

BAJI EKSPERIMENTAL ALAT PUNGGUNG UBI KAYU SISTEM RAK
DENGAN VARIASI KETINGGIAN CERUPONG



SKRIPSI

ditulis untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :
EKA OCTAWIANTO
03003150794

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2007

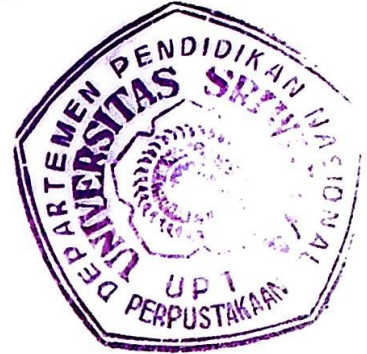
S
631.5846

002

le

2007

**KAJI EKSPERIMENTAL ALAT PENGERING UBI KAYU SISTEM RAK
DENGAN VARIASI KETINGGIAN CEROBONG**



SKRIPSI

**dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**EKA OCTAWIANTO
03003150094**

R.15771

16133

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2007

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN

TUGAS AKHIR

KAJI EKSPERIMENTAL ALAT PENGERING UBI KAYU
SISTEM RAK DENGAN VARIASI KETINGGIAN CEROBONG

Oleh

EKA OCTAWIANTO
03003150094

Diketahui oleh
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



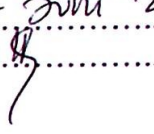
Ir. Helmi Aman, MT
NIP. 131467176

Diperiksa dan disetujui oleh
Dosen Pembimbing,



Ir. Irwin Bizzy, MT
NIP. 131384997

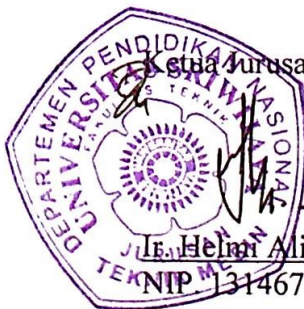
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda No. : 1659 / TA / FA / 2007
Diterima Tgl : 14 Juni 2007
Paraf : 

TUGAS AKHIR

NAMA : EKA OCTAWIANTO
NIM : 03003150094
MATA KULIAH : KONVERSI ENERGI
SPESIFIKASI : Kaji Eksperimental Alat Pengering Ubi Kayu Sistem Rak Dengan Variasi Ketinggian Cerobong

DIBERIKAN TANGGAL : 28 November 2005
SELESAI TANGGAL : 25 Mei 2007



Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Helmi Alian, MT
NIP. 131467176

Inderalaya, 29 Mei 2007
Dosen Pembimbing,



Ir. Irwin Bizzy, MT
NIP. 131384997

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Swt karena atas perkenan dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, akan tetapi bukan gelar sarjana yang menjadi tujuan utama tetapi wawasan dan cara berpikir yang logis dan sistematis.

Bidang yang saya jadikan bahan skripsi adalah Perpindahan Kalor yang diberi judul “ Kaji Eksperimental Alat Pengering Ubi Kayu Sistem Rak Dengan Variasi Ketinggian Cerobong “.

Saya menyadari tanpa adanya dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, Sulit rasanya bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini saya mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ir. Helmy Alian, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Zahri Kadir, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ir. Irwin Bizzy, MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penyusunan tugas akhir ini dengan penuh rasa kekeluargaan.
5. Ibu Dewi Puspitasari, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik.

6. Kedua Orangtuaku yang telah mencurahkan segenap perhatian dan do'anya yang mengiringi langkahku selama ini dan saudara – saudaraku tercinta.
7. Seluruh Dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
8. Staf administrasi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
9. Teman – teman seangkatan mahish, wawan, indra, syaiful, pahlevi, reza, Andrew, dan seluruh angkatan 2000 yang telah memberi semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman – Teman di Kalam, KAMMI, dan Para Bemers dan terkhusus tuk sahabatku Jumjadi yang dapat berbagi keceriaan dan kesedihan.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa didalam skripsi ini mungkin masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan baik dalam tata cara penulisan maupun isi dari skripsi ini sendiri. Untuk itu saya harapkan saran dan kritik dari semua pihak agar menjadi bahan untuk perbaikan di kemudian hari.

Akhirnya saya harapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat menjadi sumbangan yang berarti bagi masyarakat dan Almamater.

Palembang, Mei 2007

Penulis

Kebijaksanaan adalah inti dari kekuasaan dan cinta, jika salahsatunya diabaikan akan mengakibatkan punahnya sebuah peradaban.

(Eka Octawianto)

Kupersembahkan Kepada :

Kedua Orangtuaku

Saudara-saudaraku

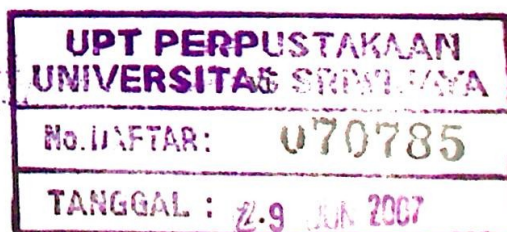
Sahabat-sahabatku

Teman Hidupku

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
RINGKASAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Batasan Masalah	I-2
1.3. Metode Penelitian	I-3
1.4. Manfaat Dan Tujuan	I-3
1.5. Sistematika Penulisan	I-4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Teori Pengeringan	II-1
2.1.1. Proses Perpindahan Panas	II-2
2.1.2. Proses Perpindahan Massa	II-2
2.2. Jenis – Jenis Perpindahan Panas	II-3
2.2.1. Perpindahan Panas Konduksi	II-3
2.2.2. Perpindahan Panas Konveksi	II-5
2.2.3. Perpindahan Panas Radiasi	II-7
2.3. Isolasi Dan Nilai R	II-7



2.4. Briket Batubara Sebagai Bahan Bakar	II-9
2.5. Nilai Pembakaran Briket Batubara	II-11
2.6. Kadar Air Bahan	II-11
2.7. Alat Penukar Kalor	II-14
2.7.1. Pengkajian Teoritis Ruang Pengering	II-14
2.7.2. Keseimbangan Energi	II-16
2.8. Efisiensi Alat Pengering	II-18
2.9. Cerobong	II-19
BAB III. PERALATAN UJI	
3.1. Komponen Peralatan	III-1
3.1.1. Komponen Utama	III-1
3.1.2. Komponen Pembantu	III-4
3.2. Metode Pengujian	III-4
3.2.1. Tahap Observasi	III-5
3.2.2. Tahap Pengumpulan Data	III-5
3.2.3. Pengolahan Data	III-5
3.3. Prosedur Pengujian	III-6
3.4. Cara Kerja Alat Pengering Ubi Kayu	III-8
BAB IV. PENGAMBILAN DATA	
4.1. Pengujian Alat	IV-1
4.2. Data Hasil Pengujian	IV-2
BAB V. PERHITUNGAN	
5.1. Pengolahan Data Hasil Pengujian	V-1
5.2. Pembahasan Hasil Pengujian	V-16
5.3. Analisa Biaya	V-18
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	VI-1
6.2. Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Briket Telur Dikarbonisasi	II-9
Gambar 2.2 Briket Kubus Non Karbonisasi	II-10
Gambar 2.3 Briket Telur Non Karbonisasi	II-10
Gambar 3.1 Tungku Briket Buatan PTBA	III-1
Gambar 3.2 Bentuk Cerobong dan ukurannya	III-4
Gambar 3.3 Skema Alat Pengering Ubi Kayu	III-7
Gambar 4.1 Skema Langkah – langkah pengeringan ubi kayu	IV-1
Gambar 4.2 Grafik pengurangan uap air Vs Waktu di rak 1	IV-8
Gambar 4.3 Grafik pengurangan uap air Vs Waktu di rak 2	IV-8
Gambar 4.4 Grafik pengurangan uap air Vs Waktu di rak 3	IV-9
Gambar 4.5 Grafik pengurangan uap air Vs Waktu di rak 4	IV-9
Gambar 5.1 Grafik massa penguapan uap air dengan ketinggian 200 mm	V-12
Gambar 5.2 Grafik massa penguapan uap air dengan ketinggian 300 mm	V-12
Gambar 5.3 Grafik massa penguapan uap air dengan ketinggian 400 mm	V-13
Gambar 5.4 Grafik laju pengeringan	V-13
Gambar 5.5 Grafik Kadar air akhir.....	V-14
Gambar 5.6 Grafik Kalor pengeringan.....	V-14
Gambar 5.7 Grafik Efisiensi pengeringan.....	V-15

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Nilai Konduktivitas Termal	II-4
Tabel 2.2 Nilai Koefisien Perpindahan Panas Konveksi	II-6
Tabel 2.3 Pengelompokan Bahan Isolasi Menurut Penerapan dan Jangkauan Temperatur Penggunaannya	II-8
Tabel 2.4 Spesifikasi Briket Batubara	II-10
Tabel 2.5 Komposisi Kimia Briket Batubara Tipe Super	II-10
Tabel 2.6 Kandungan Air Beberapa Produk Pertanian Dalam Prosen Berat Kering	II-13
Tabel 3.1 Spesifikasi Tungku Briket	III-2
Tabel 4.1 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak pertama	IV-2
Tabel 4.2 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak kedua	IV-2
Tabel 4.3 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak ketiga	IV-3
Tabel 4.4 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak keempat	IV-3
Tabel 4.5 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak pertama	IV-4
Tabel 4.6 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak kedua	IV-4
Tabel 4.7 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak ketiga	IV-5
Tabel 4.8 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak keempat	IV-5
Tabel 4.9 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak pertama	IV-6
Tabel 4.10 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak kedua	IV-6
Tabel 4.11 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak ketiga	IV-7
Tabel 4.12 Pengujian alat pengering untuk 1 kg ubi kayu di rak kedua	IV-7

Tabel 5.1	Massa penguapan untuk pengeringan selama 2,5 jam	V-7
Tabel 5.2	Kadar air yang terkandung dalam ubi kayu selama pengeringan dengan ketinggian cerobong 200 mm	V-8
Tabel 5.3	Kadar air yang terkandung dalam ubi kayu selama pengeringan dengan ketinggian cerobong 300 mm	V-8
Tabel 5.4	Kadar air yang terkandung dalam ubi kayu selama pengeringan dengan ketinggian cerobong 400 mm	V-9
Tabel 5.5	Kadar air yang terkandung dalam ubi kayu selama 2,5 jam pengeringan	V-9
Tabel 5.6	Laju pengeringan dalam 2,5 jam pengeringan	V-10
Tabel 5.7	Kalor pengeringan selama 2,5 jam pengeringan	V-10
Tabel 5.8	Efisiensi pengeringan untuk 4 Kg ubi kayu	V-11

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik Rak 1 – 1 Kg Ubi Kayu	IV-8
Grafik Rak 2 – 1 Kg Ubi Kayu	IV-8
Grafik Rak 3 – 1 Kg Ubi Kayu	IV-9
Grafik Rak 4 – 1 Kg Ubi Kayu	IV-9
Grafik Massa penguapan selama 2,5 jam pengeringan	V-12
Grafik Laju pengeringan selama 2,5 jam pengeringan	V-12
Grafik Kadar air akhir setelah 2,5 jam pengeringan	V-13
Grafik Kalor pengeringan selama 2,5 jam pengeringan	V-13
Grafik Efisiensi pengeringan untuk 4 Kg ubi kayu	V-14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Thermophysical properties of gases at atmospheric pressure

Lampiran 2. Foto Alat

Lampiran 3. Gambar Alat

RINGKASAN

Pengeringan merupakan usaha untuk mengurangi kandungan air dalam produk pertanian. Kandungan air bisa mempercepat perkembangan organisme pada hasil pertanian sehingga petani akan mengalami kerugian karena terjadinya pembusukan dan berkurangnya kualitas produk pertanian. Pada proses pengeringan terjadi dua proses yaitu proses perpindahan panas dan proses perpindahan massa. Proses perpindahan panas terjadi karena adanya perbedaan temperatur, sedangkan proses perpindahan massa disebabkan tekanan uap air di dalam bahan produk lebih tinggi dari tekanan uap air pada udara pengering. Dalam usaha untuk mencoba mempercepat proses pengeringan maka diperlukan suatu alat yang bisa membantu dan dapat digunakan tanpa tergantung keadaan cuaca. Alat pengering ubi kayu yang berbahan bakar briket batubara ini dibuat untuk mempermudah proses pengeringan sehingga produk keripik ubi kayu yang dihasilkan lebih baik daripada dengan cara tradisional. Variasi ketinggian cerobong yang digunakan hanya untuk mengetahui pengaruh ketinggian cerobong tersebut pada proses pengeringan. Alat yang dibuat menggunakan bahan yang mudah didapat di pasaran sehingga diharapkan alat ini akan berguna bagi masyarakat.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki bermacam-macam produk pertanian. Sebagai daerah tropis yang memiliki kelembaban udara cukup tinggi diperlukan suatu teknologi pengolahan dan pengeringan hasil pertanian untuk mengurangi kandungan air dalam produk pertanian sehingga produk tersebut dapat disimpan dan tahan lama terhadap pembusukan dan penjamuran di mana air merupakan media tumbuh jamur dan media tempat terjadinya pembusukan sehingga kualitas produk akan menurun. Dampak menurunnya kualitas produk adalah nilai jual produk menjadi murah.

Sebagaimana diketahui, cara yang biasa dilakukan oleh masyarakat Indonesia di daerah pedesaan adalah menjemur langsung di bawah sinar matahari. Pengeringan dengan matahari mempunyai kelemahan diantaranya tidak bisa dilakukan setiap saat karena bergantung terhadap keadaan cuaca bahkan pada musim hujan petani nyaris tidak bisa menjemur hasil panennya karena hujan bisa datang setiap saat, sementara hasil produksi semakin lama disimpan dalam keadaan kadar air yang tinggi akan mengakibatkan terjadinya pembusukan dan penjamuran. Teknologi pasca panen sangatlah penting untuk meningkatkan mutu produk sehingga dapat meningkatkan harga produk.

Salah satu teknologi yang memanfaatkan briket batubara sebagai bahan bakar pada proses pengeringan sangat membantu para petani agar produk-produk

pertanian dapat dikeringkan dengan baik sehingga meningkatkan kualitas produk pertanian yang dikeringkan.

Ubi kayu (*manihot esculenta*) yang dipakai dalam pengujian ini memiliki kadar air yang cukup tinggi. Menurut data dinas pertanian Sumatera Selatan bahwa kadar air ubi kayu berkisar 38% dari berat ubi kayu. Ubi kayu merupakan tanaman yang mudah tumbuh di daerah Indonesia yang beriklim tropis. Apabila dikeringkan memakai teknologi tepat guna diharapkan akan memperbaiki kualitas produk. Proses pengerjaan ini dilaksanakan untuk mempercepat laju pengeringan (mengurangi kadar air) tanpa kontak langsung antara produk dan bahan bakar, tetapi memanfaatkan udara panas dengan proses perpindahan kalor konduksi, konveksi, dan radiasi. Pengukuran dan penelitian hasil dilakukan untuk mengetahui efisiensi alat dengan melakukan percobaan dan pengujian.

1.2 Batasan Masalah

Mengingat cukup kompleks pengujian yang akan dilakukan terhadap peralatan pengering ini, maka dibutuhkan pembahasan masalah dengan hanya melakukan pengujian terhadap :

1. Jumlah energi yang dibutuhkan untuk mengeringkan ubi kayu sebanyak 1 Kg.
2. Pengaruh ketinggian cerobong terhadap laju pengurangan kadar air per kilogram ubi kayu.
3. Perhitungan biaya pembuatan peralatan uji dan nilai jual ubi kayu kering yang dihasilkan.

1.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan membuat alat uji berskala laboratorium dengan parameter – parameter sebagai berikut :

- Berat awal dan akhir bahan yang dikeringkan
- Kadar air awal bahan
- Temperatur udara lingkungan
- Temperatur udara masuk dan temperatur udara keluar
- Temperatur Pembakaran

Setelah didapat data-data dari hasil pengukuran baru diadakan pengolahan data untuk memperoleh efisiensi alat yang dibuat dan menarik kesimpulan yang di dapat dari pengujian.

1.4 Manfaat Dan Tujuan

Adapun manfaat dan tujuan pembuatan alat pengering ini yaitu :

- Memanfaatkan briket batubara sebagai bahan bakar untuk mengeringkan ubi kayu.
- Menerapkan aplikasi ilmu perpindahan kalor dalam bentuk alat pengering.
- Membuat alat pengering dengan efisiensi yang tinggi sehingga dapat mengurangi kadar air yang di kandung produk hasil pertanian.
- Dapat meningkatkan kualitas produk hasil pertanian menjadi lebih baik.
- Menumbuhkan kreatifitas dalam bidang teknologi tepat guna dalam memenuhi kebutuhan masyarakat.

1.5 Sistematika penulisan

Untuk Memberikan gambaran dalam penulisan skripsi ini, maka dalam penulisannya akan dibagi dalam beberapa bab yaitu Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Peralatan Uji, Pengambilan Data, Perhitungan, dan Kesimpulan dan Saran.



DAFTAR PUSTAKA

1. Stoecker, Wilbert. F, Jerald W. Jones, "Refrigerasi Dan Pengkondisian Udara", Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989.
2. Frank P. Incopera, David P. Dewitt, "Fundamentals of Heat And Mass Transfer", Third Edition, John Wiley & Sons, Canada, 1990.
3. J. P. Holman, "Perpindahan Kalor ", Edisi Keenam, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1995.
4. Michel .A. Saad, "Termodinamika Prinsip Dan Aplikasi ", Edisi Bahasa Indonesia, Jilid 1, Prentice Hall, New jersey, 1997.
5. Gunarif Taib dkk, "Operasi Pengeringan Pada Hasil Pertanian ", PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta, 1988.
6. Archie W. Culp. Jr. Phd, "Prinsip-prinsip Konversi Energi ", Penerbit Erlangga, Jakarta, 1991.
7. Harijono Djodiharjo, "Dasar-Dasar Termodinamika Teknik ", Penerbit Gramedia, Jakarta, 1984.