

## PENGERINGAN LADA HITAM DENGAN ALAT PENERING TIPE BAK

Tatang Hidayat, Nanan Nurdjannah dan Risfaheri

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

### RINGKASAN

Percobaan pengeringan lada hitam dengan alat pengering tipe bak telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat pada bulan Agustus 1992. Perlakuan yang diuji adalah suhu pengeringan (suhu ruang plenum) yang terdiri atas kisaran suhu 40-45, 50-55 dan 60-65°C. Bahan percobaan yang digunakan adalah buah lada segar kultivar *Belantung* yang berasal dari K.P. Sukamulya-Sukabumi. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua ulangan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa alat pengering tipe bak dapat diterapkan pada pengeringan lada hitam. Pengeringan buah lada sebanyak 100 kg memerlukan waktu selama 7, 12 dan 21 jam masing-masing pada kisaran suhu 60-65, 50-55 dan 40-45°C untuk menurunkan kadar air sampai 11.64-11.95 % BB (13.17-13.57 % BK). Mutu lada hitam yang dihasilkan pada pengeringan dengan kisaran suhu 50-55 dan 60-65°C memenuhi persyaratan Standar Perdagangan (SP) dan Standar Internasional (ISO). Lada hitam yang dikeringkan pada kisaran suhu 40-45°C selama 19-20 jam tidak memenuhi persyaratan mutu. Ditinjau dari segi waktu dan biaya, pengeringan dengan kisaran suhu 60-65°C akan lebih menguntungkan.

### ABSTRACT

#### *Batch dryer for black pepper drying*

An experiment of black pepper drying using batch dryer type was conducted at the Technology Laboratory of Research Institute for Spices and Medicinal Crops in August 1992. The treatment applied was drying temperatures (temperature of plenum chamber) consisted of 40-45, 50-55 and 60-65°C. The raw material used in the experiment was pepper berries (*Belantung* cultivar) collected from Sukamulya Experimental Garden-Sukabumi. The experiment was conducted using a Randomized Completely Design with two replications. Results of the experiment showed that batch dryer could be applied on black pepper drying. On respectively 60-65, 50-55 and 40-45°C temperature range, 7, 12 and 21 respectively hours are needed to dry 100 kg pepper berries up to 11.64-11.95 % WB (13.17-13.57 DB) water content. The quality of black pepper produced with 50-55 and 60-65°C temperature range meet the standard specified by SP (Department of trade standard) and ISO (International standard organization). The black pepper which was dried on 40-45°C temperature range during 19-20 hours doesn't meet the quality standard. The application of 60-65°C temperature range will be more profitable in term of the time and cost.

### PENDAHULUAN

Lada hitam merupakan salah satu produk lada yang banyak diproduksi di Indonesia selain lada putih. Ekspor lada hitam dalam lima tahun terakhir

(1985-1989) berkisar antara 34.66 - 53.74 % dari total ekspor lada (ANON., 1990a dan ANON., 1990b). Ekspor tersebut ditujukan ke Amerika Serikat sebagai konsumen terbesar, Singapura dan USSR serta beberapa negara lain yang mengimpor dalam jumlah yang lebih sedikit.

Proses pengolahan buah lada segar menjadi lada hitam cukup sederhana. Setelah pemanenan buah lada langsung dikeringkan atau dirontokkan lebih dahulu dari tangkainya. Untuk mempermudah perontokan dan mempercepat proses pencoklatan buah, biasanya buah lada diperam dahulu selama 2-3 hari (KETAREN, 1985), sedangkan menurut RUSLI dan LAKSAMANA HARJA (1989) pemeraman dilakukan selama 2-4 hari. Pengolahan lada hitam dapat pula diawali dengan *blanching* (pencelupan dalam air panas) sebelum dikeringkan (PURSEGLOVE *et al.*, 1981). Menurut PRUTHI (1992), perlakuan *blanching* dapat memperbaiki mutu lada hitam dan mempercepat pengeringan.

Pengeringan merupakan proses pengeluaran air dari suatu bahan sehingga mencapai kadar air tertentu dimana mutu bahan tersebut dapat terhindar dari serangan jamur, aktivitas serangga dan enzim (HENDERSON dan PERRY, 1976). Sedangkan BROOKER *et al.* (1974), menyatakan bahwa pengeringan adalah suatu proses pengambilan atau penurunan kadar air sampai batas tertentu, sehingga dapat memperlambat laju kerusakan bahan yang diakibatkan oleh aktifitas biologi dan kimia sebelum diolah atau dimanfaatkan.

Pengeringan merupakan kegiatan utama dalam pengolahan buah lada menjadi lada hitam. Pengeringan buah lada dapat dilakukan baik dengan sinar matahari maupun pengering buatan. Pengeringan dengan sinar matahari memerlukan waktu 5-7 hari, tergantung pada keadaan cuaca. Pengeringan dengan cara ini perlu dilakukan dengan hati-hati, karena pengeringan dalam waktu yang lama dan lambat dapat menyebabkan bahan berjamur dan busuk (SOMAATMADJA, 1975).



Kontaminasi jamur akan menurunkan penampilan serta aroma lada hitam, disamping kurang terjaminnya aspek Kesehatan (PURSEGLOVE et al., 1981).

Bila pengeringan buah lada dilakukan dengan menggunakan pengering buatan, suhu pengeringan merupakan suatu faktor yang harus diperhatikan. Hal ini disebabkan karena buah lada merupakan komoditas yang mengandung minyak yang mudah menguap (*volatile oil*). Menurut PURSEGLOVE et al. (1981), jumlah pengauapan (kehilangan) komponen minyak selama pengeringan tergantung dari suhu yang digunakan serta sifat bahan yang dikeringkan. Kehilangan komponen minyak dari bahan dapat menyebabkan penurunan mutu.

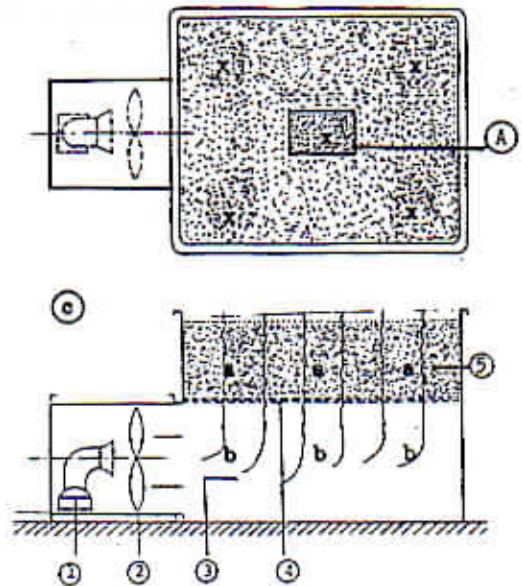
Pengeringan lada hitam dengan pengering tipe drum berputar (*drum dryer*) memerlukan waktu 5-9 jam dengan suhu pengeringan 60-70 °C (RUSLI dan LAKSAMANAHARDJA, 1989). Konstruksi alat pengering tipy drum berputar, lebih rumit dan biaya pengoperasian serta perawatannya lebih mahal dibanding dengan alat pengering tipy bak. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pengeringan lada hitam dan mutu hasil olahannya pada pengeringan dengan alat pengering tipe bak.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Balitro. Bahan percobaan yang digunakan adalah buah lada Kultivar Belantung yang berasal dari K.P.Sukamulya - Sukabumi. Alat pengering tipy bak menggunakan bahan bakar minyak tanah dan kipas penghembus udara digerakan oleh motor listrik berkekuatan 1 HP (Gambar 1).

Perlakuan yang diuji adalah suhu pengeringan (suhu ruang plenum) yang terdiri atas kisaran suhu 40-45 °C, 50-55 °C dan 60-65 °C. Lada yang dikeringkan dalam setiap perlakuan berjumlah 100 kg buah lada butiran (tanpa tangkai), dengan ketebatan lapisan berkisar antara 5-6 cm. Kadar air awal buah lada berkisar antara 67.64-68.42% BB (209.07-216.66 % BK). Setiap 2 jam, selama pengeringan dilakukan pembalikan (pengadukan)

bahan untuk meratakan pengeringan. Dalam percobaan ini digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), masing-masing perlakuan diulang dua kali.



Keterangan (note) :

- x = titik pengukuran suhu (*temperature measuring point*)
- a = suhu bahan (*material temperature*)
- b = suhu pengeringan/ruang plenum (*drying/plenum chamber temp.*)
- c = suhu dan kelembaban udara luar (*Outside temp. and relative humidity*)
- A = Sampel (*sample*)

1. Pemanas (*burner*)
2. Kipas (*fan*)
3. Ruang plenum (*plenum chamber*)
4. Plat berlubang (*perforated plate*)
5. Kotak pengering (*drying box*)

Gambar 1. Alat pengering tipe bak dan titik pengukuran suhu  
Figure 1. Batch dryer type apparatus and temperature measuring point

Pengamatan meliputi suhu, kadar air, mutu hasil olahan serta konsumsi bahan bakar. Pengamatan suhu (ruang plenum dan bahan) dilakukan setiap jam pada 5 titik pengukuran (Gambar 1). Pengukuran suhu bahan dilakukan dengan menggunakan termokopel. Untuk mengetahui

kadar air bahan selama pengeringan dilakukan penimbangan bahan yang dijadikan sampel setiap jam. Sampel yang digunakan sebanyak 2.5 kg, ditempatkan pada kawat kasa/A (Gambar 1). Prosedur pengolahan lada hitam yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Prosedur pengolahan lada hitam  
Figure 2. Procedure of black pepper processing

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kondisi udara luar dan suhu bahan**

Kondisi udara luar dan suhu bahan rata-rata selama proses pengeringan dapat dilihat pada Tabel 1. Perbedaan suhu bahan dengan suhu pengeringan rata-rata 3.5°C untuk pengeringan pada kisaran suhu 40-45°C dan 3.0°C untuk kisaran suhu 50-55°C dan 60-65°C. Suhu bahan pada pengeringan dengan kisaran suhu 50-55°C dan 60-65°C masih cukup tinggi, hal ini menunjukkan bahwa udara pengering yang keluar dari alat masih dapat digunakan untuk pengeringan. Dengan demikian jumlah bahan yang dapat dikeringkan dengan alat pengering ini masih dapat ditingkatkan (100 kg).

Tabel 1. Rata-rata suhu dan kelembaban udara luar serta suhu bahan  
Table 1. Average of outside temperature and relative humidity and material temperature

Kisaran suhu Temp. range (°C)	Suhu udara luar Outside temperature (°C)	Kelembaban udara luar Outside relative humidity (%)	Suhu bahan Material temp. (°C)
40-45 (Rata-rata 43) Average	26.5	84.7	39.5
50-55 (Rata-rata 53) Average	27.3	82.2	50.0
60-65 (Rata-rata 62.5) Average	27.8	81.5	59.5

**Laju pengeringan**

Pada Gambar 3, terlihat bahwa penurunan kadar air lebih tinggi pada tahap awal pengeringan, hal ini karena perbedaan tekanan uap yang besar antara udara pengering dengan bahan. Bila air permukaan telah habis, maka akan terjadi penguapan air terikat. Tekanan uap dalam bahan semakin kecil, sehingga penurunan kadar air semakin rendah.

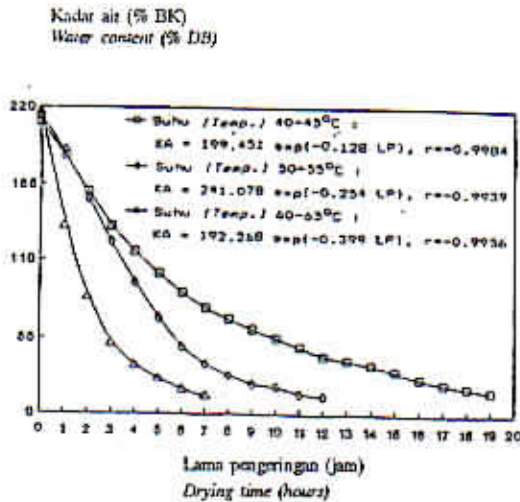
Gambar 3, menunjukkan hubungan antara kadar air dengan lama pengeringan pada berbagai kisaran suhu. Menurut TASTRA dan MAHAGYOSUKO (1990), kadar air bahan selama proses pengeringan dapat diduga dengan persamaan eksponensial sebagai berikut :

$$KA = A \exp (-K.LP) \dots\dots\dots (1)$$

- dimana :
- KA = kadar air (% BK)  
water content (% DB)
- K = koefisien pengeringan (% BK/jam)  
drying coefficient (% DB/hour)
- LP = lama pengeringan (jam)  
drying time (hour)
- A = konstanta/constant

Berdasarkan persamaan (1), maka persamaan penduga kadar air lada hitam selama proses pengeringan untuk masing-masing kisaran suhu dapat dilihat pada Gambar 3.





Gambar 3. Hubungan kadar air dengan lama pengeringan pada berbagai kisaran suhu  
 Figure 3. Relationship between water content and drying time on different range of temperature

Dengan menurunkan fungsi kadar air terhadap lama pengeringan (Gambar 3), maka laju pengeringan untuk masing-masing kisaran suhu adalah sebagai berikut :

$$V_{(40-45^{\circ}\text{C})} = -29.529 \exp(-0.128 \text{ LP}) \dots (2)$$

$$V_{(50-55^{\circ}\text{C})} = -61.234 \exp(-0.254 \text{ LP}) \dots (3)$$

$$V_{(60-65^{\circ}\text{C})} = -76.715 \exp(-0.399 \text{ LP}) \dots (4)$$

Hasil pengujian menunjukkan bahwa koefisien pengeringan (K) pada kisaran suhu 40-45°C ( $\bar{a} = 39.5^{\circ}\text{C}$ ), 50-55°C ( $\bar{a} = 50.0^{\circ}\text{C}$ ) dan 60-65°C ( $\bar{a} = 59.5^{\circ}\text{C}$ ) berbeda, berturut-turut 0.128, 0.254 dan 0.399. Hasil ini sesuai dengan pendapat CHITTENDEN *et.al.* (dalam WAHYUDI, 1984) bahwa nilai koefisien dengan pengeringan semakin besar dengan makin tingginya suhu. BROOKER *et.al.* (1974), telah membuat formulasi koefisien pengeringan (K) sebagai fungsi eksponensial dari suhu mutlak. Adanya perbedaan nilai K menyebabkan laju pengeringan berbeda (persamaan 2, 3 dan 4), sehingga lama pengeringan untuk mencapai kadar air yang memenuhi persyaratan mutu (max. 12 % BB/13.64% BK) berbeda. Pengeringan dengan kisaran suhu 50-55 °C memerlukan waktu 12 jam,

sedangkan kisaran suhu 60-65°C memerlukan waktu 7 jam. Berdasarkan persamaan pada Gambar 3, pengeringan dengan kisaran suhu 40-45°C memerlukan waktu 21 jam untuk mencapai kadar air 11.95 % BB (13.57 % BK). Sedangkan pengeringan lada hitam dengan cara penjemuran buah lada yang telah diperam selama 4 hari memerlukan waktu 4 hari (RISFAHERI dan HIDAYAT, 1993).

### Mutu hasil

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa perlakuan suhu pengeringan tidak mempengaruhi warna dan aroma lada hitam yang dihasilkan. Lada berwarna hitam kecoklatan dengan ketajaman aroma yang relatif sama. Pengeringan dengan alat pengering ini, tidak menyebabkan bau yang disebabkan oleh bahan bakar minyak tanah. Terhadap kadar minyak yang dihasilkan, perlakuan suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata (Tabel 2). Kadar minyak yang dihasilkan tersebut memenuhi persyaratan mutu Standar Internasional (minimal 2 %).

Lada hitam yang dikeringkan pada kisaran suhu 40-45°C dengan lama pengeringan 19 jam (ulangan pertama), diserang jamur setelah bahan disimpan selama 16 hari. Hal ini disebabkan karena kadar airnya masih tinggi (14.36 % BB/16.77 BK). Dengan demikian, nilai kadar air tersebut belum merupakan kadar air yang aman untuk penyimpanan lada hitam. Kontaminasi jamur menyebabkan perubahan pada penampakan dan aroma dibanding bahan asalnya, dimana warna menjadi kusam dan tercium bau apek. Lada hitam yang dikeringkan sampai 20 jam (ulangan kedua), tidak terserang jamur meskipun kadar air yang dihasilkan (12.78 % BB/14.65 % BK) belum memenuhi persyaratan mutu Standar Perdagangan (Mutu 1) dan Standar Internasional (processed).

### Konsumsi bahan bakar dan listrik

Konsumsi bahan bakar (minyak tanah) berbeda nyata untuk semua kisaran suhu pengeringan (Tabel 3). Laju kebutuhan bahan bakar rata-rata sebesar 2.07, 2.52, 3.66 liter/jam, masing-masing untuk kisaran suhu pengeringan 40-45°C, 50-55°C dan 60-65°C.

Tabel 2. Pengaruh suhu pengeringan terhadap mutu lada hitam  
 Table 2. Effect of drying temperature on quality of black pepper

Kisaran suhu Temp. range (°C)	Warna Colour	Aroma Aroma	Kontaminasi jamur (Mould contamination)	Kadar minyak oil content (%)
40-45 *)	Hitam kecoklatan, seragam (Brownish black, uniform)	Khas lada Specific pepper	Berjamur **) Mouldy	3.34 a
50-55	Hitam kecoklatan, seragam (Brownish black, uniform)	Khas lada Specific pepper	Bebas Free	3.40 a
60-65	Hitam kecoklatan, seragam (Brownish black, uniform)	Khas lada Specific pepper	Bebas Free	3.28 a
KK (CV) %				8.54

\*) Pengeringan lada hitam selama 19 jam  
 Drying process of black pepper for 19 hours

\*\*) Berjamur setelah penyimpanan 16 hari  
 Mouldy after 16 days storage

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5 %  
 Note : Numbers followed by the same letter within one column are not significantly different at 5 % level

Tabel 3. Konsumsi bahan bakar (minyak tanah) dan listrik  
 Table 3. Fuel (kerosene) and electric consumption

Kisaran suhu Temp. range (°C)	Bahan bakar Fuel (l)	Listrik Electricity (Kwh)*	Perkiraan biaya pengeringan Estimation of drying cost (Rp.)
40-45 **)	39.33 a	27.17	17 750
50-55	30.25 b	17.16	13 360
60-65	25.65 c	10.01	11 000
KK (CV) %		35.96	

\*) Berdasarkan perhitungan teoritis (Based on theoretical calculation)

\*\*) Pengeringan lada hitam selama 19 jam (Drying process of black pepper for 19 hours)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5 %  
 Note : Numbers followed by the same letter within one column are not significantly different at 5 % level



Walaupun laju kebutuhan bahan bakar pada kisaran suhu 40-45°C paling rendah tetapi konsumsi bahan bakarnya tertinggi (39.33 liter). Hal ini disebabkan karena waktu pengeringannya lebih lama dibanding dengan perlakuan yang lain. Demikian pula konsumsi listrik pada pengeringan dengan kisaran suhu tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain karena waktu pengeringan yang lebih lama.

Perkiraan biaya pengeringan hanya didasarkan pada konsumsi bahan bakar dan listrik. Berdasarkan data pada Tabel 3, terlihat bahwa biaya pengeringan terendah diperoleh pada pengeringan dengan kisaran suhu 60-65°C. Dengan demikian, pengeringan lada hitam dengan kisaran suhu tersebut akan lebih menguntungkan dibanding dengan perlakuan yang lain.

### KESIMPULAN

Alat pengering tipe bak dapat diterapkan pada pengeringan lada hitam. Pengeringan buah lada sebanyak 100 kg memerlukan waktu selama 7,12 dan 21 jam masing-masing pada kisaran suhu 60-65, 50-55 dan 40-45°C untuk menurunkan kadar air sampai 11.64-11.95 % BB (13.17-13.57 % BK). Mutu lada hitam yang dihasilkan pada pengeringan dengan kisaran suhu 50-55 dan 60-65°C memenuhi persyaratan Standar Perdagangan (SP) dan Standar Internasional (ISO). Lada hitam yang dikeringkan pada kisaran suhu 40-45°C selama 19-20 jam tidak memenuhi persyaratan mutu. Ditinjau dari segi waktu dan biaya, pengeringan dengan kisaran suhu 60-65°C lebih menguntungkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS, 1990a. Statistik Perkebunan Indonesia Tahun 1988-1990 Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta. 47 p.  
ANONYMOUS, 1990b. Penelitian kemungkinan pengembangan alat pengolahan lada.

- Laporan proyek kerjasama Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat dengan PT. Pupuk Sriwijaya. 37 p.  
BROOKER, D.B., F.W. BAKKER-ARKEMA and C.W. HALL, 1974. Drying cereal grain. The AVI Publishing Co., Inc., Westport Connecticut. 385 p.  
HENDERSON, S.M. and R.L. PERRY, 1976. Agricultural process engineering. The AVI Publishing Co., Inc., Westport Connecticut. 367 p.  
KETAREN, S., 1985. Pengantar teknologi minyak atsiri. PN. Balai Pustaka. Jakarta. 427 p.  
PURSEGLOVE, J.W., BROWN, C.L., GREEN and S.R.J. ROBBINS, 1981. Spices. Longman House. London. (1) : 10-99.  
PRUTHI, J.S., 1992. Advances in sun/solar drying and dehydration of pepper (*Piper nigrum* L.). International Pepper News Bulletin. XVI (2) : 6-17. April-Juni 1992. Jakarta.  
RUSLI, S. dan P. LAKSAMANA HARDJA, 1989. Masalah mutu dan pengolahan lada. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. 2p. (Tidak diterbitkan).  
RISFAHERI dan T. HIDAYAT, 1993. Pengaruh perlakuan pendahuluan terhadap mutu lada hitam. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat 9p. (Tidak diterbitkan).  
SOMAATMADJA, D., 1975. The essential oil of Indonesia for export. Research Institute. Communication No. 147. 25 p.  
TASTRA, I.K., H. MAHAGYOSUKO, 1990. Prospek penerapan pengering jagung tipe rak energi sekam dan tongkol jagung di tingkat petani. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengeringan Komoditas Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Jakarta 21-22 November, 1990. p. 261-273.  
WAHYUDI, A., 1984. Menentukan koefisien pengeringan, faktor geometris dan kadar air keseimbangan dinamis cengkeh. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. 110 p.