

PENINGKATAN KECEPATAN PENGERINGAN GABAH MENGGUNAKAN VERTICAL SCREW CONVEYOR DRYER

Cindi Yasintasia¹, Maharani Ratridewi¹, Ratnawati¹, Andri Cahyo Kumoro¹,
Mohamad Djaeni¹

¹Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, S. H. Tembalang, Semarang 50275
Email: moh.djaeni@live.undip.ac.id

Abstrak

Ketersediaan beras yang cukup, merata dan berkualitas tinggi sangat penting bagi stabilitas ketahanan dan keamanan nasional. Beras tidak diproduksi sepanjang tahun, tetapi hanya 2 sampai 3 kali panen dalam satu tahun. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan sepanjang tahun, komoditas pertanian ini harus disimpan kering (kadar air 12 – 14%), baik dalam bentuk gabah maupun beras. Proses pengeringan gabah dengan screw conveyor dilengkapi sistem dehumidifikasi udara dengan zeolite berbahan bakar biogas menjadi suatu pilihan untuk pengeringan gabah. Udara berkadar air rendah ini meningkatkan *driving force* pengeringan, sehingga proses menjadi cepat, dan efisien. Selain itu, suhu udara rendah ini, sangat tepat untuk gabah yang sensitive terhadap panas, sehingga kerusakan tekstur dan nutrisi dapat dihindari. Rancangbangun demonstrasi unit pengeringan gabah dengan screw conveyor dryer telah dilakukan dengan kapasitas terpasang 500 kg per batch. Unit pengeringan ini difabrikasi atas kerjasama Universitas Diponegoro, PT Muatiara Global Industri (Bogor), dan CV Raja Pengering (Surabaya). Alat ini menggunakan bahan bakar yang fleksibel karena dirancang dengan model knock down dengan sumber pemanas udara. Burner berbahan bakar LPG atau pun biogas bisa diganti dengan furnace berbahan bakar sekam untuk memanasi udara sebagai media pengering. Uji coba telah dilakukan pada laju 10% dari kapasitas idealnya, dengan variasi berbagai temperature. Hasil menunjukkan alat tersebut dapat meningkatkan kualitas gabah kering giling dan mempercepat proses pengeringan menjadi 90 menit dengan prosentase beras utuh saat penggilingan di atas 50%. Peningkatan efisiensi panas, dan penggunaan bahan bakar yang lebih murah seperti biogas atau sekam sangat diperlukan agar dapat menekan biaya produksi.

Kata kunci : gabah, pengeringan, screw conveyor, vertical

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan beras yang cukup, merata dan berkualitas tinggi sangat berpengaruh terhadap stabilitas sosial, ekonomi, politik, ketahanan dan keamanan nasional. Dengan penduduk 230 juta jiwa, konsumsi beras Indonesia terbesar di ASEAN, yaitu 29-30 juta ton/tahun atau 125-130 kg per orang per tahun. Disamping menjadi konsumen beras yang sangat besar, Indonesia juga merupakan penghasil beras yang tertinggi di ASEAN. Pada tahun 2012 jumlah produksi beras mencapai 69,05 juta ton/tahun (Satriya, 2012). Beras tidak diproduksi sepanjang tahun, tetapi hanya 2 sampai 3 kali panen dalam satu tahun. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan sepanjang tahun, komoditas pertanian ini harus disimpan kering (kadar air 12 – 14%), baik dalam bentuk gabah maupun beras. Persoalan utama beras adalah rendahnya kualitas (banyak pecah), dan kadar nutrisi turun (Satriya, 2012). Hal ini disebabkan oleh rendahnya mutu gabah kering giling (GKG), sehingga mudah mengalami kerusakan pada saat disimpan maupun digiling (Chrastil, 1994; Barber, 1972).

Pada saat ini gabah diperoleh dengan dua cara yaitu pengeringan dengan sinar matahari dan fluidisasi dengan pemanas buatan. Kualitas gabah hasil pengeringan matahari sangat dipengaruhi oleh cuaca baik kontinuitas maupun kualitasnya. Pada musim panas mampu menghasilkan gabah berkadar air rendah 12-14% (sesuai untuk disimpan dan digiling) dalam waktu maksimal 2 hari. Sedangkan pada musim hujan dengan waktu pengeringan bisa mencapai 3-4 hari. Pada musim hujan dengan kelembaban udara tinggi akan berpotensi menghasilkan gabah berkadar air >15% (terlalu tinggi). Dengan kadar air terlalu tinggi tersebut, beras banyak yang pecah bahkan hancur saat digiling. Selain itu, beras cepat mengalami penjamuran, dan degradasi nutrisi saat disimpan (FAO, 2003; Djaeni *et al*, 2013). Sementara pengering unggun terfluidisasi yang beroperasi pada suhu 80-90°C dan berbahan bakar solar mampu mengeringkan gabah dalam waktu cepat (kurang lebih 60 menit). Meskipun demikian, sistem pengering ini boros energi (efisiensi energi 50-60%), dan biaya operasi tinggi (Rp 250/kilogram GKG). Di samping itu, sistem ini menghasilkan gabah yang bertekstur kaku dan mudah pecah saat digiling (Soponronnarit, 1999; Golmohammadi *et al*, 2012).

Proses pengeringan gabah dengan screw conveyor dilengkapi sistem dehumidifikasi udara dengan zeolite berbahan bakar biogas atau sekam menjadi suatu pilihan untuk pengeringan gabah. Udara berkadar air rendah ini meningkatkan *driving force* pengeringan, sehingga proses menjadi cepat, dan efisien. Selain itu,

Cindi Yasintia dkk., Peningkatan Kecepatan Pengeringan...

suhu udara rendah, sangat tepat untuk gabah yang *sensitive* terhadap panas, sehingga kerusakan tekstur dan nutrisi dapat dihindari (Djaeni *et al*, 2013; Revilla *et al*, 2006). Sementara itu penggunaan biogas atau sekam sebagai bahan bakar dalam proses ini adalah untuk mengintegrasikan proses penanganan pasca panen dengan produk samping unit penggilingan gabah yaitu sekam, atau mengintegrasikan penanganan pasca panen dengan pemanfaatan limbah kotoran ternak menjadi biogas sebagai sumber pemanas. Dengan demikian kemandirian energi dalam proses penanganan pasca panen akan terealisasi.

Kegiatan ini bertujuan mempercepat proses pengeringan dan meningkatkan kualitas gabah kering giling menggunakan model *vertical screw conveyor*. Program bekerja sama dengan PT Mutiara Global Industri Bogor dan CV Raja Pengering Surabaya untuk fabrikasi peralatan. Sedangkan bahan baku gabah untuk ujicoba diperoleh dari UKM Wong Tani Dempet, Kecamatan Gajah, Demak. Kegiatan ini berbasis *mass participatory*, sehingga terjadi sharing sumberdaya dari kedua pihak. Harapannya adalah ada peningkatan kapasitas dari UKM mitra, baik dari sisi produksi maupun sumber daya manusia.

2. METODE PENGABDIAN

Secara ringkas, program ini dilakukan dengan 3 tahap, yaitu :

a. Uji Demonstrasi Unit di Laboratorium

Unit pengeringan dirancang pengering gabah berbentuk vertical screw conveyor berkapasitas 500-1000 kg/batch (Gambar 1). Sistem pengering ini berbentuk kolom vertikal yang terdiri dari screw pengangkut untuk mendorong gabah ke atas kolom, feeder/tempat masukan objek (gabah), drum pengering, burner, blower, motor penggerak, pengatur suhu otomatis, pengatur waktu otomatis, tempat pengeluaran objek (gabah), dan box panel. Pada proses ini, gabah dimasukkan pada feeder bagian bawah. Kemudian mesin dihidupkan sehingga akan mendorong gabah ke bagian atas kolom pengering. Dari puncak kolom gabah dijatuhkan dan kontak dengan udara pemanas yang keluar dari burner. Gabah yang jatuh disirkulasi kembali hingga diperoleh kadar air 14%. Suhu udara sebagai media pengering juga diatur dengan thermo regulator dengan on-off controller. Alat tersebut dikonstruksi atas kerjasama Tim Universitas Diponegoro dengan CV Raja Pengering Surabaya dan PT Mutiara Global Industri, Bogor. Alat ini diujicoba dengan bahan bakar LPG (untuk simulator biogas).



Gambar 1. Unit pengering vertikal model screw

b. Survei dan identifikasi preferensi UKM

Tim melakukan survei wilayah Dempet Demak, bekerja sama dengan UKM Wong Tani yang diketuai Bp Drs Damin Hartono, MM. Kegiatan meliputi auditing kapasitas produksi gabah kering giling, energi yang digunakan, biaya operasional, serta rendemen gabah kering giling, serta potensi limbah sekam dan peternakan yang dapat dijadikan sumber biogas. Pada saat survey juga diidentifikasi kendala-kendala pada proses pengeringan dengan tenaga matahari dan mesin pengering komersial.

c. Evaluasi

Pada tahap ini rancang bangun sistem pengering dievaluasi kaitannya dengan preferensi UKM sebagai pengguna. Pada tahap ini, masukkan dari UKM pengguna sangat diperlukan agar mendapatkan desain yang lebih baik dan lebih efisien dengan biaya operasi yang lebih murah (fisibel). Evaluasi juga sangat

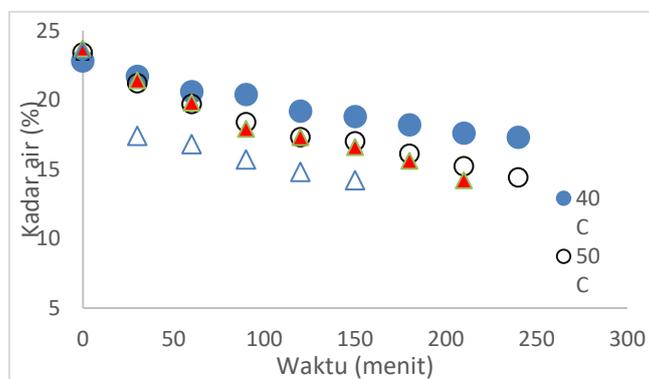
Cindi Yasintia dkk., Peningkatan Kecepatan Pengeringan...

penting untuk mengetahui kekurangan dan hambatan yang ditemui untuk implementasi peralatan. Evaluasi unjuk kerja teknis melibatkan Universitas Diponegoro, dan PT Mutiara Global Industri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Uji Coba Demonstrasi Unit

Percobaan pengeringan gabah telah dilakukan dengan ujicoba gabah sebesar 50 kg setiap batch (10% kapasitas terpasang). Hasil menunjukkan bahwa waktu pengeringan gabah menjadi lebih cepat dengan kenaikan suhu pengeringan. Pada suhu 70°C, waktu pengeringan gabah dari kadar air 23.0% menjadi 14% hanya 90 menit (Gambar 2). Sedangkan pada suhu 40°C, waktu pengeringan bisa mencapai 240 menit (4 jam). Hasil pengeringan ini kemudian ditindaklanjuti dengan uji kualitas giling (seperti pada Tabel 1). Pada hasil tersebut nampak bahwa pada suhu yang rendah kadar air masih terlalu tinggi sehingga gabah menjadi lunak dan banyak yang hancur saat digiling. Sedangkan pada suhu yang tinggi proses pengeringan terlalu cepat, sehingga tekstur beras mengalami kerusakan. Di samping itu, kadar air yang dicapai terlalu kering, sehingga gabah terlalu keras dan mudah patah. Pada proses ini suhu pengeringan 50 – 70°C masih cukup ideal untuk pengeringan gabah.



Gambar 2. Observasi waktu pengeringan untuk mendapatkan gabah berkadar air 14%

Tabel 1. Hasil uji penggilingan gabah pada berbagai suhu pengeringan dengan laju alir udara 9 meter/detik

Suhu Pengeringan	Kadar Air	SNI	Beras Patah	SNI	Beras Utuh (%)
30	18,2	Maks. 14-15%	11,5	Maks. 5-35%	48,4
40	15,8		12,1		50,5
50	15,3		13,1		52,9
60	14,3		13,3		59,9
70	13,2		18,7		53,5

3.2. Survei di UKM

Kegiatan ini akan dilaksanakan dilakukan dengan melakukan survey ke lokasi UPGB Wong Tani di Desa Dempet, Demak (Gambar 3). UPGB tersebut terpasang dengan kapasitas penggilingan 10 ton per hari. Sementara itu, proses pengeringan gabah di UKM, dilakukan menggunakan tenaga matahari. Sebagai bahan baku UKM membeli padi yang langsung dari petani lokal saat panen dengan kadar air 25%. Sedangkan padi dari luar daerah didatangkan dari Lamongan, Pekalongan, dan lainnya, dengan kadar air rata-rata masih cukup tinggi 19-20%. Untuk gabah dari luar daerah ini, pihak UKM tetap melakukan proses pengeringan, agar kadar air seragam dan sesuai dengan spesifikasi untuk giling yaitu 14%.

Cindi Yasintia dkk., Peningkatan Kecepatan Pengeringan...

Biaya operasi pengeringan dengan matahari sangat murah yaitu rata-rata Rp 90 per kilogram gabah kering giling (GKG). Sedangkan jika menggunakan mesin pengering berbahan bakar solar biaya operasi mencapai Rp 250 per kilogram GKG. Kekurangan penggunaan sinar matahari adalah perlu tempat yang luas, serta tergantung cuaca. Sementara untuk pengeringan dengan mesin memang lebih praktis, dan waktu pengeringan cepat. Namun terkendala biaya operasi yang besar, sehingga keuntungan UKM menjadi berkurang.

Melihat dari kekurangan dan kelebihan 2 model pengering tersebut, maka dicarikan solusi (jalan tengah) agar kontinuitas produksi GKG tidak terhambat. Yang pertama, proses pengeringan menggunakan tenaga matahari tetap dilakukan pada saat cuaca panas. Yang kedua, perlu solusi pada saat hujan atau mendung, yaitu dengan proses pengeringan berbahan bakar energi terbarukan yang murah, yaitu sekam hasil samping penggilingan gabah, atau pun dengan biogas dari limbah peternakan dan rumah tangga. Solusi dengan sekam nampaknya lebih tepat, karena dihasilkan langsung dari proses penggilingan gabah, dimana potensinya cukup besar yaitu 18-20% berat gabah kering giling. Untuk UKM Wong Tani, dengan kapasitas penggilingan 10 ton per hari, maka sekam yang dihasilkan sejumlah 2 ton. Hal ini jelas sangat potensial, mengingat nilai bakar sekam juga cukup besar yaitu sekitar 14 – 15 MJ/kg sekam (panas penguapan air dari gabah sebesar 2.5 -3.0 MJ/kg air). Dengan asumsi efisiensi pengeringan 40-50% saja, maka setiap 1 kg sekam bisa untuk mengeringkan gabah sejumlah 20 kg dari kadar air 25% menjadi 14%).



Gambar 3. Survey pada UKM Wong Tani, Demak

3.3. Evaluasi

Program evaluasi telah dilakukan melibatkan Tim Peneliti Universitas Diponegoro, dan Manufacture (PT Mutiara Global Industri). UKM Wong Tani pada periode sebelumnya telah memberikan beberapa masukan terkait unit pengeringan yang handal dan murah, serta mampu memanfaatkan produk samping sekam hasil penggilingan gabah. Biaya operasi pengeringan yang lebih murah dari pengering berbahan bakar solar, dan model pengering yang handal, memang diperlukan bagi UKM untuk mempercepat produksi terutama di saat cuaca tidak memungkinkan.

Hasil evaluasi menghasilkan rekomendasi: pemanfaatan sekam dan biogas sebagai sumber pemanas cukup potensial. Sekam merupakan limbah penggilingan gabah dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk pengeringan, dan abu sekam hasil pembakaran dapat dijadikan sumber silika. Bahan ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber silika tanaman padi atau digunakan sebagai adsorben untuk sistem dehumidifikasi udara, agar proses pengeringan gabah berjalan lebih cepat. Kekurangan dari bahan bakar sekam adalah abu yang dihasilkan menjadikan furnace menjadi lengket dan sulit dibersihkan. Kemudian sekam padi juga sulit dibakar sempurna sehingga menimbulkan asap yang banyak, serta memerlukan pemantik pada saat pengapian pertama (baik dengan arang, minyak tanah, atau solar). Untuk membantu pembakaran terus konsisten perlu operator, yang mengatur pemasukan sekam secara regular dan mengatur udara untuk pembakaran.

Ada pun biogas dapat digunakan dengan mengintegrasikan unit pengeringan dengan peternakan terutama sapi. Biogas dapat dihasilkan dari limbah kotoran sapi melalui proses dalam digester. Hasil pembakaran biogas dapat dijadikan sumber pemanas untuk pengeringan. Gambar 4 adalah evaluasi unjuk kerja unit pengering oleh PT Mutiara Global Industri dan Tim Peneliti Universitas Diponegoro.



Gambar 4. Evaluasi unjuk kerja pengeringan gabah dengan mitra

4. SIMPULAN

Pengeringan gabah dengan *vertical screw conveyor dryer* telah dilakukan pada skala pilot project berkapasitas 500 kg per batch, Ujicoba dan analisa hasil telah dilakukan pada kapasitas 10% dari kapasitas idealnya. Unit pengeringan ini difabrikasi atas kerjasama Universitas Diponegoro, PT Muatiara Global Industri (Bogor), dan CV Raja Pengering (Surabaya). Hasil menunjukkan alat tersebut dapat meningkatkan kualitas gabah kering giling dengan prosentase beras utuh 51-53%, dan mampu mempercepat proses pengeringan menjadi 90 menit. Meskipun demikian, perlu peningkatan efisiensi panas, dan penggunaan bahan bakar yang lebih murah agar dapat menekan biaya produksi, opsinya adalah dengan sekam atau biogas. Penggunaan sekam padi lebih rasional karena dihasilkan dari proses penggilingan gabah, serta langsung dapat digunakan sebagai sumber bahan bakar. Potensi sekam padi dari penggilingan gabah adalah 20% dari berat gabah kering giling (GKG) dimana 1 kg sekam kering akan mampu mengeringkan 20 kg gabah dari kadar air 25% menjadi 14%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Program ini terlaksana atas kerjasama Universitas Diponegoro, PT Mutiara Global Industri, CV Raja Pengering, dan UKM Wong Tani, Dempet, Demak.

DAFTAR PUSTAKA

- Barber, S. (1972). Milled rice and changes during aging, Rice: Chemistry and Technology (D. F. Houston, ed.), American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, p. 215.
- Chrastil, J. 1994. Effect of Storage on the Physicochemical Properties and Quality Factors of Rice. In Marshall, W.E. and Wadsworth, J.I. (Eds.). Rice Science and Technology. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Djaeni, M., Ayuningtyas, D., Asiah, N., Hargono, Ratnawati, Jumali, & Wiratno. (2013). Paddy Drying in Mixed Adsorption Dryer With Zeolite : Drying Rate and Time Estimation. Reaktor 14(3); 173 - 178
- FAO Corporate Document Repository (2003). Food energy – methods of analysis and conversion factors. Report of a Technical Workshop, Rome, 3-6 December 2002. <http://www.fao.org>, akses 22 April 2010)
- Golmohammadi, M., Rajabi-hamane, M., & Hashemi, S.J. (2012). Optimization of drying–tempering periods in a paddy rice dryer, Drying Technology 30(1); 106-113
- Satriya, A. (2012). Kualitas Beras Miskin Memphatinkan. RRI PRO3. <http://www.pro3rri.com>, akses 2 Maret 2012)
- Soponronnarit, S. (1999). Fluidized-bed paddy drying. Science Asia :51-56 (<http://www.scienceasia.org/> accessed 22nd January 2013)
- Revilla, G.O., Velázquez, T.G.; Cortés, S.L., & Cárdenas, S.A. (2006). Immersion drying of wheat using Al-PILC, zeolite, clay, and sand as particulate media. Drying Technology 24(8); 1033-1038