

## PENGERINGAN LAPIS TIPIS KOPRA PUTIH MENGGUNAKAN OVEN PENGERING

*White Copra Thin Layer Method using Drying Oven*

Oleh :

**Murad<sup>1</sup>, Rahmat Sabani<sup>1</sup>, Guyup Mahardhian Dwi Putra<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri  
Universitas Mataram  
Email : mu\_rad08@yahoo.com

### **ABSTRACT**

*West Nusa Tenggara has enormous potential as coconut producer in Indonesia. With total area 64.297,10 ha, it can produced coconuts in amount of 49670.93 tons (NTB in Figures, 2010). Most of the coconut was sent to Java Island, whereas some local communities process the coconuts into copra and traditional coconut oil. However, NTB as producer of copra has not been able to produce good quality copra because the traditional process is conducted using simple processing equipment, requires large human power, and long processing time. Due to these limitation, it is necessary to implement appropriate technology by using shelf-type dryer (tray dryer) tool that utilizes solar energy as a source of thermal energy. Using solar collectors panel, the dryer produce heat higher than using direct drying and the temperature can be controlled. Purpose of this study was to determine characteristics of copra drying processes (temperature, relative humidity, effective drying rate, and relation between effective drying rate and water content) using oven as ideal drying tool, for further application on solar-energy tray-dryer type. Drying was conducted until water content achieved 9%, the observed and calculations data were plotted into graphic then studied descriptively. Calculated variables are reduction in weight material, moisture content, drying air temperature, ambient air temperature, outflow air temperature, material temperature, air humidity, drying efficiency, air flow rate, and intensity of solar radiation. Constant value indicates that the higher the drying air temperature, the more rapid time were needed to decrease moisture content of the material, therefore the obtained general equation for water content ratio becomes  $MR = \exp (-0,0141.T - 0.2583) * t$ .*

*Keywords:* *drying, white copra, tray dryer, solar energy*

### **ABSTRAK**

Nusa Tenggara Barat (NTB) termasuk daerah penghasil buah kelapa yang potensial di Indonesia. Dengan luas areal 64.297,10 ha, dihasilkan buah kelapa yang dapat mencapai jumlah 49.670,93 ton (NTB dalam Angka, 2010). Sebagian buah kelapa tersebut (dalam keadaan utuh) dikirim ke luar daerah yaitu ke pulau Jawa, sebagian masyarakat mengolah buah kelapa menjadi kopra dan sebagian lagi dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk pembuatan minyak kelapa tradisional. Di lain pihak, NTB sebagai penghasil kopra belum dapat menghasilkan kopra dengan mutu yang baik. Hal ini disebabkan karena pengolahan secara tradisional dengan peralatan pengolahan yang masih sederhana, memerlukan tenaga manusia yang besar, dan waktu pengolahan yang lama. Pengeringan kopra yang dilakukan secara tradisional memiliki kelemahan dan kekurangan maka perlu penerapan teknologi tepat guna dengan menggunakan alat pengering tipe rak (tray dryer) yang memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi panas. Penggunaan energi surya sebagai sumber energi panas pada alat pengering dengan menggunakan kolektor surya menghasilkan panas lebih tinggi dibandingkan dengan penjemuran secara langsung serta suhunya dapat dikontrol. Tujuan penelitian ini adalah menentukan karakteristik pengeringan kopra menggunakan oven sebagai alat pengering ideal yang kemudian akan diaplikasikan ke alat pengering surya tipe rak. Data yang diambil meliputi perubahan

suhu, kelembaban relatif, laju pengeringan efektif terhadap waktu, hubungan laju pengeringan efektif terhadap kadar air. Pengeringan dilakukan sampai kadar air 9%, data hasil pengamatan dan perhitungan diplot ke dalam grafik kemudian dikaji secara deskriptif. Variabel yang dihitung adalah penurunan berat bahan, kadar air, suhu udara pengering, suhu udara lingkungan, suhu udara keluar, suhu bahan, kelembaban udara, efisiensi pengeringan, kecepatan aliran udara, dan intensitas radiasi matahari. Nilai konstanta menunjukkan bahwa dengan semakin tinggi suhu udara pengering, maka waktu yang diperlukan untuk menurunkan kadar air bahan akan semakin cepat, sehingga diperoleh persamaan umum untuk rasio kadar air menjadi  $MR = \exp(-0,0141.T - 0,2583)*t$ .

Kata kunci : pengeringan, kopra putih, *tray dryer*, energi surya.

## PENDAHULUAN

Nusa Tenggara Barat (NTB) termasuk daerah penghasil buah kelapa yang potensial di Indonesia. Dengan luas areal 64.297,10ha, dihasilkan buah kelapa yang dapat mencapai jumlah 49.670,93 ton (BPS, 2010). Sebagian buah kelapa tersebut (dalam keadaan utuh) dikirim keluar daerah yaitu ke pulau Jawa, sebagian masyarakat mengolah buah kelapa menjadi kopra dan sebagian lagi dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk pembuatan minyak kelapa tradisional.

Buah kelapa dikenal sebagai sumber utama penghasil minyak nabati yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Disamping sebagai penghasil minyak nabati, buah kelapa juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein, vitamin, mineral dan karbohidrat. Daging buah kelapa dapat diolah dan dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk olahan yang bermanfaat bagi masyarakat. Salah satu produk olahan sekunder dari buah kelapa adalah kopra (Amin, 2009).

Di lain pihak, NTB sebagai penghasil kopra belum dapat menghasilkan kopra dengan mutu yang baik. Hal ini disebabkan karena metode dan peralatan pengolahan secara tradisional dengan yang masih sederhana, memerlukan tenaga manusia yang besar, dan waktu pengolahan yang relatif lama. Hal ini menyebabkan produksi kopra yang dihasilkan oleh masyarakat kurang optimal baik kualitas maupun kuantitas, sedangkan untuk menjaga pasar dibutuhkan kestabilan produksi baik kualitas maupun kuantitas kopra.

Dengan mengetahui kelemahan dan kekurangan cara pengeringan alami atau tradisional maka perlu penerapan teknologi tepat guna dengan menggunakan alat pengering tipe rak (*tray dryer*) yang memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi panas. Penggunaan energi surya sebagai sumber energi panas pada alat pengering dengan menggunakan kolektor surya menghasilkan panas lebih tinggi

dibandingkan dengan penjemuran secara langsung serta suhunya dapat dikontrol. Pengeringan kopra putih dengan memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi panas dikarenakan ketersediaannya sangat besar dan tidak habis pakai karena seluruh wilayah Indonesia sangat potensial dengan rata-rata intensitas penyinaran matahari yang tinggi.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan penelitian

Bahan dasar yang akan digunakan pada penelitian ini adalah daging buah kelapa varietas hibrida yang telah berumur sekitar 300 hari dan memiliki berat sekitar 3-4 kg.

### Alat penelitian

Alat yang akan digunakan adalah oven pengering, Kawat Termokopel CA tipe CC (Cooper Constanta), Timbangan Digital, Timbangan Analitis, Anemometer propeller OMEGA Model HHF 152, Rekam data YokoGawa Model FX 106 – 1-2, Oven Listrik, Pyranometer Buatan, Alat alat gelas, Desikator, Jam, Aluminium foil, Termometer batang °C sebanyak 10 buah, dan Alat tulis menulis.

### Rancangan Penelitian Pengeringan Lapis Tipis Menggunakan Oven.

Percobaan ini diperlukan dalam menentukan karakteristik pengeringan kopra pada lapis tipis sebagai dasar untuk melakukan simulasi pengeringan lapis tipis sehingga diperlukan data yang diperoleh dari penelitian di Laboratorium. Metode penelitian yang digunakan pada tahap penentuan karakteristik pengeringan lapis tipis yaitu metode eksperimental dengan percobaan di laboratorium. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan rak atas, rak tengah, dan rak bawah dengan perlakuan suhu oven pengering (T), yang terdiri atas 3 (tiga) aras. Penelitian

dilakukan dengan menggunakan oven udara panas terkontrol untuk mengeringkan kopra sampai mencapai kadar air keseimbangan (EMC) dimana tidak terjadi penambahan berat (selisih penimbangan 0,2 gram) selama tiga kali pengamatan.

$T_1$  = Pengeringan dengan suhu 40°C

$T_2$  = Pengeringan dengan suhu 50°C

$T_3$  = Pengeringan dengan suhu 60°C

$T_4$  = Pengeringan dengan suhu 70°C

$T_5$  = Pengeringan dengan suhu 80°C

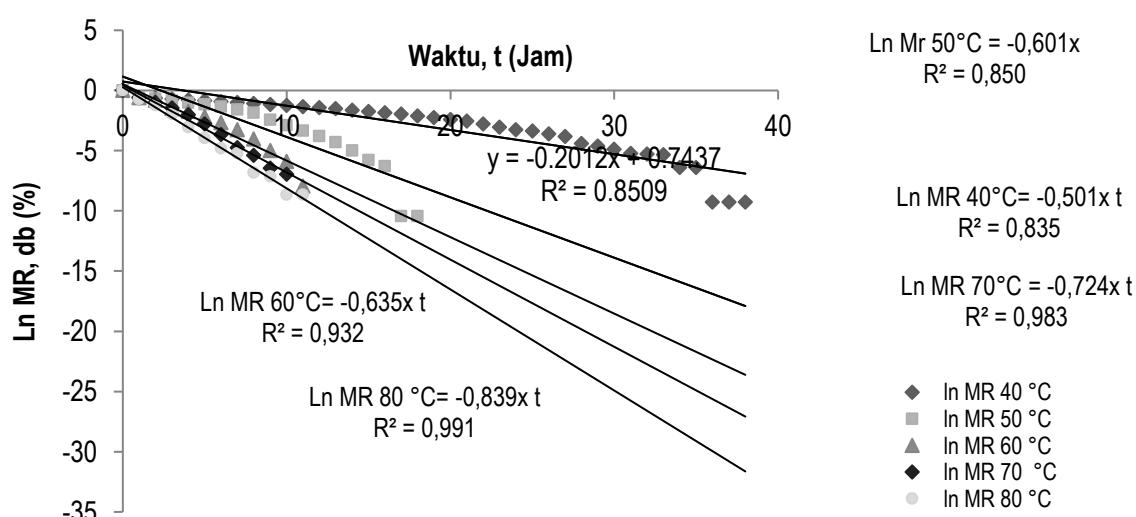
Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah unit percobaan sebanyak 15 unit percobaan. Dari hasil pengamatan dianalisis uji beda nyata antar kelompok. Hubungan antara variabel  $\ln MR$  dan  $t$  (waktu) diselesaikan dengan menggunakan analisis regresi dengan menggunakan selang kepercayaan 95%. Selanjutnya variabel  $Me$  fungsi dari pada suhu ruang pengering.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Pengeringan Lapis Tipis Biji Kopra

Dari hasil pengamatan dan analisis di Laboratorium pada proses pengeringan lapis tipis untuk mengetahui karakteristik pengeringan kopra putih dengan menggunakan oven pada suhu 40°, 50°, 60°, 70°, dan 80°C dengan jumlah sempel setiap perlakuan adalah 9 cawan dihasilkan bahwa parameter yang diamati yaitu rasio kadar air, kelembaban relatif, dan kadar air keseimbangan, serta parameter pendukung lainnya seperti konstanta laju pengeringan ( $k$ ) yang dipengaruhi oleh suhu.

Dari hasil analisis didapatkan kurva karakteristik pengeringan lapis tipis kopra putih sebagai berikut:



**Gambar 1.** Grafik Hubungan  $\ln MR$  (% db) dengan Waktu,  $t$  (30 Menit) pada Suhu Pengeringan 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, dan 80°C.

Berdasarkan Grafik pada Gambar 1. menunjukkan bahwa proses pengeringan mengalami penurunan kadar air dan laju pengeringan terhadap lama waktu pengeringan. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa pada suhu 40°C dengan waktu pengeringan yang cukup lama, kadar air bahan semakin menurun begitu pula dengan suhu 50°-80°C. Hal ini disebabkan karena semakin berkurangnya air dalam bahan yang dikeringkan, sehingga laju pengeringan menjadi menurun. Dari Gambar 1 dapat dilihat semakin tinggi suhu maka waktu pengeringan suhu semakin singkat dan laju pengeringan semakin cepat disertai dengan pengurangan

kadar air. Ini dilihat dari hubungan penurunan kadar air terhadap waktu pengeringan yang bersamaan dengan penurunan laju pengeringan terhadap waktu pengeringan serta penurunan laju pengeringan terhadap kadar air pengeringan.

Henderson dan Perry (1976) mengatakan, pengeringan lapisan tipis dimaksudkan untuk mengeringkan produk sehingga pergerakan udara dapat melalui seluruh permukaan yang dikeringkan yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar air dalam proses pengeringan. Pengeringan lapis tipis adalah proses penurunan kadar air dengan evaporasi dimana udara pengering dilewatkan

pada lapis tipis bahan sehingga mendapatkan kadar air kesetimbangan (Yadollahinia et al, 2008).

Penurunan kadar air kopra selama pengeringan dipengaruhi oleh suhu udara pengering untuk setiap suhu peningkatannya. Jika suhu ruang pengering semakin tinggi, maka

waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan bahan juga lebih sedikit dan nilai MR-nya akan semakin kecil. Untuk menghitung rasio kadar air kopra pada setiap perlakuan digunakan persamaan seperti berikut:

**Tabel 1.** Persamaan Rasio Kadar Air pada Berbagai Perlakuan Suhu

| Suhu Ruang Pengering (°C) | Persamaan MR      | R <sup>2</sup> |
|---------------------------|-------------------|----------------|
| 40                        | Ln MR = -0,501. t | 0,835          |
| 50                        | Ln MR = -0,601. t | 0,850          |
| 60                        | Ln MR = -0,635. t | 0,935          |
| 70                        | Ln MR = -0,724. t | 0,983          |
| 80                        | Ln MR = -0,839. t | 0,991          |

Taib dkk. (1988), menyatakan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan, maka semakin tinggi pula energi yang disuplai dan semakin cepat pula laju pengeringannya. Dari table 1. menunjukkan bahwa, dengan semakin meningkatnya suhu maka laju pengeringan akan menurun dan nilai konstanta laju pengeringan akan semakin besar. Nilai konstanta tersebut menunjukkan bahwa dengan semakin tinggi suhu udara pengering, maka waktu yang diperlukan untuk menurunkan kadar air bahan akan semakin cepat.

Kelembaban relatif udara pengering menunjukkan kemampuan udara untuk menyerap uap air. Udara panas yang ada di dalam ruang pengering secara perlahan memanaskan dan menguapkan massa air di dalam kopra. Dalam proses pengeringan kelembaban relatif menjadi faktor yang mempengaruhi laju pengeringan. Melalui persamaan regresi diperoleh hubungan kelembaban relatif dengan suhu ruang pengering mengikuti pola linier dengan persamaan sebagai berikut:

$$RH (\%) = -0,7908 T + 106,5$$

Kadar air keseimbangan akan semakin menurun apabila suhu ruang pengering semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena pada ruang pengering dengan kondisi suhu yang tinggi akan memiliki kelembaban relatif yang rendah sehingga laju penguapan akan semakin banyak dan lebih cepat. Dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa kadar air keseimbangan tergantung dari suhu lingkungan bahan tersebut serta RH udara. Kadar air kesetimbangan didefinisikan sebagai kadar air dimana tekanan

uap internal bahan dalam kondisi keseimbangan dengan tekanan uap lingkungan. konsep kadar air keseimbangan penting di dalam pengeringan karena kadar air keseimbangan menentukan kadar air minimum dimana bahan dapat dikeringkan pada kondisi pengeringan tertentu. Untuk mencapai kadar air keseimbangan dengan ruang udara pengering, maka bahan harus mengeluarkan air lebih banyak (Brooker dkk., 1981).

Variasi kadar air keseimbangan koprauntuk berbagai tingkatan suhu dan kelembaban pada penelitian tahap pertama disajikan pada Tabel 2. berikut ini:

**Tabel 2.** Variasi Kadar Air Keseimbangan Kopra pada Berbagai Tingkatan Suhu dan RH

| Suhu Ruang Pengering (°C) | Kelembaban Relatif (%) | Kadar Air Keseimbangan (% db) |
|---------------------------|------------------------|-------------------------------|
| 40                        | 66,54                  | 16,80                         |
| 50                        | 65,46                  | 15,93                         |
| 60                        | 50,70                  | 14,31                         |
| 70                        | 49,85                  | 12,38                         |
| 80                        | 48,00                  | 11,69                         |

Dari Tabel 2. dapat dilihat bahwa nilai kelembaban relatif dan kadar air keseimbangan semakin menurun dengan semakin meningkatnya suhu ruang pengering. Ini dikarenakan telah terjadi pelepasan air yang banyak dan cepat pada suhu ruang pengering yang tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan akan cepat mengering pada kondisi suhu ruang pengering yang tinggi. Pelepasan air dari dalam kopraakan semakin menurun dengan

semakin rendahnya suhu ruang pengering dan kelembaban relatif.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Karakteristik pengeringan lapis tipis biji kopra tentang hubungan  $\ln MR$  (%) dengan waktu  $t$  (jam) menunjukkan bahwa pada perlakuan suhu  $40^{\circ} - 80^{\circ}\text{C}$  dengan waktu pengeringan yang cukup lama kadar air bahan semakin menurun, sehingga laju pengeringan bersifat menurun.
2. Nilai konstanta menunjukkan bahwa dengan semakin tinggi suhu udara pengering, maka waktu yang diperlukan untuk menurunkan kadar air bahan akan semakin cepat, sehingga diperoleh persamaan umum untuk rasio kadar air menjadi  $MR = \exp(-0,0141.T - 0,2583)*t$ .
3. Pada pengeringan lapis tebal pada pengering tipe *bacht* model tungku menunjukkan laju penguapan air bahan dalam pengering sangat ditentukan oleh kenaikan suhu, semakin tinggi suhu udara pengering maka proses pengeringan semakin singkat.

### B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan skala yang lebih besar dan pengaruh panjang ruang pengering terhadap keseragaman

laju udara pengering pada tiap titik baik pada produk yang sama maupun produk yang berbeda untuk mengetahui efisiensi mesin pengering mekanis yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, S., 2009. *Cocopreneurship*. Aneka Peluang Bisnis dari Kelapa. Lily Publisher. Yogyakarta.
- BPS, 2010. Luas dan Produksi Perkebunan. Nusa Tenggara Barat Dalam Angka, Badan Pusat Statistik. NTB.
- Brooker, D.B.F.W., Bakker Arkema., Hall, C.W., 1981. Drying Cereal Grain. The NAVI Publishing Co. Inc. West Port. USA.
- Henderson, S.M. dan Perry, R.L., 1976. *Agricultural Process Engineering*. AVI Publishing Company Inc. Westport. Connecticut.
- Taib, G., Said, G., Wiraatmadja, S., 1988. Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian. Penerbit PT. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Yadollahinia, A.R., M. Omid and S. Rafiee. 2008. Design and Fabrication of Experimental Dryer for Studying Agricultural Products. Int. J. Agri.Bio., Vol. 10, Page 61-65.