

SKRIPSI

**PENGERINGAN KARET SIT PADA ALAT
PENGERING HIBRID DENGAN RAK GANTUNG
MENGUNAKAN ENERGI SURYA DAN BIOMASSA
KAYU KARET**

***RUBBER SHEET ON HYBRID DRYING WITH
HANGING SHALVES USING SOLAR ENERGY AND
BIOMASS RUBBER WOOD***



**Budi Santoso
05111002013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016**

SUMMARY

BUDI SANTOSO. Rubber Sheet On Hybrid Drying with Hanging Shelves Using Solar Energy and Biomass Rubber Wood. (Supervised by **AMIN REJO** and **DIDIN SUWARDIN**).

The objective of this research was to study the drying process of sheet rubber on hybrid dryer with hanging shelves using solar energy and biomass (rubber wood). This research was conducted at Workshop and Laboratory Technology Officer, Rubber Research Institute Sembawa, Banyuasin, from September 2015 to April 2016. The research method was done in three phases of testing tools, data retrieval and data analysis. Parameters measured were water content, drying rate, energy needs analysis and drying efficiency. The results showed that the water content of the final sit with a combination of solar energy and respectively 0.19% and 0.13% with the average drying rate - ratanya 0.18% and 0.23% per hour per hour. The total heat energy required to heat the drying chamber amounted to 79 375 kJ on solar drying and 71 426 kJ of energy combination. Drying and heating efficiency of each energy were 20.15% and 31.94% on solar drying, drying while the combination is 8.22% and 6.9%.

Keywords : Rubber sheet, water content, energy, drying efficiency

RINGKASAN

BUDI SANTOSO. Pengeringan Karet Sit pada Alat Pengering Hibrid dengan Rak Gantung Menggunakan Energi Surya dan Biomassa. (Dibimbing oleh **AMIN REJO** dan **DIDIN SUWARDIN**).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses pengeringan karet sit pada alat pengering hibrid dengan rak gantung menggunakan energi surya dan biomassa kayu karet. Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel dan Laboratorium Bagian Teknologi, Balai Penelitian Karet Sembawa, Banyuasin, dari bulan September 2015 sampai dengan April 2016. Metode penelitian dilakukan dalam tiga tahap yaitu pengujian alat, pengambilan data dan analisis data. Parameter yang diamati adalah kadar air, laju pengeringan, analisis kebutuhan energi dan efisiensi pengeringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air akhir sit dengan energi surya dan kombinasi secara berturut-turut adalah 0,19% dan 0,13% dengan laju pengeringan rata-ratanya 0,18% per jam dan 0,23% per jam. Total energi panas yang dibutuhkan untuk memanaskan ruang pengering adalah sebesar 79375 kJ pada pengeringan surya dan 71426 kJ dengan energi kombinasi. Efisiensi pengeringan dan pemanasan dari masing-masing energi yaitu 20,15% dan 31,94% pada pengeringan surya, sedangkan pada pengeringan energi kombinasi yaitu 8,22% dan 6,9%.

Kata Kunci : Karet sit, kadar air, energi, efisiensi pengeringan

SKRIPSI

**PENGERINGAN KARET SIT PADA ALAT
PENGERING HIBRID DENGAN RAK GANTUNG
MENGUNAKAN ENERGI SURYA DAN BIOMASSA
KAYU KARET**

***RUBBER SHEET ON HYBRID DRYING WITH
HANGING SHALVES USING SOLAR ENERGY AND
BIOMASS RUBBER WOOD***

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**



**Budi Santoso
05111002013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGERINGAN KARET SIT PADA ALAT
PENGERING HIBRID DENGAN RAK GANTUNG
MENGUNAKAN ENERGI SURYA DAN BIOMASSA
KAYU KARET**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh :

**Budi Santoso
05111002013**

Indralaya, Juli 2016

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir Amin Rejo, M.P.
NIP. 196210291988031003

Pembimbing II,



Dr. Ir. Didin Suwardin, M. Si.
NIK. 3031960840102

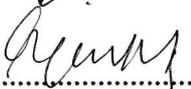
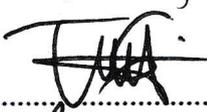
**Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian**



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 19600211 198503 1 002

Skripsi dengan judul “Pengeringan sit pada Alat Pengering Hibrid dengan Rak Gantung Menggunakan Energi Surya dan Biomassa Kayu Karet” oleh Budi Santoso telah dipertahankan di hadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Juni 2016 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P.
NIP. 196210291988031003 | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Didin Suwardin, M. Si
NIK. 3031960840102 | Sekretaris | () |
| 3. Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief, M.Si.
NIP. 196309181990031004 | Anggota | () |
| 4. Tamaria Panggabean, S. TP., M. Si
NIP. 197707242003122003 | Anggota | () |
| 5. Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M. S.
NIP. 19601120 1986032003 | Anggota | () |

Indralaya, 20 Juli 2016

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian



Hilda Agustina, S.TP., M.Si
NIP. 19770823 2002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Budi Santoso

NIM : 05111002013

Judul : Pengeringan Karet Sit pada Alat Pengering Hibrid dengan Rak Gantung Menggunakan Energi Surya dan Biomassa Kayu Karet.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam Skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil pengamatan saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat gelar kesarjanaan yang sama ditempat lain. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2016

Yang membuat pernyataan,



Budi Santoso

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Belitang pada tanggal 19 Agustus 1992. Penulis merupakan anak ke dua dari dua bersaudara dari ayah yang bernama Sujariono dan ibu Siti Sundari serta kakak kandung bernama Muhamad Wardoyo.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2005 di SD Negeri II Purajaya Lampung Barat. Sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 2008 di SMP Negeri I Belitang III, dan sekolah menengah atas diselesaikan pada tahun 2011 di SMA Negeri I Belitang III.

Sejak bulan September 2011 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) tertulis.

Penulis juga terlibat aktif dalam beberapa organisasi di lingkungan kampus dan di luar kampus. Organisasi yang pernah diikuti oleh penulis di dalam kampus yaitu BWPI (Badan Wakaf Pengkajian Islam) dan HIMATETA, sedangkan yang di luar lingkungan kampus yaitu HTI (Hisbut Tahrir Indonesia) dan IMB (Ikatan Mahasiswa Belitang). Adapun pengalaman penulis dalam pengabdian di masyarakat yaitu melalui program KKN tematik yang diselenggarakan Oleh Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya di daerah Pemulutan ULU Kecamatan Pemulutan, dengan tema “Alat Penetas Telur Bebek Sederhana.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita haturkan atas kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia-Nya. Shalawat dan salam bagi junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan pada sahabat serta pengikutnya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga pada proses penulisan dan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengeringan Karet Sit pada Alat Pengering Hibrid dengan Rak Gantung Menggunakan Energi Surya dan Biomassa Kayu Karet” dapat selesai sesuai dengan yang diharapkan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses pengeringan karet sit pada alat pengering hibrid dengan rak gantung menggunakan energi surya dan biomassa kayu karet.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini jauh dari sempurna, hal tersebut karena keterbatasan kemampuan penulis, maka dari itu harapkan pendapat, saran dan kritik yang membangun demi perbaikan pada masa yang akan datang. Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat dengan sebaik – baiknya dan dapat berguna sebagai pengalaman serta ilmu yang dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Amin Ya Robbal Alamin.

Indralaya, Juli 2016

Penulis

Budi Santoso

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan skripsi yang penulis lakukan telah melibatkan berbagai pihak dan tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan orang-orang berdedikasi yang ada di sekitar penulis. Ucapan terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya atas bantuan yang telah diberikan penulis sampaikan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kalapangan hati serta fikiran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan kepada baginda Rosulullah Muhamad s.a.w yang telah menunjukkan satu – satunya jalan menuju surganya Allah SWT.
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 dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian serta Ketua Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P. selaku pembimbing pertama dan Bapak Dr. Ir. Didin Suwardin, M.Si. selaku pembimbing kedua atas semua waktu, arahan, nasehat, semangat dan bimbingan selama penelitian ini selesai.
5. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Tamrin, M. Si. , Ibu Tamaria Panggabean, S. TP. M.Si. , dan Ibu Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M. S. yang telah bersedia menjadi dosen penguji dan pembahas makalah hasil penelitian serta bersedia memberikan bimbingan, masukan, saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Yth. Bapak dan Ibu dosen pendidik di Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah mengajarkan dan memberikan ilmu, wawasan dan pendidikan selama perkuliahan.
7. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Jhon Heri, Fahrozi dan Hendra atas segala bantuan yang telah diberikan.
8. Kepada Mama tercinta Siti Sundari yang selalu berdo'a untuk saya agar dilancarkan segala urusannya, kemudian kakak ku satu – satunya M. Wardoyo yang selalu memberikan wawasan dan arahan dari pengalamannya.

9. Mbah Mariyem tersayang dan Dr. Ketang Wiyono, S. Pd. M. Pd. (Lek Ketang) yang selalu memberikan perhatannya dari saya kecil hingga sedewasa ini.
10. Sahabat sekaligus keluarga saya TP 2011, semua adalah sahabat yang luar biasa super.
11. Sahabat yang membantu saya selama penelitian di sembawa, Andri, Husni, Bayu dan Mas Sahid.
12. Teman konsultasi skripsi, Anton, Ramat S.F dan adek tingkat Mariana M. S
13. Syabab GEMA yang selalu menasihati kala diri ini mulai lupa akan prioritas hidup dan Musrib Ust. Novran S.Pd yang selalu berbaik hati membagikan segala ilmunya tentang wawasan Islam.

Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat dengan baik dan dapat berguna sebagai pengalaman serta ilmu yang dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Amin..

Indralaya, Juli 2016

Penulis

Budi Santoso

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMAKASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Tanaman Karet (<i>Hevea Brasiliensis</i>)	3
2.2. Pengolahan Karet Alam	4
2.3. Pengeringan.....	5
2.4. Perpindahan Panas Konveksi pada Kotak Pengering.....	11
2.5. Sistem Pemanas Tambahan.....	12
2.6. Biomassa	13
2.7. Kolektor Surya	13
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Cara Kerja	15
3.5. Data Pengamatan.....	15
3.6. Parameter yang Diamati.....	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23

4.1 Spesifikasi Alat Pengering	23
4.2 Analisis Pengeringan.....	30
4.3 Analisis Kebutuhan Energi Pengeringan	34
4.4 Efisiensi Pengeringan.....	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kurva Psikometrik untuk Pengeringan	7
Gambar 4.1. Alat Pengering Karet Sit Tipe Hibrid Menggunakan Energi Surya dan Biomassa	23
Gambar 4.2. Kolektor.....	25
Gambar 4.3. <i>Blower</i>	26
Gambar 4.4. Tungku Biomassa.....	27
Gambar 4.5. Grafik Suhu pada Proses Pengeringan	28
Gambar 4.6. Grafik Pengeringan Menggunakan Energi Kombinasi Surya dan Biomassa	29
Gambar 4.7. Grafik Penurunan Kadar Air Sit Menggunakan Energi Surya.....	31
Gambar 4.8. Grafik Penurunan Kadar Air Sit Energi Kombinasi Surya dan Biomassa	32
Gambar 4.9. Grafik Laju Pengeringan pada Masing – Masing Sumber Energi ..	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Penentuan kualitas mutu ADS berdasarkan kelas mutunya.....	5
Tabel 4.1. Daftar spesifikasi alat pengering sit	24
Tabel 4.2. Nilai kadar air awal dan akhir bahan selama proses pengeringan	30
Tabel 4.3. Kebutuhan energi selama pengeringan	34
Tabel 4.4. Jumlah energi yang diterima oleh elemen pemanas.....	36
Tabel 4.5. Udara yang dibutuhkan selama pengeringan	36
Tabel 4.6. Perbandingan efisiensi pengeringan terhadap pemanasan.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian.....	42
Lampiran 2. Gambar Perspektif Alat Pengereng	43
Lampiran 3. Tabel dan Grafik Suhu Selama Pengerengan	49
Lampiran 4. Penurunan Kadar Air Bahan dan Laju Pengerengan.....	59
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Air Bahan.....	71
Lampiran 6. Kebutuhan Udara Untuk Pengerengan	72
Lampiran 7. Kebutuhan Energi Pengerengan	73
Lampiran 8. Total Energi Yang Dibutuhkan Alat Pengereng	76
Lampiran 9. Efisiensi Pengerengan dan Pemanasa	77
Lampiran 10. Energi Yang Dihasilkan Selama Pengerengan.....	78

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan luas lahan karet terbesar di dunia. Luas areal perkebunan karet di Indonesia mencapai 3,4 juta hektar, mengungguli luas perkebunan Thailand 2,67 juta hektar dan juga Malaysia dengan luas perkebunannya mencapai 1,2 juta hektar. Luasnya perkebunan yang ada di Indonesia tidak menentukan besarnya jumlah produktivitas dibandingkan dengan Thailand. Produksi karet nasional dari perkebunan dengan luas areal 3,4 hektar mencapai 2,4 juta ton per tahun, masih berbeda selisih lebih rendah dengan Thailand yang luas arealnya lebih kecil dari Indonesia, namun pencapaian produksi karet di Thailand berhasil mencapai 3,1 juta ton per tahunnya. Jumlah Produksi Malaysia berada di urutan ketiga setelah Thailand dan Indonesia, ini cukup sesuai dengan luas perkebunan yang ada di Malaysia yang hanya mencapai luas sekitar 1,2 juta hektar. Ekspor karet alam di Indonesia pada tahun 2008 adalah 2,295 juta ton dengan total devisa \$6,056 miliar, yang sebagian besar terdiri dari 2,148 juta ton (93,59%) sebagai SIR(*Standard Indonesia Rubber*) dan 137,7 ribu ton (6,00%) dalam bentuk karet sit (BPTK, 2012).

Provinsi Sumatera Selatan adalah salah satu daerah penghasil karet terbesar di Indonesia. Luas areal perkebunan karet di Sumatera Selatan mencapai 727,838 ha yang terdiri dari 29% tanaman yang belum menghasilkan, 44% tanaman yang telah produktif dan 27% tanaman yang tidak produktif. Sentral produksi karet menyebar hampir diseluruh kabupaten seperti : Kabupaten Muara Enim 16,11%, Kabupaten Musi Banyuasin 14,20% dan Kabupaten Musi Rawas 15,88%. Total produksi karet mencapai 400.000 ton per tahun (Dahlan dan Laili, 2004).

Produk karet yang dihasilkan oleh pabrik – pabrik pengolahan karet di Sumatera Selatan salah satunya yaitu dalam bentuk sit atau ADS (*Air Dry Sheet*). ADS adalah salah satu jenis produk olahan karet alam yang berasal dari lateks atau getah tanaman *Hevea brasiliensis* yang di olah secara teknik mekanis dan kimiawi, dengan pengeringan menggunakan rumah asap atau uap panas serta mutunya memenuhi *Standar The Green Book* (Utomo dan Suroso, 2004).

Pengeringan dapat dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari dengan cara tradisional atau dengan menggunakan alat pengering buatan. Pengering buatan hasilnya akan lebih efisien dibandingkan secara tradisional dan pengeringan yang optimal pada karet sit akan menghasilkan produk sit yang berkualitas baik. Tingkat mutu karet sit secara visual dibedakan menjadi lima tingkatan yaitu, ADS 1, ADS 2, ADS 3, ADS 4 dan ADS 5 (Utomo dan Suroso, 2004).

Pengeringan sistem hibrid yang memanfaatkan energi matahari dan biomasa dengan tambahan energi lain seperti listrik, bahan bakar, dan lain – lain. Penggunaan alat pengering tersebut dapat diperoleh beberapa keuntungan antara lain, tidak bergantung pada panas matahari, cuaca dan dapat dikontrol dengan alat ukur serta kapasitas bahan dapat disesuaikan dengan yang diperlukan (Agustina *et al.*, 2009). Proses pengeringan hibrid dengan rak gantung perlu dilakukan pengujian, dimana hasilnya dapat dijadikan sebagai bahan kajian dan pertimbangan terhadap perbaikan dan perancangan pada alat tersebut. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan proses pengujian alat pengering hibrid dengan rak gantung menggunakan energi surya dan biomassa yang ada di Balai Penelitian Sembawa, melalui proses pengamatan serta pengambilan data pada saat pengeringan karet sit menggunakan alat tersebut.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses pengeringan sit pada alat pengering hibrid dengan rak gantung menggunakan energi surya dan biomassa kayu karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Wulandari dan Subrata, 2009. *Implementasi Mesin Pengering Berenergi Terbarukan Hybrid (Surya dan Biomassa) Untuk Menghasilkan Produk Jagung Pipilan Yang Aman Bermutu Tinggi*. Fakultas Teknoogi Pertanian IPB. Bogor
- Aman. 2010. *Optimasi Rancangan Untuk Meminimumkan Biaya Konstruksi Alat Pengering Efek Rumah Kaca-Hibrid (ERK-Hibrid) Untuk Jagung*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- BPTK. 2012. Standar Mutu Karet Sit Ekpor. SNI 06-001-1987. *International Standards of Quality and Packing for natural Rubber Grades (The Green Book)*. Jurnal BPPT Bogor.
- Brooker, D.B., F.W. Bakker-Arkema, and C.W. Hall. 1974. *Drying Cereal Grains*. The AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut.
- 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.
- Cahyo, Ardika dan Wijaya, 2011. *Konsumsi Air dan Produksi Karet Pada Berbagai Sistem Pengaturan Jarak Tanam Dalam Kaitannya dengan Kandungan air Tanah*. Jurnal Penelitian Karet, 20011, 29(2) : 110 – 117.
- Çengel Y.A., dan M.A. Boles. 2007. *Thermodynamics an Engineering Approach Sixth Edition (SI Units)*. McGraw-Hill. Singapore.
- Dahlan dan Laili, 2004. *Kajian Limbah Gasifikasi Limbah Biomassa Kayu Karet Menggunakan Membran Reaktor*. Jurnal Teknik Kimia No. 04 Vol 5 : Hal 1. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Histifarina D., D. Musaddad dan E. Murtiningsih. 2004. *Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu*. J. Hort. 14(2):107-112, 2004.
- Henderson, S.M dan Perry, R.L. 1976. *Agricultural Process Engineering*. The AVI Publishing Company Inc., westport, Connenticut.
- Holman, J.P. 1985. *Perpindahan Panas*. Diterjemahkan oleh Jasjfi, E. Erlangga. Jakarta.
- Koestoer, R.A. 2002. *Perpindahan Kalor Untuk Mahasiswa Teknik*. Edisi Pertama Salimba Teknik. Jakarta.

- Kurniawan. 2003. *Kajian Karakteristik Mutu Karet Alam Jenis Olahan RSS (Ribbed Smoked Sheet) Dengan Teknik Pengolahan Citra*. Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Maspanger, Susanto dan Honggokusumo. 1998. *Pengaruh SO₂ Terhadap Proses Pengeringan dan Kualitas Karet Remah*. Proseding Simposium Nasional Polimer II. ISSN 1410-8720.
- Muttaqin. 2012. *Rancang Bangun dan Uji Kinerja Pengering Singkong Efek Rumah Kaca – Hibrid Tipe Rak Dengan Turbin Ventilator Untuk Sirkulasi Udara*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nawawi. 2009. *Uji Performansi Sistem Pemanasan pada Alat Pengering Hibrid Tipe Lorong untuk Pengeringan Ikan Samgeh (Argyrosomus Amoyensis) di Pengolahan Hasil Perikanan Tradisional (PHPT) Muara Angke Jakarta Utara*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nugraha. 2014. *Analisis Pindah Panas Pada Sistem Pemanas Tambahan Alat Pengering Surya Hibrid-Tipe Rak Berputar Untuk Sawut Ubi Jalar*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Novitasari, Warji dan Dian. 2014. *Uji Kinerja Alat Pengering Hybrid Tipe Rak Pada Pengeringan Chip Pisang Kepok*. Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.3, No 1:59-68.
- Putra C. 2015. *Analisis Alat Pengering Nanas Tipe Rak Menggunakan Penghantar Panas Uap Jenuh Berbasis Bahan Bakar Biomassa Akasia (Acacia mangium)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Rahma. 2012. *Studi Pengaruh Lama Pemanasan dan Konsentrasi KOH Selama Pemanasan Ohmic Terhadap Laju Pengeringan dan Rendemen SRC (Semi Refined Carrageenan)*. Skripsi. Universitas Hasanudin. Makasar
- Sugiana. 2009. *Kajian Karakteristik Pengeringan Biji Jarak Pagar (Jatropha curcas Linn)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sumardi. 2001. *Mempelajari Karakteristik Alat Pengering Buatan Untuk Processing BuahPanili*. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol.2, No. 2 : 30 – 37.
- Sumarno. 2011. *Studi Experimental Alat Pengering Krupuk Udang Bentuk Limas Kapasitas 25 Kg Per Proses dengan Menggunakan Energi Surya dan Energi Biomassa Arang Kayu*. Jurnal Rekayasa Mesin Polines. Vol 6, No 16 : Hal 6-13.
- Taib, G., Sa'id, E.G dan Wiraatnaja, S. 1988. *Operasi Pengeringan Jagung Pada Pengering Konvensional dan Fluidized Bed*. Skripsi S1. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Tim PS. 2008. *Panduan Lengkap Karet*. Penerba Swadaya. Jakarta.

- Toledo. 2007. *Fundamentals of Food Process Engineering* 3rd Edition. Athens, Springer.
- Utomo dan Suroso. 2004. *Aplikasi Sistem Pakar Pada Pengendalian Mutu Karet RSS*. Proceeding, Komputer dan Sistem Intelijen. Universitas Gunadarma. Jakarta.
- Wilhelm, L.R., D.A. Suter., dan G.H. Brusewitz. 2005. *Food and Proses Engineering Technology*. Amer Society of Agricultural.
- Wijaya. 2007. *Uji Unjuk Kerja Mesin Pengering Tipe Efek Rumah Kaca (ERK) Berenergi surya dan Biomassa Untuk Pengeringan Biji Pala (Myristica sp) Di UD. Sari Aw, Ciherang Pondok, Caringin, Bogor*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yahya, M. 2013. *Uji Kinerja Alat Pengering Lorong Berbantuan Pompa Kalor Untuk Mengeringkan Biji Kakao*. Jurnal Teknik Mesin Institut Teknologi padang, 3 (1) 14-19.