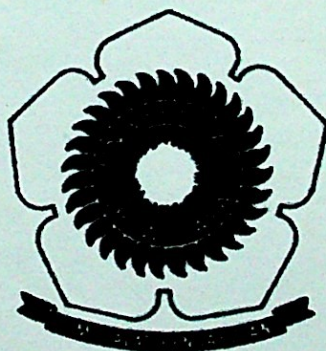


**ANALISIS ALAT PENDING GABAH TIPE *FLAT BED* MENGGUNAKAN
PANAS UAP JENUH BERBASIS BAHAN BAKAR BIOMASSA
AKASIA (*Acacia mangium*) MELALUI *HEAT EXCHANGER***

**Oleh
WAHYU ADI PUTRA**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

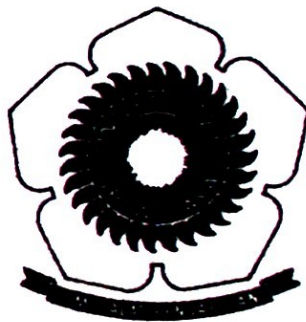
K 20146
22610

668.607
Wah
a
G/117 131246
2013

**ANALISIS ALAT PENGERING GABAH TIPE *FLAT BED* MENGGUNAKAN
PANAS UAP JENUH BERBASIS BAHAN BAKAR BIOMASSA
AKASIA (*Acacia mangium*) MELALUI *HEAT EXCHANGER***



**Oleh
WAHYU ADI PUTRA**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

SUMMARY

WAHYU ADI PUTRA. Analysis of Flat Bed Drier For Rice Using Saturated Vapor Heat From Biomass Fuel of Acacia (*Acacia mangium*) Through Heat Exchanger (Supervised by **ENDO ARGO KUNCORO** and **RAHMAD HARI PURNOMO**).

The research objective was to analyze rice drying process by using flat bed drier with saturated vapor heat through heat exchanger having biomass fuel of acacia. The research was done in July 2012 to June 2013 in the Biosystem Laboratory and Workshop Laboratory Department of Agricultural Technology, Faculty of Agricultural, University of Sriwijaya, Indralaya.

The research method consisted of three steps: dryer design, dryer construction, and dryer test. The observed parameters in this research were drying rate, water content, drying energy requirement, efficiency of energy usage, heating efficiency and drying efficiency as well as drying capacity.

The results showed that average drying rate by using biomass fuel of acacia was 1.11%/hour. The final water content of rice using biomass fuel of acacia was 13.88% wet basis. The average energy requirement by biomass fuel of acacia for drying and air heating were 31,419.86 kJ and 30,211.60 kJ. The average efficiency by biomass fuel of acacia for drying and heating were 20.61% and 7.68%. The average efficiency of energy consumption from biomass fuel of acacia was 24.09%. The average efficiency of drier using biomass fuel of acacia was 89.89%. In conclusion, the use of biomass fuel of acacia in flat bed drier was suitable for rice drying process.

RINGKASAN

WAHYU ADI PUTRA. Analisis Alat Pengering Gabah Tipe *Flat Bed* menggunakan Panas Uap Jenuh Berbasis Bahan Bakar Biomassa Akasia (*Acacia mangium*) melalui *Heat Exchanger* (Dibimbing oleh **ENDO ARGO KUNCORO** dan **RAHMAD HARI PURNOMO**).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pengeringan gabah dengan mesin pengering tipe *flat bed* menggunakan panas buang uap jenuh melalui *heat exchanger* berdasarkan bahan bakar biomassa yaitu kayu akasia (*Acacia mangium*). Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2012 sampai dengan Juni 2013 di Laboratorium Biosistem dan Laboratorium Perbengkelan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Metode penelitian dilakukan dalam tiga tahap yaitu perencanaan alat, pembuatan alat, pengujian alat. Parameter yang diamati adalah laju pengeringan, kadar air bahan, energi yang dibutuhkan untuk proses pengeringan, efisiensi pengeringan dan pemanasan dan kapasitas pengeringan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pengeringan rata-rata yang dihasilkan berbahan bakar biomassa akasia adalah 1,11%/jam. Kadar air akhir rata-rata gabah yang dicapai adalah sebesar 13,88%. Kebutuhan energi panas total rata-rata untuk proses pengeringan dan memanaskan udara pengering dengan bahan bakar biomassa akasia adalah 31.419,86 kJ. Efisiensi pengeringan dan pemanasan rata-rata yaitu masing-masing sebesar 20,61% dan 7,68%. Efisiensi penggunaan energi total rata-rata keluaran berdasarkan energi pemasukan dari pembakaran bahan bakar

biomassa akasia adalah sebesar 24,09%. Kapasitas efektif pengeringan rata-rata menggunakan bahan bakar biomassa akasia adalah 11,12 kg/hari. Penggunaan bahan bakar biomassa kayu akasia alat pengering tipe *flat bed* memenuhi kriteria untuk mengeringkan gabah.

**ANALISIS ALAT PENGERING GABAH TIPE *FLAT BED* MENGGUNAKAN
PANAS UAP JENUH BERBASIS BAHAN BAKAR BIOMASSA
AKASIA (*Acacia mangium*) MELALUI *HEAT EXCHANGER***

**Oleh
WAHYU ADI PUTRA**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pada
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

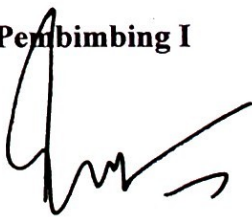
INDRALAYA
2013

Skripsi
**ANALISIS ALAT PENGERING GABAH TIPE *FLAT BED* MENGGUNAKAN
PANAS UAP JENUH BERBASIS BAHAN BAKAR BIOMASSA
AKASIA (*Acacia mangium*) MELALUI *HEAT EXCHANGER***

Oleh
WAHYU ADI PUTRA
05081006010

**telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

Pembimbing I



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr

Pembimbing II



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si

Indralaya, Juni 2013

Fakultas Pertanian

Universitas Sriwijaya

Dekan,



Dr. Ir. Erizal Sodikin

NIP. 196002111985031002

Skripsi berjudul “Analisis Alat Pengering Gabah Tipe *Flat Bed* menggunakan Panas Uap Jenuh Berbasis Bahan Bakar Biomassa Akasia (*Acacia Mangium*) melalui *Heat Exchanger*” oleh Wahyu Adi Putra telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 30 Mei 2013.

Komisi Penguji

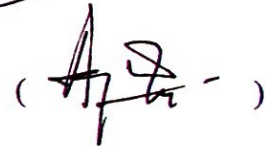
1. Ir. Haisen Hower, M.P

Ketua



2. Ir. Hary Agus Wibowo, M.P

Anggota



3. Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D

Anggota



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr
NIP. 196008021987031004

Mengesahkan, 20 Juni 2013
Ketua Program Studi Teknik Pertanian



Hilda Agustina, S.TP., M.Si
NIP. 197708232002122001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil pengamatan atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juni 2013
Yang membuat pernyataan,



Wahyu Adi Putra

RIWAYAT HIDUP

WAHYU ADI PUTRA dilahirkan di Jakarta pada tanggal 28 Agustus 1990, merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara dari orangtua yang bernama Bapak Mahmud dan Ibu Siti Muhanah.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2002 di SD Negeri Pasar Minggu 01 Pagi Jakarta, sekolah menengah pertama pada tahun 2005 di SMP Negeri 218 Jakarta dan sekolah menengah atas pada tahun 2008 di SMA Negeri 55 Jakarta. Sejak bulan September 2008 tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Teknik Pertanian melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik pada tanggal 26 Juni 2011 sampai dengan 28 Agustus 2011 di Desa Tanjung Pule, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Selanjutnya penulis melaksanakan Praktik Lapangan di Desa Mulya Sari, Tanjung Lago, Delta Telang II Kabupaten Banyuasin pada bulan Februari 2012.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Analisis Alat Pengering Gabah Tipe *Flat Bed* menggunakan Panas Uap Jenuh Berbasis Bahan Bakar Biomassa Akasia (*Acacia Mangium*) melalui *Heat Exchanger*”. Shalawat dan Salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, Keluarga, Sahabat beserta umat yang tetap dijalan-Nya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr selaku dosen pembimbing akademik serta pembimbing skripsi pertama dan Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang telah memberikan saran, petunjuk dan pengarahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini pula penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu dan Bapak saya tercinta yang tidak pernah menyerah memberikan semangat kepada saya dan selalu memberikan dukungan moril dan materil yang bermanfaat.
2. Yth. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas peluang dan kesempatan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Pertanian untuk menggali pengetahuan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.

4. Yth. Ketua Program Studi Teknik Pertanian atas arahan yang telah diberikan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknik Pertanian.
5. Yth. Bapak Ir. Haisen Hower, M.P selaku pembahas makalah dan penguji skripsi, yang telah memberikan masukan dan bimbingan demi kesempurnaan laporan penelitian ini.
6. Yth. Bapak Ir. Hary Agus Wibowo, M.P selaku pembahas makalah dan penguji skripsi, yang telah memberikan masukan dan bimbingan demi kesempurnaan laporan penelitian ini.
7. Yth. Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons), Ph.D selaku pembahas makalah dan penguji skripsi, yang telah memberikan masukan dan bimbingan demi kesempurnaan laporan penelitian ini.
8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas segala ilmu yang diberikan selama pengajaran dan pendidikan.
9. Kakak saya Hamid Asnan dan Reni Aditiyah, Kak Novy dan Om Thomas, keponakan-keponakan saya Nazlaa, Hayfa, Kenzi, dan Kiandra yang telah banyak memberikan doa dan dukungan sepenuhnya kepada saya.
10. Alfik Preski, Maria Yosepina, Qoirul Mustofa, Sony Andre Pratikto, S.TP, teman seperjuangan di sub-bidang Biosistem Donny Saputra, S.TP, anak-anak Podomoro Group, teman-teman Program Studi Teknologi Pertanian 2008, kakak tingkat dan adik tingkat Jurusan Teknologi Pertanian atas kebersamaan, persahabatan, dan persaudaraan yang telah diberikan.

11. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak Jon, Kak Hendra dan Yuk Ana atas segala kemudahan yang telah diberikan.

Terima kasih banyak atas semuanya, mohon maaf bila ada kekurangan dan kesalahan. Akhirnya penulis berharap semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Juni 2013
Penulis,

Wahyu Adi Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Gabah.....	4
B. Struktur, Komposisi, dan Sifat-Sifat Padi.....	5
C. Standar Mutu Gabah.....	6
D. Pengeringan.....	7
E. Aliran Udara Pengering.....	14
F. Tahanan Bijian terhadap Aliran Udara.....	14
G. Pengeringan Tumpukan (<i>Bed Drying</i>).....	15
H. Perpindahan Panas Konveksi pada <i>Heat Exchanger</i>	16
I. Mesin Pengering Tipe <i>Flat Bed</i>	19
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	21
A. Tempat dan Waktu.....	21
B. Alat dan Bahan.....	21
C. Metode Penelitian.....	21

	Halaman
D. Konsep Alat.....	22
E. Cara Kerja	24
F. Data Pengamatan.....	26
G. Analisis Parameter	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Rancang Bangun Alat Pengering	32
B. Laju Pengeringan	38
C. Kadar Air.....	40
D. Analisis Kebutuhan Energi	43
E. Efisiensi.....	49
F. Kapasitas Pengeringan	51
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
A. Kesimpulan	54
B. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi kimia sekam padi.....	4
2. Kisaran ukuran dan berat biji padi varietas panjang, sedang, dan pendek pada kadar air 13 %.....	6
3. Persyaratan kuantitatif gabah.....	7
4. Nilai daya <i>blower</i>	34
5. Kadar air awal dan akhir gabah dalam basis basah	40
6. Pengaruh suhu plenum terhadap kebutuhan energi pengering	44
7. Hubungan antara massa air gabah yang diuapkan terhadap kebutuhan energi penguapan	46
8. Hubungan antara massa air yang diuapkan dalam ketel uap terhadap kebutuhan energi menguapkan air dalam ketel uap	47
9. Hubungan antara energi menguapkan air dalam ketel uap terhadap energi yang dihasilkan dari bahan bakar kayu akasia	48
10. Perbandingan efisiensi pengeringan terhadap efisiensi pemanasan.....	49
11. Perbandingan energi masukan (<i>input</i>) dengan energi keluaran (<i>output</i>).....	50
12. Perbandingan nilai kapasitas pengeringan aktual dan efektif alat pengeringan tipe <i>flat bed</i> berdasarkan bahan bakar kayu akasia	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Proses pengeringan pada kurva <i>psychrometric</i>	10
2. Elemen pada bak pengeringan	15
3. Skema penukar panas.....	17
4. Alat pengering tipe <i>flat bed</i> menggunakan panas uap jenuh melalui <i>heat exchanger</i>	32
5. <i>Blower</i> tipe sentrifugal.....	34
6. <i>Heat exchanger</i>	35
7. Perangkat akuisisi data suhu LM35DZ.....	37
8. Hasil pengukuran suhu dengan sensor suhu LM35DZ pada pengeringan menggunakan bahan kayu akasia	37
9. Laju pengeringan dengan bahan bakar kayu akasia.....	38
10. Penurunan kadar air gabah dengan bahan bakar kayu akasia	42
11. Grafik kadar air kesetimbangan pada gabah pada suhu 28°C dengan menggunakan bahan bakar akasia	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir penelitian	60
2. Diagram alir cara kerja proses pengeringan gabah menggunakan pengering tipe <i>flat bed</i>	61
3. Gambar perspektif alat pengering	62
4. Gambar <i>heat exchanger</i> pada ruang plenum	63
5. A. Tabel dan grafik hasil pengukuran suhu menggunakan sensor LM35DZ menggunakan bahan bakar kayu akasia (<i>Acacia mangium</i>) perulangan pertama.....	64
5. B. Tabel dan grafik hasil pengukuran suhu menggunakan sensor LM35DZ menggunakan bahan bakar kayu akasia (<i>Acacia mangium</i>) perulangan kedua.....	66
5. C. Tabel dan grafik hasil pengukuran suhu menggunakan sensor LM35DZ menggunakan bahan bakar kayu akasia (<i>Acacia mangium</i>) perulangan ketiga.....	68
6. Spesifikasi <i>blower</i> dan kompresor	70
7. Perhitungan kapasitas ruang pengering	71
8. Perhitungan analisis parameter	72
9. Parameter hasil pengeringan berdasarkan jumlah perulangan menggunakan alat pengeringan gabah tipe <i>flat bed</i> dengan bahan bakar kayu akasia (<i>Acacia mangium</i>)	82
10. Data hasil pengeringan berdasarkan jumlah perulangan menggunakan alat pengeringan gabah tipe <i>flat bed</i> dengan bahan bakar kayu akasia (<i>Acacia mangium</i>)	83
11. Data kebutuhan energi masukan (<i>input</i>) dan energi keluaran (<i>output</i>).....	84

	Halaman
12. Presentase penggunaan energi keluaran (<i>output</i>) terhadap energi masukan (<i>input</i>)	85
13. Diagram Psikrometrik.....	86
14. Tabel A-3 properti untuk cairan, padatan dan makanan secara umum	87
15. Tabel A-22 properti udara pada tekanan 1 atm.....	88
16. Tabel 4.4 untuk konstanta C, E, dan F pada persamaan Chung dan Tabel 3.1 Nilai tekanan uap jenuh	89
17. Tampilan atau <i>interface</i> dari program Delphi V2.7 untuk pembacaan suhu dengan sensor LM35DZ dan <i>Psychrometric Property Calculator</i> dari <i>Engineering Equation Solver (EES) Commercial Version 6.883</i>	90
18. Peralatan yang digunakan saat proses pengeringan.....	91

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Upaya peningkatan produksi dan produktivitas padi di berbagai sentra produksi di Indonesia belum diikuti dengan penanganan panen dan pascapanen yang memadai, sehingga berakibat pada tingginya kehilangan hasil baik secara kuantitatif maupun kualitatif (Direktorat Penanganan Pasca Panen, 2005). Data Badan Pusat Statistik (1996) dalam Nugraha (2011) menunjukkan bahwa kehilangan hasil pada proses pascapanen diakibatkan oleh kesalahan penanganan pascapanen terutama pada proses pengeringan yang mencapai 2,13%. Jika hal ini tidak dikelola secara tepat maka hasil proses pascapanen akan berkurang sehingga merugikan para petani.

Salah satu penanganan pasca panen adalah pengeringan. Tujuan pengeringan gabah yaitu untuk mendapatkan gabah kering yang tahan untuk disimpan dan memenuhi persyaratan kualitas gabah yang akan dipasarkan. Gabah kering panen memiliki kadar air sekitar 18% sampai 25% (Badan Bimas Ketahanan Pangan, 2002). Kadar air dapat memacu terjadinya respirasi yang berakibat pada penurunan mutu (Kartasapoetra, 1994). Gabah hasil panen dapat disimpan dan digiling jika kadar air dalam gabah diturunkan hingga mencapai kadar air maksimum yaitu sebesar 14% (Badan Standarisasi Nasional, 2004). Mayoritas masyarakat pedesaan seperti di daerah pasang surut Sumatera Selatan melakukan pengeringan gabah dengan menggunakan energi sinar matahari atau penjemuran yang dihamperkan di halaman rumah.



Pengeringan dengan cara penjemuran mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya adalah mudah terkontaminasi, sukar dikontrol, memerlukan tempat yang luas dan waktu yang lama. Oleh karena itu para petani sering mengeluhkan hasil panen mereka rusak seperti tumbuhnya jamur, warna kuning pada beras, mudah berkecambah, rendahnya kualitas, bahkan busuk sehingga kehilangan hasil panen tidak dapat dihindarkan (Badan Litbang Pertanian, 2012).

Penggunaan mesin pengering dalam teknologi pengeringan gabah merupakan terobosan baru dalam penanganan pasca panen. Penggunaan mesin pengering akan menambah biaya produksi beras karena harus mengeluarkan biaya pembelian bahan bakar minyak. Harga minyak tanah sekarang telah mencapai Rp 9.000,-/liter, sehingga sangat memberatkan petani dan pembelian dalam jumlah besar (100 liter – 200 liter) harus menggunakan surat izin pembelian. Pengganti bahan bakar minyak yang mahal adalah menggunakan biomassa. Biomassa memiliki beragam jenis diantaranya adalah kayu bakar. Kayu bakar mempunyai peluang yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengeringan gabah. Hal tersebut disebabkan oleh: 1) konsumsi kayu bakar masyarakat Indonesia masih dominan terutama di pedesaan (Nurhayati dan Herdinie, 2007) dan 2) kayu bakar secara umum mempunyai nilai kalori yang cukup tinggi yaitu sekitar 3.800 – 4.900 kkal/kg (Ruskin, 1983).

Kayu bakar yang akan digunakan pada penelitian ini adalah kayu akasia (*Acacia mangium*). Kayu akasia memiliki nilai kalori rata-rata yaitu 4.900 kkal/kg. *Acacia mangium* adalah tanaman dengan jenis lugen yang cepat tumbuh tanpa memerlukan syarat khusus. Kayu akasia memiliki banyak manfaat seperti bahan

untuk finir, perabot rumah tangga, dan bahan bakar (Badan Litbang Departemen Kehutanan, 1994).

Pengeringan dengan pemanfaatan panas buang dari uap jenuh yang dialirkan ke *heat exchanger* adalah media alternatif pengeringan untuk mengeringkan bahan menggunakan suhu sama atau lebih dari 50°C. Uap panas jenuh mempunyai sifat pindah panas yang lebih unggul dibandingkan dengan air panas karena memiliki nilai entalpi yang lebih tinggi (Çengel dan Boles, 2007). Nilai entalpi uap jenuh pada suhu 100°C dan pada tekanan 101,42 kPa adalah sebesar 2.675,6 kJ/kg. Berbeda jika dibandingkan dengan air panas dalam keadaan jenuh pada suhu dan tekanan yang sama yaitu 419,17 kJ/kg.

Heat exchanger atau pemindah panas adalah suatu alat untuk memindahkan panas atau energi dari dua fluida yang berbeda suhu tanpa tercampur (Çengel dan Boles, 2007). *Heat exchanger* adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk proses pengeringan gabah. Berdasarkan penelitian sebelumnya panas yang dipindahkan dari *heat exchanger* memiliki suhu dan RH yang dibutuhkan untuk proses pengeringan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pengeringan gabah dengan alat pengering tipe *flat bed* menggunakan panas uap jenuh berbasis bahan bakar biomassa yaitu kayu akasia melalui *heat exchanger*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ablizar, R. 2008. Pengering Gabah Tipe Silinder dengan Sumber Pemanas Bahan Bakar Gas. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Astawan, M. dan A.E. Febrinda. 2010. Potensi Dedak dan Bekatul Beras Sebagai Ingredient Pangan dan Produk Pangan Fungsional. Artikel Pangan 14. Vol. 19 No.1 Maret 2010.
- Badan Bimas Ketahan Pangan dan BULOG. 2003. Harga Pembelian Gabah oleh Kontraktor Pengadaan Gabah/Beras Dalam Negeri dari Petani/Kelompok Tani. (Online). <http://www.deptan.go.id/pesantren/bkp/DewanKP/kep-bersama.htm>. Diakses pada tanggal 23 Januari 2013.
- Badan Bimas Ketahanan Pangan. 2002. Keputusan Bersama Kepala Badan Bimas Ketahanan Pangan Departemen Pertanian Republik Indonesia dan Kepala Badan Urusan Logistik tentang Harga Pembelian Gabah oleh Kontraktor Pengadaan Gabah/Beras Dalam Negeri dari Petani/Kelompok Tani. No: 04/SKB/BBKP/II/2002. Tanggal 26 Februari 2002. Kep-58/UP/02/2002.
- Badan Litbang Departemen Kehutanan. 1994. Pedoman Teknis Penanaman Jenis-Jenis Kayu Komersil.
- Badan Litbang Pertanian. 2012. Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi Sumatera Selatan. Agroinovasi Sinar Tani. Ed. 8-14 Februari 2012 No. 3443 Tahun XLII.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI No. 4512.1-TAN-1998 Prosedur dan Cara Uji Mesin Pengering Gabah Tipe Bak Datar (*Flat Bed*). Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI (01-0224-1987) Standar Mutu Gabah. Standar Nasional Indonesia.
- Balai Penelitian Pascapanen Pertanian. 2004. Sekam Padi Sebagai Sumber Energi Alternatif dalam Rumah Tangga Petani. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Brooker, D.B., F.W. Bakker-Arkema, dan C.W. Hall. 1974. Drying Cereal Grains. AVI, Westport, CT
- Brooker, D.B., F.W. Bakker-Arkema, dan C.W. Hall. 1992. Pengeringan dan Penyimpanan Biji-Bijian dan Biji Minyak Nabati. Diterjemahkan oleh Purnomo, R.H. 1997. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.



- Çengel Y.A. 2007. Heat and Mass Transfer: A Practical Approach. 2nd ed. New York. McGraw-Hill.
- Çengel Y.A. 2008. Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer Second Edition. McGraw-Hill Primis.
- Çengel Y.A., dan M.A. Boles. 2007. Thermodynamics an Engineering Approach Sixth Edition (SI Units). McGraw-Hill. Singapore.
- Direktorat Penanganan Pasca Panen. 2005. Pedoman Pengembangan dan Pembinaan Kecamatan Pasca Panen. Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Esmay, M.L., E. Soemangat., dan A.L. Phillips. 1979. Rice Postproduction Technology in the Tropics. Honolulu, University of Hawaii Press.
- Hartono. 1980. Pengetahuan Padi dan Mesin Pengereng. PT. Padi Bhakti Pusat. Karawang.
- Henderson, S.M. dan R.L. Perry. 1976. Agricultural Process Engineering 3th Edition. The AVI Publishing Company. Inc., Westport, Connecticut. USA.
- Ibarz, A dan G.V. Barbosa-Canovas. 2002. Unit Operations in Food Engineering. CRC Press.
- Incropera, F.P. dan D.P. Dewitt. 2002. Fundamentals of Heat and Mass Transfer 5th Edition. John Wiley & Sons, Inc., Singapore.
- Kartasapoetra, A.G. 1994. Teknologi Penanganan Pasca Panen. Jakarta: Rineka Cipta.
- Napitupulu V.M. 1993. Rancang dan Uji Kinerja Kipas untuk Pengeringan. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Nugraha, S. 2011. Metode Menekan Kehilangan Hasil Padi. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian, Bogor.
- Nurba, D. 2008. Analisis Distribusi Suhu, Aliran Udara, RH dan Kadar Air dalam *In-Store Dryer* (ISD) untuk Biji Jagung. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Nurhasanah, A., Harmanto, J. Wiyono, dan E. Rahmarestia. 2007. Uji Kinerja Alsin Pengereng bahan Bakar Sekam Termodifikasi (Studi Kasus di Muara Telang Sumatera Selatan). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi

- Nurhayati dan S.S. Herdinie. 2007. Analisis Karakteristik Konsumsi Energi pada Sektor Rumah Tangga di Indonesia. Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir. Yogyakarta 21-22 November 2007. ISSN 1987-0176.
- Raharjo, B., D. Hadiyati, dan K.A. Kodir. 2012. Kajian Kehilangan Hasil pada Pengerinan dan Penggilingan Padi di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1 (1) : 72-82.
- Rahmanto, D. E. 2011. Rancangan Bangun Alat Pengerin dengan Memanfaatkan Panas Kondensor AC Ruangan (Kasus Pengerinan *Chips* Kentang). Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Ruskin, F.R. 1983. *Mimosa Mower (Black Wattle) Acacia decurrens Willd.* National Academy Press.
- Sadeghi M., H. A. Araghi, dan A. Hemmat. 2010. Physico-mechanical Properties of Rough Rice (*Oryza sativa* L.) Grain as Affected by Variety and Moisture Content. College of Agriculture. Isfahan University of Technology.
- Sugondo, S. 2002. Perkembangan Teknologi Penggilingan Padi dan Pengaruhnya Terhadap Peningkatan Kualitas dan Rendemen Beras. Diskusi Teknis Kinerja Sistem Penggilingan Padi. Badan Litbang Pertanian Jakarta, 18 Juli 2002.
- Sume, S.A. 2008. Manajemen Operasi Perencanaan Kapasitas. (Online) <http://kk.mercubuana.ac.id/files/32036-3-127618474125.doc>. Diakses pada tanggal 2 April 2013.
- Sutrisno dan B. Raharjo. 2010. Rekayasa Mesin Pengerin Padi Bahan Bakar Sekam (BBS) Kapasitas 10 Ton Terintegrasi untuk Meningkatkan Nilai Ekonomi Penggilingan Padi di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. *Jurnal Pembangunan Manusia* Ed. 6.
- Toledo, R.T. 2007. *Fundamentals of Food Process Engineering 3rd Edition*. Athens, Springer.
- Wikantyoso, B. 1988. Aspek Engineering dalam Pengerinan I. Kursus Singkat Pengerinan Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wilhelm, L.R., D.A. Suter., dan G.H. Brusewitz. 2005. *Food and Process Engineering Technology*. Amer Society of Agricultural.
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia. Jakarta.