

SKRIPSI

**UJI KINERJA MESIN PENGERING GABAH
DENGAN *PLATE HEAT EXCHANGER*
BERBAHAN BAKAR SEKAM**

***PERFORMANCE TEST OF RICE GRAIN DRYER
WITH PLATE HEAT EXCHANGER
USING RICE HUSK FUEL***



**Husni Adi Sofyan
05111002009**

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

SUMMARY

HUSNI ADI SOFYAN. Performance Test of Rice Grain Dryer with Plate Heat Exchanger Using Rice Husk Fuel (Supervised by **HASBI** and **TRI TUNGGAL**).

The objective of this research was to study the performance of rice grain dryer with plate heat exchanger using rice husk fuel. This research was conducted at Telang Sari Village, Sub District of Tanjung Lago, Banyuasin, from December 2015 to June 2016. The research method was descriptive and the results presented in tabular or graphical form. The measured parameters were initial and final moisture content, drying air temperature, the drying rate, the energy requirements of drying, the efficiency of heat drying, and the efficiency of drying system. The results showed that the final moisture content of grain obtained after drying for 16 hours was 13.12 %. On the process of grain drying, drying rate value was 0.42 %/hour and the rate of water evaporation materials of 19.75 kg/hour. The total energy required for drying grain was 2284.66 MJ with the rate the energy requirement of 0.040 MJ/sec. Hot air flow rate needed was 1.64 m³/sec, while the flow rate of hot air which is blown fan of 2.35 m³/sec. The efficiency of heat drying and drying system efficiency were equal to 58.07 % and 45.42 %.

RINGKASAN

HUSNI ADI SOFYAN. Uji Kinerja Mesin Pengering Gabah dengan Plate Heat Exchanger Berbahan Bakar Sekam (Dibimbing oleh **HASBI** dan **TRI TUNGGAL**).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja mesin pengering gabah dengan plate heat exchanger berbahan bakar sekam. Penelitian ini dilakukan di Desa Telang Sari, Kecamatan Tanjung Lago, Banyuasin, dari bulan Desember 2015 sampai dengan Juni 2016. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif, hasil penelitian disusun dan dikumpulkan dalam bentuk tabel atau grafik. Parameter yang diukur adalah kadar air awal dan akhir gabah, suhu udara pengeringan, laju pengeringan, kebutuhan energi pengeringan, efisiensi panas pengeringan, dan efisiensi sistem pengeringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air akhir gabah yang didapatkan setelah pengeringan selama 16 jam adalah 13,12 %. Pada proses pengeringan gabah, nilai laju pengeringan adalah 0,42 %/jam dan laju penguapan air bahan sebesar 19,75 kg/jam. Energi total yang dibutuhkan untuk pengeringan gabah adalah sebesar 2284,66 MJ dengan laju kebutuhan energi sebesar 0,040 MJ/sec. Laju aliran udara panas yang dibutuhkan adalah 1,64 m³/sec, sedangkan laju aliran udara panas yang dihembuskan kipas sebesar 2,35 m³/sec. Efisiensi panas pengeringan dan efisiensi sistem pengeringan adalah sebesar 58,07 % dan 45,42 %.

**UJI KINERJA MESIN PENGERING GABAH
DENGAN *PLATE HEAT EXCHANGER*
BERBAHAN BAKAR SEKAM**

***PERFORMANCE TEST OF RICE GRAIN DRYER
WITH PLATE HEAT EXCHANGER
USING RICE HUSK FUEL***

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**



**Husni Adi Sofyan
05111002009**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI KINERJA MESIN PENGERING GABAH
DENGAN *PLATE HEAT EXCHANGER*
BERBAHAN BAKAR SEKAM**

SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh :

Husni Adi Sofyan
05111002009

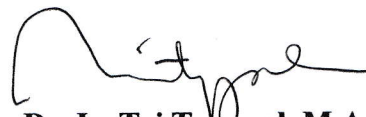
Indralaya, Juli 2016

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Hasbi, M.Si.
NIP. 196011041989031001

Pembimbing II



Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP. 196210291988031003






Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Skripsi dengan judul “Uji Kinerja Mesin Pengering Gabah dengan *Plate Heat Exchanger* Berbahan Bakar Sekam” oleh Husni Adi Sofyan telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Juni 2016 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. Prof. Dr. Ir. Hasbi, M.Si.
NIP. 196011041989031001 | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP. 196210291988031003 | Sekretaris | () |
| 3. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP. 196008021987031004 | Anggota | () |
| 4. Farry Apriliano H., S.TP., M.Si.
NIP. 197604142003121001 | Anggota | () |
| 5. Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc.
NIP. 196407051988032002 | Anggota | () |

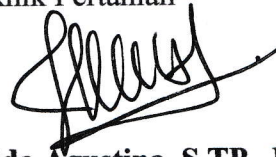
Indralaya, 19 Juli 2016

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian



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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Husni Adi Sofyan
NIM : 05111002009
Judul : Uji Kinerja Mesin Pengering Gabah Dengan *Plate Heat Exchanger* Berbahan Bakar Sekam

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. 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 mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2016

Husni Adi Sofyan

PRIWAYAT HIDUP

HUSNI ADI SOFYAN dilahirkan di Desa Nusakarta, Kecamatan Air Sugihan, Kabupaten Ogan Komering Ilir pada tanggal 08 November 1993. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari orang tua yang bernama Suwarno dan Waro'ah.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2005 di SD Negeri 1 Nusakarta di Kabupaten Ogan Komering Ilir. Sekolah menengah pertama pada tahun 2008 di SMP Negeri 2 Air Sugihan di Kabupaten Ogan Komering Ilir, dan sekolah menengah atas pada tahun 2011 di SMA Negeri 1 Air Sugihan, di Kabupaten Ogan Komering Ilir.

Sejak bulan September 2011 tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Teknik Pertanian melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) Jalur Tertulis.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis sampaikan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Uji Kinerja Mesin Pengering Gabah Dengan *Plate Heat Exchanger* Berbahan Bakar Sekam**”.

Sholawat dan salam penulis sanjungkan kepada rasul Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menjadi zaman yang penuh berkah di bawah naungan Islam.

Penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing skripsi Prof. Dr. Ir Hasbi, M.Si., selaku Pembimbing I dan Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr., selaku Pembimbing II yang telah memberikan saran, bimbingan serta pengarahan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Penulis berharap skripsi ini dapat digunakan selayaknya dan bermanfaat bagi semua pihak.

Indralaya, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Gabah	3
2.2. Pengeringan	5
2.3. Mesin Pengering Tipe Bak Datar (<i>Flat Bed Type</i>)	9
2.4. Sekam	16
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	17
3.1. Tempat dan Waktu	17
3.2. Alat dan Bahan	17
3.3. Metode Penelitian	17
3.4. Cara Kerja	17
3.5. Parameter yang Diamati	18
3.6. Uji Kinerja	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Spesifikasi Mesin Pengering Tipe Bak Datar (<i>Flat Bed Type</i>)	25
4.2. Kadar Air Gabah	30
4.3. Suhu Pengeringan	32
4.4. Laju Pengeringan	33
4.5. Kebutuhan Energi dan Aliran Udara Pengeringan	34
4.6. Analisis Efisiensi	35

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Penampang melintang gabah	4
Gambar 2.2. Skema kerja mesin pengering gabah tipe bak datar (<i>flat bed type</i>)	9
Gambar 2.3. Kipas sentrifugal dan axial	11
Gambar 2.4. <i>Double pipe heat exchanger</i>	13
Gambar 2.5. <i>Plate heat exchanger</i>	14
Gambar 2.6. <i>Extended surface heat exchanger</i>	14
Gambar 2.7. Klasifikasi <i>regenerator</i>	15
Gambar 4.1. Mesin pengering gabah tipe bak datar dengan <i>plate heat exchanger</i> berbahan bakar sekam	25
Gambar 4.2. Ruang pengering dan plenum	27
Gambar 4.3. Kipas	27
Gambar 4.4. Ketel uap air	28
Gambar 4.5. <i>Plate heat exchanger</i>	29
Gambar 4.6. Ruang pembakaran sekam (<i>furnace</i>)	29
Gambar 4.7. Cerobong asap	30
Gambar 4.8. Grafik penurunan kadar air gabah	31
Gambar 4.9. Grafik suhu udara pengeringan	34
Gambar 4.10. Grafik laju pengeringan gabah	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Berbagai ukuran dan berat biji gabah komersial Amerika Serikat varietas gabah panjang, sedang, dan pendek pada kadar air 13 %	5
Tabel 2.2. Hasil pengukuran nilai kalori beberapa sumber biomassa	16
Tabel 4.1. Detail teknis mesin pengering gabah tipe bak datar (<i>flat bed type</i>)	26
Tabel 4.2. Kadar air gabah sebelum dan sesudah dikeringkan	31
Tabel 4.3. Kebutuhan energi pengeringan	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir	41
Lampiran 2. Gambar perspektif mesin pengering gabah	42
Lampiran 3. Spesifikasi mesin pengering gabah	45
Lampiran 4. Uji kinerja	49
Lampiran 5. Data hasil pengeringan	50
Lampiran 6. Perhitungan analisis teknis	59
Lampiran 7. Kebutuhan energi.....	66
Lampiran 8. Konsumsi bahan bakar dan efisiensi pada setiap pengulangan	67
Lampiran 9. Diagram psikometrik	68
Lampiran 10. Tabel sifat udara	70
Lampiran 11. Deskripsi varietas ciherang.....	71

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi bimbingan, arahan, semangat dan doa dalam penyusunan skripsi ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. KH. Iskandar, M.Si., selaku dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasbi, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, saran dan bimbingan kepada penulis.
6. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran dan bimbingan kepada penulis.
7. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr, Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si., dan Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc., selaku dosen pembahas makalah dan penguji yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis untuk kesempurnaan skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan penulis banyak pelajaran dan ilmu terutama dibidang teknik pertanian.
9. Kedua orang tua penulis, Bapak Suwarno dan Ibu Waroah yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, semangat, saran, dan bantuan baik moril maupun materil.
10. Saudara kandung penulis, Adinda Maulidya Aulia Rohmah, yang telah memberikan doa, semangat dan motivasi kepada penulis.
11. Saudara seperjuangan Rika Iswanto, Budi Santoso, Bayu Putra Fajar, Jebri Dwi Isgumadi, Dedi Supriyadi, Iwan Eka Saputra, dan Anton Tantriono serta Fathul Imron dan Jessica Novia Sari.
12. Kakak Husnul Fajri, Dodi Irawan dan Ayuk Yunita Kurnia Sari, Novita Sari Indawan.

13. Tema-teman seperjuangan dari Teknik Pertanian 2011 dan Teknologi Hasil Pertanian 2011.
14. Seluruh staf Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Ojik, Kak Jhon, dan Kak Hendra) atas semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
15. Saudaraku dari Gema Pembebasan.
16. Semua pihak yang telah membantu dan mendoakan penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Indralaya, Juli 2016

Penulis

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengeringan merupakan usaha mengurangi sejumlah massa air dari dalam bahan. Pengeringan sangat penting dilakukan untuk mengurangi resiko kerusakan bahan akibat aktivitas enzimatik dan biologi sehingga bahan pertanian dapat dipertahankan kualitasnya selama proses penyimpanan (Badan Litbang Pertanian, 2015).

Proses pengeringan gabah dilakukan untuk menurunkan kadar air gabah dari sekitar 20 % sampai 30 % menjadi 13 % sampai 14 %. Menurut Graciafernandy *et al.* (2012), kadar air yang tinggi (lebih dari 14%) dalam gabah dapat menyebabkan penurunan kualitas beras. Gabah kering panen umumnya mempunyai kandungan air sekitar 21 % sampai 26 % sehingga gabah harus dikeringkan segera setelah pemanenan.

Pengeringan gabah dapat dilakukan dengan metode tradisional dan metode mekanis. Metode pengeringan yang biasa dilakukan oleh masyarakat maupun industri kecil yaitu dengan penjemuran secara langsung di bawah sinar matahari. Metode ini membutuhkan biaya operasional yang relatif murah, namun memiliki banyak kelemahan, seperti panas matahari yang tidak stabil, gangguan cuaca, terkena debu, lalat, dan kotoran (Nawawi, 2009).

Pengeringan dengan sinar matahari harus memperhatikan intensitas sinar matahari, ketebalan penjemuran dan frekuensi pembalikan. Penjemuran yang dilakukan tanpa memperhatikan hal-hal tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas beras, misalnya beras akan menjadi pecah waktu proses penggilingan (Nugraha, 2012).

Pada musim hujan, pengeringan alami membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan dengan pengering buatan. Menurut Kusumawati *et al.* (2012), pengering buatan hanya membutuhkan waktu 1 sampai 2 hari, sedangkan tanpa pengering buatan membutuhkan waktu 3 sampai 4 hari bahkan 10 hari.

Metode pengeringan gabah secara mekanis dibutuhkan sebagai alternatif yang dapat mengatasi kendala pada pengeringan tradisional. Pengeringan gabah

dengan menggunakan pengering buatan dapat dilakukan setiap saat karena tidak bergantung kepada cuaca, membutuhkan sedikit tempat pengeringan dan aman dari gangguan hewan ternak. Menurut Hasbi (2012), mesin pengering gabah telah dihasilkan dalam berbagai tipe dan kapasitas yang beragam, salah satunya adalah mesin pengering gabah berbahan bakar sekam.

Mesin pengering gabah berbahan bakar sekam bertujuan untuk mendapatkan hasil beras bermutu tinggi dengan biaya operasional yang murah, sehingga beras milik petani mempunyai daya saing yang tinggi di pasaran. Dengan cara ini diharapkan akan mampu meningkatkan nilai tambah bagi petani secara optimal. Untuk mendapatkan kondisi tersebut maka diperlukan teknis pengeringan yang benar dan kondisi kerja yang diinginkan (Raharjo *et al.*, 2011).

Sistem pengeringan buatan yang sudah ada di daerah Makarti Jaya, Kabupaten Banyuwasin adalah dengan memanfaatkan panas yang dihasilkan dari bahan bakar sekam kemudian dialirkan secara langsung ke ruang pengeringan akibatnya suhu yang dihasilkan susah dikontrol dan bercampur dengan asap sisa pembakaran sehingga dapat merusak mutu gabah. Penurunan mutu gabah ini perlu diatasi dengan cara memodifikasi cara pemanfaatan energi panas hasil pembakaran sekam.

Pengering gabah dengan sistem pengeringan menggunakan *plate heat exchanger* diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang terjadi pada sistem pengeringan buatan yang sudah ada sehingga pengeringan gabah dapat dilakukan dengan lebih cepat dan mutu gabah tetap dipertahankan. Oleh karena itu perlu dilakukan uji teknis pada mesin pengering gabah dengan *plate heat exchanger* berbahan bakar sekam.

1.2. Tujuan

Penelitian yang telah dilakukan bertujuan untuk mengetahui kinerja mesin pengering gabah dengan *plate heat exchanger* berbahan bakar sekam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariffudin, S.D. dan Wulandari D. 2014. Perancangan Sistem Pemanas pada Rancang Bangun Mesin Pengaduk Bahan Baku Sabun Mandi Cair. *Jurnal Rekayasa Mesin*. Vol 1 (2) : 52-57.
- Badan Litbang Pertanian. 2015. *Mesin Pengereng Gabah (Benih) Tipe Sirkulasi*. <http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/2101/>. (Diakses pada 28 Agustus 2015).
- Bureau of Energy Efficiency. 2015. *Energy Efficiency in Electrical Utilities: Fans and Blowers*. <https://beeindia.gov.in/sites/default/files/3Ch5.pdf> (Diakses pada 24 April 2016).
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat. 2011. *Teknologi Pengerengan Gabah*. Badan Litbang Pertanian. Kementrian Pertanian. NTB.
- Brooker, D.B., Bakker-Arkema F.W., dan Hall C.W. 1992. *Drying and Storage of Grains and Oilseeds*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Earle, R.L. 1969. *Unit Operation in Food Process*. Pergamon Press Limited. Elmsford, New York.
- Fan, J., Siebenmorgen T.J., Gartman T.R., dan Gardisser G.R. 1998. Bulk Density of Long- and Medium-Grain Rice Varieties as Affected by Harvest and Conditioned Moisture Contents. *Cereal Chem*. Vol 75 (2) : 254–258.
- Graciafernandy, M.A., Ratnawati L., dan Buchori. 2012. Pengaruh Penambahan Zeolit 3A terhadap Lama Waktu Pengerengan Gabah pada Fluidized Bed Dryer. *Prosiding SNST ke-3 Tahun 2012*. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Hasbi. 2012. Perbaikan Teknologi Pascapanen Padi di Lahan Suboptimal. *Jurnal Lahan Suboptimal*. Vol. 1 (2) : 186-196.
- Henderson, S.M dan Perry R.L. 1976. *Agricultural Process Engineering*. The AVI Publishing Company Inc., Westport, Connenticut.
- Holman, J.P. 1985. *Perpindahan Panas*. Terjemahan Jasjifi E. Erlangga. Jakarta
- Houston, D.F. 1972. *RICE Chemistry and Technology*. American Association of Cereal Chemist, Inc. St. Paul, Minnesota.

- IRRI (International Rice Research Institute). 2010. *Rice husk furnace for grain dryer*. Rice Knowledge Bank.
- IRRI (International Rice Research Institute). 2008. *Paddy Drying*. Postharvest Unit, CESD.
- IRRI (International Rice Research Institute). 2016. *The Drying Bin*. <http://www.knowledgebank.irri.org/step-by-step-production/postharvest/drying/dryer-components/item/the-drying-bin>. (Diakses pada 30 April 2016)
- Kaensup, W., Kulwong S. Dan Wongwises S. 2006. A Small-Scale Pneumatic Conveying Dryer of Rough Rice. *Drying Technology*. Vol 24 (1) : 105–113
- Kusumawati, D.W., K.B. Susrusa, A. Wulandira. 2012. Studi Perbandingan Kinerja Penggilingan Padi (Rice Milling Unit) Dengan dan Tanpa Pengereng Buatan Berbahan Bakar Sekam di Kabupaten Tabanan. *E-Journal Agribisnis dan Agrowisata*. ISSN: 2301-6523. Vol. 1 (1).
- Lacony , R.M. 2002. *Rancang Bangun dan Uji Teknis Prototype Alat Pengereng Gabah Tipe Spout Bed Semi Mekanis*. Skripsi S1 (tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Maryana, Y.E., D. Ismia, dan B. Raharjo. 2015. Pengaruh Tempering terhadap Perubahan Kadar Air dan Waktu Pada Pengerengan Gabah dengan Sinar Matahari di Lahan Pasang Surut Kabupaten Banyuasin. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015*. ISBN: 979-587-580-9.
- Napitupulu, F.H. dan Y.P. Atmaja. 2012. Perancangan dan pengujian Alat Pengereng Jagung dengan Tipe Cabinet Dryer untuk Kapasitas 9 Kg per Siklus. *Journal Dinamis*. Vol 1 (8). ISSN : 0216-7492.
- Nawawi, A. 2009. *Uji Performansi Sistem Pemanasan Pada Alat Pengereng Hibrid Tipe Lorong Untuk Pengerengan Ikan Samgeh (Argyrosomus Amoyensis) di Pengolahan Hasil Perikanan Tradisional (PHPT) Muara Angke Jakarta Utara*. Skripsi S1 (dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor.
- Nugraha, S. 2012. Inovasi Teknologi Pascapanen untuk Mengurangi Susut Hasil dan Mempertahankan Mutu Gabah/Beras Di Tingkat Petani. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. Vol 8 (1)
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1999. *Series on Harmonization of Regulatory Oversight in Biotechnology No. 14*.

- Consensus Document on the Biology of Oryza sativa (Rice)*. Environment Directorate, Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris.
- Prachayawarakorn, S., Kaewnin N. Nathakaranakule A. dan Soponronnarit S. 2006. Effects of Peeled and Unpeeled Garlic Cloves on the Changes of Drying Rate and Quality. *Drying Technology*. Vol 24 (1) : 65–75.
- Raharjo, B., Y. Hutapea., R. Soehendi. 2011. *Pengering Gabah Berbahan Bakar Sekam Antisipasi Panen Pada Musim Hujan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Selatan. Edisi 20-26 April 2011 No.3402.
- Semple, R.L., Hick P.A., Lozare J.V., dan Castermans A.. 2011. *Towards Integrated Commodity and Pest Management in Grain Storage*. FAO Corporate Document Repository.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). 2015. *Mesin Pengering Tipe Bak Datar, Syarat Mutu dan Metode Uji*. Badan Standardisasi Nasional. SNI 4412:2015.
- Sunitra, E., Zamri A., Chadry R., dan Mulyadi. 2011. Kajian Eksperimental Pengaruh Variasi Kecepatan Udara Panas Terhadap Proses Pengeringan Gabah. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol 8 (1) ISSN 1829-8958.
- Taib, G., Said G., dan Wiraatmadja S. 1998. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. PT Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Toledo, R.T. 1980. *Fundamentals of Food Process Engineering*. The Avi Publishing Company. Westport, Connecticut.
- Tunggal, T. dan T. Panggabean. 2012. Substitusi Minyak Tanah Dengan Bahan Bakar Biomassa Untuk Sumber Energi Pengeringan Gabah. *Prosiding Seminar Nasional Perteta 2012*. Malang. Jawa Timur.
- Wikipedia. 2014. Sekam. <https://id.wikipedia.org/wiki/Sekam>. (Diakses pada 30 Januari 2016).
- Wikipedia. Revisi 3 Maret 2014 12.27 oleh Aladdin Ali Baba. *Gabah*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Gabah?oldid=7692759> (Diakses pada 15 Januari 2016).
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.