

**PENGARUH VARIASI SUHU DAN PUTARAN MESIN PENDING SISTEM
ROTARY TERHADAP HASIL PENDINGAN PADA
PROSES PENDINGAN DAUN TEH HITAM**

Muhammad Tobbi Haqiqi¹, Nelyana Mufarida ST.MT², Edy Siswanto ST.MMT³.

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember

Email : qiqi.bimasakti@gmail.com

ABSTRAK

Proses pendingan bertujuan untuk menghentikan proses oksimatis pada saat seluruh komponen kimia penting dalam daun teh telah secara optimal terbentuk. Untuk menghentikan proses oksidasi, daun teh dilewatkan melalui pending udara panas. Alat pending yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis pending *batch rotary dryer* dan dikenal juga dengan alat pending *Boll Tea*. Alat pending ini selain berfungsi sebagai pending, juga berfungsi untuk membentuk dan menggulung partikel-partikel teh menjadi gumpalan yang padat dan bulat atau lonjong, serta sebagai polishing machine yang menjadikan partikel teh mengkilap dan berwarna hitam tua atau kehitaman.

Variabel bebas menyebabkan atau mempengaruhi, yaitu faktor yang diukur. Putaran Motor listrik 10 Rpm 15 Rpm 20 Rpm, Suhu; 50°C-55°C, 70°C-75°C, 90°C-95°C. Proses pendingan daun teh hitam dengan menggunakan mesin *rotary dryer* dipengaruhi oleh putaran dan suhu proses pendingan. Daun teh hitam dianggap kering terbaik dalam presentase 69% kadar air basis kering yaitu pada suhu 90-95°C dengan variasi putaran mesin 15 rpm. Sedangkan Hasil pendingan tertinggi didapat pada variasi putaran mesin 20 rpm dengan suhu proses pendingan 90-95°C. Hasil pendingan terendah didapat pada variasi putaran mesin 10 rpm dengan suhu proses pendingan 50-55°C.

Kata kunci : mesin rotary, variasi suhu,dan putaran (rpm).

**INFLUENCE VARIATION TEMPERATURE AND ROTATION MACHINE DRYER
ROTARY SYSTEM TO DRYING RESULT ON
THE DRYING PROCESS OF BLACK TEA LEAVES**

Muhammad Tobbi Haqiqi¹, Nelyana Mufarida ST. MT², Edy Siswanto ST. MMT³.

Mechanical Engineering of Muhammadiyah Jember University

Email: qiqi.bimasakti@gmail.com

ABSTRACT

The drying process aims to halt the oxyomatic process when all important chemical components in the tea leaves have been optimally formed. To stop the oxidation process, the tea leaves are passed through the hot air dryer. The dryer used in this research is a type of batch dryer rotary dryer and is also known as Boll Tea dryer appliance. This drying tool in addition to functioning as a dryer, also serves to form and roll the tea particles into dense and rounded lumps or oval, as well as a polishing machine that makes the tea particles shiny and dark black or blackish.

Variable-free causes or affects, i.e. the measured factor. Round electric Motor 10 Rpm 15 Rpm 20 Rpm, temperature; 50 °C-55 °C, 70 °C-75 °C, 90 °C-95 °C. The drying process of black tea leaves using a rotary dryer machine is influenced by the rotation and temperature of the drying process. Black tea leaves are considered to be the best dried in a percentage of 96% of dry base water content at 90-95 °c with a variation of the engine round 15 rpm. The highest drying result is obtained at a variation of the engine round 20 rpm with the temperature of the drying process 90-95 ° C. The lowest drying result is achieved in a 10-RPM engine round variation with a drying process temperature of 50-55 °c.

Keywords: rotary machine, temperature variation, and rpm rotation.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Dengan menganalisa proses pengeringan pada pengeringan daun teh hitam dengan menggunakan mesin pengering sistem *rotary*, bertujuan agar mendapatkan proses pengeringan yang efisien, dari pada menggunakan sinar matahari yang membutuhkan waktu selama 7 hari. maka peneliti tertarik untuk mengambil judul “Pengaruh Variasi Suhu Dan Putaran Mesin Pengering Sistem *Rotary* Terhadap Laju Pengeringan Pada Proses Pengeringan Daun Teh Hitam”.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat di simpulkan perumusan masalah sebagai berikut;
Bagaimana pengaruh variasi suhu dan putaran mesin terhadap hasil pengeringan daun teh hitam menggunakan mesin sistem *rotary*.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi suhu dan putaran mesin terhadap hasil pengeringan daun teh hitam dengan mesin sistem *rotary*.

Manfaat Penelitian

1. Bagi Petani, hasil penelitian di harapkan dapat mempermudah saat proses pengeringan daun teh hitam dengan mesin pengering sistem *rotary*.
2. Bagi peneliti, peneliti mampu menerapkan hasil penelitian proses pengeringan daun teh hitam dengan menggunakan sitem *rotary*.

Batasan Masalah

Beberapa batasan yang di terapkan untuk memudahkan analis penelitian ini antara lain;

1. Alat ukur yang di gunakan terkalibrasi dengan baik.
2. Penelitian yang dilakukan terbatas dengan peralatan yang ada dan di anggap standar.

Penelitian di lakukan pada mesin pengering daun teh sistem *rotary*.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Teh

Camellia sinensis berasal dari daratan Asia Selatan dan Tenggara, namun sekarang telah dibudidayakan di seluruh dunia, baik daerah tropis maupun subtropis. Tumbuhan ini merupakan perdu atau pohon kecil yang biasanya dipangkas bila di budidayakan untuk dipanen daunnya. Tumbuhan ini

memiliki akar tunggang yang kuat. Teh termasuk dalam jenis tanaman *Genus Camellia* yang jika diminum atau diracik akan memberikan efek penyegar. Selain itu, teh konon mempunyai efek sebagai relaksasi dan penyembuhan. Dan banyak membantu orang dalam urusan terapi kesehatan.

Teori Pengeringan

Pengeringan merupakan proses pemindahan kadar air dari bahan dan produk pertanian untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dan tahan lama untuk disimpan. Selama pengeringan tersebut terjadi dua proses yaitu proses perpindahan panas dari udara pengering ke bahan, dan proses pindah massa uap air dari permukaan bahan ke udara sekitar (Goswami, 1986).

Kadar Air

Kadar air bahan menunjukkan banyaknya kandungan air per satuan bobot bahan. Metode pengukuran kadar air bahan ada dua yaitu kadar air basis basah (wet basis) dan kadar air basis kering (dry basis) (Henderson dan Perry, 1976). Kadar air basis basah adalah perbandingan antara berat air dalam bahan pangan dengan berat bahan total. Kadar air basis kering adalah perbandingan berat air dalam bahan dengan berat keringnya (padatan).

$$m = \frac{W_t - W_k}{W_t} \times 100\% \dots\dots\dots$$

$$M = \frac{W_a}{W_k} \times 100\% \dots\dots\dots$$

- dimana
- m = kadar air basis basah (% bb)
 - M = kadar air basis kering (% bk)
 - W_t = berat bahan total (gram)
 - W_k = berat bahan kering (gram)
 - W_a = berat air (gram)

Pengertian Laju Pengeringan

Laju pengeringan adalah banyaknya air yang diuapkan satuan waktu atau penurunan kadar air bahan dalam satuan waktu. Laju pengeringan selama proses pengeringan dinyatakan dengan:

$$md = \frac{W_t - W_k}{t}$$

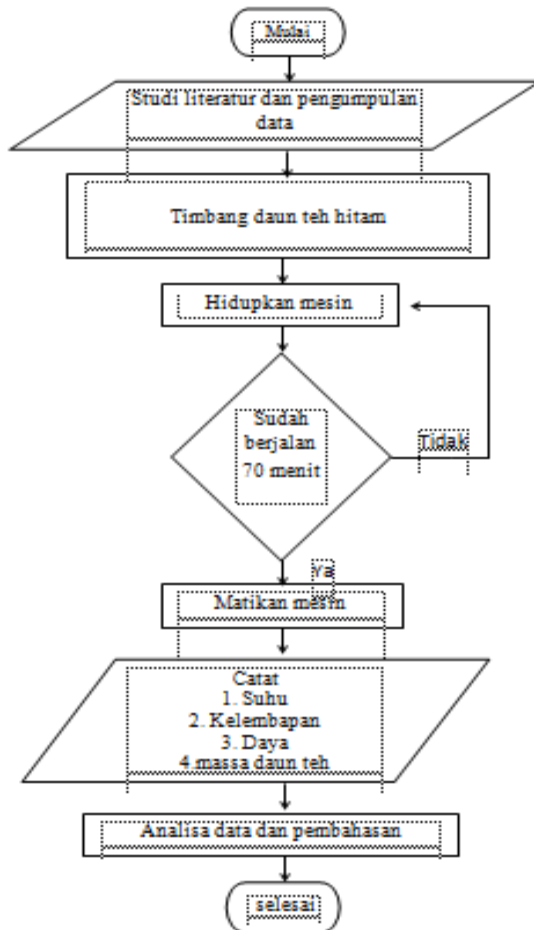
- Dimana
- md = laju pengeringan (kg/jam)
 - W_t = berat bahan total (kg)
 - W_k = berat bahan kering (kg)
 - t = selang waktu (jam)

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental (*experimental research*) yaitu suatu metode pengamatan langsung yang digunakan untuk menganalisa pengaruh suhu dan putaran mesin pengering sistem *rotary* terhadap laju pengeringan pada proses pengeringan daun teh hitam.

Diagram Alir Penelitian



Bahan Dan Alat Penelitian

Bahan penelitian

Bahan yang digunakan yaitu daun teh hitam 1 kg setiap proses pengeringan.



Gambar 3.2 Daun teh hitam

Alat yang digunakan adalah:

Sensor suhu dan kelembapan SHT11

Model	SHT11
Power supply	3.3-6VDC
Output signal	digital signal via single-bus
Sensing element	Polymer capacitor
Operating range	humidity 0-100%RH and temperature -40-80Celsius
Accuracy	humidity +2%RH(Max +5%RH) and temperature <+-0.5Celsius
Resolution or sensitivity	humidity 0.1%RH and temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity +-1%RH and temperature +-0.2Celsius
Humidity hysteresis	+0.3%RH
Long-term Stability	+0.5%RH/year
Sensing period	Average: 2s
Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions	14x18x5.5mm

Neraca ukur

Tachometer

Wattmeter digital

Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menyebabkan atau mempengaruhi, yaitu faktor yang diukur, dimanipulasi atau dipilih oleh peneliti untuk menentukan hubungan antara fenomena yang diobservasi atau diamati dan tidak dipengaruhi oleh variabel lain. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Putaran Motor listrik
 - 1) 10 Rpm
 - 2) 15 Rpm
 - 3) 20 Rpm
- b. Suhu;
 1. 50°C-55°C
 2. 70°C-75°C
 3. 90°C-95°C

Variabel Terikat

Variabel terikat adalah faktor-faktor yang diobservasi dan diukur untuk menentukan adanya pengaruh variabel bebas, yaitu faktor yang muncul, atau tidak muncul, atau berubah sesuai dengan yang diperkenalkan oleh peneliti. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Massa daun teh hitam dan massa lpg
- b. Suhu dalam tabung dan luar tabung pengeringan

- c. Kelembapan dalam tabung dan luar tabung pengeringan

Variabel Kontrol

- waktu diatur selama 70 menit
- laju aliran gas=untuk menstabilkan nyala api
- tegangan dan arus=untuk menstabilkan putaran motor listrik

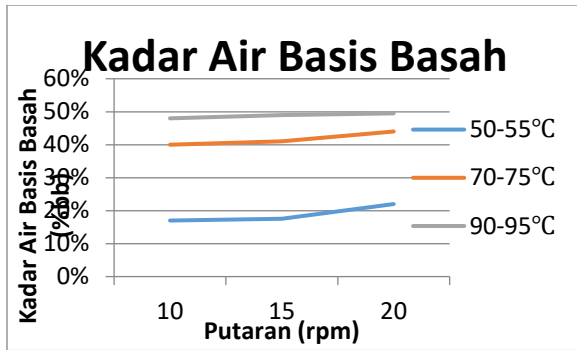
Hasil Dan Pembahasan

Pengaruh Putaran dan Suhu Proses terhadap 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.

Tabel 4.1 Hasil Rata-rata Pengujian Kadar Air Basis

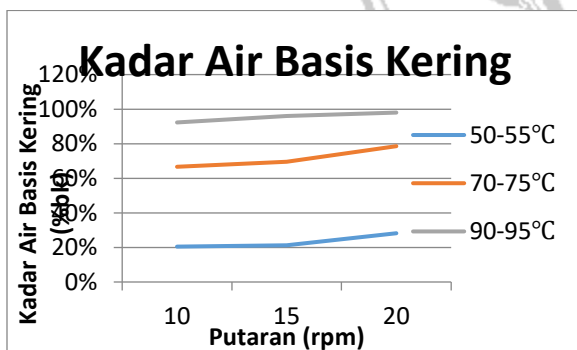
T (°C)	Basah		
	m (%bb)		
	10 rpm	15 rpm	20 rpm
50-55	17%	18%	22%
70-75	40%	41%	44%
90-95	48%	49%	50%



Kadar air basis basah

Tabel 4.2 Hasil Rata-rata Pengujian Kadar Air Basis

T (°C)	Kering		
	M (%bk)		
	10 rpm	15 rpm	20 rpm
50-55	20%	21%	28%
70-75	67%	69%	79%
90-95	92%	96%	98%



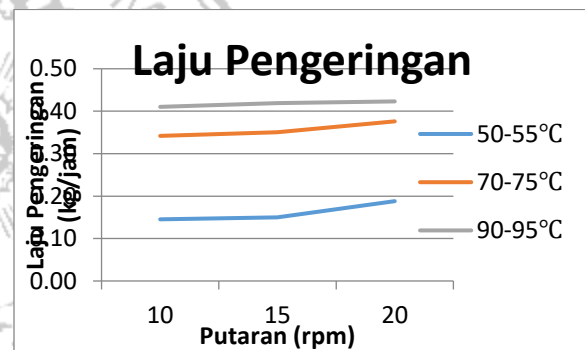
Pengaruh Putaran dan Suhu Proses terhadap Laju Pengeringan

Pengujian laju pengeringan dilakukan dengan membandingkan hasil dari pengukuran massa yang teruapkan saat proses pengeringan menggunakan mesin

rotary dryer terhadap Suhu. Alat ukur yang digunakan untuk menguji laju pengeringan adalah neraca ukur dan sensor SHT11.

Tabel 4.3 Hasil Rata-rata Pengujian Laju

T (°C)	Pengeringan		
	md (kg/jam)		
	10 rpm	15 rpm	20 rpm
50-55	0.15	0.15	0.19
70-75	0.34	0.35	0.38
90-95	0.41	0.42	0.42



KESIMPULAN

Kesimpulan

Proses pengeringan daun teh hitam dengan menggunakan mesin rotary dryer dipengaruhi oleh putaran dan suhu proses pengeringan. Daun teh hitam dianggap kering terbaik dalam presentase 69% kadar air basis kering yaitu pada suhu 70-75°C dengan variasi putaran mesin 15 rpm. Sedangkan Hasil pengeringan tertinggi didapat pada variasi putaran mesin 20 rpm

dengan suhu proses pengeringan 90-95°C. Hasil pengeringan terendah didapat pada variasi putaran mesin 10 rpm dengan suhu proses pengeringan 50-55°C.

Putaran dan suhu proses pengeringan sangat berpengaruh terhadap laju pengeringan daun teh hitam. Laju pengeringan tertinggi terjadi pada putaran 20 rpm dengan suhu pengeringan 90-95°C. menghasilkan perpindahan massa uap air sebesar 0.42 kg/jam. Efisiensi energi tertinggi terjadi pada variasi putaran 20 rpm pada semua variasi suhu sebesar 98%. Suhu proses pengeringan tidak mempengaruhi efisiensi energi.

Saran

Beberapa saran yang diberikan penulis dari hasil penelitian ini yaitu:

1. Perlu disimulasikan proses pengeringan jumlah daun teh hitam yang seimbang dengan kapasitas mesin rotary dryer.
2. Perlu adanya pertimbangan estimasi biaya produksi.
3. Perlu adanya kontrol alat yang lebih sederhana atau dengan kata lain secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (BALITTRI). (2012, November 29). Dipetik September 30, 2014, dari Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (BALITTRI):

<http://balittri.litbang.deptan.go.id>

Dewi, A. S., 2015. Proses Pengeringan Bubuk Teh Pada Pengolahan Teh Hitam CTC(crushing, tearing, curling) Di PT. Perkebunan Nusantara XII (Persero) Kebun Kertowono Lumajang Jawa Timur.

Earle, R. L. 1983. Unit Operations in Food Processing 2 nd Edition. Pergamon Press. Sidney

Goswami, D.Y. 1986. Alternative Energy in Agriculture Vol. I. CRC Press, Inc. USA.

Hall, C. W. 1980. Drying. Handling and Storage of food Grain in Tropical and Subtropical Areas. FAO. Rome.

Hartoyo, Arif. 2003. Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan : Sebuah Tinjauan Ilmiah. Kanisius. Yogyakarta

Henderson, S. M.,and R. L. Perry. 1976. Agricultural Process Engineering. 3rd ed.The AVI Publ. Co., Inc, Wesport, Connecticut, USA.

Loo. 1983 dalam Fatkhurahman 2010. Proses Produksi Teh Hitam. (Laporan Magang). Surakarta. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.

Sumber: <https://www.google.co.id>

Spillane, J.J., 1992. Komoditi Teh Peranannya Dalam Perekonomian Indonesia. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Syaipulloh.(2011) Statistik Teh Indonesia. Jakarta : Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.

Toledo RT. 1991. Fundamentals of Food Process Engineering. New York : Chapman & Hall.

Yahya, M. 2015. Kinerja alat pengering berputar. *Teknik Mesin* 5(1): 34-41.

