

PENERAPAN MESIN PENGERING JAGUNG UNTUK PETANI TEBUWUNG

Risma Marleno, Hasbi Triadmojo, Muchammad Alif Isto K
Teknik Sipil, Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru No.45, (031) 5931800

Abstract

Extend the shelf life of food products so that they can be consumed longer. Corn is an important food commodity in Tebuwung Village, Dukun District, Gresik Regency because it is a food other than rice. To extend the shelf life of corn, it is necessary to go through a drying process. One of the drying equipment that can be used is rotary rotating type dryer (rotary dryer). The heat source of the dryer can come from corn stalks to reduce the scent as a source of burning heat. The problem is there is no available drying equipment suitable for corn drying in Tebuwung Village, Dukun District, Gresik Regency. For this reason, a study was conducted to design a rotary type drying machine for heat-sourced corn originating from the burning of corn cobs. This study aims to produce a rotary type corn drying machine with a source of burning corn cobs. The test parameter is the rotating drying cylinder which affects the drying time of corn in the drying chamber. Through this research, a rotary type drying machine has been produced for drying corn in Tebuwung Village, Dukun District, Gresik Regency. The test results with a rotating cylinder speed ratio of 1400 rpm and 280 rpm are 42 minutes long drying and require power of 522.85 watts with electricity costs of Rp. 500.24 for 900 VA and Rp. 542,936 for 1,300 VA power

Keywords: Appropriate Technology, Tebuwung Village, Community Service Program

PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara agraris dan sebagian besar penduduknya bermata pencaharian di bidang pertanian. Indonesia sendiri, memiliki kondisi alam yang mendukung, hamparan lahan yang luas, keragaman hayati yang melimpah, serta beriklim tropis dimana sinar matahari terjadi sepanjang tahun sehingga bisa menanam sepanjang tahun.

Desa Tebuwung, Kecamatan Dukun, Kabupaten Gresik merupakan desa dengan sebagian besar penduduknya memiliki profesi sebagai petani. Petani dalam hal ini meliputi petani padi, jagung, dan tambak. Petani jagung di desa Tebuwung dapat meraup panen hingga 7 Ton (Sumber data: Kantor Balai Desa Tebuwung). Sebagian besar proses produksi hasil jagung juga memerlukan sistem pengeringan.

Berkembangnya teknologi yang semakin maju, tuntutan akan kerja alat atau mesin di harapkan bisa lebih terpercaya dan ketelitiannya yang semakin ditingkatkan, yang kemudian menghasilkan perkembangan-perkembangan baru dalam hal perencanaan dan pemakaian. Untuk menggunakan alat atau mesin secara cermat, kita perlu memahami prinsip-prinsip kerja dan mampu memperkirakan apakah alat atau mesin tersebut sesuai untuk pemakaian yang telah direncanakan, contoh halnya pengeringan suatu bahan.

Masalah yang timbul dari proses pengeringan alami yakni pada musim penghujan. Hal ini terjadi karena proses pengeringan dilakukan secara alami melalui sinar matahari langsung dan ini sulit dilakukan pada musim penghujan. Bukan hanya itu saja, proses pengeringan dengan cara sinar matahari juga menghasilkan produk dengan kadar air yang tidak seragam. Dapat kita pahami bersama, kini perkembangan teknologi berkembang dengan

cepat dan telah dapat menggantikan pekerjaan-pekerjaan manusia agar sesuai dengan yang diinginkan.

Alat atau Mesin pengering yang dirancang dan dibuat yakni jenis Rotary Dryer sederhana sebagai mesin pengering yang efisien untuk mengeringkan bahan. Dengan hadirnya mesin rotary dryer sederhana ini diharapkan dapat membantu kerja dalam pengeringan hasil pertanian seperti jagung. Selain itu, produk yang diperoleh akan mempunyai kualitas yang baik yakni mempunyai kadar air yang seragam. Dengan kualitas produk yang baik maka semakin memperluas pasar yang telah ada.

Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang dijabarkan pada pendahuluan, maka bisa dideskripsikan permasalahan sebagai berikut: Pertama, mengetahui kandungan air dan laju pengeringan pada jagung; mkedua, mengetahui sistem kerja dari mesin Rotary Dryer sederhana.

Kajian Literatur

Pengeringan

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian besar air dari bahanm dengan menggunakan energi panas. Pengeluaran air dari bahan dilakukan sampai kadar air keseimbangan dengan lingkungan tertentu dimana jamur, enzim, mikroorganisme, dan serangga yang dapat merusak menjadi tidak aktif.

Tujuan pengeringan adalah untuk mengurangi kandungan air bahan sampai batas tertentu sehingga aman disimpan sampai pemanfaatan yang lebih lanjut. Dengan pengeringan, bahan menjadi lebih tahan lama disimpan, volume bahan lebih kecil, mempermudah dan menghemat ruang pengangkutan, mempermudah transportasi, dan biaya produksi menjadi murah.

Prinsip pengeringan adalah proses penghantaran panas dan massa yang terjadi secara serempak. Dalam pengeringan, air dihilangkan dengan prinsip perbedaan kelembaban antara udara pengering dengan bahan yang dikeringkan.

Rotary Dryer

Rotary dryer atau bisa disebut drum dryer merupakan alat pengering berbentuk sebuah drum yang berputar secara kontinyu yang dipanaskan dengan tungku atau gasifier (Earle, 1969). Pengeringan pada rotary dryer dilakukan pemutaran berkali-kali sehingga tidak hanya permukaan atas yang mengalami proses pengeringan, namun juga pada seluruh bagian yaitu atas dan bawah secara bergantian, sehingga pengeringan yang dilakukan oleh alat ini lebih merata dan lebih banyak mengalami penyusutan. Selain itu rotary ini mengalami pengeringan berturut-turut selama satu jam tanpa dilakukan penghentian proses pengeringan. Pengering rotary ini terdiri dari unit-unit silinder, dimana bahan basah masuk diujung yang satu dan bahan kering keluar dari ujung yang lain (Jumari, A dan Purwanto A., 2005).

Metode Penelitian

Metode dari mesin ini dimulai dari perancangan yang dilanjutkan dengan perakitan dan pengujian yang dilakukan secara eksperimental untuk mengetahui kinerja mesin pengering dalam mengeringkan

jagung pipilan. Ruang lingkup dalam pembuatan mesin ini meliputi perancangan, perakitan, pengujian kinerja alat, dan analisis sifat-sifat fisikokimia jagung yang dihasilkan. Tahapan-tahapan umum dari penelitian ini yakni :Pembuatan Rancang Bangun Mesin Pengering Tipe Rotary Dryer Sederhana Bersumber Panas Biomassa.

Rancangan bangun mesin pengering tersebut dibuat berdasarkan konsep rancangan.

Mesin pengering ini bertipe rotary dryer sederhana yang dirancang berkapasitas sekitar 5-7 kg jagung pipilan. Sumber panas pengering untuk mesin ini berasal dari tungku pembakaran biomassa yang kemudian dipindahkan melalui penukar panas dan dilarikan uap panas melalui pipa besi menuju kedalam ruang pengering.

Perakitan Peralatan.

Perakitan mesin pengering dilakukan setelah rancangan mesin pengering telah menjadi sebuah gambar kerja. Proses perakitan akan menghasilkan prototipe mesin pengering jagung pipilan tipe rotari dengan sistem batch. Prototipe mesin pengering tipe rotari yang dirancang berdiameter 30 cm dengan panjang 45 cm. Posisi silinder drum pengering dirancang pada posisi horizontal untuk memungkinkan aliran uap panas masuk secara merata dengan berputarnya drum tersebut, sehingga proses pemanasan dapat merata secara keseluruhan. Putaran dan posisi drum akan menentukan lamanya proses pengeringan. Karena kedua factor tersebut akan menjadi bagian yang dioptimumkan dari penelitian mesin ini.

Pengujian Kinerja Peralatan.

Pengujian kinerja ini meliputi suhu pengeringan yang akan dihasilkan, kapasitas kerja mesin, kecepatan pengeringan, efisiensi pengeringan mesin dan kadar air produk yang dihasilkan dll. Hasil perakitan dan pengujian akan menghasilkan prototipe mesin pengering tipe rotari yang secara teknis layak. Parameter penting dalam pengujian mesin adalah posisi silinder drum pengering berputar secara horizontal yang memungkinkan produk yang dikeringkan melayang selama proses pengeringan.

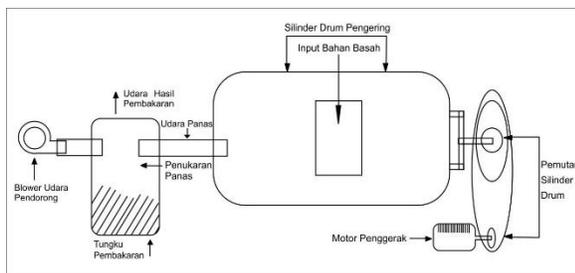
Analisis Sifat-Sifat Fisikokimia Jagung yang Dihasilkan.

Tahapan ini dilakukan setelah proses pengeringan jagung pipilan telah dilakukan. Proses analisis ini penting dilakukan untuk mengetahui kesesuaian sifat-sifat fisik maupun kimia produk jagung yang dihasilkan dengan standar pati kering. Selain itu dengan mengetahui sifat-sifat fisik dan kimia produk yang dihasilkan, akan sangat membantu dalam optimasi dan modifikasi mesin pengering. Beberapa sifat- sifat fisikokimia jagung kering yang akan diamati dan diukur antara lain kadar air, berat jenis, warna, suhu gelatinisasi.

Hasil dan Pembahasan

Konsep rancangan yang dihasilkan dalam penelitian mesin ini adalah rancangan sebuah mesin pengering tipe rotari dengan sumber pemanas yang berasal pembakaran biomassa dalam tungku yang

akan digunakan untuk mengeringkan jagung pipilan. Aliran uap panas dari tungku pembakaran dialirkan melalui pipa lalu menuju dalam silinder drum pengering yang searah dengan aliran udara panas pengering. Skema proses pengeringan dengan pengering tipe rotari disajikan melalui Gambar 1.



Gambar 1. Skema Proses Pengeringan dengan Pengering Tipe Rotari



Gambar 2. Mesin Pengering Jagung

Udara panas pengeringan dihasilkan dalam tungku pembakaran biomassa. Udara panas tersebut kemudian dialirkan ke dalam penukar panas. Oleh blower udara, panas tersebut dihembuskan ke dalam silinder ruang pengering. Pada saat yang sama bahan berupa jagung pipilan yang masih basah dimasukkan ke dalam silinder pengering. Karena kemiringan (horizontal) dan putaran silinder mengakibatkan bahan bergerak di dalam ruang pengering. Silinder digerakkan oleh motor listrik yang putarannya dihantar dari puli (2 inc) bagian bawah yang terhubung pada motor listrik dan puli atas (10 inc) dan menggunakan vanbelt A diameter 72 cm.

Bagian dalam silinder pengering dilengkapi dengan sirip-sirip pengaliran bahan (flights) yang disusun secara horisontal searah dengan silinder. Bagian ini berfungsi untuk mengalirkan bahan dan menggerakkan bahan dalam ruang pengering sehingga terbuka terhadap aliran udara pengering. Produk basah yang dikeringkan bergerak dengan sendirinya di dalam silinder berputar akibat kemiringan silinder pengering yang disebabkan oleh perbedaan ketinggian antara bagian ujung yang pemasukan bahan dan pengeluaran produk yang dikeringkan. Dengan pengeringan tipe ini, tidak diperlukan energi tambahan untuk menggerakkan produk dalam ruang silinder. Sumber panas pengeringan alat pengering ini sepenuhnya berasal dari hasil pembakaran bonggol jagung melalui tungku pembakaran yang merupakan satu sistem yang tidak terpisahkan dari peralatan pengering tersebut.

Unit tungku pembakaran melalui hasil pengujian tungku pembakaran dengan menggunakan

bahan bakar bonggol jagung dengan rata-rata kapasitas maksimal 7 kg, diperoleh suhu udara pengeringan maksimum sebesar 800C, dengan

suhu udara maksimum di daerah sekitar ruang pembakaran sebesar

450C. Tinggi suhu udara di lingkungan sekitar tungku pembakaran, disebabkan karena adanya radiasi

suhu panas hasil pembakaran bonggol jagung dalam ruang pembakaran. Suhu udara lingkungan di rata- rata 300C. Udara panas yang dihasilkan pada unit tungku pembakaran kemudian dialirkan ke dalam ruang pengering sebagai sumber panas pengeringan jagung. Mesin pengering tipe rotari tersebut terdiri atas 2 komponen utama yaitu unit tungku pembakaran bonggol jagung dan unit silinder rotari pengering. Unit pembakaran terdiri atas ruang pembakaran dan blower. Sedangkan unit silinder pengering merupakan bagian fungsional atau bagian proses dari mesin karena bagian tersebut yang mengerjakan fungsi dari perancangan mesin. Baik unit tungku pembakaran maupun unit silinder pengering Pemasukan bahan bakar Pipa pengaliran udara panas ke ruang pengering. Tungku Pembakaran ditopang oleh bagian pendukung yang berupa tong dengan ketebalan 0,5 cm dan diameter 25 cm tinggi 55 cm.

Perbandingan antara diameter dengan panjang silinder pengering didasarkan pada apa yang disampaikan oleh Land (1991) yang menyatakan bahwa beberapa spesifikasi dari pengering rotari antara lain panjang pengering rotari tipe pemanas langsung adalah 5 hingga 8 kali diameternya, kemiringan silinder dari bagian pemasukan hingga bagian pengeluaran produk biasanya antara 0 dan -5 o . Namun demikian kemiringan positif baik digunakan untuk pengeringan rotari dengan aliran udara yang berlawanan (counter flow) dan untuk produk yang relatif ringan. Silinder pengering berputar dengan kecepatan 1400 rpm banding 280 rpm. Putaran silinder dihasilkan melalui mekanisme vanbelt diameter

72 cm dan puli dengan perbandingan diameter 2 inch dan 10 cm yang digerakkan dengan motor listrik. Akibat perputaran tersebut, jagung dalam ruang pengering akan mengalami pembalikan, sehingga seluruh permukaan bahan dapat dilalui oleh aliran udara pengering. Untuk mengarahkan aliran bahan, maka bagian luar silinder diberi roda troli sebanyak 6 buah.

Kesimpulan dan Saran

Desa Tebuwung belum memiliki sebuah teknologi yang dapat dijadikan alternatif bila musim hujan tiba. Tim teknologi tepat guna menciptakan sebuah teknologi yang bisa dijadikan jalan keluar untuk petani. Dengan perhitungan dan skema yang kompleks. Serta diskusi dengan dosen pembimbing kegiatan, tim teknologi tepat guna mampu menyelesaikan mesin pengering jagung. Diharapkan pada kegiatan penelitian atau pengabdian selanjutnya, bagi dosen maupun mahasiswa program kuliah kerja nyata, mampu menciptakan teknologi yang benar-benar dibutuhkan desa seperti yang tim teknologi tepat guna lakukan pada periode 2018-2019 ini.

Referensi

[3] Land C.M.V. 1991. Industrial Drying Equipment : selection and application. Marcel Deccer, Inc.

New York.

[4] Pramulia Nyoman Nurlita Puri. 2011. Penentuan Laju Pengeringan Jagung Pada Rotary Dryer di http://eprints.undip.ac.id/32140/1/PRAMULIA_NYOMAN_NURLITA_PURI.pdf (di akses 10 Februari).

[5] Frina Widowati. 2012. Pengeringan Cabai Menggunakan Alat Rotary Dryer di

http://eprints.undip.ac.id/34746/1/FRINA_WIDOWATI.pdf (di akses 10 Februari).

[6] Afriandika Brillian, Purwanto, Rahmadwati. 2016. Pengendalian Temperatur Pada Proses Pengeringan Gabah Menggunakan Alat Rotary Dryer Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno di <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/view/537> (di akses 10 Februari).

[7] Faisal Ardi Nugroho. 2018. Rancang Bangun dan Pengujian Rotary Dryer IDF (INDUCED DRAFT FAN) variasi Mass Flow Rate dan waktu pengeringan di <http://eprints.ums.ac.id/64529/11/NASKAH%20PUBLIKASI-16.pdf> (di akses 10 Februari).

[8] Wilson Palelingan Aman, Abadi Jading, Mathelda K. Roreng. 2013. Prototipe Alat Pengering Tipe Rotari (Rotary Dryer) Bersumber Panas Biomassa Untuk Industri Pengolahan Pati Sagu Di Papua di https://www.researchgate.net/profile/Mathelda_Roreng/publication/266142992_PROTOTIPE_ALAT_PENGERING_TIPE_ROTARI_ROTARY_DRYER_BERSUMBER_PANAS_BIOMASSA_UNTUK_INDUSTRI_PENGOLAHAN_PATI_SAGU_DI_PAPUA_Abadi_Jading_2/links/5427711f0cf238c6ea7abc61/PROTOTIPE-ALAT-PENGERING-TIPE-ROTARI-ROTARY-DRYER-BERSUMBER-PANAS-BIOMASSA-UNTUK-INDUSTRI-PENGOLAHAN-PATI-SAGU-DI-PAPUA-Abadi-Jading-2.pdf (di akses 10 Februari).