

PENGARUH WAKTU PENGERINGAN DAN *TEMPERING* TERHADAP MUTU BERAS PADA PENGERINGAN GABAH LAPISAN TIPIS

Totok Prasetyo^{*}, Kamaruddin. A^{**}, I. Made. K.D^{***},

Armansyah. H.T^{****}, & Leopold. N^{*****}

^{*} Program Studi Ilmu Keteknikan Pertanian, SPs - IPB

^{**} Laboratorium Teknik Konversi Energi Surya, Universitas Darma Persada

^{***} Laboratorium Termodinamika Departemen Teknik Mesin Universitas Indonesia

^{****} Bagian Energi dan Elektrifikasi Pertanian, Fateta, IPB

^{*****} Prodi Teknik Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the effect of various drying and tempering durations on rice quality using thin layer drying. The drying procedure consist four satge; first rough rice was dried in a drying chamber for various durations to remove 5 to 8 % moisture content (M.C). In the second stage rice was tempered under the room temperature for certain duration, to reduce MC gradients within the kernels. tempering period. The rice was then dried further to reach the final 14 % M.C. After the second drying the rice was tempered. Drying process was conducted using heated air at temperature of either 50^oC, RH 26% or 60^oC, RH 17%. The results show that very small reduction in Head Rice Yield (HRY) when less than 6 % m.c, were removed during the first drying stage. Effects on HRY was obeserved when the moisture removal was greater than 6% m.c. during the 1st drying stage. It was also observed that tempering time could not prevent the reduction in HRY when moisture remomal was higher than 6% M.C. during the 1st drying stage.

Keywords: *thin layer drying, rough rice, HRY, effect of tempering*

PENDAHULUAN

Gabah kering panen (GKP) secara umum mempunyai kadar air antara 20% – 27 % (basis basah) (Waries, A, 2006), berdasarkan Standar Nasional Indonesia(SNI) kualitas gabah , baik kuailtas 1 hingga 3 mensyaratkan kadar air gabah 14 % basis basah (BBKP-JT 2006) agar dapat disimpan dalam jangka waktu 6 bulan yang disebut gabah kering giling (GKG). Untuk mengurangi kadar air

tersebut dapat dilakukan baik secara tradisional dengan penjemuran langsung ataupun dengan menggunakan alat pengering mekanis.

Dalam menghadapi perubahan iklim akibat pemanasan global, pengeringan secara tradisional sering tidak dapat dilakukan, dikarenakan cuaca yang tidak menentu, dengan demikian gabah tidak dapat kering dan akan menimbulkan kerusakan, seperti busuk, berjamur, tumbuh kecambah, butir kuning, sehingga dalam kondisi demikian usaha peningkatan produksi gabah menjadi kurang berguna, oleh karena itu diperlukan alat pengering mekanis.

Alat pengering mekanis digunakan selain dapat mempercepat proses pengeringan juga dapat mengurangi bercampurnya debu ataupun kotoran lainnya serta dapat lebih terkendali. Didalam pengering mekanis dengan kapasitas besar (skala industri) penggunaan udara bertemperatur tinggi dapat dilakukan, semakin tinggi temperatur udara pengering, akan menyerap kandungan air bahan lebih banyak, sehingga mempercepat pengeringan dan hal ini mengakibatkan kebutuhan laju aliran udara tiap satuan massa bahan lebih sedikit daripada untuk pengering dengan temperatur udara yang lebih rendah.

Penggunaan udara bertemperatur tinggi dalam pengeringan dapat mengakibatkan terjadinya laju pengeringan yang terlalu cepat, tetapi mengakibatkan stress didalam bahan, serta menciptakan perbedaan kadar air didalam bahan, pada akhirnya mengakibatkan keretakan didalam bahan, sehingga menurunkan mutu beras yang ditandai dengan penurunan prosentase jumlah beras kepala atau Head Rice Yield (HRY). Untuk mengurangi stress pada bahan yang diakibatkan pemanasan dengan temperatur tinggi tersebut, dilakukan pengeringan bertahap disertai dengan tempering yaitu bahan dibiarkan pada kondisi tidak menerima panas (pengeringan) agar perbedaan kadar air antara permukaan dan pusat bahan dapat dikurangi.

Tempering dilakukan diantara pengeringan pertama dan pengeringan selanjutnya dimaksudkan agar gradien kadar air gabah mengendor, sehingga akan mencegah terjadinya keretakan pada isi gabah (beras).

Oleh karena itu tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menentukan variasi temperatur pengeringan dalam proses pengeringan bertahap yang disertai dengan tempering hingga kadar air mencapai kira-kira 14 % dengan lebih cepat, tanpa mengurangi nilai HRY.

Diskripsi Model

Model pengering lapisan tipis dapat diekpresikan berdasarkan persamaan perubahan kadar air dari kadar air awal M_o ke kadar air kesetimbangan M_e

$$\frac{M - M_e}{M_o - M_e} = e^{-k \cdot t} \quad (1)$$

Dari persamaan (1) tersebut dapat dihitung turunan M terhadap t untuk laju pengeringan dM/dt yang hasilnya menjadi :

$$\frac{dM}{dt} = -k(M - M_e) \quad (2)$$

Berdasarkan persamaan umum kadar air kesetimbangan M_e untuk gabah dapat dituliskan sebagai berikut :

$$M_e = (0,325535 - 0,046015 \ln(-1,987(T_c + 35,703) \ln(RH))) \quad (3)$$

Dan nilai konstanta pengeringan k berdasarkan Ridwan Thahir (1986) adalah :

$$k = \exp(6,8274 - 4431,98/T) \quad (4)$$

Tabel 1. Parameter Model Pengeringan Untuk Gabah

T(°C)	RH (%)	Me (% db)	k (min ⁻¹)
50	27,3	6,616	0,0085
55	21,4	5,430	0,0107
60	16,9	4,616	0,0129

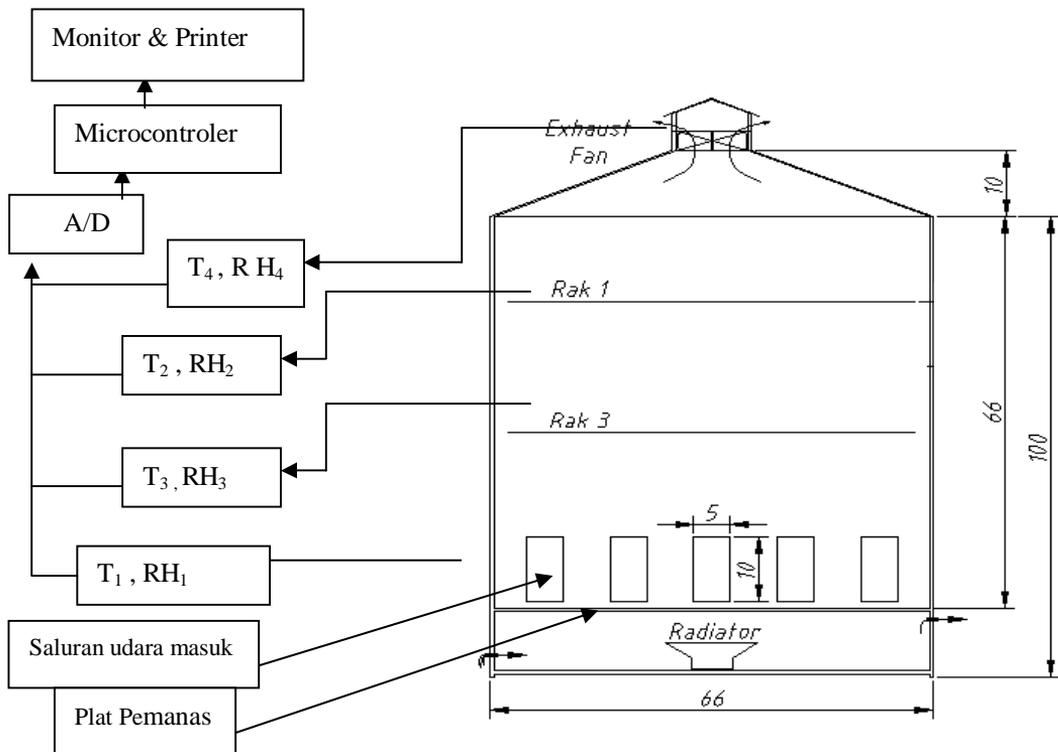
METODOLOGI PENELITIAN

Varietas gabah yang digunakan adalah Ciherang , termasuk gabah langsing (BBKP-JT, 2005), yang dipanen pada tanggal 23 Juli dan 24 Juli 2007, dan pengeringan dilakukan 3 jam setelah panen. Bersamaan dengan proses pengeringan dilakukan pengujian kadar air dengan menggunakan oven konveksi kurang lebih 10 gram gabah sebanyak 10 sampel dengan temperatur 135 selama 24 jam (Seo Y, 1995), Kadar air awal bahan seperti ditunjukkan pada table 1, dengan standar deviasi kandungan kadar air didapat dari persamaan berikut(Kubota.K, 1995).

$$S = \sqrt{(m_i - M_m)^2 / (n-1)} \quad (5)$$

Pengeringan dilakukan dengan menggunakan pengering yang dibuat dengan ukuran rak 55 cm x 55 cm, untuk bahan sebanyak 800 gram, sehingga terjadi

ketebalan tumpukan 2 hingga 3 butir gabah, yang dapat dikategorikan sebagai lapisan tipis (ASAE, 2001). Temperatur udara pengering yang digunakan adalah 50°C , RH 26 % dengan *Kadar air kesetimbangan* (Me) 6,69% (basis kering) (Thahir, 1986) dan 60°C , RH 17 % dengan Me 4,6 %, oleh karena kontrol temperatur dilakukan secara manual akurasi temperaturnya 2° , Ketika ruang pengering mencapai temperatur ekuilibrium, rak dengan bahan percobaan dimasukkan, lama pengeringan tahap pertama dilakukan bervariasi sehingga didapat pengurangan kadar air antara 5 hingga 8 %. Setelah pengeringan tahap pertama selesai di lanjutkan dengan *tempering* dengan temperatur lingkungan dan dengan variasi waktu *tempering*. Selesai proses *tempering* bahan percobaan dimasukkan ke ruang pengering lagi untuk melanjutkan proses pengeringan tahap kedua, hingga kadar air antara 14 hingga 15 % bb, pada pengeringan tahap ke dua pengurangan kadar air yang terjadi antar 2 hingga 5 %, setelah pengeringan tahap ke dua bahan percobaan di *tempering* dengan temperatur lingkungan, variasi waktu *tempering* yang digunakan berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan oleh Siebenmorgen and Schluterman (2005).



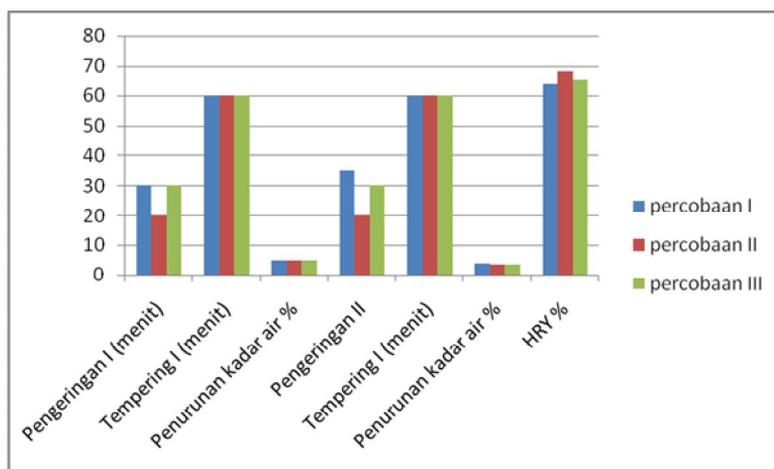
Gambar 1. Skematik Alat Pengering

Dua ratus butir gabah diambil dari setiap percobaan untuk mengetahui mutunya dengan menentukan prosentasi HRY, dengan cara manual, dikupas kulitnya sehingga menghasilkan beras pecah kulit, kemudian dipisahkan antara beras kepala dan beras patah, hasilnya ditimbang untuk menentukan HRY, dimana HRY dihitung berdasarkan prosentase masa beras kepala dari berat beras sampel (beras pecah kulit). Selain dengan cara manual juga digunakan *paddy husker* untuk mendapatkan beras pecah kulit untuk kemudian dengan cara yang sama didapat HRY. Proses penelitian dilakukan 3 kali ulangan untuk setiap perlakuan dan hasilnya dirata-rata.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Gambar 2 menunjukkan data HRY dari gabah varietas Ciherang hasil panen pada tanggal 23 Juli dengan kadar air awal rata-rata 22,92 % bb yang diplot dengan variasi lama pengeringan dan *tempering*, temperatur udara pengering 50 °C, RH 26 %., ketika penurunan kadar air setelah pengeringan pertama, 5,01 % bb, dan penurunan kadar air saat pengeringan ke dua sebesar 3,75 %, nilai HRY 63,6 %. (berarti jumlah beras kepala 63,6 %). dengan lama pengeringan pertama 30 menit dan lama *tempering* 60 menit, sedangkan lama pengeringan kedua 35 menit lama pengeringan mempengaruhi penurunan kadar air, makin besar penurunan kadar air berakibat menurunnya HRY.

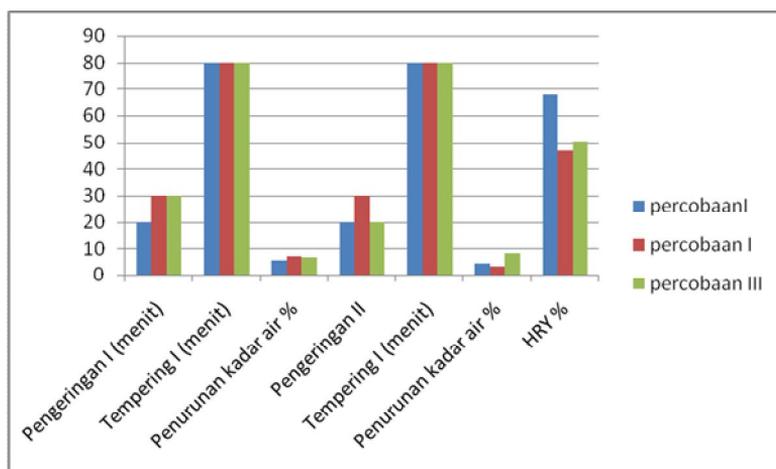
Penurunan kadar air saat pengeringan pertama sangat mempengaruhi besarnya nilai prosentase HRY, dimana penurunan dibawah 6 % saat pengeringan pertama menunjukkan secara rata-rata kondisi bahan masih dalam keadaan *rubbery* (Siebenmorgen and Schluterman, 2005) sehingga masih dalam batas aman dari kerusakan bahan, hal ini menunjukkan pengurangan kadar air hingga dibawah 6 %, tidak berpengaruh banyak terhadap keretakan bahan, sehingga mempunyai nilai HRY diatas 60 %.



Gambar 2. HRY Terhadap Lama Pengeringan dan Tempering untuk Gabah Varietas Ciherang dengan Kadar Air Awal 22,92 % Basis Basah dengan Suhu Udara Pengerang 50⁰ C

Sedangkan pada Gambar 3 ditunjukkan hasil percobaan dengan menggunakan temperatur udara 60⁰C, RH 17 %, pada saat lama pengeringan pertama 20 menit, didapat nilai penurunan kadar air bahan sebesar 5,49 % bb, dan besarnya HRY 67,77 %, sehingga tidak jauh berbeda dengan hasil yang diperoleh ketika menggunakan udara pengering yang bertemperatur 50⁰C, tetapi ketika lama pengeringan 30 menit, dan penurunan kadar air diatas 6% nampak berpengaruh signifikan terhadap nilai HRY, untuk penurunan kadar air 6,49 %, nilai HRY nya mencapai 50,33 %, bahkan ketika penurunan kadar air mencapai 7,60 %, nilai HRY turun drastis menjadi hanya 32,58 % (beras kepala hanya 32,58 %).

Hal tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut, pada saat penurunan kadar air diatas 6 %, berdasarkan percobaan , menunjukan sebagian besar keadaan bahan mendekati garis temperatur transisi glass T_g (Cnossen, Siebenmorgen, and Yang, 2002) sehingga bahan berada dalam keadaan transisi, dimana bagian permukaan bahan dalam daerah *glassy* sedangkan pada bagian pusat bahan masih dalam daerah *rubbery*. Semakin besar penurunan kadar air saat pengeringan pertama, akan semakin besar penurunan HRY nya.



Gambar.3. HRY Terhadap Lama Pengeringan dan Tempering untuk Gabah Varietas Ciherang dengan Kadar Air Awal 23.13 % Basis Basah. dengan Suhu Udara Pengering 60⁰ C

Tabel 2. Data Gabah yang Digunakan dalam Percobaan

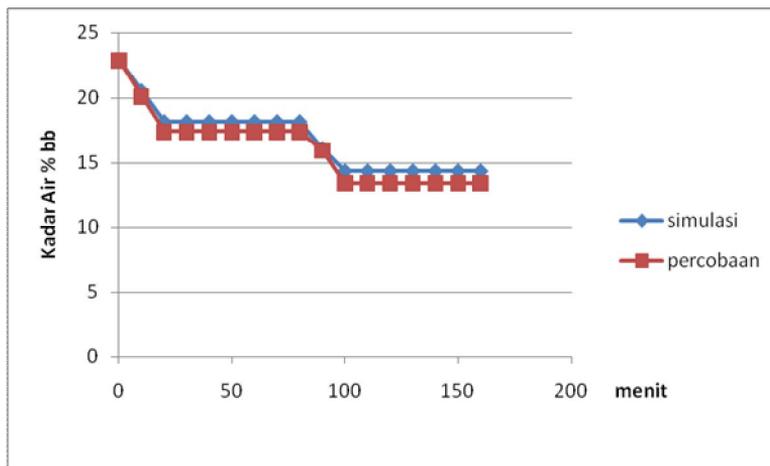
Varietas gabah	Tgl Panen	Kadar air (KA) awal	Standar deviasi KA
Ciherang	23 Juli 2007	22,92 % bb	± 0,5
Ciherang	24 Juli 2007	23,12 % bb	± 0,4

Tabel 3. Data Hasil Pengeringan Gabah Ciherang

T udara pengering (°C)	RH (%)	Lama Pengeringan I (menit)	Lama Tempering I (menit)	Penurunan kadar air I (%)	Lama Pengeringan II (menit)	Lama Tempering II (menit)	Penurunan kadar air II (%)	Head Rice Yield HRY (%)
50	26	30	60	5.01	35	60	3.75	63.60
		30	60	4.98	30	60	3.45	65.20
		20	60	4.78	20	60	3.32	68.11
		20	60	4.89	30	60	3.41	67.21
60	17	20	80	5.49	20	80	4.48	67.77
		30	80	6.83	30	80	3.25	46.64
		30	80	6.49	20	80	3.88	50.33
		30	80	7.60	20	80	2.99	32.58

Keadaan tersebut diatas menimbulkan stress pada bahan, hal ini akan meningkatkan kerusakan bahan, oleh karena perbedaan kadar air dipermukaan bahan dan pada pusat bahan yang tinggi. Pengurangan kadar air diatas 6 % akan menyebabkan banyaknya keretakan pada bahan yang berakibat penurunan nilai HRY dan lama tempering akan menjadi tidak berpengaruh terhadap penurunan HRY.

Gambar 4, menunjukkan penurunan kadar air gabah antara hasil simulasi dan hasil percobaan, terdapat perbedaan yang disebabkan oleh asumsi-asumsi saat simulasi.



Gambar 4. Penurunan kadar air hasil simulasi dan percobaan dengan suhu udara pengering 50⁰C, waktu pengeringan pertama 20 menit.

KESIMPULAN

1. Penggunaan udara pengering dengan temperatur tinggi akan meningkatkan laju pengeringan, peningkatan laju pengeringan tersebut berbanding terbalik dengan *Moisture Equilibrium* (Me) bahan, untuk temperatur udara pengering 50⁰C ; RH 26 % nilai Me 6,96 % , untuk temperatur udara pengering 60⁰C ; RH 17 % nilai Me 4,60 %.
2. Pengurangan kadar air saat periode pengeringan pertama, sangat mempengaruhi mutu hasil pengeringan, sedangkan pengurangan kadar air tersebut juga dipengaruhi oleh waktu pengeringan, selain temperatur udara pengering, untuk penggunaan udara pengering bertemperatur tinggi dapat dilakukan dengan waktu pengeringan yang lebih singkat, sehingga

pengurangan kadar air lebih rendah, hal ini dimaksudkan agar dapat mengurangi tingkat stress bahan, sehingga penurunan HRY dapat dihindari.

3. Berdasarkan percobaan diatas diketahui bahwa terdapat batasan tertentu pengurangan kadar air bahan saat periode pengeringan pertama , tanpa harus mengakibatkan penurunan HRY. Pengurangan kadar air di bawah 6 % bb, pada saat perioda pengeringan pertama tidak signifikan mempengaruhi nilai HRY, serta waktu *tempering* menjadi tidak berpengaruh secara nyata. Sedangkan apabila penurunan kadar air melebihi 6 %, saat pengeringan pertama, maka penurunan HRY sangat nyata.
4. Pengeringan dapat dilakukan beberapa tahap, terutama untuk kadar air awal bahan yang tinggi, dengan diantara pengeringan pertama dan pengeringan selanjutnya dilakukan *tempering*, sehingga hasil pengeringan mencapai standar yang berlaku, tanpa adanya penurunan HRY

DAFTAR PUSTAKA

- ASAE Standards, 46th ed. 1999. S448. Thin layer drying of grains and corps. St. Joseph, Mich. ASAE.
- Cnossen, A.G., T.J. Siebenmorgen, and W. Yang. 2002. The glass transition temperature concept in rice drying and tempering; effect on drying rate. Trans. ASAE Vol. 45(3): 759-766.
- Fendley, J.W., and T.J. Siebenmorgen. 2002. Effect of drying and tempering rice using a continuous drying procedure. AAES Research Series 504 : 382-389.
- Kubota, K. 1995. Dryer. Rice Post-Harvest Technologi. The Food Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan.
- Seo, Y. 1995. Moisture and Drying. Rice Post-Harvest Technologi. The Food Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan.
- Siebenmorgen, T.J., and D.A. Schluterman. 2005. Relating rough rice drying and tempering duration to Head Rice Yield Reduction. AAES Research Series 540 : 404-412.
- Thahir, R. 1986. Analisis pengeringan gabah berdasarkan model silindris. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana IPB.
- Waries, A. 2006. Teknologi Penggilingan Padi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- <http://www.bbkpjateng.go.id>. 2006. Agribisnis Pangan. download 10 Feb 2006