

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, M.R. 1982. The potential use of the microbials in *Heliothis* management. International Crops Research Institute for the Semi Arid. Proceeding of the Workshop on *Heliothis* Management, 15-20 November 1981. Patancheru, Andhra Pradesh, India. 9 p.
- Bindra, O.S. and Nurindah. 1988. Pest of cotton in Indonesia. Workshop on Cotton IPM. Balittas, Malang, 10-11 Agustus 1988. 39 p.
- Easwaramoorthy, S. and S. Jayaraj. 1985. Environmental stability of insect pathogens. In: Jayaraj, S. (ed.) Microbial Control and Pest Management. Tamil Nadu Agricultural University Coimbatore, India. p. 163-172.
- Fishbein, L. 1976. Teratogenic, mutagenic, and carcinogenic effects of insecticide. In: Wilkinson, C.F. Insecticide Biochemistry and Physiology (Ed.). Plenum Press, New York and London. p. 555-592.
- Gothama, A.A.A., IGAA. Indrayani and F. Moscardi. 1989. Preliminary studies on the *Heliothis armigera* Nuclear Polyhedrosis Virus on cotton in Indonesia. Biological Control of Pest in Tropical Agricultural Ecosystem. Biotrop Special Publication. 36 : 157-164.
- Gothama, A.A.A., IGAA. Indrayani dan Tukimin. 1990. Kepekaan empat instar larva *H. armigera* terhadap NPV dan Bt. Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, 5 (2):82-91.
- Indrayani, IGAA. dan A.A.Agra Gothama. 1991. Efisiensi pengendalian *Helicoverpa armigera* (Hubner) dengan NPV dan insektisida pada kapas. Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri, 17 (2) : 37-42.
- Indrayani, IGAA., Suprpto dan Subiyakto. 1994. Efisiensi pengendalian *H. armigera* dan *S. litura* dengan patogen serangga pada tumpangsari kapas + kedelai. Hasil Penelitian Balittas. 11 pp.
- Jaques, R.P. and O.N. Morris. 1981. Compatibility of pathogens with other pest control and with different crops. In: H.D. Burghes (Ed.) Microbial Control of Pest and Plant Diseases 1970-1980. Academic Press, London. 12 p.
- Narayanan, K. 1987. Succesful attempt of *Heliothis* NPV for the control of *Heliothis* spp. complex both in India and in foreign countries. Training on Biological Control of Cotton Bollworm, 2nd to 30th September 1987. 230-231.
- Narayanan, K. and C. Gopalakrishnan. 1987. Role of *Heliothis* NPV either as a sole method or as one the componen in the IPM for the control of *Heliothis* spp. In: Training on Biological Control of Cotton Bollworm, at Bangalore, India. 3 p.
- Nurindah dan Subiyakto. 1991. Pemakaian tiga insektisida pada pertanaman kapas dan pengaruhnya terhadap musuh alami serangga hama. Makalah Seminar Nasional III Aplikasi Agrokimia dan Konsekuensi Lingkungannya, Bogor 16 Juli 1991. 11 hal.
- Oppenoorth, F.J. and W. Welling. 1976. Biochemistry and physiology of resistance. In : Wilkinson, C.F. Insecticide Biochemistry and Physiology (Ed.). 507-544.
- Soebandrijo, IGAA. Indrayani, Nurindah, Subiyakto, Titiek Yulianti, Soegeng E. Haryono, Edi Soenaryo, O.S. Binda dan J. Turner. 1989. Pengendalian terpadu jasad pengganggu kapas. Prosiding Lokakarya Teknologi Kapas Tepat Guna. Balittas, (1) : 23- 38.

MODEL LAJU PENGERINGAN JAHE PADA ALAT PENGERING TIPE RAK

Agus S. Somantri¹ dan Edy Mulyono²

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri

²Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Pengeringan merupakan salah satu tahap penting dalam penanganan pasca panen jahe. Pengeringan jahe bertujuan untuk mengurangi kadar air sampai maksimum 12%.

Laju pengeringan merupakan pola penurunan kadar air suatu produk yang dikeringkan, yang sifatnya spesifik. Model matematis dan laju pengeringan jahe pada alat pengering tipe rak untuk pengeringan satu lapis dan dua lapis menunjukkan pola yang sama. Hasil pengujian terhadap kedua model tersebut menunjukkan tingkat ketepatan yang baik sehingga dapat menggambarkan kondisi pengeringan yang sebenarnya dengan alat pengering yang digunakan.

PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) termasuk salah satu jenis komoditas ekspor non migas bagi Indonesia. Rimpangnya secara luas dapat digunakan sebagai bahan baku obat-obatan terutama pada pabrik jamu tradisional, sebagai bahan rempah-rempah, penghasil minyak atsiri dan pemberi aroma dan rasa dalam industri makanan dan minuman.

Salah satu bentuk produk yang banyak dipergunakan adalah jahe kering dengan kadar air maksimum 12% (Deperdagkop, 1975). Jahe kering untuk diekspor harus baik mutunya, agar tetap mampu bersaing dengan negara pengeksport lainnya.

Usaha perbaikan mutu jahe kering antara lain dapat dilakukan melalui alat yang digunakan, cara pengeringan, memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh pada penyimpanan, pengawasan terhadap pencemaran karena mikroorganisme (Mulyono, 1990). Di antara ber-

bagai usaha perbaikan mutu tersebut, pengeringan menduduki tempat terpenting.

Pengeringan jahe bertujuan untuk menurunkan kadar air sampai pada tingkat tertentu, sehingga aman dari serangan kapang dan bakteri yang merusak. Penelitian mengenai pengeringan jahe telah banyak dilakukan dengan menggunakan alat pengering dan sumber panas yang berbeda. Beberapa tipe alat pengering yang telah dikembangkan yaitu pengering drum, kamar pengering energi surya, pengering terowongan dan pengering tipe rak. Dalam penelitian ini alat pengering yang digunakan adalah pengering semi mekanis tipe rak rancangan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Prinsip kerja alat ini adalah memanaskan udara lingkungan melalui pemanasan pipa-pipa besi sebagai pemindah panas dengan menggunakan kompor minyak tanah dan meindahkan panas tersebut ke ruang pengeringan secara konveksi bebas.

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan model matematis laju pengeringan jahe pada alat pengering tipe rak di bawah kondisi pengeringan yang bervariasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari pengeringan jahe pada alat pengering tipe rak yang telah dilakukan oleh Rokhani (1989). Rimpang jahe yang dikeringkan berbentuk irisan yang mempunyai ketebalan 3-4 mm. Parameter-parameter yang dipergunakan yaitu kadar air bahan selama proses pengeringan,

kadar air akhir, suhu pengeringan dan lama pengeringan pada masing-masing perlakuan.

Pengeringan lapis tipis didasarkan pada pengeringa biji-bijian yang sepenuhnya terbuka terhadap hembusan udara yang menyebabkan semua biji-bijian dalam lapisan tersebut mengalami pengeringan secara seragam (Ohya, 1974). Sedangkan pengeringan tumpukan tebal dapat diduga dari penampilan rata-rata butiran bahan (Thahir *et al.*, 1984). Proses pengeringan jahe di dalam alat pengering diasumsikan berlangsung secara adiabatik. Hal ini berarti panas yang dibutuhkan untuk penguapan air dari bahan hanya diberikan oleh udara pengering tanpa tambahan energi dari luar dan suhu udara pengering diasumsikan tetap selama proses pengeringan berlangsung.

Untuk menentukan laju penurunan kadar air jahe selama proses pengeringan pada suhu pengeringan tetap, digunakan suatu persamaan yang merupakan analogi dari Hukum Newton untuk pendinginan, yaitu :

$$\frac{dM}{d\Theta} = -k(M - M_e) \dots\dots\dots(1)$$

Jika persamaan di atas diintegrasi terhadap waktu (Θ) dan bentuk logaritma natural diubah menjadi bentuk eksponen, maka diperoleh :

$$\frac{M_i - M_e}{M_o - M_e} = e^{-k\Theta} \dots\dots\dots(2)$$

dimana M_i adalah kadar air rata-rata jahe pada $\Theta = i$ dan M_o adalah kadar air jahe mula-mula.

Henderson (1960) memasukan faktor bentuk bahan ke dalam persamaan (2), sehingga menjadi :

$$\frac{M_i - M_e}{M_o - M_e} = G e^{-k} \dots\dots\dots(3)$$

dengan G adalah faktor bentuk bahan dan k adalah koefisien pengeringan.

Untuk melihat ketepatan dari persamaan yang dievaluasi digunakan kriteria modulus deviasi (P), yang dinyatakan sebagai :

$$P = (100/n) \sum_{i=1}^n (M_{ai} - M_{pi})/M_{ai} \dots\dots\dots(4)$$

dimana,

P = Modulus deviasi

M_{ai} = Kadar air (% bk) dari hasil percobaan

M_{pi} = Kadar air (% bk) dari model

n = jumlah data

Bilamana nilai P yang diperoleh kurang dari 5, maka persamaan yang dievaluasi dapat menggambarkan keadaan yang sebenarnya dengan sangat tepat. Bilamana nilai P antara 5 dan 10, maka persamaan yang dievaluasi menggambarkan keadaan yang sebenarnya dengan tepat dan bilamana nilai P lebih besar dari 10, maka persamaan tidak menggambarkan keadaan yang sebenarnya (Lomauro dan Bakshi, 1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Model Matematis Laju Pengeringan Jahe

Nilai koefisien pengeringan dan faktor bentuk bahan diperoleh berdasarkan nilai kadar air awal bahan (% bk), kadar air keseimbangan bahan (% bk), kadar air bahan selama proses pengeringan (% bk), dan waktu pengeringan (jam) dengan menggunakan metode kuadrat terkecil, sehingga model laju pengeringan seperti pada persamaan (3) dapat terbentuk.

Nilai koefisien pengeringan, faktor bentuk bahan, dan model matematis laju pengeringan jahe seperti pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 di atas terlihat bahwa model matematis yang telah dibentuk memiliki nilai koefisien pengeringan dan faktor bentuk bahan yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Hal ini disebabkan faktor ketebalan jahe selama

Tabel 1. Model matematis laju pengeringan jahe pada alat pengering tipe Rak

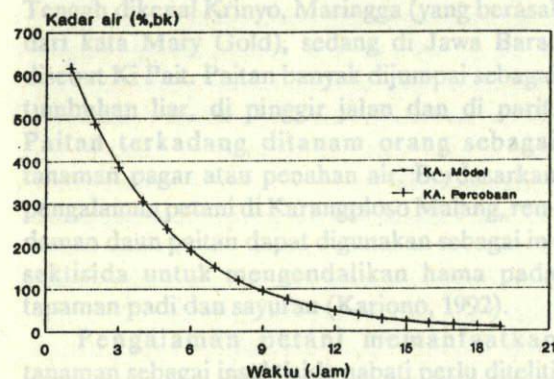
Perlakuan Pengeringan	Koefisien Penge- ringan	Faktor bentuk bahan	Model Matematis
Pengeringan jahe satu lapis	0.2778	1.2871	Mi-Me Mo-Me
			$= 1.2871e^{-0.2778 \theta}$
Pengeringan jahe dua lapis	0.2347	1.3129	Mi-Me Mo-Me
			$= 1.3129e^{-0.2347 \theta}$

dikeringkan sangat berpengaruh pada desorpsi jahe sehingga terjadi perbedaan nilai tersebut.

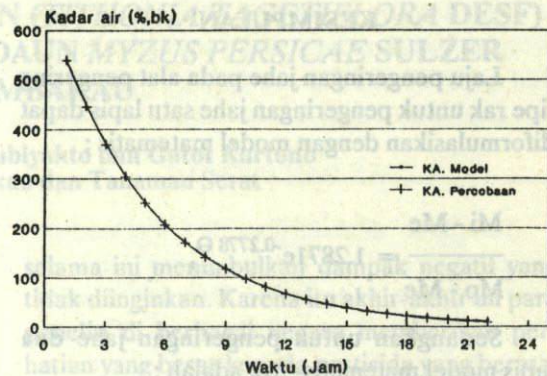
2. Laju Penurunan Kadar Air

Laju penurunan kadar air pada pengeringan jahe dengan alat pengering tipe rak seperti pada Gambar 1 dan 2.

Dari Gambar 1 dan 2 terlihat bahwa kadar air jahe yang distandarkan (12%) pada setiap perlakuan pengeringan terjadi pada waktu yang berbeda. Pada pengeringan jahe satu lapis, kadar air 12% diperoleh setelah pengeringan berlangsung 19 jam, sedangkan pengeringan jahe dua lapis diperoleh setelah pengeringan berlangsung 21 jam. Pada pengeringan jahe satu



Gambar 1. Laju penurunan kadar air pada pengeringan jahe satu lapis



Gambar 2. Laju penurunan kadar air pada pengeringan jahe dua lapis

lapis dan dua lapis ini, penurunan kadar air menunjukkan pola yang sama, baik dari hasil percobaan maupun dari model.

3. Pengujian terhadap Model

Pengujian terhadap model laju pengeringan jahe ini, dimaksudkan untuk mengetahui keabsahan model dalam kaitannya sebagai formula untuk memprediksi laju pengeringan jahe pada alat pengering tipe rak. Hasil pengujian ini seperti pada Tabel 2.

Dari hasil pengujian ini, terlihat bahwa model matematis yang telah dibentuk, dapat memberikan gambaran pengeringan yang sesungguhnya pada alat pengering tipe rak. Kondisi ini berlaku baik pada pengeringan jahe satu lapis, maupun pengeringan jahe dua lapis.

Tabel 2. Pengujian model

Perlakuan Pengeringan	Modulus deviasi	Tingkat ketepatan*)
Pengeringan Jahe satu lapis	5.55	tepat
Pengeringan Jahe dua lapis	5.74	tepat

*) 0 - 5 = sangat tepat, 5 - 10 = tepat, 10 = tidak tepat.

KESIMPULAN

Laju pengeringan jahe pada alat pengering tipe rak untuk pengeringan jahe satu lapis dapat diformulasikan dengan model matematis :

$$\frac{M_i - M_e}{M_o - M_e} = 1.2871e^{-0.2778 \Theta},$$

Sedangkan untuk pengeringan jahe dua lapis model matematis-nya adalah :

$$\frac{M_i - M_e}{M_o - M_e} = 1.3129e^{-0.2347 \Theta}$$

Hasil pengujian terhadap kedua model ini menunjukkan tingkat ketepatan yang baik sehingga kedua model ini dapat menggambarkan kondisi pengeringan yang sebenarnya untuk pengeringan jahe satu lapis dan dua lapis pada alat pengering tipe rak

DAFTAR PUSTAKA

Deperdagkop, 1979. Keputusan Menteri Perdagangan dan Koperasi tentang Standar

Mutu Barang-barang Perdagangan. Dep. Perdagangan dan Koperasi RI, Jakarta.

Henderson, S. M. and Perry, R. L., 1966. Agricultural Process Engineering. The AVI Publ.Co., Inc., Westport, Connecticut. p 197.

Lamuuoro, G.J. and Bakshi, A.Q.S., 1985. Finite Element Analysis of Moisture Diffusion in Store Foods. Food Sci. 50 : 395.

Mulyono, E., 1990. Desorpsi Isoterm Jahe. Tesis MS. UGM.

Ohya, T.P., 1974. Drying of Paddy. Di dalam Training Manual : Post Harvest Prevention of Waste and Loss of Food Grains. Asian Productivity Organization. Tokyo. p. 231.

Rokhani, 1989. Uji Performansi Pengering Tipe Rak pada Pengeringan Jahe dan Kunyit serta Pengaruh Perlakuan Bahan Terhadap Mutu yang Dihasilkan. Skripsi. Fateta, IPB.

Thahir, R. K. Abdullah, dan Y. Nishiyama. 1984. Drying of long Grains.

PENGARUH EKSTRAK DAUN PAITAN (*TITHONIA TAGETIFLORA* DESF) TERHADAP MORTALITAS KUTU DAUN *MYZUS PERSICAE* SULZER PADA TEMBAKAU

Tukimin S. Dwi Winarno, Subiyakto dan Gatot Kartono
Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

RINGKASAN

Penelitian pengaruh ekstrak daun paitan (*Tithonia tagetiflora*) terhadap mortalitas kutu daun *Myzus persicae* pada tembakau dilaksanakan di Laboratorium Hama Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang pada bulan Oktober sampai November 1993. Tujuan penelitian yakni untuk mengetahui pengaruh ekstrak dari daun paitan terhadap mortalitas *M. persicae* pada tanaman tembakau. Bahan yang digunakan adalah cairan hasil pengepresan daun paitan dan cairan tersebut dibiarkan selama 15 hari. Perlakuan yang dicoba adalah pengenceran cairan pengepresan ditambah air dengan perbandingan 1:0, 1:1, 1:2, 1:4, 1:16, dan kontrol (air). Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan ilmu kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam kondisi laboratorium perlakuan yang terbaik adalah perlakuan pengenceran 1:2 pada satu hari setelah aplikasi menyebabkan mortalitas nimfa *M. persicae* 58% dan 100% pada lima hari setelah aplikasi. Perlu dilakukan penelitian lanjutan di lapang dan analisis kimia cairan hasil rendaman daun paitan.

PENDAHULUAN

Tithonia tagetiflora Desf. termasuk tumbuhan perdu dari keluarga Verbenaceae. Di Jawa Timur dikenal sebagai tumbuhan Paitan, di Jawa Tengah dikenal Krinyo, Maringga (yang berasal dari kata Mary Gold), sedang di Jawa Barat disebut Ki Pait. Paitan banyak dijumpai sebagai tumbuhan liar, di pinggir jalan dan di parit. Paitan terkadang ditanam orang sebagai tanaman pagar atau penahan air. Berdasarkan pengalaman petani di Karangploso Malang, rendaman daun paitan dapat digunakan sebagai insektisida untuk mengendalikan hama pada tanaman padi dan sayuran (Karjono, 1992).

Pengalaman petani memanfaatkan tanaman sebagai insektisida nabati perlu diteliti dan dikembangkan. Hal tersebut sangat penting mengingat penggunaan insektisida sintetik

selama ini menimbulkan dampak negatif yang tidak diinginkan. Karena itu akhir-akhir ini para peneliti di berbagai negara memberikan perhatian yang besar kepada pestisida yang berasal dari tanaman (Soehardjan, 1993). Dalam mengantisipasi terhadap dampak lingkungan akibat penggunaan pestisida kimia, maka Indonesia telah mengeluarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman, Pasal 20 butir 1 bahwa perlindungan tanaman dilaksanakan dengan sistem pengendalian hama terpadu (PHT). Dalam program PHT antara lain ditekankan bahwa penggunaan insektisida dibatasi seminimal mungkin. Adanya kebijaksanaan tersebut mendorong peneliti mencari alternatif lain dalam pengendalian hama yang pengaruh pencemaran lingkungannya paling kecil.

Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa ada harapan memanfaatkan bahan tanaman (nabati) sebagai bahan untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan. Bahan nabati tersebut antara lain : minyak cengkeh (Manohara *et al.*, 1993; Hartati *et al.*, 1993), bubuk lada hitam (Mardiningsih dan Tobing, 1993), ekstrak kulit buah dan biji duku (Pujiastuti *et al.*, 1993), dan ekstrak mimba (Sastrodihardjo dan Adytia, 1993).

M. persicae pada tanaman tembakau menyebabkan kerusakan serius pada semua tipe tembakau (Cheng dan Halon, 1985). Menurut Mistic dan Clark (1979) bahwa *M. persicae* pada tembakau Fc (Flue cured) mampu menyebabkan kerugian produksi lebih dari 50%.