

KAJIAN PENGERING GABAH DENGAN WADAH PENGERING BERBENTUK SILINDER DAN MEKANISME PENGADUK PUTAR

Nusyirwan

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas
Kampus Limau Manis, Padang, Indonesia. 25163
Email: nusyirwan@ft.unand.ac.id

Abstract

Rice yield in this market are still drained manually by using the power of the Sun and drying process is done in a long time. Moisture content of the product is not uniform, and the resulting dried grain capacity is limited, because it requires a big place in the drying process. Rice dryers available on the market have not been manufactured with quality drying is not good because of the uneven results of drying and drying inefficient. With the above background, the dryer can be designed to work in continuous material and product is can occur at any time. Equipment dryers are equipped with commutator so that drying can take place constantly. Testing is done is to take a sample of every 1 kg of rice and measured levels of moisture content. Drying characteristics of optimization testing is to control the speed of the stirrer shaft, and evaluate the results of testing the uniformity of drying is to divide the result of drying to 8 mass fraction is then weighed their respective weight. Tests using rice dryer drum drying with a stirring mechanism, it can be concluded that the decrease in moisture content and degree of drying and drying time is affected by the speed of rotation of the agitator shaft is linear. Testing is done by varying the agitator rotation rpm 30, 35 and 40 rpm rpm. On lap 40 rpm going very fast drying results in the material to be cracked. In this study, drying time is used for drying rice as much as 8 kg with a level of 24% to 14% is 30 minutes with stirring speed 35 rpm, and the uniformity of drying results 86.6%.

Key Words: *Drum dryer, water content, drying process, uniformity of drying*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara pengonsumsi beras terbesar di Asia Tenggara dengan angka 132 kg per kapita tiap tahun, peningkatan kebutuhan beras di Indonesia mencapai 1,6 % per tahun [1]. Kelembaban yang tinggi menyebabkan kondisi padi mudah memburuk terutama di daerah yang beriklim tropis. Pada musim hujan pengeringan padi tidak dapat berjalan secara optimal sehingga menyebabkan pembusukan dan penurunan kualitas beras yang berkualitas. Beberapa petani mengalami kendala untuk menjemur gabah pada musim hujan. Untuk itu bantuan teknologi sangat diperlukan untuk mengatasi hal tersebut. Sumatera Barat memiliki lahan yang luas untuk sebagai produsen gabah tetapi daerah ini memiliki curah hujan yang cukup tinggi. Untuk melakukan pengeringan dengan bantuan matahari langsung terhalang dengan keadaan

cuaca. Untuk hal tersebut perlu dikembangkan suatu alat pengering yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara langsung. Masyarakat melakukan penjemuran gabah dengan memanfaatkan panas sinar matahari. Untuk mencegah bercampurnya kotoran, kehilangan butiran gabah, memudahkan pengumpulan gabah dan menghasilkan penyebaran panas yang merata, maka penjemuran harus dilakukan dengan menggunakan alas. Penggunaan alas untuk penjemuran telah berkembang dari anyaman bambu, kemudian menjadi lembaran plastik/terpal dan terakhir lantai dari semen/beton.

Beberapa cara penjemuran secara tradisional yaitu cara penjemuran dengan menggunakan lantai penjemuran dengan berbagai bentuk lantai atau ditambah alas. Berbagai alas penjemuran dapat berbentuk dari lantai semen

yang merupakan alas penjemuran terbaik. Permukaan lantai dapat dibuat rata atau bergelombang. Lantai jemur rata pembuatannya lebih mudah dan murah, namun tidak dapat mengalirkan air hujan secara cepat bahkan adakalanya menyebabkan genangan air yang dapat merusakkan gabah. Lantai jemur bergelombang lebih dianjurkan, karena dapat mengalirkan sisa air hujan dengan cepat. Pada lantai jemur bergelombang ini, jika terjadi hujan tiba-tiba dapat dilakukan pengumpulan material secara cepat untuk mencegah terjadi basahnya material.

2. Tinjauan Pustaka

Kelembaban yang tinggi menyebabkan kondisi padi mudah memburuk terutama di daerah yang beriklim tropis. Pada musim hujan pengeringan padi tidak dapat berjalan secara optimal sehingga menyebabkan pembusukan dan penurunan kualitas beras yang berkualitas[2]. Permasalahan lain adalah kesalahan dalam proses pemilihan alat pengering. Proses pengeringan yang tidak tepat dapat menurunkan mutu gabah sampai mencapai 2,13 % [2].

Pengeringan padi yang dilakukan masyarakat saat ini masih secara manual (konvensional) dengan memanfaatkan energi cahaya matahari atau di jemur sehingga membutuhkan waktu yang lama, sangat tergantung dengan keadaan cuaca, kadar air produk yang dihasilkan tidak seragam, dan kapasitas padi yang dihasilkan terbatas karena membutuhkan tempat yang luas dalam proses pengeringan tersebut serta biaya operasional yang besar[3].

Adapun beberapa jenis alat pengering yang telah ada dipasaran antara lain adalah *Flat Bed Dryer*, *Screen Conveyor*, *Tunnel Dryer*, *Tray Dryer* dan *Drum Dryer*. Namun kelemahan pada berbagai alat pengering jenis ini material tidak dibalik secara bergantian sehingga produk yang dihasilkan tidak merata.

Pengeringan gabah yang dilakukan secara tradisional dilakukan dengan menggunakan alas atau lantai dibawah sinar matahari langsung yang dapat mengurangi

kadar air gabah akibat radiasi sinar matahari. Menurut penelitian [3] kadar air yang berkurang dapat mencapai sekitar 20% dan sisanya sekitar 6 % dari kadar air tersebut tidak dapat dikurangi lagi karena kadar air yang tinggal adalah kadar air kesetimbangan.

Untuk mempertahankan berat material hasil pengeringan yang konstan dan mencegah kerusakan mikrobiologi gabah dilakukan berbagai teknik pengeringan gabah untuk mempertahankan kualitas gabah yang dihasilkan. Misalnya menjaga temperatur pengeringan yang tidak tinggi dan laju udara panas yang tidak terlalu besar. Untuk hal tersebut pengeringan tidak mudah dilakukan dalam waktu yang cepat karena dibutuhkan proses pengurangan kadar uap air ke udara secara perlahan dan alamiah yang tergantung karakteristik gabah. Untuk melakukan proses pengeringan diperlukan proses yang teliti dan tidak boleh terhenti sampai kadar air dalam material tidak bisa dikurangi lagi. Jika pengeringan dihentikan secara tiba-tiba material yang telah kering dapat kembali menyerap uap air yang ada di udara sehingga material tidak kering sempurna. Untuk membuang air yang masuk kembali ke material diperlukan energi tambahan yang lebih besar. Keseragaman hasil produk proses pengeringan merupakan standarkualitas suatu produk prealatan pengering.

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Alat Pengering Padi Tipe *Drum Dryer* Dengan Mekanisme Pengaduk

Keterangan dan fungsi alat:

1. Tungku pemanas berguna untuk sumber energi pengeringan sesuai dengan standar pengeringan. Bahan bakar adalah batok kelapa 8 kg dan

segera secara terus menerus ditambah bila temperatur ruangan pengering turun dari 60 °C. Standar penguapan untuk 100 kg gabah kering sawah menjadi gabah kering giling distandarkan dengan berat air diuapkan tiap 100 kg gabah basah adalah = 24 kg. Perkiraan kalor penguapan 650 kkal/kg air = 15.600 kkal. Jika batok kelapa digunakan sebagai bahan bakar dengan sekam tersebut 20 kg bahan baku = 2.000 kkal = 40.000 kkal. Untuk pengujian 8 kg gabah kering mengacu keperbandingan standar tersebut diatas.

2. Blower digunakan untuk meniupkan udara panas yang telah dipanaskan pada tungku pemanas.
3. Motor listrik sebagai digunakan memutar pengaduk dengan daya ¼ HP.
4. Invertor untuk pengaturan putaran pengaduk.
5. Pengaduk dengan enam buah (6) buah lengan pengaduk yang dipasang pada sudut yang berbeda 90°.

3. Pengujian Kadar Air Rata-rata

Pengujian kadar air rata-rata padi dilakukan dengan pengambilan sampel (padi) dari beberapa daerah yang berbeda kemudian dilakukan pengeringan sampai dicapai berat material hasil pengeringan yang konstan atau kadar air kesetimbangan. Pengujian ini berguna untuk mendapatkan kadar air rata-rata dalam padi dari beberapa tempat yang berbeda dan kemudian hasilnya digunakan untuk pengujian selanjutnya. Pengujian harus mengacu pada standar pengujian yang baku yaitu [SNI No. 4512.1 –TAN-1998]. Prosedur pengujian yang dilakukan sebagai berikut : (1) Persiapkan alat pengering, padi sebanyak 1 kg , dan batok kelapa 1 kg. (2) Atur putaran motor menggunakan *slide regulator* dan ukur putaran poros pengaduk hingga kecepatan 40 rpm menggunakan *tachometer*. (3) Nyalakan *blower* dan ukur temperatur di dalam *drum* hingga mencapai kisaran 60 °C menggunakan *thermometer*. (4) Masukkan padi dari daerah

pertama kedalam *hopper inlet* , kemudian buka pengatur masukan secara perlahan, setelah padi telah masuk seluruhnya tutup kembali pengatur masukan. (5) Hitung waktu padi berada di dalam *drum* selama 20 menit menggunakan *stopwatch*. (6) Buka pengatur keluaran pada *hopper outlet* secara perlahan, setelah padi keluar seluruhnya tutup kembali pengatur keluaran. (7) Timbang berat padi menggunakan timbangan digital kemudian catat hasil penurunan massanya. (8) Lakukan prosedur 4-7 untuk padi dari daerah yang berbeda dengan penambahan waktu 10 menit tiap proses berikutnya hingga masa akhir padi hampir tidak mengalami penurunan (massa padi telah konstan).

4.1 Pengujian Optimasi Karakteristik Pengeringan

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan karakteristik pengeringan padi yang baik dan optimal menggunakan *drum dryer* dengan mekanisme pengaduk putar, sehingga nantinya akan dilakukan perbandingan waktu pengeringan dengan putaran masing-masing pengaduk. Prosedur pengujian yang dilakukan sebagai berikut : (1) Persiapkan padi sebanyak 8 kg dan batok kelapa ± 6 kg. (2) Atur putaran motor menggunakan *slide regulator* dan ukur putaran poros pengaduk hingga kecepatan 30 rpm menggunakan *tachometer*. (3) Hidupkan *blower* dan ukur temperatur di dalam *drum* hingga mencapai kisaran 60 °C menggunakan *thermometer*. (4) Masukkan padi tersebut kedalam *hopper inlet*. (5) Hitung waktu padi berada di dalam *drum* selama 20 menit menggunakan *stopwatch*. (6) Buka pengatur keluaran pada *hopper outlet* secara perlahan. (7) Timbang berat padi menggunakan timbangan digital kemudian catat hasilnya. (8) Lakukan prosedur 4-7 untuk padi yang sama dengan penambahan waktu 10 menit tiap proses berikutnya hingga waktu pengeringan seluruhnya mencapai 60 menit. (9) Lakukan prosedur 4-8 untuk kecepatan 35 rpm dan 40 rpm dengan massa padi yang lain dengan prosedur yang sama. Setiap pengujian ini harus mengacu pada standar [SNI No. 4512.1 –TAN-1998].

4.2 Pengujian Keseragaman Hasil Pengeringan

Pengujian keseragaman pengeringan dilakukan untuk melihat apakah hasil pengeringan padi merata atau tidak. Dengan menggunakan alat pengering padi tipe *drum dryer* diharapkan hasil dari pengeringan padi merata karena adanya mekanisme pengaduk yang dipakai pada alat pengering ini. Sehingga padi hasil pengeringan dengan kadar air yang merata akan menghasilkan produk yang baik. Prosedur pengujian yang dilakukan sebagai berikut : (1) Persiapkan padi sebanyak 8 kg dan batok kelapa ± 6 kg. (2) Atur putaran motor menggunakan *slide regulator* hingga kecepatan putaran poros pengaduk 35 rpm. (3) Nyalakan *blower* dan ukur temperatur di dalam *drum* hingga mencapai kisaran 60 °C menggunakan *thermometer*. (4) Masukkan padi ke dalam *hopper inlet* , kemudian buka pengatur masukan secara perlahan, setelah itu tutup pengatur masukan. (5) Hitung waktu padi berada di dalam *drum* selama 10 menit. (6) Setelah 10 menit, buka pengatur keluaran pada *hopper outlet* secara perlahan, setelah padi keluar seluruhnya tutup kembali pengatur keluaran. (7) Hasil pengeringan dibagi menjadi delapan (8) bagian dengan masing-masing bagian akan diukur perbedaan berat masanya dengan melakukan penimbangan berat masing-masing. (8) Lakukan prosedur 2-7 dengan penambahan waktu 10 menit setiap proses berikutnya sampai waktu pengeringan mencapai 100 menit.

4.3 Alat Ukur Pengujian

1. *Speed Kontrol Motor* : Untuk mengatur kecepatan pengaduk sesuai dengan yang diinginkan
2. Timbangan Digital : menimbang produk hasil pengeringan
3. *Stopwatch* : untuk mencatat waktu pengeringan
4. *Tachometer* : mencatat putaran pengaduk
5. *Thermometer* : mencatat waktu periode pengeringan

6. *Gelas Ukur* : Mencatat volume gabah hasil produk

4.4 Metode Analisis Pengolahan Data.

1. Kadar air

Kadar air adalah perbandingan anantara berat air di dalam gabah terhadap berat gabah yang mengandung air tersebut menurut [4].

$$K_w = \frac{m_w}{m_w + m_d} \dots\dots\dots(1)$$

- Keterangan: K_w : kadar air dalam padi (%)
 m_w : massa air dalam padi (kg)
 m_d : massa padi kering (kg)

2. Massa air yang diuapkan

Untuk menghitung massa air yang diuapkan, dapat menggunakan persamaan sebagai berikut ini :

$$\Delta m_w = \frac{m(K_0 - K_1)}{1 - K_1} \dots\dots\dots(2)$$

- Keterangan : Δm_w : massa air yang diuapkan (kg)
 m : massa gabah (kg)
 K_0 : kadar air awal (%)
 K_1 : kadar air yang diharapkan (%)

3. Laju penguapan

Laju penguapan air sangatlah berpengaruh dalam proses pengeringan, yang menggambarkan bagaimana kecepatan pengeringan tersebut berlangsung. Laju penguapan dinyatakan dengan berat air yang diuapkan persatuan waktu (disaat kadar air ±14%). Dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$W_{dot} = \frac{\Delta m_w}{T} \dots\dots\dots(3.3)$$

- Keterangan: W_{dot} : laju penguapan air (gr/menit)
 Δm_w : massa air yang diuapkan (gr)
 T : waktu pengeringan (menit)

4. Laju massa udara pengeringan

Laju udara pengeringan dapat diketahui dengan persamaan berikut :

$$M_{dot} = \frac{W_{dot}}{H_2 - H_1} \dots\dots\dots(3.4)$$

- Keterangan: M_{dot} : laju massa udara pengering (kg/jam).
 W_{dot} : laju penguapan air (kg/jam).
 H_1 : kelembaban mutlak udara pada keluaran (kg/m³).
 H_2 : kelembaban mutlak udara didalam *drum* (kg/m³).

5. Debit aliran udara

Debit aliran udara dapat diketahui dengan

persamaan berikut:

$$Q = M_{\dot{a}} \times v \dots \dots \dots (3.5)$$

Keterangan : Q : debit aliran udara (m³/jam).

$M_{\dot{a}}$: laju massa udara pengeringan (kg/jam).

v : volume spesifik udara pengering (m³/kg).

6. Energi pemanasan

Untuk mengetahui energi panas dihasilkan oleh bahan bakar [4].

$$Q_{bb} = HVf \times mb \dots \dots \dots (3.6)$$

Keterangan : Q_{bb} : kalor bahan bakar (Watt/jam).

HVf : nilai kalor bahan bakar (kJ/kg).

mb : massa bahan bakar (kg).

Karena pemanasan ini bersifat konveksi maka, energi yang dihasilkan oleh tungku pemanas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$Q_m = h \times A \times (T_1 - T_2) \dots \dots \dots (3.7)$$

Keterangan: h : koefisien perpindahan panas konveksi (W/m².K).

A : luasan (m²).

T_1 : suhu didalam silinder (K).

T_2 : suhu pada saluran masuk (K).

Sedangkan energi untuk memanaskan udara pengering dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$Q_1 = M_{\dot{a}} \times (h_2 - h_1) \dots \dots \dots (3.8)$$

Keterangan : Q_1 : energi untuk memanaskan udara (kJ/jam).

$M_{\dot{a}}$: laju massa udara pengering (kg/jam).

h_1 : entalpi pada saluran masuk.

h_2 : entalpi pada drum.

Energi panas yang digunakan untuk penguapan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$Q_2 = W_{\dot{a}} \times hfg \dots \dots \dots (3.9)$$

Keterangan : Q_2 : energi untuk menguapkan air (kJ/jam).

$W_{\dot{a}}$: laju penguapan air (kg/jam).

hfg : panas laten penguapan air (kJ/kg air).

7. Efisiensi pengeringan

Efisiensi pengeringan terdiri atas efisiensi pemanasan, efisiensi pemanasan dan efisiensi penggunaan panas total, ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

a. Efisiensi penguapan

$$E_g = \frac{Q_2}{Q_1} \times 100\% \dots \dots \dots (3.10)$$

Keterangan : E_g : efisiensi penguapan (%)

Q_2 : energi untuk menguapkan air (kJ/jam)

Q_1 : energi untuk memanaskan udara (kJ/jam)

b. Efisiensi pemanasan

$$E_p = \frac{Q_2}{Q_m} \times 100\% \dots \dots \dots (3.11)$$

Keterangan: E_p : efisiensi pemanasan (%)

Q_m : energi panas dari sumber panas (kJ/jam)

Q_1 : energi untuk memanaskan udara (kJ/jam)

c. Efisiensi penggunaan

$$E_k = \frac{E_g \times E_p}{100} \dots \dots \dots (3.12)$$

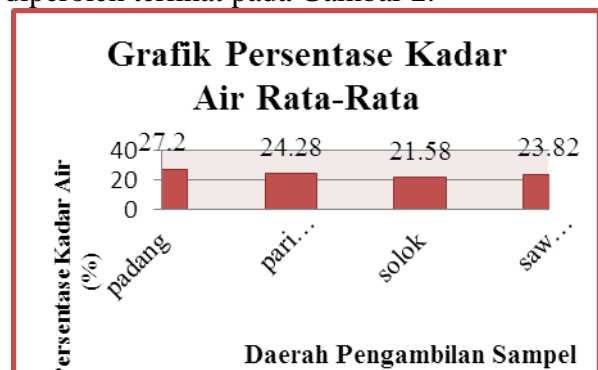
Keterangan : E_k : efisiensi penggunaan panas total (%)

E_g : efisiensi penguapan air (%)

E_p : efisiensi pemanasan udara (%)

5. Hasil Dan Pembahasan

Pengujian kadar air rata – rata dilakukan pada padi yang berasal dari daerah yang berbeda yaitu dari daerah Padang, Pariaman, Solok dan Sawahlunto. Adapun hasil pengujian yang diperoleh terlihat pada Gambar 2.

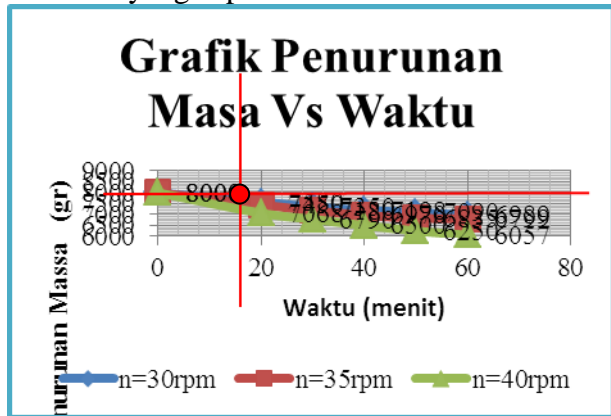


Gambar 2. Grafik Persentase Kadar Air Padi Setiap Daerah Pengambilan Sampel

Dari hasil pengujian yang terlihat pada Gambar 2 dapat dianalisis bahwa persentase kadar air rata - rata padi yang paling tinggi adalah padi yang diambil dari daerah Padang yaitu persentase kadar air rata – ratanya mencapai 27,2 %, kemudian barulah padi dari Pariaman, Sawahlunto dan Solok dan yang rendah adalah Sawahlunto. Persentase kadar air rata-rata dari seluruh sampel yang diuji adalah 24,22 %.

5.1 Hasil Pengujian Optimasi Karakteristik Pengeringan

Pengujian optimasi karakteristik pengeringan dilakukan dengan menggunakan padi yang berasal dari Pariaman yang memiliki persentase kadar air 24,28 % sebanyak 8 kg berat basah. Pengujian dilakukan dengan mevariasikan putaran poros pengaduk dan dilihat pengaruhnya terhadap pengeringan padi. Adapun hasil pengujian yang diperoleh terlihat pada Gambar 3 adalah kadar air terhadap waktu pengeringan berdasarkan putaran pengaduk. Pada putaran 40 rpm air sangat cepat menguap tapi dari pengamatan material mengalami retak-retak. Penurunan kadar air yang cepat tidak baik untuk material.



Gambar 3. Grafik Penurunan Massa Terhadap Waktu Pengeringan

5.2 Pengaruh Putaran Poros Pengaduk

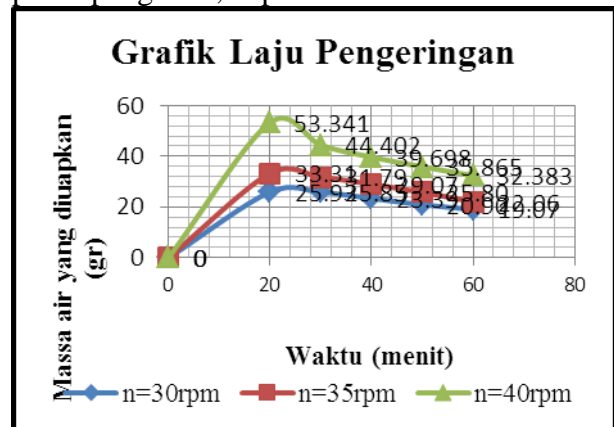
Pada putaran poros pengaduk 30 rpm dan waktu pengeringan 20, 30, 40, 50, 60 menit didapatkan penurunan massa dan kadar air berbanding lurus terhadap waktu, semakin lama waktu pengeringan maka semakin sedikit massa dan kadar air padi. Syarat pengeringan padi yang baik adalah kandungan air dalam padi harus mencapai 14% [5]. Pada proses pengeringan dengan putaran 30 rpm ini penurunan massa dengan kadar air padi 14% terdapat pada massa 7198 gram dalam waktu 40 menit dengan kadar air dalam padi sebesar 14,26 %.

Pada putaran poros pengaduk 35 rpm dan waktu pengeringan 20, 30, 40, 50, 60 menit

didapatkan penurunan massa maksimal mencapai 6799 gram dan kadar air maksimal dalam padi mencapai 9,28%. Pada proses pengeringan dengan putaran 35 rpm ini penurunan massa dengan kadar air padi 14% terdapat pada massa 7180 gram dalam waktu 30 menit dengan kadar air dalam padi sebesar 14,04 %.

Pada putaran poros pengaduk 40 rpm dan waktu pengeringan 20, 30, 40, 50, 60 menit didapatkan penurunan massa dan kadar air maksimal mencapai 6057 gr dan kadar air maksimal dalam padi mendekati 0% (material sangat kering sekali dengan permukaan retak-retak)[6]. Pada putaran 40 rpm terjadi pengeringan lebih. Pengeringan yang demikian tidak dianjurkan karena kualitas material menjadi rusak tidak sesuai dengan standar [SNI No. 4512.1 –TAN-1998].

Laju pengeringan dipengaruhi oleh massa air yang diuapkan terhadap waktu dan putaran poros pengaduk, dapat dilihat dari Gambar 4.



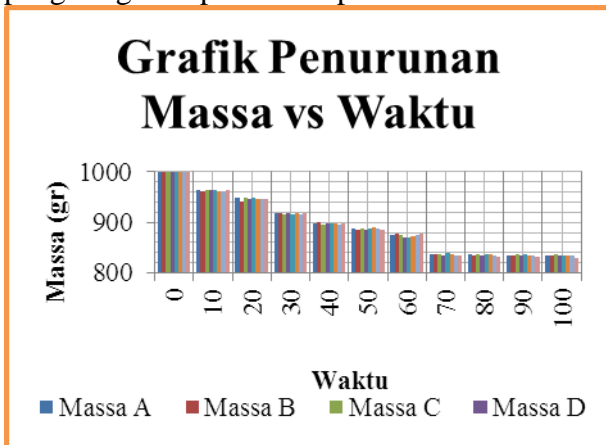
Gambar 4. Grafik Laju Pengeringan Pada Masing-Masing Putaran Pengaduk.

Laju pengeringan tertinggi terjadi pada putaran poros pengaduk 40 rpm yang mencapai 53,341 gr/menit. Dikarenakan kecepatan poros pengaduk yang relatif tinggi sehingga kadar air yang harus dicapai ± 14% tidak terpenuhi. Laju pengeringan yang sangat drastis dari ketiga putaran poros pengaduk terjadi pada waktu 20 menit dan selanjutnya laju pengeringan menurun hal ini disebabkan karena kadar air dalam padi sudah semakin sedikit.

Pada putaran poros pengaduk 30 rpm didapatkan laju pengeringan maksimum 25,93 gr/menit dan memenuhi syarat kadar air minimum dalam padi 14,26% dengan waktu pengeringannya 40 menit. Berikutnya pada putaran poros pengaduk 35 rpm didapatkan laju pengeringan maksimum 33,31 gr/menit dan memenuhi syarat kadar air minimum dalam padi 14,04% dengan waktu pengeringannya 30 menit. Berdasarkan Gambar 4, maka laju pengeringan dengan putaran poros pengaduk 35 rpm lebih baik dan dirasa lebih optimal penggunaannya dibandingkan dengan putaran poros pengaduk 30 rpm.

5.3 Hasil Pengujian Keseragaman Pengeringan

Hasil pengujian keseragaman pengeringan dilakukan dengan mengambil hasil pengeringan padi yang berasal dari Pariaman menjadi delapan (8) massa kemudian dikeringkan selama 10-100 menit dengan putaran 35 rpm. Hasil pengujian keseragaman pengeringan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Penurunan Massa Padi Terhadap Waktu Untuk Pengeringan Yang Seragam

Hasil pengujian keseragaman pengeringan didapatkan dengan menghitung :

1. Untuk waktu 100 menit didapatkan hasil penurunan massa padi rata – rata yaitu berkisar antara 963,13 gr sampai dengan 833,88 gr dan perubahan massa air dalam padi rata – rata yaitu berkisar antara 36,88 gr sampai dengan 166,13 gr.
2. Persentase ketidakseragaman (tidak merata) dari hasil pengeringan padi menggunakan *drum dryer* dengan

mekanisme pengaduk adalah sebagai berikut :

$$\text{Persentase ketidakseragaman: } \frac{963,13 - 833,88}{963,13} \times 100\%$$

$$\text{Persentase keseragaman: } 100\% - 13,4\% = 86,6\%$$

5.4 Membandingkan Alat Yang Dibuat dengan Pengering Yang Telah Ada.

Pada Mesin Pengering Gabah Kontinyu Kapasitas 60 kg dan Daya 1890 Watt, diperoleh waktu pengeringan untuk mengeringkan padi sebanyak 60 kg selama 4 jam 56 menit [5]. Waktu optimal pengeringan untuk memproduksi 1 kg padi dari alat pengering [5]:

$$\text{waktu optimal pengeringan} = \frac{296 \text{ menit}}{60 \text{ kg}}$$

$$\text{waktu optimal pengeringan} = 4,93 \text{ menit/kg}$$

Sedangkan dengan alat pengering padi tipe *drum dryer* dengan mekanisme pengaduk berkapasitas 8 kg selama 30 menit. Waktu optimal pengeringan untuk memproduksi 1 kg padi dari alat pengering padi tipe *drum dryer* dengan mekanisme pengaduk adalah sebagai berikut:

$$\text{waktu optimal pengeringan} = \frac{30 \text{ menit}}{8 \text{ kg}}$$

$$\text{waktu optimal pengeringan} = 3,75 \text{ menit/kg}$$

Setelah dilakukan perhitungan waktu optimal pengeringan dari alat yang sudah ada dibandingkan dengan alat pengering padi tipe *drum dryer* dengan mekanisme pengaduk ternyata alat pengering yang sudah ada menghasilkan waktu pengeringan 4,93 menit/kg padi dan alat pengering tipe *drum dryer* dengan mekanisme pengaduk menghasilkan waktu pengeringan 3,75 menit/kg. Artinya alat pengering tipe *drum dryer* dengan mekanisme pengaduk lebih unggul dan efisien waktu pengeringan dibandingkan dengan yang telah ada, sehingga untuk memproduksi padi kering dengan kadar air $\pm 14\%$ lebih cepat dan kondisi kering padi lebih merata karena adanya mekanisme pengadukan.

6. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pengujian alat pengering padi tipe *drum dryer*

dengan mekanisme pengaduk adalah diperolehnya hasil karakteristik pengeringan sebagai berikut :

- Persentase kandungan air tertinggi terdapat pada padi yang berasal dari daerah Padang. Persentase kandungan air terkecil terdapat pada padi dari daerah Solok.
- Penurunan massa padi, kadar air, dan laju pengeringan sangat dipengaruhi oleh putaran poros pengaduk. Semakin tinggi putaran poros pengaduk maka semakin cepat penurunan massa dan kadar air padi, serta semakin tinggi laju pengeringan yang terjadi.
- Putaran poros pengaduk yang memenuhi syarat pengeringan berdasarkan persentase kadar air 14% dalam padi adalah 35 rpm dalam waktu 30 menit dengan kapasitas 8 kg.
- Hasil pengeringan padi menggunakan *drum dryer* dengan mekanisme pengaduk menghasilkan persentase keseragaman pengeringan 86,6 %.
- Berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan padi dalam 1 kg alat pengering tipe *drum dryer* lebih unggul dan efisien waktu pengeringannya, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan 1 kg padi adalah 3,75 menit/kg.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian dilakukan pada Laboratorium Perancangan Elemen Mesin Jurusan teknik Mesin Universitas Andalas. Ucapan Terima kasih disampaikan pada pihak pimpinan Jurusan Teknik yang dapat memfasilitasi penelitian ini dalam pengadaan peralatan yaitu satu buah set-up pengujian mesin pengering yang dilengkapi dengan instrumen pengukurannya.

Daftar Pustaka

- [1] Sidik, Mulyo. 2006. *Prospect of Rice Production and Food Security in East Asia, Di dalam Peningkatan Daya Saing Beras Nasional Melalui Perbaikan Kualitas., Lokakarya Nasional*. Jakarta: 13-14 September

2006. Kerjasama Perum BULOG dengan FATETA IPB.
- [2] Soponronarit, S. Luangmalawat, P. Prachayawarakon, S. Nathakaranakule, A. 2007. *Effect of Temperature on Drying Characteristics and Quality of Cooked Rice*. Bangkok: Journal of Food EGINEERING. LWT 41, 716-723.
- [3] Athajariyakul, S and Leephakreeda, T. 2006. *Fluidized Bed Paddy Drying in Optimal Conditions Via Adaptive Fuzzy Logic Control*. Bangkok: Journal of Food Engineering. 75, 104-114.
- [4] K, D. Mustofa. 2011. *Pengaruh Waktu Pengeringan Terhadap Kadar Air Gabah Pada Mesin Pengering Gabah Kontinyu Kapasitas 100 Kg dan Daya 1890 W*. UI :Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
- [5] Perry, Robert H. Perry's. *Chemical Engineers' Handbook Sixth Edition*. USA: McGraw-Hill
- [6] Sofwan, Irham. 2008 *Perancangan, Pembuatan dan Pengujian Alat Pemisah Partikel Padat Dengan Sesi Seperasi 50 cm dan Plat Penampung Berbentuk Setengah Bola*. Indonesia: Universitas Andalas
- [7] White, Frank M. 2003. *Fluid Mechanic 4th Edition*. USA: Mc. Graw-Hill.

