

ANALISIS KONSUMSI BAHAN BAKAR MESIN PENGERING PADI MANDIRI

Nur Aidi Ariyanto¹, M. Khumaedi Usman, M.Eng²

Email : nuraidi.ariyanto@gmail.com

^{1,2} Politeknik Harapan Bersama, Jalan Mataram No. 9 Kota Tegal 52142, Indonesia

Abstrak

Mesin Pengering Padi ini dapat digunakan oleh petani di seluruh nusantara karena keunggulanya yang praktis dan mudah di gunakan. Pada mesin ini menggunakan blower sebagai alat transfusi udara panas dari bahan bakar gas LPG. Kami menggunakan bahan bakar dari gas LPG 3kg, dengan beberapa alasan diantaranya, bahan bakar gas lebih mudah ditemukan di kalangan masyarakat, harga yang lebih murah dari bahan bakar minyak. Metode Pengujian untuk menganalisa konsumsi bahan bakar pada mesin pengering padi dengan pengujian padi sebanyak 10kg menggunakan gas LPG 3kg, yaitu dengan cara melakukan pengukuran berat awal gas LPG 3kg dengan timbangan gantung digital. Kemudian lakukan pengujian pada suhu 60 °C, 70 °C dan 80 °C. Gunakan stopwatch pada tiap suhu saat pengujian untuk mengetahui waktu yang diperlukan pada saat pengujian. Selesai pengujian timbang kembali gas LPG 3kg, lalu hitung hasilnya dengan cara mengurangi berat awal dengan hasil berat akhir pengujian. Ditimbang juga berat padi setelah pengujian untuk mengetahui kadar air yang hilang. Dalam suhu 60 °C konsumsi gas sebesar 0,145kg, suhu 70 °C konsumsi gas sebesar 0,165kg, suhu 80 °C konsumsi gas 0,185kg.

Kata Kunci : Mesin pengering padi, konsumsi bahan bakar, Gas LPG 3kg.

1. Pendahuluan

Kebutuhan beras nasional terus meningkat, tetapi belum tercukupi oleh produksi dalam negeri. Hal ini dapat mengancam ketahanan pangan bangsa Indonesia. Adanya perubahan iklim dan cuaca, menjadi kendala oleh para petani sejak dalam tahap penanaman hingga pasca panen. Namun, hal yang terpenting setelah padi dipanen adalah proses pengeringan gabah.

Metode pengeringan konvensional yang bergantung pada sinar matahari (penjemuran) memiliki sejumlah kelemahan. Dari segi produktivitas, pengeringan membutuhkan waktu lama, yaitu dua hingga tiga hari untuk cuaca cerah atau empat hingga lima hari untuk cuaca mendung. Hal ini berdampak pada biaya operasional yang tinggi mencapai lima ratus ribu rupiah per ton. Dari segi kualitas, ketika cuaca mendung kadar air dari padi kering yang dihasilkan >14%, sedangkan Relative Humidity (RH) atau kelembaban standar padi kering giling menurut PUSLITBANG Departemen Pertanian Indonesia adalah 14%.

Dalam usaha tani padi, ketika musim hujan tiba maka petani kesusahan dalam hal pengeringan padi, oleh karena itu dibutuhkan sebuah alat pengering padi. Alat ini merupakan alat bantu bagi petani untuk mengeringkan padi terutama disaat musim hujan sehingga petani tidak khawatir dalam mengeringkan padi ketika cuaca tidak cerah.

Mesin Pengering Padi ini dapat digunakan oleh petani di seluruh nusantara karena keunggulanya yang praktis dan mudah di gunakan. Pada mesin ini menggunakan blower sebagai alat transfusi udara panas dan bahan bakar gas LPG. Kami menggunakan bahan bakar dari gas LPG 3kg, dengan beberapa alasan diantaranya, bahan bakar gas lebih mudah ditemukan di kalangan

masyarakat, harga yang lebih murah dari bahan bakar minyak.

2. Landasan Teori

a. Teori Pengeringan

Pengeringan merupakan proses industri yang sering dilakukan seperti pengeringan kertas, makanan, foto, film dsb. Dimana aliran gas yang tak bereaksi mengalir dipermukaan produk. Pengeringan merupakan suatu proses perpindahan air secara termal untuk menghasilkan produk kering. Dalam proses pengeringan terjadi perpindahan atau transfer panas dan masa secara simultan. Pada saat suatu bahan dikeringkan terjadi dua proses secara bersamaan yaitu perpindahan energi dalam bentuk panas dari lingkungan ke bahan dan perpindahan air di dalam bahan ke permukaan bahan sebagai akibat dari yang proses pertama. Pengeringan pada dasarnya merupakan proses perpindahan energi yang digunakan untuk menguapkan air yang berada dalam bahan, hingga mencapai kadar air tertentu agar kerusakan bahan pangan dapat diperlambat [1].

Kadar air suatu bahan menunjukkan jumlah air yang dikandung dalam bahan tersebut, baik berupa air bebas maupun air terikat [2]. Selama proses pengeringan, kadar air bahan mengalami penurunan, besarnya penurunan kadar air bahan tersebut berbeda-beda sesuai dengan banyaknya air yang diuapkan. Pada saat awal proses pengeringan terjadi penguapan air bebas dan penguapan selanjutnya terjadi pada air terikat. Pada umumnya proses pengeringan terjadi dalam dua tahap laju pengeringan, yaitu laju pengeringan konstan dan laju pengeringan menurun. Laju pengeringan konstan terjadi karena gaya perpindahan air

internal lebih kecil dari perpindahan uap air pada permukaan bahan [3]

Laju pengeringan konstan terjadi pada awal proses pengeringan yang kemudian diikuti oleh laju pengeringan menurun. Periode ini dibatasi oleh kadar air kritis (critical moisture content) [2]. Air yang diuapkan terdiri dari air bebas dan air terikat. Air bebas berada dipermukaan bahan dan yang pertama kali mengalami penguapan, bila air di permukaan bahan telah habis, maka terjadi migrasi air dan uap air dari bagian dalam bahan ke permukaan bahan secara difusi. Migrasi air dan uap air terjadi karena perbedaan konsentrasi atau tekanan uap di bagian dalam bahan dan bagian luar bahan.

Besarnya laju pengeringan berbeda pada setiap bahan, penguapan air yang berada di permukaan bahan dipengaruhi oleh kondisi luar yaitu suhu, kelembaban, kecepatan udara pengering, luas permukaan terbuka dan tekanan. Sedangkan perpindahan air di dalam bahan dipengaruhi oleh keadaan fisik bahan, suhu dan kadar air. Setiap kondisi yang berpengaruh di atas dapat menjadi faktor pembatas pada laju pengeringan [4].

Mekanisme pengeringan dapat diterangkan dengan teori tekanan uap, yaitu air yang berada dipermukaan bahan yang dikeringkan menguap ke udara, sehingga menghasilkan daerah yang memiliki tekanan uap air yang rendah dipermukaan bahan. Hal ini menyebabkan adanya beda potensial antara bagian permukaan bahan yang bertekanan uap rendah dengan bagian dalam yang tekanan airnya masih relatif tinggi, sehingga terbentuklah gradien tekanan. Gradien tekanan inilah yang menjadi tenaga pendorong bagi air untuk berpindah dari bagian dalam bahan ke permukaan bahan yang disebut difusi.

Mekanisme pengeringan dapat dijelaskan pula dengan teori perpindahan massa. Dimana peristiwa lepasnya molekul air dari permukaan bahan tergantung bentuk dan luas permukaan. Bila suatu bahan sangat basah/ lapisan air yang menyelimuti bahan itu tebal. Maka akan menarik molekul-molekul air dari permukaan datar. Bila pengeringan diteruskan, kecepatan penguapan air yang lepas dari molekul-molekul akan tetap sama.

b. Klasifikasi Pengering

Untuk mengurangi suhu pengeringan, beberapa pengering beroperasi dalam vakum. Beberapa pengering dapat menangani segala jenis bahan, tetapi ada pula yang sangat terbatas dalam hal umpan yang ditanganinya.

Pembagian pokok pengering (dryer) :

- 1) Pengering langsung dimana zat yang dikeringkan bersentuhan langsung dengan gas panas (biasanya udara) disebut pengering

adiabatik (adiabatic dryer) atau pengering langsung (direct dryer).

- 2) Pengering tidak langsung dimana kalor berpindah dari zat ke medium luar, misalnya uap yang terkondensasi, biasanya melalui permukaan logam yang bersentuhan disebut pengering non adiabatik (non adiabatic dryer) atau pengering tak langsung (indirect dryer) [5].

c. LPG (Liquified Petroleum Gas)

Liquified Petroleum Gas atau biasa disebut Elpiji adalah campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, gas berubah menjadi cair. Komponennya di dominasi propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). Elpiji juga mengandung hidrokarbon ringan lain dalam jumlah kecil, misalnya etana (C_2H_6) dan Pentana (C_5H_{12}).

Dalam kondisi atmosfer, elpiji akan berbentuk gas. Volume elpiji dalam bentuk cair lebih kecil dibandingkan dalam bentuk gas untuk berat yang sama. Karena itu elpiji dipasarkan dalam bentuk cair menggunakan tabung-tabung logam bertekanan. Untuk memungkinkan terjadinya ekspansi panas (thermal expansion) dari cairan yang dikandungnya, tabung elpiji tidak diisi secara penuh, hanya sekitar 80-85% dari kapasitasnya. Rasio antara volume gas bila menguap dengan gas dalam keadaan cair bervariasi tergantung komposisi, tekanan dan temperatur, tetapi biasanya sekitar 250:1 [6].

Menurut spesifikasinya, elpiji dibagi menjadi tiga jenis yaitu elpiji campuran, elpiji propana dan elpiji butana. Spesifikasi masing-masing elpiji tercantum dalam keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi Nomor: 25K/36DDJM/1990. Elpiji yang dipasarkan Pertamina adalah elpiji campuran.

Karakter dari LPG adalah sebagai berikut:

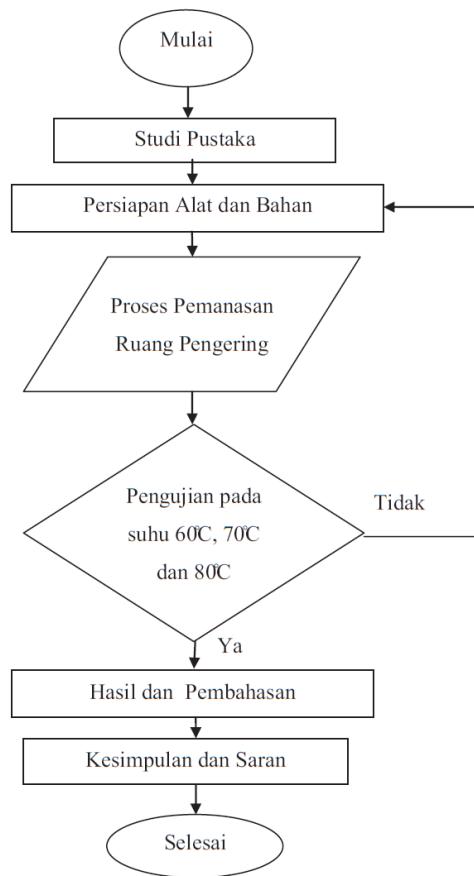
- 1) Cairan dan gasnya sangat mudah terbakar.
- 2) Gas tidak beracun, tidak berwarna.
- 3) Cairan dapat menguap jika dilepas ke atmosfer dan dapat menyebar dengan cepat.

Penggunaan LPG di indonesia adalah sebagai bahan bakar alat dapur (terutama kompor gas). Selain sebagai bahan bakar alat dapur, LPG juga cukup banyak digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor (walaupun mesin kendaraannya harus dimodifikasi terlebih dahulu menggunakan converter kit) dan juga untuk proses suatu industri modern.

Salah satu resiko penggunaan LPG adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau instalasi gas sehingga bila terkena api dapat menyebabkan kebakaran. Tekanan LPG cukup besar sehingga kebocoran LPG akan membentuk gas secara cepat dan merubah volumenya menjadi lebih besar.

3. Metodelogi Penelitian

a. Diagram Alur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

b. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari studi *literature*, yaitu pengumpulan data-data dari internet, buku referensi dan jurnal-jurnal yang relevan/terkait dengan topik penelitian.

Melakukan pengujian secara langsung. Pengujian pengeringan padi dilakukan dengan tiga variasi suhu yaitu 60 °C, 70 °C, dan 80 °C, dengan berat padi basah yang dikeringkan adalah 10 kg.

Proses awal adalah menimbang berat gas LPG 3 kg sebelum dipasang pada regulator yang sudah disambungkan pada torch.



Gambar 2. Berat Awal Gas LPG

Kemudian pasang tabung gas pada regulator, nyalakan torch dan blower. Atur putaran torch sehingga panas suhu mencapai temperatur yang diinginkan.

Tunggu proses pengeringan selesai yaitu saat gabah sudah cukup kering. Catat lamanya waktu pengeringan. Setelah proses pengeringan selesai copot tabung gas dan timbang kembali beratnya.



Gambar 3. Berat Akhir Gas LPG

Setelah mendapat data berat tabung elpiji, kemudian kita hitung berat pemakaian gas elpiji dengan cara berat awal sebelum dipakai dikurangi berat akhir setelah pemakaian.

$$\text{Berat awal} - \text{Berat akhir} = \text{hasil}$$

c. Metode Analisis Data

Dari data-data hasil pengujian akan digunakan untuk menganalisis efisiensi dan efektifitas proses pengeringan dengan melihat waktu pengeringan dan jumlah bahan bakar yang digunakan

4. Hasil Dan Pembahasan

Berikut data hasil pengujian proses pengeringan padi basah dengan berat 10 kg dengan proses pemanasan menggunakan bahan bakar gas LPG 3 kg pada mesin pengering padi.

Tabel 1 Hasil pengujian pengering padi.

| Suhu (°C) | Waktu (Menit) | Berat Tabung Gas (kg) | | Pemakaian Gas (kg) | Kebutuhan gas tiap 1kg padi basah (kg) | Kapasitas pengeringan (kg/jam) |
|-----------|---------------|-----------------------|-------------|--------------------|--|--------------------------------|
| | | Berat Awal | Berat Akhir | | | |
| 60 | 70 | 8,060 | 7,915 | 0,145 | 0,0145 | 8,6 |
| 70 | 50 | 7,925 | 7,760 | 0,165 | 0,0165 | 12 |
| 80 | 45 | 8,100 | 7,915 | 0,185 | 0,0185 | 13,3 |

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa proses pengeringan padi dengan variasi suhu memerlukan waktu yang berbeda-beda. Pemakaian gas elpiji didapat dengan menimbang tabung gas sebelum dan setelah proses pengeringan kemudian dihitung selisihnya. Dari data pemakaian gas dapat dihitung kebutuhan gas elpiji tiap 1 kg padi yaitu dengan membagi pemakaian gas dengan jumlah padi yang dikeringkan yaitu 10 kg. kapasitas pengeringan didapat dengan cara berat padi yang dikeringkan (kg) dibagi waktu yang diperlukan (jam)

Pembahasan hasil pengujian disajikan pada Tabel 1. Pada proses pengeringan padi dengan suhu 60 °C, proses pengeringan selesai dalam waktu 70 menit dengan menghabiskan 0,145 kg gas LPG dengan perhitungan yaitu kebutuhan gas elpiji adalah 0,0145 kg gas/kg padi, kapasitas pengeringan padi sebanyak 8,6 kg/jam.

Pada suhu 70 °C proses pengeringan selesai dalam waktu 50 menit menghabiskan 0,165kg gas LPG dengan perhitungan yaitu kebutuhan gas elpiji adalah 0,0165kg gas/kg padi, kapasitas pengeringan padi sebanyak 12kg/jam.

Pada suhu 80 °C proses pengeringan selesai dalam waktu 45 menit menghabiskan 0,185kg Gas LPG dengan perhitungan yaitu kebutuhan gas elpiji adalah 0,0185kg gas/kg padi, kapasitas pengeringan padi sebanyak 13,3kg/jam.

5. Kesimpulan

Dari pembahasan hasil pengujian dapat disimpulkan yaitu proses pengeringan padi dengan suhu 80 °C adalah yang paling efektif dan efisien dimana waktu pengeringan paling cepat yaitu 45 menit, pemakaian gas untuk 10 kg padi basah adalah 0,185 kg sehingga kebutuhan untuk 1 kg padi basah adalah 0,0185 kg gas/kg padi basah. Sehingga didapat kapasitas mesin yaitu sebesar 13,3 kg/jam

6. Daftar Pustaka

- [1] Suharto, 1991. Teknologi Pengawetan Pangan untuk Perguruan Tinggi ; Teknologi Mesin, Industri Pertanian, Perikanan, Peternakan dan Pangan, Penerbit Rineka Cipta, Malang .
- [2] Henderson B.M. dan R.L. Perry., 1976. Agricultural Process Engineering. AVI Pub. Co. Inc., Westport, Connecticut.
- [3] Brooker D.B. F.W. Bakker-Arkema dan C.W. Hall., (1981). Drying Cereal Grains. The AVI Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut.
- [4] Mujumdar A.S. adan A.S. Menon., (1995). Drying of Solid : Principles, Classification, and Selection of Dryers. In Arun S. Mujumdar (ed.). Handbook of Industrial Drying, 2nd ed. Marcel Dekker, Inc., New York.
- [5] Mc.Cabe W.L., 2002. Unit Operation of Chemical Engineering. Edition 4th. Mc. Graw Hill International Book Co : Singapore.
- [6] Adi K.N., 2013. Analisa Kompresibilitas Gas HHO sebagai Bahan Alternatif Sebagai Bahan Bakar Gas. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Mercu Buana, Jakarta.
- [7] Asmuliani A., 2012. Pengaruh Tebal Tumpukan Terhadap Mutu Benih Padi (oryza safiva) Hasil Pengeringan Dengan Box Dryer. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- [8] Daulay S.B., 2005. Metode Pengeringan Padi. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. e-USU Repository Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [9] Heryanto, dkk., 2016. Rancang Bangun Alat Pengering Tipe Rak Sistem Double Blower. Jurnal Teknik Mesin, Vol.8, ISSN: 2085-247.
- [10] Nining D.M.T., 2015. Analisis Keekonomian Pengering Surya Resikulasi ICDC Tipe Pancuran untuk Pengeringan Gabah. Universitas Darma Persada, Jakarta.
- [11] Putro R.M., 2016. Uji Kinerja Alat Mekanis Tipe Rak Untuk Mengeringkan Stick Singkong. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- [12] Rezeky S., 2013. Uji Kinerja Alat Pengering Tipe Batch Dryer Untuk Pengeringan Gabah Dengan Menggunakan Bahan Bakar Sekam Padi. Skripsi, Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung.