untuk pengambilan data. Setelah melakukan pengujian alat dan pengumpulan data dengan variasi yang telah ditentukan didapatkan data :

Tabel 1. hasil pengambilan data pengeringan cengkeh

Pengujian	Temperatur	kadar air (%)
1	40	8,9
2	40	8,8
3	40	8,9
4	55	7,5
5	55	7,4
6	55	7,5
7	75	6,3
8	75	6,3
9	75	6,4

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas hasil pengeringan semakin baik dengan bertambahnya temperatur.

Dari data variabel diatas selanjutnya diolah ke dalam program spss anova-one way sebagai berikut :

Tabel 2. hasil uji normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil uji pengeringan (%)	.204	9	.200*	.844	9	.064
Temperatur	.219	9	.200*	.817	9	.032

\*. This is a lower bound of the true significance.  
a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas pada spss adalah langkah pertama untuk mengetahui apakah data yang dimasukkan sudah berdistribusi normal atau tidak, pada uji normalitas data bisa dikatakan berdistribusi normal jika nilai sig > 0,05 begitu juga sebaliknya. Pada gambar diatas dapat diketahui bahwa nilai sig temperatur sebesar 0,032 dan pada hasil uji pengeringan sebesar 0,064 bisa dikatakan kedua data tersebut sudah berdistribusi normal. Langkah selanjutnya adalah tes homogenitas varian data.

Tabel 3. hasil uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil uji pengeringan (%)	Based on Mean	.000	2	6	1.000
	Based on Median	.000	2	6	1.000
	Based on Median and with adjusted df	.000	2	6.000	1.000
	Based on trimmed mean	.000	2	6	1.000

Dari output tes homogen spss diatas diperoleh nilai signifikansi sebesar 1,000. Karena nilai sig 1,000 > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa varian pengujian tersebut adalah sama atau homogen, sehingga asumsi homogenitas dalam uji one way anova terpenuhi.

Tabel 4. hasil uji Anova

ANOVA					
Hasil uji pengeringan (%)					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.662	2	4.831	1449.333	.000
Within Groups	.020	6	.003		
Total	9.682	8			

Dasar pengambilan keputusan dalam analisis anova yaitu jika nilai signifikansi (sig) > 5 maka rata-rata sama tetapi jika nilai signifikansi (sig) < 5 maka rata-rata berbeda. [4]

Berdasarkan hasil output Anova di atas diketahui nilai sig sebesar 0,000 < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata daya yang dibutuhkan pada saat ada beban dan tidak ada beban adalah "BERBEDA" atau mengalami kenaikan secara signifikan.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pengeringan yang telah dilakukan didapatkan hasil kadar air terendah yaitu 6,3% pada temperatur pengeringan 75°C dan kadar air tertinggi yaitu 8,9 pada temperatur pengeringan 40°C maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kadar air yang signifikan pada saat temperatur pengeringan berbeda, dari hasil perhitungan temperatur pada mesin pengering cengkeh temperatur yang tinggi cukup baik digunakan untuk hasil pengeringan yang maksimal.

## 5. SARAN

Apabila ada penelitian lebih lanjut pada alat ini nantinya diharapkan:

- Perlu adanya penelitian yang lebih lanjut tentang sistem pengeringan cengkeh dengan media lilitan yang dialiri listrik dan pemahaman terhadap perpindahan panas.
- Agar lebih memperhatikan tingkat efisiensi alat.
- Tingkat keramahannya terhadap lingkungan.
- Perlu adanya penelitian yang lebih lanjut pada laju perpindahan panas pada setiap temperatur.
- Penelitian pengaruh *rpm* untuk kualitas hasil pengeringan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Johanes, S., & Winarto, F. E. W. (2016). Studi Efisiensi Termal Proses Pengeringan Cengkeh Pada Alat Pengering Yang Memiliki Lima Tingkat Tray. SNTT 2016. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [2] Widayana, G (2015). Prototype Sistem Pengering Cengkeh Dengan Energi Surya. SNTTM XIV, Banjarmasin : Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja Bali.
- [3] Kurniawan, M. A., Dantes, K. R., & Widayana, G. (2017). Analisa Temperatur Alat Pengering Cengkeh Habrid. Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM), 8.
- [4] <https://www.spssindonesia.com/>