

ANALISIS PENGARUH ALIRAN NATURAL TERHADAP KINERJA PENGERING SURYA TIPE RAK UNTUK PROSES PENGERINGAN JAGUNG

Jamal, Sri Suwasti, Sukma Abadi¹⁾,
Regiartha Sampetoding, Christianto Lumba²⁾

Abstrak: Tujuan penelitian adalah menganalisa pengaruh penggunaan sistem aliran konveksi alamiah (natural) terhadap kinerja dari pengering surya tipe rak untuk proses pengeringan jagung. Pengeringan dilakukan menggunakan pengering surya tipe rak yang memiliki 3 susun rak yaitu bawah, tengah dan atas. Pengeringan dilakukan dengan memvariasikan jumlah massa jagung yang dikeringkan pada setiap rak yaitu 500 g, 700 g dan 900 g, dimana massa jagung tersebut sama untuk setiap raknya. Aliran natural yang dibuat adalah dengan melubangi pada bagian atas dan bagian bawah rak serta pada bagian depan kolektor. Lubang yang dibuat pada bagian atas dan bawah rak adalah untuk membuang udara lembab keluar pengering, sehingga udara dalam ruang pengering tetap udara kering, hal ini diharapkan meningkatkan laju pengeringan. Hasil yang diperoleh adalah semakin lama waktu pengeringan maka massa jagung yang dikeringkan semakin berkurang, laju pengeringan jagung terbesar terjadi pada rak bagian bawah, semakin besar massa jagung maka selisih laju pengeringan rak tengah dan rak atas semakin besar dimana rak tengah memiliki laju pengeringan yang lebih besar dari rak atas, semakin besar massa bahan maka laju pengeringan akan semakin besar, hal ini terjadi pada setiap rak pengering.

Kata kunci: pengering, surya, aliran natural, jagung.

I. PENDAHULUAN

Meningkatkan taraf hidup petani dapat dilakukan dengan meningkatkan pengolahan hasil-hasil pertanian pasca panen, sehingga kualitas hasil-hasil pertanian meningkat dan harga jualnya juga meningkat (Pt Azet Surya Lestari, 2005).

Salah satu pengolahan pasca panen yang sering dilakukan oleh petani adalah pengeringan. Sebagian petani masih melakukan proses pengeringan dengan mengandalkan sinar matahari langsung yang sangat tergantung cuaca/musim. Ketergantungan tersebut menyebabkan proses pengeringan tidak berlangsung optimal sehingga terkadang petani langsung menjual hasil pertaniannya setelah proses panen tanpa melalui proses pengolahan pasca panen yang menyebabkan harga jualnya rendah (Pt Azet Surya Lestari, 2005).

Terdapat perbedaan kadar air untuk setiap hasil pertanian, dan secara umum semakin tinggi kadar air hasil pertanian maka semakin cepat pula mengalami kerusakan (Marsetio, 2008).

Pengeringan dibawah sinar matahari langsung umumnya dilakukan oleh para petani karena mudah dilakukan tetapi tidak mampu menghasilkan kualitas produk yang optimal.

Metode pengering yang sering ditawarkan adalah pengering mekanis (Surachman, 2008), metode ini mampu meningkatkan kualitas dan memperkecil kehilangan produk. Permasalahan pada pengering mekanis adalah memerlukan

¹ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

² Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

energi listrik yang menggunakan bahan bakar minyak dan tidak ramah lingkungan. Disisi lain terdapat energi alternatif yang ramah lingkungan dan layak untuk dimanfaatkan yaitu energi matahari.

Pemanfaatan energi matahari yang umum dilakukan adalah dengan mengembangkan model pengereng yang memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energinya. Energi matahari telah dimanfaatkan pada berbagai sektor sebagai salah satu energi alternatif terbarukan (Ismail, 2010).

Menurut Ismail (2010) pengembangan peralatan yang memanfaatkan energi matahari untuk mengeringkan bahan pangan merupakan salah satu cara yang paling efektif. Pengeringan adalah proses mengurangi kandungan air dari bahan, untuk menghentikan atau menghambat perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim (Millati, 1998).

Salah satu cara pengawetan bahan adalah melalui proses pengeringan sehingga bahan menjadi ringan, volumenya kecil dan dapat disimpan lebih lama (Sri Mulia Astuti, 2007). Pengeringan juga harus dilakukan tanpa merusak nutrisi-nutrisi bahan makanan serta tidak mengubah cita rasa (Riyadi, 2006).

Proses pengeringan dimulai dari penguapan air dipermukaan kemudian proses pemindahan air dari dalam kepermukaannya bahan (Burlian dan Firdaus, 2011). Pengeringan umumnya dilakukan dengan memanfaatkan aliran udara kering dan bertemperatur lebih tinggi untuk menguapkan air di dalam bahan. (Suriadi dan Ricki Murti, 2011).

Pengereng yang memanfaatkan energi surya terdapat dalam berbagai model, fungsi dan sistem kerja. Salah satu model pengereng surya adalah pengereng surya tipe rak, pengereng ini memiliki kelebihan yaitu dapat menampung bahan dalam jumlah besar, mampu dilakukan pengontrolan setiap saat terhadap tingkat kekeringan bahan serta jika bahan telah kering maka proses pengeringan dengan bahan baru dapat dilakukan dengan mudahnya.

Thamrin (2011) melakukan pengujian menggunakan pengereng surya tipe rak, diperoleh hasil bahwa laju pengeringan meningkat serta material yang dikeringkan lebih terjaga kebersihannya dibandingkan proses pengeringan menggunakan matahari langsung.

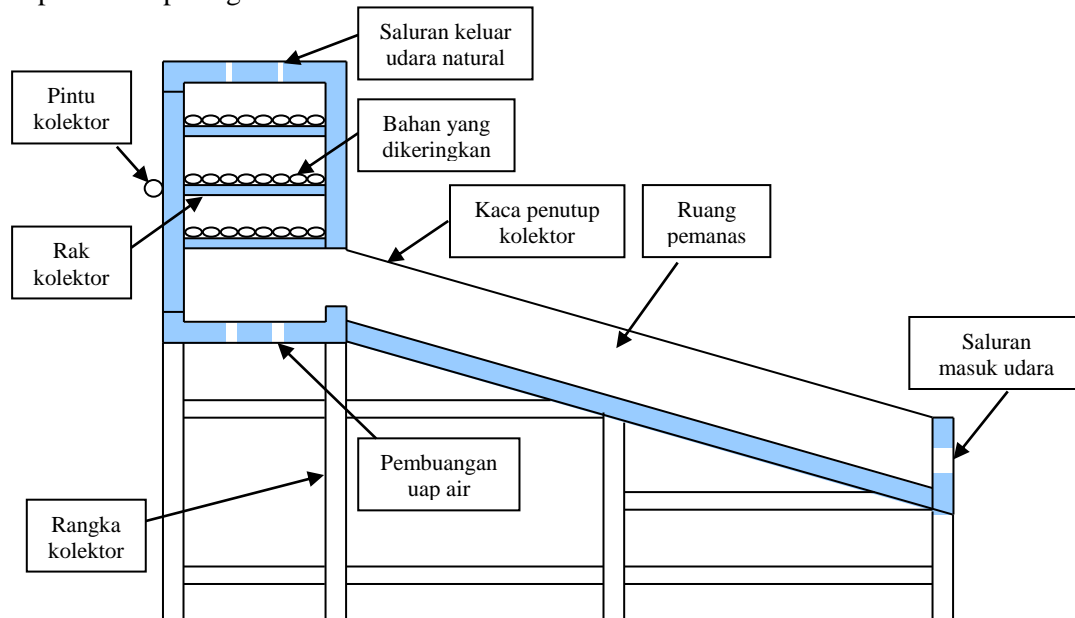
Pengeringan dilakukan dengan memanfaatkan aliran udara kering yang bertemperatur tinggi, dimana jenis aliran udara yang terjadi ada dua yaitu aliran udara paksa dan aliran udara natural. Aliran udara paksa memiliki laju yang lebih tinggi karena menggunakan *fan* sebagai penggerak, sehingga menghasilkan laju pengeringan yang lebih baik tetapi membutuhkan energi listrik. Penelitian yang dilakukan hanya menggunakan energi matahari sehingga menggunakan aliran udara natural kelebihannya adalah tidak membutuhkan energi listrik sehingga dapat digunakan pada daerah terpencil.

Thamrin (2011) telah melakukan penelitian menggunakan kolektor surya tipe rak memanfaatkan aliran udara natural untuk mengeringkan ubi kayu.

Pengembangan sistem dengan aliran udara natural dapat meningkatkan laju pengeringan. Aliran udara natural juga berfungsi untuk menjaga dan menurunkan kelembaban ruang pengereng, dengan penurunan kelembaban ruang pengereng maka laju pengeringan dapat meningkat (Sumarsono, 2005; Supranto dan Fudholi, 2010; Thamrin, 2011 dan Burlian, 2011).

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dimulai dengan desain alat uji pengering surya tipe rak dan dilanjutkan dengan eksperimental yaitu pengujian. Adapun model sistem alat uji dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Sistem pengujian pengering surya tipe rak dengan aliran natural

Komponen kolektor destilasi yang didesain secara garis besarnya, terdiri dari rangka penopang pengering surya; ruang kolektor surya; kaca penutup kolektor; ruang pengering; isolasi sistem pengering; rak pengering; dan lubang aliran udara natural. Adapun hasil rancang bangun tiga buah pengering surya tipe rak dengan aliran natural dapat dilihat pada gambar 2. Pembuatan tiga buah dilakukan agar pengujian untuk tiga variasi massa yang berbeda dapat dilakukan secara bersamaan. Hal ini untuk menghilangkan pengaruh perbedaan intensitas radiasi matahari jika dilakukan pada waktu yang berbeda.



Gambar 2. Hasil rancang bangun pengering surya tipe rak dengan aliran natural

81 Jamal, Sri Suwasti, Sukma Abadi, Regiartha Sampetoding, Christianto Lumba, Analisis Pengaruh Aliran Natural terhadap Kinerja Pengereng Surya Tipe Rak untuk Proses Pengerengan Jagung

Untuk meningkatkan laju pengeringan maka pada pengereng surya tipe rak dibuatkan lubang pada 3 tempat (gambar 3) yang berbeda dengan fungsi yang berbeda, yaitu pada bagian depan kolektor surya, berfungsi sebagai tempat masuknya udara luar yang akan melewati kolektor untuk dipanaskan dan menuju ke ruang pengering. Pada bagian bawah ruang pengering, berfungsi untuk membuang udara lembab, terjadinya udara lembab adalah karena proses penguapan kandungan air atau proses pengering pada jagung. Pada bagian atas ruang pengering, berfungsi untuk saluran keluar udara yang telah melewati ruang pengering atau untuk menjamin keberlangsungan sirkulasi udara. Seluruh proses pergerakan udara disebabkan oleh beda density akibat beda temperatur dan kelembaban udara.



Gambar 3. Lubang aliran natural yang terletak pada (a) atas ruang pengering, (b) bawah ruang pengering dan (c) depan ruang kolektor surya

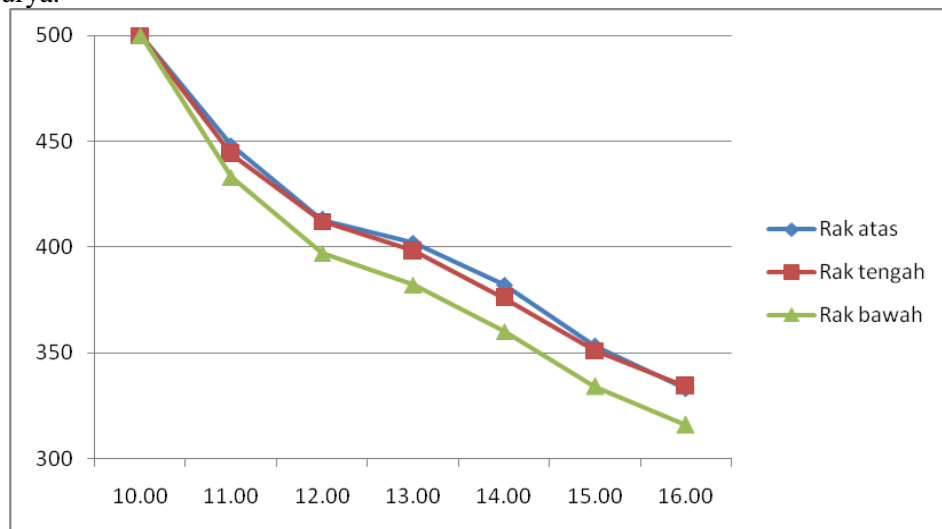
Pengujian dilaksanakan mulai pukul 10.00 hingga 16.00 wita dengan melakukan pencatatan data setiap 60 menit. Penelitian dilakukan dengan variasi massa jagung yang berbeda untuk setiap pengereng surya. Pengereng surya 1, setiap raknya diisi jagung dengan massa 500 g, pengereng surya 2, setiap raknya diisi jagung dengan massa 700 g dan pengereng surya 3, setiap raknya diisi jagung dengan massa 900 g. Pengamatan dilakukan untuk mengamati penurunan massa jagung setiap 60 menit, penurunan massa jagung terjadi akibat proses pengeringan

dimana air yang terkandung dalam jagung secara bertahap mengalami proses penguapan sehingga kadar air dalam jagung berkurang.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada gambar 4 terlihat bahwa semakin lama massa jagung yang dikeringkan semakin berkurang, hal ini menunjukkan bahwa proses pengeringan terus berlangsung, dimana massa jagung yang berkurang disebabkan terjadi proses penguapan air yang terkandung dalam jagung.

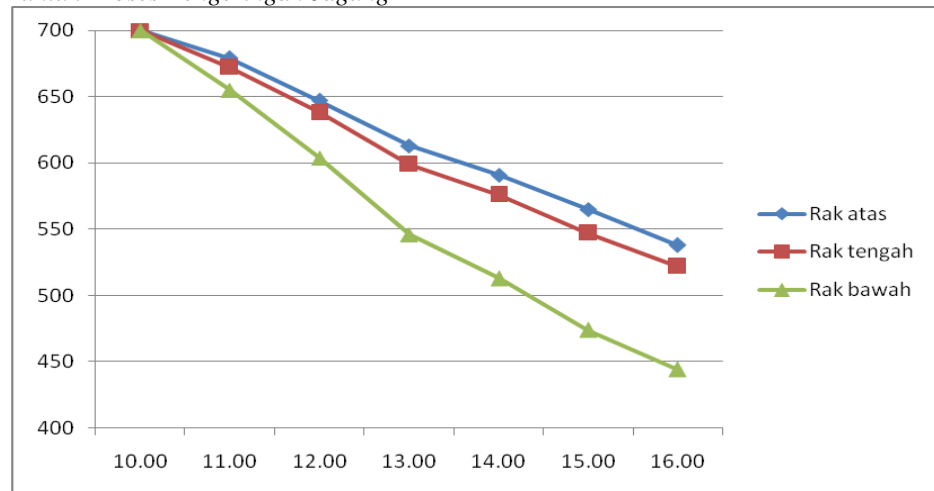
Pada gambar 4 juga terlihat bahwa penurunan massa bahan terbesar terjadi pada rak bagian bawah hal ini menunjukkan bahwa laju pengeringan pada rak bawah adalah paling besar, hal ini terjadi karena rak bawah adalah merupakan rak yang pertama kali menerima energi panas udara yang berasal dari ruang kolektor surya.



Gambar 4. Penurunan massa jagung pada setiap rak dengan massa awal 500 g/rak

Pada gambar 4 juga terlihat bahwa pada rak atas dan tengah memiliki nilai yang hampir sama. Hal ini disebabkan energi panas udara telah terserap pada rak bawah sehingga kemampuannya mengeringkan berkurang. Disamping itu laju pengeringan pada rak tengah dan atas hampir sama juga dapat disebabkan karena jumlah massa jagung yang dikeringkan sedikit sehingga kerapatannya rendah menyebabkan udara yang melewatinya cepat terbuang melalui lubang bagian atas ruang pengering.

Pada gambar 5 juga memiliki kecenderungan yang sama dengan gambar 4, dimana terlihat bahwa semakin lama massa jagung yang dikeringkan semakin berkurang. Kecenderungan yang sama dengan gambar 4 juga terlihat pada gambar 5 yaitu penurunan massa bahan terbesar terjadi pada rak bagian bawah.

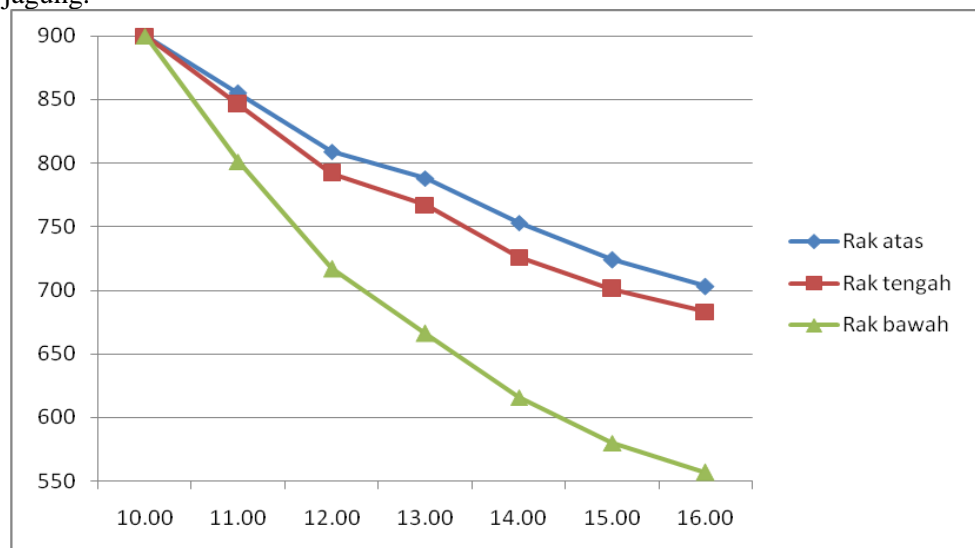


Gambar 5. Penurunan massa jagung pada setiap rak dengan massa awal 700 g/rak

Pada gambar 5 juga terlihat bahwa pada rak tengah memiliki laju pengering yang lebih besar dibandingkan rak atas. Hal ini disebabkan sisa energi panas udara yang telah terserap pada rak bawah masih mampu diserap oleh rak tengah, hal ini dapat disebabkan laju pelepasan udara keluar ruang pengering semakin lambat disebabkan kerapatan jagung yang semakin besar akibat massa jagung yang semakin besar.

Pada gambar 6 juga memiliki kecenderungan yang sama dengan gambar 4 dan gambar 5, dimana terlihat bahwa semakin lama massa jagung yang dikeringkan semakin berkurang. Kecenderungan yang sama pada gambar 6 dengan gambar 4 dan 5 juga terlihat bahwa penurunan massa bahan terbesar terjadi pada rak bagian bawah.

Pada gambar 6 juga memiliki kecenderungan yang sama dengan gambar 5 yaitu rak tengah memiliki laju pengering yang lebih besar dibandingkan rak atas, hal ini dipengaruhi oleh tingkat kerapatan materi yang dikeringkan dalam hal ini jagung.



Gambar 6. Penurunan massa jagung pada setiap rak dengan massa awal 900 g/rak

Pada gambar 4, gambar 5 dan gambar 6 terlihat bahwa semakin besar massa bahan yang dikeringkan maka laju pengeringannya juga semakin besar, hal ini terjadi pada semua rak pengering, dimana terlihat bahwa massa 900 g/rak memiliki laju pengeringan yang lebih besar dari massa 700 g/rak dan laju pengeringan terkecil terjadi pada massa bahan 500 g/rak.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Semakin lama waktu pengeringan maka massa jagung yang dikeringkan semakin berkurang, yang menunjukkan bahwa proses pengeringan terus berlangsung.
2. Laju pengeringan atau penurunan massa bahan terbesar terjadi pada rak bagian bawah, karena merupakan rak yang pertama kali menyerap energi panas udara dari ruang kolektor surya.
3. Semakin besar massa bahan maka selisih laju pengeringan rak tengah dan rak atas akan semakin besar dimana rak tengah memiliki laju pengeringan yang lebih besar dari rak atas, hal ini disebabkan kerapatan jagung yang mampu menghambat laju pembuangan udara panas.
4. Semakin besar massa bahan maka laju pengeringan akan semakin besar, hal ini terjadi pada setiap rak pengering.

B. Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan serta kesimpulan dari penelitian ini, maka dapat diberikan saran-saran untuk riset kedepan yaitu:

1. Perlu dilakukan uji dengan variasi jumlah bukaan saluran aliran udara konveksi natural.
2. Perlu dilakukan uji dengan menutup salah satu dari tiga saluran udara natural, penutupan dilakukan secara bergantian untuk setiap pengujian.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Burlian F., dan Firdaus A. 2011. *Kaji Eksperimental Alat Pengering Kerupuk Tenaga Surya Tipe Box Menggunakan Konsentrator Cermin Datar*. Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3 ISBN : 979-587-395-4, 26-27 Oktober 2011. Palembang.
- Ismail Thamrin. 2010. *Rancang Bangun Alat Pengering Ubi Kayu Tipe Rak Dengan Memanfaatkan Energi Surya*. Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) ke-9. ISBN: 978-602-97742-0-7. Hal. MI545-MI549 Palembang.
- Marsetio. 2008. *Pelatihan Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian Pengeringan Dan Penyimpanan Biji-bijian*. <http://penyimpanan-dan-pengeringan.html>
- Millati T., dkk. 1998. *Pemanfaatan Alat Pengering System Ganda Untuk Pengolahan Tepung*. DP3M. Jakarta.

- 85 Jamal, Sri Suwasti, Sukma Abadi, Regiartha Sampetoding, Christianto Lumba, Analisis Pengaruh Aliran Natural terhadap Kinerja Pengereng Surya Tipe Rak untuk Proses Pengeringan Jagung
- PT. Azet Surya Lestari. 2005. **Mesin Pengereng Tenaga Surya (MPTS-GHE)* Untuk Peningkatan Pendapatan Melalui Peningkatan Kualitas Produk Hasil Industri Kecil/Rumah Tangga, Penanganan Pasca Panen Komoditi Hasil Pertanian/Perkebunan, Perikanan/Hasil Laut.** <http://www.tokosurya.com/>
- Riyadi Agus, dkk. 2006. **Perbaikan Desain Alat Pengereng Ikan Siap Saji.** Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Sri Mulia Astuti. 2008. **Teknik Pengeringan Bawang Merah dengan Cara Perlakuan Suhu dan Tekanan Vakum.** Buletin Teknik Pertanian Vol. 12 No. 1, 2007. hal 30-34. IPB Bogor.
- Sumarsono. 2005. **Pengembangan Kolektor Surya Pelat-Datar Pemanas Udara Untuk Proses Pengeringan Hasil Pertanian.** Jurnal Sains dan Teknologi No.1 Vol.15 Edisi Februari 2005. Fakultas Teknik UKI, Jakarta.
- Supranto dan Fudholi A. 2010. **Pengujian Laboratorium Pengumpul Surya Plat Bersirip.** Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”. Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, 26 Januari 2010. ISSN 1693 – 4393, Yogyakarta
- Surachman Hadi, dkk. 2008. **Pengembangan dan Pengujian Kinerja Termal Pengereng Lorong Hibrid Energi Surya-Biomassa Terpadu.** Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol.10 No.3 Hal.157-164. BPPT Puspiptek-Serpong.
- Suriadi, I Gusti Agung Kade dan Ricki Murti, Made. 2011. **Kesetimbangan Energi Termal dan Efisiensi Transient Pengereng Aliran Alami Memanfaatkan Kombinasi Dua Energi.** Jurnal Teknik Industri, Vol. 12, No. 1, Februari 2011: 34–40. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Udayana Bali.
- Thamrin I., dan Kharisandi A. 2011. **Rancang Bangun Alat Pengereng Ubi Kayu Tipe Rak dengan Memanfaatkan Energi Surya.** Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3 ISBN : 979-587-395-4, 26-27 Oktober 2011. Palembang.