

**UJI KINERJA ALAT PENERING SILINDER VERTIKAL PADA PROSES
PENERINGAN JAGUNG (*Zea mays ssp.mays*)**

(Skripsi)

Oleh

Made Aditya Putra



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRACT

PERFORMANCE TEST OF VERTICAL CYLINDER DRYER IN CORN (*Zea mays ssp. mays*) DRYING PROCESS

By

Made Aditya Putra

Corn (*Zea mays ssp. mays*) is one of the important crops besides wheat and rice. However the farmers often face the problems such as corn has a high initial water content and unpredictable weather. One alternative tool that can be used for the drying process of corn is vertical cylinder dryer type.

The purpose of this research is to know the decrease of moisture content of corn during drying process, to know the amount of fuel used during drying process and to know the efficiency of the dryer during the drying process. This research was conducted in November until December 2017 at Agricultural Machine Power Laboratory of Agricultural Engineering Study Program of Lampung University. The tool used in this research is vertical cylinder dryer type, scales, thermometer, grain moisture tester and fan. The material used in this research is teak wood as fuel and 220 kg of corn off the harvest.

The research stages included modification of the dryer with the addition of triangular plate steel on the bottom of chamber to reduce the critical point. The test performed 3 times based on different moisture contents of 29% wb, 27.5% wb and 26% wb. The

results showed the time used to dry the corn that reached 12-14% wb of water content was 8 hours, 7 hours, and 6 hours in each different tests. But drying rate for all of performance test almost had the same value of 5 kgH₂O/hours.

Fuel consumption in performance test 1 as much 22.4 kg, performance test 2 as much 18.2 kg and performance test 3 as much 17.7 kg. The input energy in the performance test 1 is 441,540 kJ, the input energy test 2 is 358,823 kJ and the input energy in the 3 performance test is 348,849 kJ. The output energy in the performance test 1 is 104,027 kJ, the energy of the performance test output 2 is 96,520 kJ and the energy of the 3 performance test output is 82,246 kJ. Therefore, total efficiency for corn drying counted 23,56%, 26,90% and 23,57% for different performance tests.

Keywords : *dryer type vertical cylinder; corn; temperature; water content*

ABSTRAK

UJI KINERJA ALAT PENGERING SILINDER VERTIKAL PADA PROSES PENGERINGAN JAGUNG (*Zea mays ssp. mays*)

Oleh

Made Aditya Putra

Jagung (*Zea mays ssp. mays*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting selain gandum dan padi. Namun permasalahan yang dihadapi petani yaitu kadar air awal jagung yang tinggi dan cuaca yang tidak mendukung menjadi kendala yang dihadapi dalam proses pengeringan. Salah satu alternatif alat yang dapat digunakan untuk proses pengeringan jagung yaitu alat pengering tipe silinder vertikal.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penurunan kadar air dari jagung selama proses pengeringan, mengetahui jumlah bahan bakar yang digunakan selama proses pengeringan dan mengetahui efisiensi alat pengering selama proses pengeringan berlangsung.

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan November sampai dengan Bulan Desember 2017 di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian Program Studi Teknik Pertanian Universitas Lampung. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat pengering tipe silinder vertikal, timbangan, thermometer, alat ukur kadar air (*grain moisture tester*) dan kipas. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kayu jati sebagai bahan bakar dan 220 kg jagung lepas panen.

Tahapan penelitian meliputi modifikasi alat dengan penambahan besi plat berbentuk segitiga kerucut pada bagian bawah ruang pengering untuk mengurangi titik kritis serta tahap pengujian yang dilakukan 3 kali berdasarkan kadar air awal 29% bb, 27,5% bb basis basah dan 26% bb. Hasil penelitian menunjukkan waktu yang digunakan untuk mengeringkan jagung hingga mencapai kadar air rata-rata 12-14 % pada setiap uji berbeda-beda. Uji kinerja 1 membutuhkan waktu 8 jam, uji kinerja 2 membutuhkan waktu 7 jam dan uji kinerja 3 membutuhkan waktu 6 jam. Tetapi laju pengeringan untuk setiap uji kinerja hampir memiliki nilai yang sama sekitar 5 kgH₂O/Jam.

Konsumsi bahan bakar pada uji kinerja 1 sebanyak 22,4 kg, uji kinerja 2 sebanyak 18,2 kg dan uji kinerja 3 sebanyak 17,7 kg. Energi input pada uji kinerja 1 sebesar 441.540 kJ, energi input uji kinerja 2 sebesar 358.823 kJ dan energi input pada uji kinerja 3 sebesar 348.849 kJ. Energi output pada uji kinerja 1 sebesar 104.027 kJ, energi output uji kinerja 2 sebesar 96.520 kJ dan energi output uji kinerja 3 sebesar 82.246 kJ. Sehingga efisiensi total pengeringan pada uji kinerja 1 sebesar 23,56%, uji kinerja 2 sebesar 26,90% dan uji kinerja 3 sebesar 23,57%.

Kata kunci : pengering silinder vertikal; jagung; suhu; kadar air

**UJI KINERJA ALAT PENERING SILINDER VERTIKAL PADA PROSES
PENERINGAN JAGUNG (*Zea mays ssp. mays*)**

Oleh

Made Aditya Putra

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **UJI KINERJA ALAT PENERING SILINDER
VERTIKAL PADA PROSES PENERINGAN
JAGUNG (*Zea mays spp. mays*)**

Nama Mahasiswa : **Made Aditya Putra**

No. Pokok Mahasiswa : 1414071056

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian



Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP 19621010 198902 1 002

Cicik Sugianti, S.T.P., M.Si.
NIP 19880522 201212 2 001

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

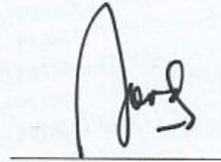
A handwritten signature in black ink, appearing to read "Agus Haryanto".

Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.
NIP 19650527 199303 1 002

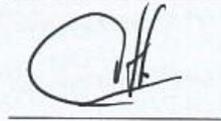
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

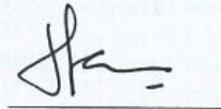
Ketua : **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**



Sekretaris : **Cicih Sugianti, S.T.P., M.Si.**



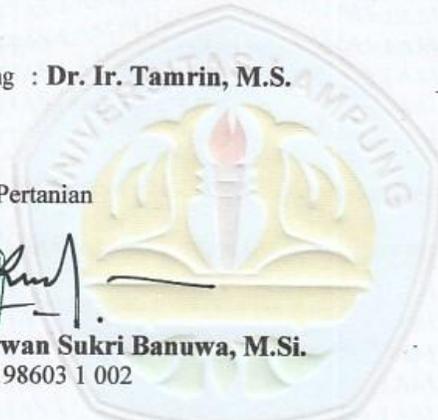
Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Tamrin, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 17 April 2018

SURAT PERNYATAAN

Saya adalah **Made Aditya Putra** NPM 1414071056. Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.** dan 2) **Cicik Sugianti, S.TP., M.Si** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggung jawabkannya.

Bandar Lampung, 19 April 2018

Yang membuat pernyataan



Made Aditya Putra
NPM 1414071056



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Gajah, pada tanggal 12 Juli 1996, sebagai anak kedua dari keluarga Bapak I Nyoman Diarsa dan Ibu Ni Nyoman Nuriyati. Penulis menyelesaikan pendidikan mulai dari Taman Kanak-Kanak Pada tahun 2002, SD Negeri 01 Rama Dewa pada tahun 2002-2008, SMP Negeri 01 Seputih Raman pada tahun 2008-2011, SMA Negeri 01 Seputih Raman pada tahun 2011-2014 dan terdaftar sebagai mahasiswa S1 Teknik Pertanian di Universitas Lampung pada tahun 2014 melalui jalur Ujian Mandiri Lokal (UML). Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar aktif diorganisasi kemahasiswaan sebagai :

1. Anggota Bidang Pengabdian Masyarakat Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2015/2016.

Pada tahun 2017 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik periode 1 tahun 2017 di Desa Varia Agung Kecamatan Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah dan melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Kusuma Satria Agrobio Tani Perkasa Kota Batu Malang Jawa Timur dengan judul laporan “Mempelajari Teknik Budidaya Tanaman dan Penanganan Pascapanen Buah *Strawberry (Fragaria Virginiana)* Di PT. Kusuma Satria Agrobio Tani Perkasa Kota Batu, Jawa Timur”.

Om Swastyastu,
Om Avighnam Astu Namó Siddham,
Om Anno Bhadrá Krattavo Yantu Visvattah

Puji Syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa,
Dengan rasa bangga dan bahagia kupersembahkan bukti kecil ini untuk :

Ibu (Ni Nyoman Nuriyati) dan Bapak (I Nyoman Diarsa)

Yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada do'a yang paling khusuk selain do'a yang terucap dari orang tua. Ucapan terimakasih saja tidak akan pernah cukup untuk membalas kebaikan Ibu dan Bapak, karena itu terimalah persembahkan bakti dan cintaku untuk kalian Ibu Bapakku.

**Sahabat dan teman-teman seperjuangan
serta
Almamater Tercinta
Teknik Pertanian 2014
Universitas Lampung**

“Tubuh dibersihkan dengan air, pikiran disucikan dengan kebenaran, jiwa disucikan dengan pelajaran suci dan tapa brata, kecerdasan dengan pengetahuan yang benar”

(Manava Dharmasastra III.5)

“Bila kecerdasanmu telah lepas dari hutan khayalan yang lebat pada saat itulah engkau akan acuh terhadap apa yang pernah kau dengar dan apa yang akan kau dengar”

(Bhagavad Gita II.52)

“Pendidikan adalah senjata paling hebat yang kamu dapat gunakan untuk mengubah dunia”

(Nelson Mandela)

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Skripsi dengan judul “**Uji Kinerja Alat Pengering Silinder Vertikal Pada Proses Pengeringan Jagung (*Zea mays ssp. mays*)**” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknologi Pertanian Universitas Lampung. Atas bimbingan, dukungan moral dan materil yang diberikan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan pengarahan, masukan, bimbingan serta saran dalam penyelesaian skripsi ini;
4. Ibu Cicih Sugianti, S.TP., M.Si., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan pengarahan, masukan, bimbingan serta saran dalam penyelesaian skripsi ini;

5. Bapak Dr. Ir. Tamrin, M.S., selaku Pembahas yang telah memberikan pengrahan, masukan, bimbingan serta saran dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Ibu Dwi Dian Novita, S.TP., M.Si., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan, bimbingan serta saran dalam penyelesaian skripsi ini;
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Pertanian yang telah membantu dan memberikan ilmunya selama ini;
8. Ibu Ni Nyoman Nuriyati dan Bapak I Nyoman Diarsa selaku orangtua yang selalu memberikan dorongan semangat, nasihat, doa dan dukungannya selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini;
9. Keluarga Besar Teknik Pertanian angkatan 2014;
10. Teman-teman Praktik Umum (PU) PT. Kusuma Satria Agrobio Tani Perkasa, Muhammad Teguh Angga Saputra, Siti Anisa, Gresia Dame Rianti T, Aziza Putri Utami, Desi Sulistyawati, Eva Eka Purnama yang telah menemani selama 30 hari;
11. Teman-teman seperjuangan Komang Sukarye, Muhamad Teguh Angga Saputra, Rivan Okfrianas, Rendi Rismawan, Siti Anisa, Gede Agustiawan, Irvan Kurniawan, Retno Ayu Kusuma Wardani dan Anugerah Hizkia Manurung yang telah memberikan keceriaan selama ini;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan akan tetapi ada sedikit harapan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya Svaha. . .

Bandar Lampung, 19 April 2018

Penulis,

Made Aditya Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
SANWACANA	i
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Jagung.....	5
2.2 Pengertian dan Tujuan Pengeringan.....	6
2.3 Prinsip Dasar Pengeringan	7
2.4 Jenis Pengeringan	9
2.4.1 Pengeringan Buatan	10
2.4.2 Pengeringan Alami	12
2.5 Alat Pengering Tipe Silinder Vertikal.....	12
III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	15
3.4 Prosedur Penelitian.....	15
3.4.1 Modifikasi Alat	16

3.4.2	Pengujian Alat.....	19
3.5	Pengamatan dan Pengukuran.....	21
3.5.1	Pengukuran kadar air.....	21
3.5.2	Pengukuran suhu udara pengering	22
3.5.3	Pengukuran waktu pengeringan	23
3.5.4	Konsumsi bahan bakar.....	23
3.6	Analisis Efisiensi.....	24
3.6.1	Beban Uap air.....	24
3.6.2	Laju Pengeringan	24
3.6.3	Energi Input.....	25
3.6.4	Energi Output	25
3.6.5	Efisiensi Pengeringan.....	26
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1	Sebaran Suhu	27
4.1.1	Sebaran Suhu Pada Ruang Plenum.....	28
4.1.2	Suhu pada bahan (Jagung)	31
4.2	Kadar Air	35
4.3	Konsumsi Bahan Bakar	41
4.4	Kwalitas Jagung Yang Dihasilkan	41
4.5	Analisis efisiensi.....	42
4.5.1	Waktu pengeringan	42
4.5.2	Laju Pengeringan	43
4.5.3	Energi Input.....	44
4.5.4	Energi Output	44
4.5.5	Efisiensi Pengeringan.....	45

V. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
<i>Teks</i>	
<i>Lampiran</i>	
1. Suhu ruang plenum uji kinerja 1	51
2. Suhu ruang plenum uji kinerja 2	52
3. Suhu ruang plenum uji kinerja 3	53
4. Perubahan suhu bahan uji kinerja 1	54
5. Perubahan suhu bahan uji kinerja 2	55
6. Perubahan suhu bahan uji kinerja 3	56
7. Penurunan kadar air uji kinerja 1	57
8. Penurunan kadar air uji kinerja 2	58
9. Penurunan kadar air uji kinerja 3	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
<i>Teks</i>	
1. Alat pengering silinder vertikal sebelum modifikasi	17
2. Alat pengering silinder vertikal setelah modifikasi	18
3. Sketsa aliran udara pada alat pengering silinder vertikal.....	20
4. Sketsa pengambilan sampel (a) tampak samping dan (b) tampak atas	22
5. Sketsa peletakan thermometer pada ruang plenum.....	23
6. Grafik perubahan suhu diruang plenum uji kinerja 1.....	28
7. Grafik perubahan suhu diruang plenum uji kinerja 2.....	29
8. Grafik perubahan suhu diruang plenum uji kinerja 3.....	30
9. Perubahan suhu bahan uji kinerja 1	32
10. Perubahan suhu bahan uji kinerja 2	33
11. Perubahan suhu bahan uji kinerja 3	34
12. Grafik penurunan kadar air bahan uji kinerja 1	36
13. Grafik penurunan kadar air bahan uji kinerja 2	37
14. Grafik penurunan kadar air bahan uji kinerja 3	38
15. Jagung setelah proses pengeringan	42
<i>Lampiran</i>	
16. Alat pengering jagung tipe silinder vertikal (Tampak Samping).....	68

17. Alat pengering jagung tipe silinder vertikal (isometri/3D).....	69
18. Alat pengering jagung tipe silinder vertikal (tampak atas).....	70
19. Alat pengering jagung tipe silinder vertikal (Tampak belakang).....	71
20. Alat pengering jagung tipe silinder vertikal.....	72
21. Ruang pengering dan ruang plenum	72
22. Ruang pembakaran.....	73
23. Ruang kipas angin (blower)	73
24. Tempat pengeluaran jagung	74
25. Saluran udara menuju ruang plenum	74
26. Proses pengeluaran jagung setelah dikeringkan.....	75
27. Proses penimbangan jagung sebelum dikeringkan	75
28. Proses memasukan jagung ke ruang pengering	76
29. Penimbangan bahan bakar yang akan digunakan.....	76
30. Pengukuran suhu pada bahan menggunakan thermometer	77
31. Pengukuran kadar air menggunakan grain moisture tester	77
32. Bahan bakar yang digunakan	78
33. Alat untuk mengambil sampel jagung.....	78

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Swasembada pangan di Indonesia tetap menjadi salah satu prioritas utama dalam program pembangunan pertanian pangan bukan saja didorong untuk menghemat belanja barang di luar negeri, tetapi dalam jangka panjang melepaskan ketergantungan Indonesia terhadap produksi negara lain. Salah satu komoditas pertanian yang ditargetkan oleh kementerian pertanian dalam program swasembada pangan adalah jagung.

Jagung (*Zea mays ssp. mays*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Penduduk Indonesia di beberapa daerah misalnya Madura dan Nusa Tenggara juga menggunakan jagung sebagai bahan pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat jagung juga ditanam sebagai pakan ternak dan dibuat tepung maizena. Jagung memberikan andil bagi pertumbuhan industri hulu dan hilir yang kontribusinya pada pertumbuhan ekonomi nasional cukup besar.

Kementerian Pertanian memprogramkan pencapaian peningkatan produksi jagung melalui upaya perluasan areal panen dan peningkatan produktivitas agar swasembada jagung nasional bisa dipertahankan. Menurut Badan Pusat Statistik (2017) produksi jagung di provinsi Lampung pada tahun 2013-2017 mengalami fluktuatif. Tahun

2013 produksi jagung provinsi Lampung sebesar 1.760.278 ton dan tahun 2014 mengalami penurunan yaitu sebesar 1.719.386 ton. Pada tahun 2017 produksi jagung provinsi Lampung mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari tahun sebelumnya yang mencapai 2.401.393 ton.

Permasalahan utama yang dihadapi petani pada musim hujan adalah proses pengeringan jagung hasil panen. Kadar air awal yang tinggi dan cuaca yang tidak mendukung sering merupakan kendala yang sangat sulit diatasi. Petani terkadang terpaksa menjual hasil panen berupa jagung basah atau jagung kering panen. Kualitas jagung dianggap rendah dan harga jual menjadi turun. Kendala lain yang umum dialami petani adalah nilai kehilangan hasil semasa penanganan pasca panen.

Pengeringan bertujuan untuk memperpanjang umur simpan dengan cara mengurangi kadar air untuk mencegah tumbuhnya mikroorganisme pembusuk. Dalam proses pengeringan dilakukan pengaturan terhadap suhu, kelembaban (RH) dan aliran udara. Perubahan kadar air dalam bahan pangan disebabkan oleh perubahan energi dalam proses pengeringan yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga bahan pangan (jagung) mampu mempertahankan mutu produknya terhadap perubahan fisik dan kimiawi (Riansyah dkk, 2013).

Peranan pengeringan jagung menjadi penting mengingat berhasil tidaknya pengeringan jagung menentukan pengolahan selanjutnya hingga menjadi jagung yang siap untuk digiling menjadi pakan ternak dan lain-lain. Pengeringan jagung diperlukan agar jagung dapat lebih tahan lama terhadap kerusakan yang disebabkan

oleh mikroorganisme, seperti halnya kerusakan komponen-komponen kimiawi didalamnya yang juga mengurangi nilai gizi bahan tersebut.

Salah satu alat pengering buatan untuk mengeringkan jagung adalah pengering silinder vertikal. Alat ini memiliki ruang pengering (plenum) berbentuk silinder dan berdiri secara vertikal alat pengering ini lebih sesuai dipergunakan untuk mengeringkan bahan pangan berbentuk bijian (padi dan jagung). Menurut Fathani (2008) hasil kinerja yang baik dari alat tersebut jika dipakai untuk mengeringkan padi dengan menggunakan bahan bakar batu bara dengan waktu pengeringan selama 5 jam dengan kadar air rata-rata 12%. Terlibatnya pemanfaatan alat pengering silinder vertikal yang digunakan mengeringkan padi dan menunjukkan efektivitas yang baik, maka penelitian ini menguji alat pengering tipe silinder vertikal dengan menggunakan bahan biji-biji yang lain yaitu jagung sebagai bahan yang akan diuji.

Ada beberapa penambahan komponen dari alat pengering tipe silinder vertikal untuk menyempurnakan kinerjanya yaitu dengan penambahan plat besi berbentuk kerucut pada bagian bawah alat pengering, hal ini bertujuan untuk mengurangi titik kritis dari alat tersebut yang berada pada bagian bawah alat. Diharapkan setelah ada penambahan komponen untuk mengurangi titik kritis alat pengering silinder vertikal mampu memunjukkan hasil kerja baik ketika diuji menggunakan komoditi jagung.

1.2 Perumusan Masalah

Alat pengering yang telah ada sebagian besar merupakan untuk keperluan industri. Meskipun telah ada yang dirancang untuk skala rumah tangga, namun harganya tetap tinggi. Sedangkan masyarakat khususnya petani sangat memerlukan alat pengering skala rumah tangga yang dapat dioperasikan dengan mudah, waktu pengeringan yang singkat dan tidak membutuhkan tempat yang luas serta memiliki tingkat efisiensi yang tinggi. Oleh karena itu perlu ada penambahan besi plat berbentuk segitiga pada bagian bawah ruang pengering untuk mengurangi titik kritis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dari alat tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui penurunan kadar air dari jagung selama proses pengeringan.
2. Mengetahui jumlah bahan bakar yang digunakan selama proses pengeringan.
3. Mengetahui efisiensi alat pengering selama proses pengeringan berlangsung

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk memperluas informasi penggunaan alat pengering silinder vertikal untuk mengeringkan jagung.
2. Untuk memperoleh informasi kelebihan dan kekurangan alat pengering silinder vertikal untuk mengeringkan jagung terutama untuk menyempurnakan unjuk kerja

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung

Jagung merupakan salah satu komoditas strategis bagi Indonesia karena peranannya sangat penting, baik untuk kebutuhan pangan dan pakan maupun industri lainnya. Pada masa yang akan datang, Indonesia tidak mustahil akan menggunakan jagung sebagai salah satu bahan baku alternatif untuk industri biofuel. Penggunaan komoditi jagung lebih didominasi untuk bahan baku utama industri pakan ternak, yaitu sebesar 51 persen. Selanjutnya diikuti penggunaan bahan pangan antara lain pangan langsung, bahan baku minyak nabati non kolesterol, tepung jagung dan makanan kecil (Zakaria, 2011).

Penanganan pascapanen merupakan salah satu mata rantai penting dalam usaha tani jagung. Hal ini didasarkan atas kenyataan bahwa petani umumnya memanen jagung pada musim hujan dengan kondisi lingkungan yang lembab dan curah hujan yang masih tinggi. Hasil survei menunjukkan bahwa kadar air jagung yang dipanen pada musim hujan masih tinggi, berkisar antara 25-35%. Apabila tidak ditangani dengan baik, jagung berpeluang terinfeksi cendawan yang menghasilkan mikotoksin jenis aflatoksin

Proses pascapanen jagung terdiri atas serangkaian kegiatan yang dimulai dari pemetikan dan pengeringan tongkol, pemipilan tongkol, pengemasan biji, dan penyimpanan sebelum dijual ke pedagang. Semua proses tersebut apabila tidak tertangani dengan baik akan menurunkan kualitas produk karena berubahnya warna biji akibat terinfeksi cendawan, jagung mengalami pembusukan dan tercampur benda asing yang membahayakan kesehatan (Firmansyah dkk, 2006).

2.2 Pengertian dan Tujuan Pengeringan

Pengeringan merupakan suatu metode pengawetan dengan cara mengurangi kadar air bahan pangan sehingga memiliki daya simpan yang cukup lama. Menurut Arianto (2010) dalam Hargono (2012) bahwa kadar air pada produk pangan yang aman disimpan dan untuk diolah lagi adalah 15% atau kurang maka aktivitas mikroba, bakteri, dan jamur menjadi terhambat sehingga jagung dapat dipasarkan ke tempat-tempat jauh dan akan tahan lama. Dari proses pengeringan, hasil yang diperoleh ialah bahan akhir yang memiliki kadar air setara dengan kadar air keseimbangan udara (atmosfir) atau setara dengan nilai aktifitas air (A_w) yang aman dari kerusakan mikrobiologis. Pengertian dari proses pengeringan berbeda dengan proses penguapan (evaporasi). Proses penguapan atau evaporasi merupakan suatu proses pemisahan uap air dalam bentuk murni dari suatu campuran yang berupa larutan atau bahan cair dalam jumlah volume yang relatif banyak.

Pengeringan merupakan salah satu proses serta teknologi yang telah lama dikenal untuk pengawetan bahan pangan. Banyak hasil pertanian maupun perkebunan yang hasilnya dapat dimanfaatkan setelah dikeringkan, diantaranya teh, kopi, jenis biji-bijian dan jenis palawija. Meski demikian adapun kerugian yang ditimbulkan pada proses pengeringan ini, yaitu terjadinya perubahan sifat fisik dan kimiawi bahan serta dapat terjadinya penurunan mutu bahan. Hasil pengeringan bahan pangan mempunyai tujuan dan berguna untuk :

1. Daya simpan lebih lama
2. Lebih awet karena menurunnya kadar air
3. Nilai ekonomi meningkat / bertahan.
4. Memudahkan pengemasan, pengangkutan dan penyimpanan karena volume berkurang.
5. Memudahkan dan mengurangi biaya transportasi.

2.3 Prinsip Dasar Pengeringan

Prinsip dasar proses pengeringan adalah proses terjadinya pindah panas dari alat pengering dan difusi air (pindah massa) dari bahan yang dikeringkan. Pindah panas air tersebut memerlukan perubahan fase air dari cair menjadi uap, sehingga proses perubahan tersebut memerlukan panas laten. Menurut Djaeni, dkk (2011) pengering dengan pemanasan konveksi (oven, fluidisasi) dimana udara panas dihasilkan melalui proses pemanasan baik dengan steam, listrik, atau gas hasil pembakaran, lebih handal

dari pengering matahari. Pada sistem ini waktu operasi lebih singkat, kontaminasi produk rendah, kadar air dalam produk dapat dikontrol, tidak ada ketergantungan terhadap musim, serta biaya buruh dapat ditekan. Namun kualitas produk mengalami penurunan akibat introduksi panas, dan efisiensi pengeringan rendah atau boros energi. Bahkan pada pengeringan jagung dengan suhu $>60^{\circ}$ C terjadi kerusakan pada tekstur dan kandungan proteinnya.

Pengeringan adalah terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Dalam hal ini kandungan uap air udara lebih sedikit atau udara mempunyai kelembaban nisbi yang rendah sehingga terjadi penguapan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan ada dua yaitu faktor yang berhubungan dengan udara pengering seperti suhu, kecepatan aliran udara pengering, dan kelembaban udara, sedangkan faktor yang berhubungan dengan sifat bahan yang dikeringkan berupa ukuran bahan, kadar air awal, dan tekanan parsial dalam bahan.

Proses pengeringan dengan memanfaatkan perpindahan panas, dapat terjadi melalui dua cara yaitu pengeringan langsung dan pengeringan tidak langsung. Pengeringan langsung merupakan cara pengeringan dengan sumber pemanas berhubungan langsung dengan bahan yang dikeringkan, sedangkan pengeringan tidak langsung yaitu sumber panas dilewatkan melalui zat perantara atau benda padat kemudian zat perantara tersebut yang langsung berhubungan dengan produk bahan dikeringkan

Pengeringan bertujuan untuk memperpanjang umur simpan dengan cara mengurangi kadar air untuk mencegah tidak ditumbuhi oleh mikroorganisme pembusuk. Dalam proses pengeringan dilakukan pengaturan terhadap suhu, kelembaban (humidity) dan aliran udara. Perubahan kadar air dalam bahan pangan disebabkan oleh perubahan energi dalam sistem. Untuk itu, dilakukan perhitungan terhadap neraca energi untuk mencapai keseimbangan.

Alasan yang mendukung proses pengeringan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme adalah untuk mempertahankan mutu produk terhadap perubahan fisik dan kimiawi yang ditentukan oleh perubahan kadar air, mengurangi biaya penyimpanan, pengemasan dan transportasi, untuk mempersiapkan produk kering yang akan dilakukan pada tahap berikutnya, menghilangkan kadar air yang ditambahkan akibat selama proses sebelumnya, memperpanjang umur simpan dan memperbaiki kegagalan produk. Produk kering dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan produk baru (Napitupulu, 2012)

2.4 Jenis Pengeringan

Jenis pengering yang sesuai untuk suatu produk pangan ditentukan oleh kualitas produk akhir yang diinginkan, sifat bahan yang dikeringkan, serta biaya produksi atau pertimbangan ekonominya dan oleh sebab itu pemilihan jenis pengering harus tepat. Berbagai jenis dan cara dapat dilakukan untuk menghasilkan produk kering suatu bahan, produk kering mempunyai daya simpan yang cukup lama.

Tujuan pengeringan dilakukan yaitu untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam bahan, jenis pengeringan dibedakan menjadi dua yaitu pengering buatan dan pengering alami. Pengeringan buatan yaitu pengeringan yang metode dan proses pelaksanaannya mudah dikontrol serta meminimalkan kontaminasi produk bahan pangan, sedangkan pengeringan alami yaitu pengeringan yang memanfaatkan energi alam yang ada disekitar serta rentan terkena bakteri dan mudah kontaminasi pada bahan.

2.4.1 Pengeringan Buatan

Pengering buatan yang merupakan suatu teknologi yang didesain dengan kombinasi beberapa alat seperti heater (penghasil panas energi listrik), kipas (penghembus udara), termometer serta ruangan. Jenis pengering tersebut diantaranya :

1. Pengeringan Matahari (*Solar Drying*)

Metode pengeringan ini tetap menggunakan energi matahari, tetapi tidak secara langsung. Solar drying merupakan pengeringan yang menggunakan kombinasi antara energi panas matahari dengan komponen atau alat pengumpul panas yang kemudian disalurkan ke ruang pengering yang berisi produk bahan pangan. Komponen pengumpul panas ini disebut solar collector dan biasanya untuk mempercepat pengeringan bahan diletakkan dalam sebuah wadah (tray) yang tersusun dalam ruang pengering.

2. Pengerinan Udara Panas (*Hot Air Drying*)

Metode ini menggunakan udara panas yang dihembuskan ke bagian ruang pengering. Peralatan pengering udara panas tersusun dari pembakar gas 10 yang menghasilkan udara panas, kemudian udara panas dialirkan melalui celah yang sudah disediakan serta bahan pangan yang dikeringkan diletakkan dalam susunan rak pengering.

3. Pengerinan Kabinet (*Cabinet Drying*)

Metode ini menggunakan alat pengering sistem batch dengan proses pengeringan dilakukan menggunakan suhu yang konstan. Pada jenis alat ini terdiri dari ruang tertutup yang dilengkapi dengan alat pemanas, kipas sirkulasi udara serta inlet dan outlet udaranya.

4. Pengerinan Rumah Kaca

Pengerinan rumah kaca pada prinsipnya adalah ruang tertutup oleh dinding atau atap transparan (bening) sehingga sinar matahari dapat masuk ke dalam ruangan. Udara panas dalam ruangan ditangkap sehingga suhu dalam lebih panas dibanding dengan suhu diluar ruangan. Suhu yang tinggi tersebut yang dimanfaatkan untuk mempercepat proses penguapan air dari produk bahan pangan. Dalam ruang pengering tidak ada pergerakan udara sehingga mengurangi kecepatan pengeringan ikan. Namun untuk keseluruhan alat jenis ini mampu mengeringkan lebih cepat daripada mengeringkan di tempat terbuka. Uap air dilepaskan keluar melalui celah-celah sambungan dinding. Pengerinan jenis ini memberikan bantuan peningkatan mutu dalam jumlah besar seperti peningkatan ke higienisan produk.

5. Pengering Terowongan

Alat ini digunakan untuk pengeringan bahan dengan bentuk dan ukuran yang seragam. Biasanya bahan yang dikeringkan berbentuk butiran, sayatan/ 11 irisan dan bentuk padatan lainnya. Selanjutnya bahan yang akan dikeringkan ditebarkan dengan tebal lapisan tertentu diatas baki atau anyaman kayu ataupun lempengan logam. Baki yang sudah ada tebaran bahan kemudian ditumpuk diatas sebuah rak/lori/truk. Jarak antara baki diatur sehingga memungkinkan udara panas dengan bebas dapat melewati tiap baki, sehingga pengeringan dapat seragam.

2.4.2 Pengerian Alami

Pengerian alami yang memanfaatkan energi alam seperti sinar matahari dan kecepatan angin yang berhembus sehingga terjadi proses pengeringan bahan.

Pengerian ini dapat dilakukan dengan cara penjemuran atau menaruh bahan dibawah sinar matahari secara langsung. Penjemuran merupakan proses pengeringan yang sangat sederhana sebab sinar matahari tersedia dan sangat murah karena tidak memerlukan peralatan khusus. Pengerian alami ini dapat dilakukan dengan mudah pada daerah tropis, tetapi akan bermasalah saat musim hujan sebab bahan akan turun kualitasnya karena pengeringan terhambat.

2.5 Alat Pengerian Tipe Silinder Vertikal

Tungku pembakaran (furnace) tipe ini mempunyai bentuk konstruksi silinder dan bentuk alas (lantai) bulat. Tube dipasang vertikal ataupun konikal, Burner dipasang pada lantai sehingga nyala api tegak lurus ke atas sejajar dengan dinding tungku

pembakaran (furnace). Tungku pembakaran (furnace) ini dibuat dengan atau tanpa ruang konveksi. Jenis pipa pemanas yang dipasang di ruang konveksi biasanya menggunakan finned tube yang banyak digunakan pada furnace dengan bahan bakar gas. Aplikasi tipe silinder vertikal :

1. Digunakan untuk pemanasan fluida yang mempunyai perbedaan suhu antara inlet dan outlet tidak terlalu besar atau sekitar 2000F (900°C)
2. Beban kalor berkisar antara 10 s/d 200 Kj/jam.
3. Umumnya dipakai pemanas fluida umpan reactor.

III. METODOLOGI PENELITIAN

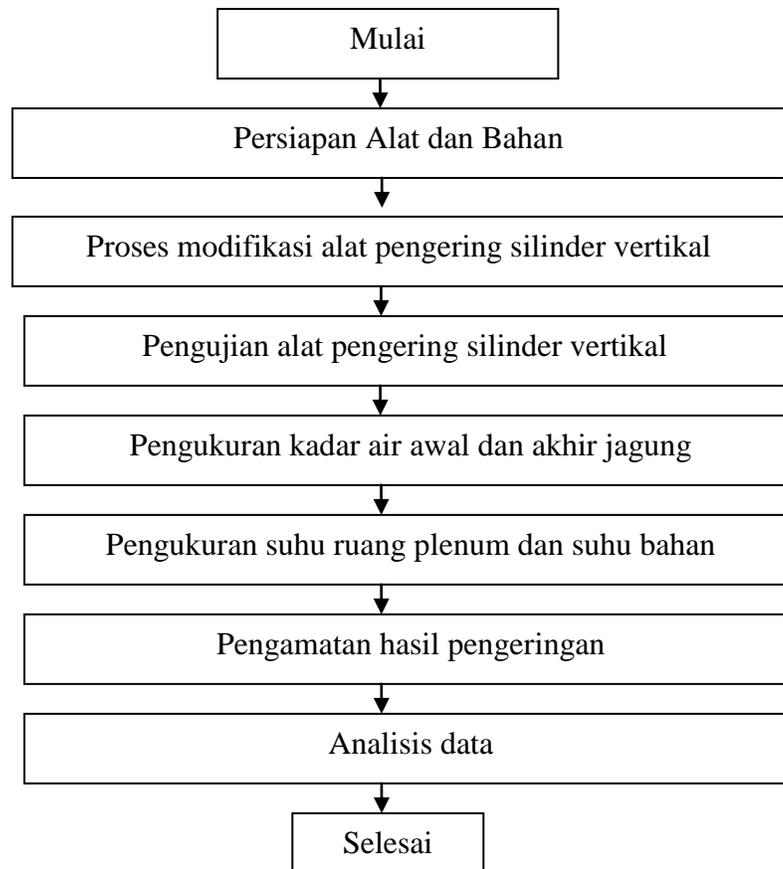
3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai dengan bulan Desember 2017 di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat pengering tipe silinder vertikal, timbangan digital, thermometer, alat ukur kadar air (*grain moisture tester*) kipas (*blower*) Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kayu jati sebagai bahan bakar dan 220 kg jagung lepas panen.

3.3 Diagram Alir Penelitian



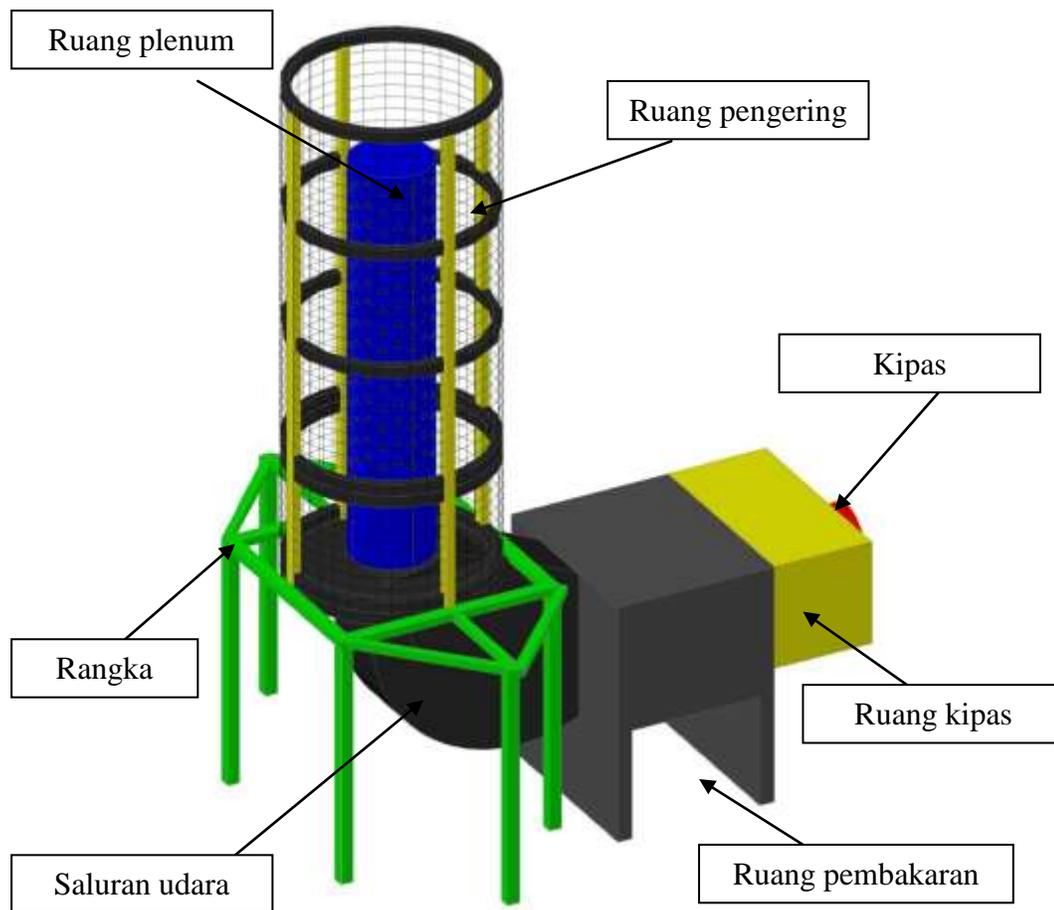
3.4 Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi tahap modifikasi alat, pengujian alat, pengamatan dan pengolahan data. Pelaksanaan pengujian dilakukan sesuai dengan mekanisme kerja alat rancangan, alat yang akan di uji memiliki kriteria desain sebagai uraian berikut :

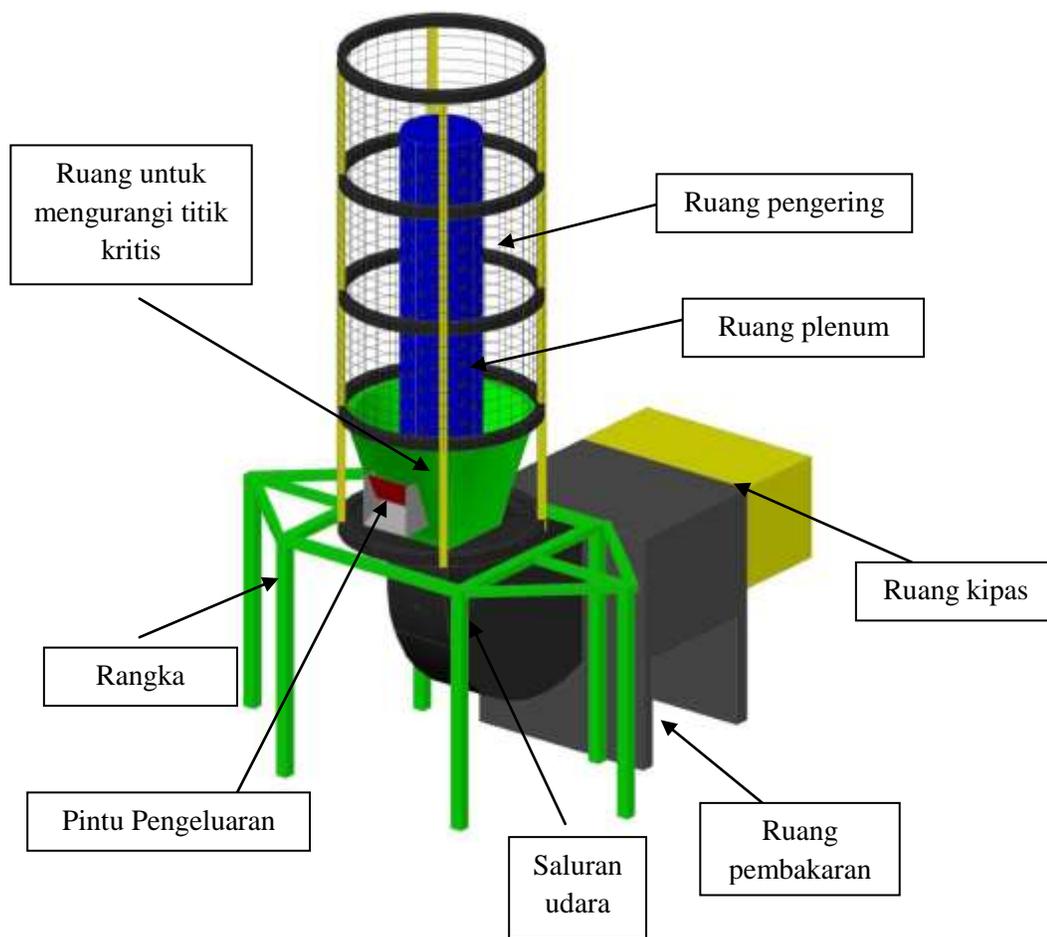
3.4.1 Modifikasi Alat

Alat pengering didesain menggunakan komponen utama besi plat dan besi siku, dengan sumber energy pemanas dari kayu jati. Alat pengering ini didesain dengan dimensi ruang pengering tinggi 150 cm dan diameter silinder 65 cm kemudian dimensi ruang pembakarann 50 cm x 50 cm x 60 cm dan dimensi ruang plenum berbentuk silinder dengan tinggi 100 cm dan diameter silinder 20 cm memiliki lubang berbentuk segitiga.

Alat pengering tipe silinder vertikal yang sudah ada perlu dilakukan tahap pengkajian untuk meyempurnakan kinerja dari alat tersebut agar memiliki tingkat efisiensi yang tinggi saat dilakukan pengujian. Penambahan komponen besi plat berbentuk segitiga pada bagian bawah ruang pengering bertujuan untuk mengurangi titik kritis pada alat tersebut. Sketsa alat pengering silinder vertikal sebelum modifikasi dan sesudah modifikasi dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Alat pengering silinder vertikal sebelum modifikasi



Gambar 2. Alat pengering silinder vertikal setelah modifikasi

3.4.2 Pengujian Alat

Maksud dari pengujian adalah untuk mengetahui kinerja alat dengan mengamati parameter kecepatan pengeringan bahan. Dengan daya yang dimiliki, maka alat pengering ini akan mampu menekan waktu pengeringan yang lebih singkat dan dapat menguapkan kadar air bahan sesuai dengan standar pengeringan. Jumlah jagung yang digunakan pada penelitian yaitu jagung sebesar 220 kg. Proses pengeringan dilakukan hingga bahan jagung mencapai kadar air 12-14 % dan atau massa lebih rendah dari 50 % massa awal ($M_t < M_0$).

Selain itu pada proses pengeringan dilakukan pengamatan berupa perubahan suhu pengering, penurunan massa sampel (kadar air), daya terpakai, lama pengeringan dan perhitungan banyaknya energy yang dibutuhkan pada proses pengeringan. Adapun parameter yang diukur pada pengujian alat menggunakan beban adalah sebagai berikut :

A) Parameter Yang Diukur

Parameter yang diukur selama pengujian alat meliputi :

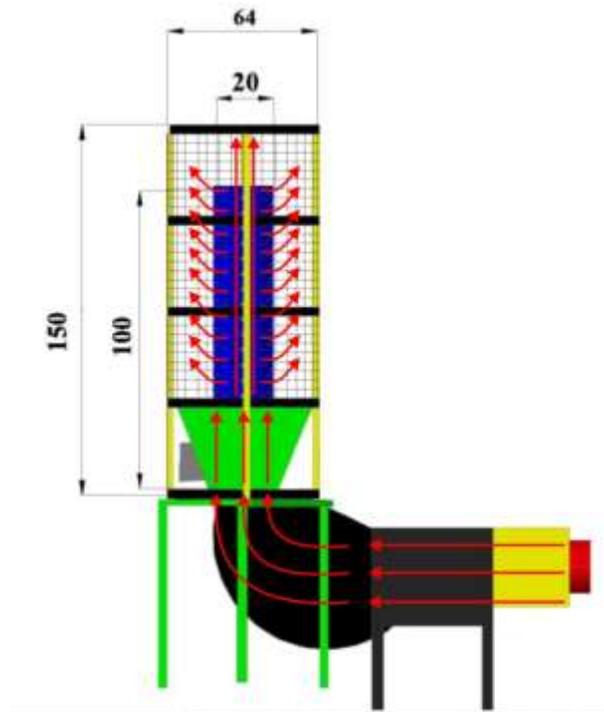
- a. Kadar air awal jagung
- b. Penurunan kadar air selama pengeringan
- c. Suhu yang meliputi :
 - Suhu ruang plenum
 - Suhu bahan di ruang pengering

d. Konsumsi bahan bakar kayu jati

e. Lama pengeringan

B) Proses Pengeringan

Sebelum proses pengeringan dilakukan, sampel jagung yang akan dikeringkan dengan alat pengering silinder vertikal diukur kadar airnya dengan menggunakan alat ukur kadar air (*grain moisture tester*) untuk mengetahui kadar air awal bahan. Proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan jagung sebanyak 220 kg. Pengeringan akan dihentikan jika kadar air rata-rata sampel telah mencapai rentang kadar air antara 12%-14%.



Gambar 3. Sketsa aliran udara pada alat pengering silinder vertikal

3.5 Pengamatan dan Pengukuran

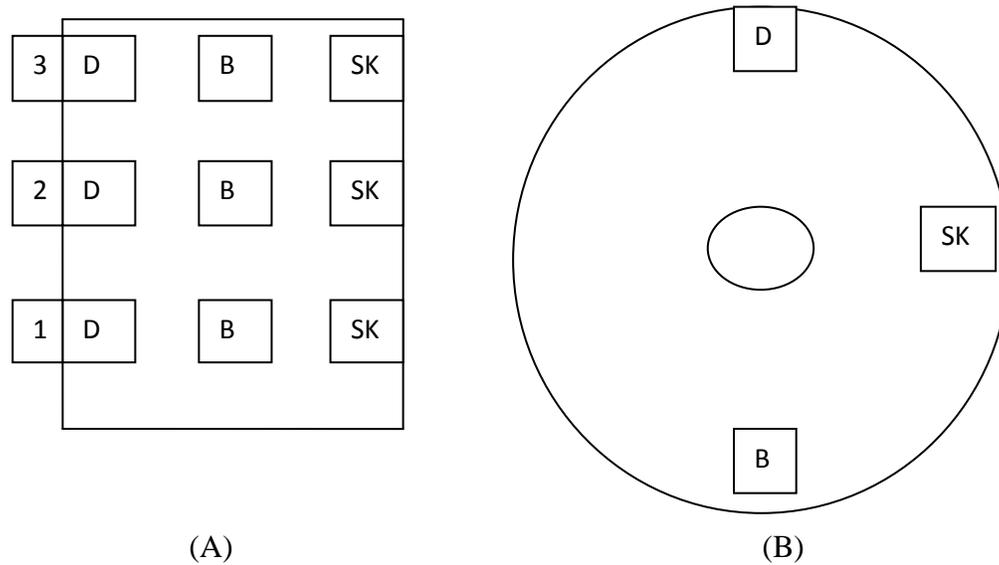
Proses pengamatan dan pengukuran yang dilakukan selama proses pengeringan adalah :

3.5.1 Pengukuran kadar air

Sampel diambil dari bahan setiap 30 menit. Sampel yang diambil kemudian dimasukkan ke alat *moisture tester* untuk mengetahui kadar airnya (%bb). Sampel diambil 9 (Sembilan) titik pada ruang pengering yaitu 3 (tiga) sampel pada bagian atas ruang pengering, 3 (tiga) sampel pada bagian tengah ruang pengering, dan 3 (tiga) sampel pada bagian bawah ruang pengering. Pengeringan akan dihentikan apabila kadar air rata-rata jagung pada ruang pengering mencapai 12-14% dan atau massa lebih rendah dari 50% dari massa awal.

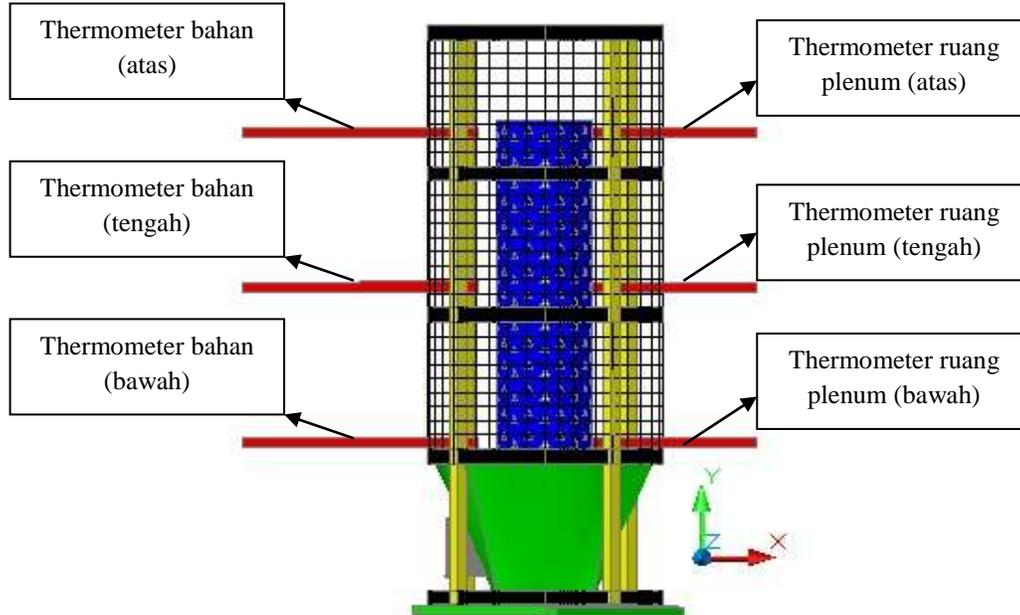
3.5.2 Pengukuran suhu udara pengering

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan thermometer pada 3 (tiga) titik pada ruang plenum yang terletak pada bagian atas, tengah, dan bawah.



Gambar 4. Sketsa pengambilan sampel (a) tampak samping dan (b) tampak atas

Keterangan :	1. Bawah	D	= Depan
	2. Tengah	SK	= Samping kanan
	3. Atas	B	= Belakang



Gambar 5. Sketsa peletakan thermometer pada ruang plenum

3.5.3 Pengukuran waktu pengeringan

Lama waktu pengeringan adalah dimulai saat kipas dan bahan bakar dihidupkan hingga bahan mencapai kadar air rata-rata 12-14% basis basah.

3.5.4 Konsumsi bahan bakar

konsumsi bahan bakar kayu jati dicatat selama proses pengeringan berlangsung.

Persamaan yang digunakan adalah :

$$BB = BB_{awal} - BB_{akhir} \dots \dots \dots (1)$$

dimana : BB : Massa bahan bakar yang digunakan (kg)

BB_{awal} : Massa bahan bakar awal (kg)

BB_{akhir} : Massa bahan bakar akhir (kg)

3.6 Analisis Efisiensi

3.6.1 Beban Uap air

Beban uap air jagung adalah jumlah air yang harus diuapkan sehingga mencapai kadar air yang diinginkan. Beban uap air dihitung berdasarkan persamaan Sukatma (1994) dalam Fathani (2008):

$$E = \frac{(m_1 - m_2) 100}{(100 - m_1)(100 - m_2)} \times W_d \dots \dots \dots (2)$$

Dimana : E = beban uap air (kg H₂O)

W_d = massa bahan awal (kg)

m_1 = kadar air awal (%)

m_2 = kadar air akhir (%)

3.6.2 Laju Pengeringan

Laju perpindahan air (W) dihitung berdasarkan 2 (dua) persamaan Sukatma (1994) dalam Fathani (2008) :

$$W_1 = \frac{E}{t}, \text{ dan } \dots \dots \dots (3)$$

$$W_2 = \frac{m_1 - m_2}{t} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana : W_1 = laju perpindahan air (kg H₂O/jam)

W_2 = laju perpindahan air (% bb/jam)

E = Beban uap air (kg H₂O)

m_1 = kadar air awal (%)

m_2 = kadar air akhir (%)

t = waktu pengeringan (jam)

3.6.3 Energi Input

Energi yang dimanfaatkan untuk menguapkan air dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$q = m_{bb} \times q_{bb} + q_{kipas} \dots \dots \dots (5)$$

dimana : m_{bb} = massa bahan bakar yang digunakan (kg)

q_{bb} = nilai panas bahan bakar (kJ/kg)

q_{kipas} = Energi listrik yang digunakan untuk menggerakkan kipas (kJ)

3.6.4 Energi Output

Jumlah energy yang dibutuhkan selama pengeringan dapat dihitung dengan persamaan Taib, dkk (1988) dalam Fathani (2008)

$$\sum Q = Q_1 + Q_2 \dots \dots \dots (6)$$

Dimana : $\sum Q$ = jumlah panas yang digunakan untuk memanaskan dan menguapkan air bahan (kJ)

Q_1 = jumlah panas yang digunakan untuk menguapkan air bahan (kJ)

Q_2 = Jumlah panas yang digunakan untuk memanaskan bahan (kJ)

$$Q_1 = E \times H_{1b} \dots \dots \dots (7)$$

Dimana : Q_1 = energy untuk menguapkan air bahan (kJ)

E = beban uap air (kg H₂O)

H_{1b} = panas laten (kJ)

$$H_{1b} = 2501 - 2,361 T \dots\dots\dots (8)$$

Dimana : H_{1b} = panas laten (kJ)

T = Suhu bahan (°C)

$$Q_2 = m \times C_p \times \Delta T \dots\dots\dots (9)$$

Dimana : Q₂ = Energi untuk memanaskan bahan (kJ)

m = massa bahan yang dikeringkan (kg)

C_p = panas jenis bahan yang dikeringkan (kJ/kg °C)

ΔT = Perbedaan suhu bahan dengan suhu lingkungan (°C)

3.6.5 Efisiensi Pengeringan

Efisiensi pengeringan dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah energy untuk menguapkan air bahan dengan energi yang dihasilkan bahan bakar kayu jati dengan menggunakan persamaan (Tamrin, 2013) :

$$\text{Eff} = \frac{\sum Q}{q} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

Dimana : Eff = efisiensi pengeringan (%)

∑Q = energi yang digunakan (kJ)

q = energi yang dihasilkan (kJ)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, disimpulkan bahwa :

1. Pengujian alat pengering silinder vertikal menggunakan bahan jagung sebanyak 220 kg pada uji kinerja 1 dengan kadar air awal sebesar 29% dengan waktu pengeringan selama 8 jam didapatkan kadar air rata-rata sebesar 12,3%. Uji kinerja 2 dengan kadar air awal sebesar 27,5% dengan waktu pengeringan selama 7 jam didapatkan kadar air rata-rata jagung sebesar 12,0%. Uji kinerja 3 dengan kadar air awal sebesar 26% dengan waktu pengeringan selama 7 jam didapatkan kadar air rata-rata sebesar 12,9%.
2. Bahan bakar yang digunakan pada uji kinerja 1 sebanyak 22,4 kg, uji kinerja 2 sebanyak 18,2 kg dan uji kinerja 3 sebanyak 17,7 kg.
3. Efisiensi pengeringan pada alat pengering silinder vertikal pada uji kinerja 1 sebesar 23,56%, uji kinerja 2 sebesar 26,90% dan uji kinerja 3 sebesar 23,57%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyampaikan saran sebagai berikut :

1. Perlu adanya konsistensi waktu dalam penambahan bahan bakar kayu jati saat proses pengeringan berlangsung hal ini bertujuan agar suhu yang dihasilkan pada saat proses pengeringan berlangsung tetap stabil.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan menggunakan bahan bakar yang berbeda untuk mengetahui jenis bahan bakar yang terbaik pada alat pengering silinder vertikal untuk proses pengeringan jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2013. Produksi Jagung Provinsi Lampung. Diakses tanggal 28 Maret 2018.
- Cakradinata, R. 2010. Modifikasi Ruang Plenum dan Ruang Pengering Alat Pengering Gabah Tipe Silinder Vertikal. *Skripsi*. Bandar Lampung. Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Fathani, H. 2008. Rancang Bangun Alat Pengering Gabah Tipe Silinder Vertikal. *Skripsi*. Bandar Lampung. Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Firmansyah, U.I., Aqil, M., Sinuseng, Y. 2006. Penanganan Pascapanen Jagung. *Jurnal Teknik Produksi dan Pengembangan*. 364-385.
- Handayani, S.U., Rahmat., Darmanto, S. 2014. Uji Unjuk Kerja Sistem Pengering *Dehumidifier* Untuk Pengeringan Jahe. *Jurnal Agritech*. 34 (2) 232-238.
- Hargono., Djaeni, M., Buchori, L. 2012. Karakterisasi Proses Pengeringan Jagung Dengan Metode *Mixed-Adsorption Drying* Dengan Menggunakan *Zeolite* Pada Unggun Terfluidisasi. *Jurnal Reaktor*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. 14 (1) 33-38.
- M. Djaeni, A. Agusniar, D., Setyani dan Hargono. Pengeringan Jagung Dengan Metode *Mixed-Adsorption Drying* Menggunakan *Zeolite* Pada Unggun Terfluidisasi. *Jurnal Pengeringan*. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang. 49-54.
- Napitupulu, F.H., Tua, P.M. 2012. Perancangan dan Pengujian Alat Pengering Kakao Dengan Tipe *Cabinet Dryer* Untuk Kapasitas 7,5 Kg Per-Siklus. *Jurnal Dinamis*. 2 (10) 8-18.
- Nastiti, M.A., Hendrawan, Y., Yulianingsih, R. 2014. Pengaruh Konsentrasi Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Tepung Ampas Tahu. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 2 (2) 100-106.

- Riansyah, A., Supriadi, A., Nopianti, R. 2013. Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) Dengan Menggunakan Oven. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. 2 (1) 53-68.
- Sari, I.N., Warji., dan Novita, D.D. 2014. Uji Kinerja Alat Pengering *Hybrid* Tipe Rak Pada Pengeringan Chip Pisang Kepok. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 3 (1) 59-68.
- Tamrin. 2013. Buku Ajar Teknik Pengeringan. Bandar Lampung. Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. 12-13.
- Yanda, R.J., Syah, H., Agustina, R. 2014. Uji Kinerja Pengering Surya dengan Kincir Angin *Savonius* untuk Pengeringan Ubi Kayu (*Manihot esculenta*). *Jurnal Rona Teknik Pertanian*. 7 (2) 100-111.
- Zakaria, A.K. 2011. Kebijakan Antisipatif dan Strategi Penggalangan Petani Menuju Swasembada Jagung Nasional. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*. 9 (3) 261-274.