



Diselenggarakan oleh



Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

SERTIFIKAT

Diberikan kepada

Irwin Bizzy

Atas peran sertanya sebagai

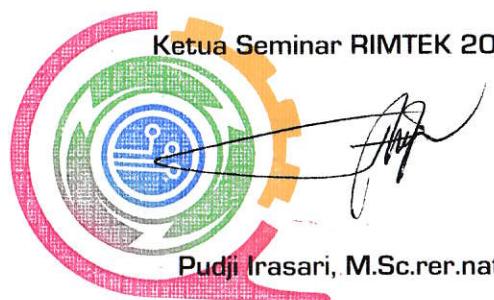
Pemakalah

Dalam pelaksanaan

Seminar Nasional Rekayasa Energi, Mekatronik, dan Teknologi Kendaraan (RIMTEK) 2013
"Teknologi Kendaraan dan Aplikasi Energi Baru Terbarukan untuk
Mendukung Sistem Transportasi Ramah Lingkungan"

18 September 2013, Kampus LIPI, Bandung, Indonesia

Ketua Seminar RIMTEK 2013



Pudji Irasari, M.Sc.rer.nat.

Kepala Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik - LIPI



Dr. Eng. Budi Prawara



Prosiding

Seminar Nasional Rekayasa Energi, Mekatronik, dan Teknologi Kendaraan RIMTEK 2013

"Teknologi Kendaraan dan Aplikasi Energi Baru Terbarukan
untuk Mendukung Sistem Transportasi Ramah Lingkungan"

18 September 2013,
Kampus LIPI Bandung, Indonesia

Diselenggarakan oleh
Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)



ISBN 978-602-17952-0-0

Prosiding

Seminar Nasional
Rekayasa Energi, Mekatronik, dan
Teknologi Kendaraan
(RIMTEK) 2013

“Teknologi Kendaraan dan Aplikasi Energi Baru Terbarukan
untuk Mendukung Sistem Transportasi Ramah Lingkungan”

18 September 2013,
Kampus LIPI Bandung, Indonesia

Ketua Dewan Editor

Pudji Irasari

Diterbitkan oleh

Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

PROSIDING RIMTEK 2013

KATA PENGANTAR KETUA DEWAN EDITOR

Rasa syukur yang sedalam-dalamnya kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga prosiding Seminar Nasional Renewable Energi, Mekatronik dan Teknologi Kendaraan (RIMTEK 2013) ini dapat diselesaikan dengan baik.

Seminar RIMTEK 2013 ini diselenggarakan pada tanggal 18 September 2013 di Gedung 10, Kampus LIPI Bandung dengan mengambil tema “Teknologi Baru dan Energi Terbarukan untuk Mendukung Terwujudnya Sistem Transportasi Ramah Lingkungan”. Sebanyak 46makalah, yang merupakan kontribusi dari berbagai instansi dan perguruan tinggi negeri maupun swasta telah lolos *review* oleh dewan editor. Makalah-makalah tersebut selanjutnya dihimpun dalam prosiding ini dan dikelompokkan dalam beberapa topik yang merefleksikan tema di atas, yaitu: Energi, Mekatronik, dan Teknologi Kendaraan.

Kami berharap prosiding ini dapat menjadi media komunikasi dan pertukaran informasi bagi semua pihak, khususnya yang terkait dengan bidang energi, mekatronik dan teknologi kendaraan.

Sebagai penutup, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pemakalah dan peserta atas peran aktifnya selama pelaksanaan seminar, serta kepada semua pihak yang telah membantu terbitnya prosiding ini.

Bandung, 13 Desember 2013

Pudji Irasari

PROSIDING RIMTEK 2013

SAMBUTAN

KEPALA PUSAT PENELITIAN TENAGA LISTRIK DAN MEKATRONIK LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah S.W.T. karena hanya atas perkenan-Nya-lah Seminar Nasional Rekayasa Energi, Mekatronik, dan Teknologi Kendaraan (RIMTEK) 2013 akhirnya dapat dilaksanakan di Kampus LIPI Bandung.

Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik (Puslit TELIMEK) – LIPI mengambil inisiatif untuk mengadakan Seminar ini dalam rangka berperan nyata dalam pembangunan nasional di bidang tenaga listrik dan mekatronik. Kami merasa berbahagia karena berbagai kalangan telah ikut berpartisipasi sehingga acara ini benar-benar merepresentasikan sebuah acara berskala nasional. Kami berharap Seminar ini dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi pembangunan nasional, terutama dalam rangka penguasaan dan penerapan IPTEK untuk meningkatkan daya saing industri, penghematan energi, dan kemandirian teknologi transportasi kendaraan listrik.

Akhirnya kami sampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pimpinan LIPI yang telah memberikan pengarahan dan dorongan semangat, kepada seluruh Staf Puslit Telimek – LIPI khususnya anggota Panitia Seminar yang telah bekerja keras berbulan-bulan sejak persiapan sampai dengan puncaknya pada tanggal 18 September 2013, serta kepada semua pihak yang telah mendukung terlaksananya acara Seminar Nasional Rekayasa Energi, Mekatronik, dan Teknologi Kendaraan ini.

Pusat Penelitian Tenaga Listrik
dan Mekatronik – LIPI
Kepala,

Dr. Eng. Budi Prawara

PROSIDING RIMTEK 2013

EDITOR TAMU

Prof. Dr. Bambang Sugiarto	Fakultas Teknik, Departemen Teknik Mesin, Universitas Indonesia
Prof. Dr. R. Danardono Agus S., DEA. PE	Fakultas Teknik, Departemen Teknik Mesin, Universitas Indonesia
Prof. Muhammad Nizam, S.T., M.T., Ph.D.	Fakultas Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya
Prof. Dr. Estiko Rijanto	Puslit Tenaga Listrik dan Mekatronik, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Ahmad Agus Setiawan, Ph.D.	Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Fisika, Universitas Gajah Mada
Dr. Ir. Agus Purwadi, M.T.	Sekolah Tinggi Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung
Dr. Eng. Budi Prawara	Puslit Tenaga Listrik dan Mekatronik, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Dr. Ir. Bambang Prihandoko, M.T.	Pusat Penelitian Fisika, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Dr. Muhammad Nur Yuniarto, S.T.	Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Dr. Ing. Oo Abdul Rasyid, M.Sc.	Balai Besar Teknologi Energi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Dr.Ing.Ir. Tri Yuswidjajanto Zaenuri	Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara, Institut Teknologi Bandung

PROSIDING RIMTEK 2013

DEWAN REDAKSI

KETUA DEWAN REDAKSI

Pudji Irasari, M.sc.rer.nat

Teknik Elektro

EDITOR BAGIAN

Aam Muharam, M.T.	Teknik Elektro
Achmad Praptijanto, M.Eng.	Teknik Mesin
Arini Wresta, M.Eng.	Teknik Kimia
Bambang Wahono, M.T.	Teknik Mesin
Dian Andriani, M.Eng.	Bioenergi dan Biomaterial
Dodiek Ika Chandra, M.Eng.	Teknik Elektro
Ghalya Pikra, M.T.	Teknik Mesin
Hendri Maja Saputra, M.T.	Robot dan Mekatronik
Henny Sudibyo, M.Eng.	Teknik Industri
Kristian Ismail, M.T.	Teknik Elektro
Midriem Mirdanies, M.T.	Teknik Komputer
Naili Huda, M.Eng.Sc.	Teknik Industri
Noviadi Arief Rachman, M.T.	Teknik Elektro
Nur Rohmah, M.T.	Teknik Kimia
Pudji Irasari, M.Sc.rer.nat	Teknik Elektro
Rakhmad Indra Permana, M.T.	Teknik Mesin dan Material
Ridwan Arief Subekti, S.T.	Teknik Mesin
Tinton Dwi Atmaja, M.T.	Teknik Elektro
Yanuandri Putrasari, M.Eng.	Teknik Mesin

LAYOUT DAN COPYEDITOR

Hendri Maja Saputra, M.T.	Robot dan Mekatronik
Ridwan Arief Subekti, S.T.	Teknik Mesin
Tinton Dwi Atmaja, M.T.	Teknik Elektro

DESAIN GRAFIS

M. Redho Kurnia, S.Sn.

Desain Grafis

PROSIDING RIMTEK 2013

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Sambutan	ii
Editor Tamu.....	iii
Dewan Redaksi.....	iv
Daftar Isi	v

BIDANG REKAYASA ENERGI

Analisis Performance Tungku Biomassa Portable dengan dan Tanpa Sirip Bahan Bakar Briket dari Kulit Kacang <i>Syamsuri</i>	1-8
Analisis Sebaran Cahaya Akibat Perlakuan <i>Sandblasting</i> pada Lampu Penerangan Berbasis LED <i>Noviadi Arief Rachman, Adi Santoso</i>	9-16
Evaluasi dan Revitalisasi Sistem Pengangkatan Air Tenaga Surya di Kecamatan Moyudan Kabupaten Sleman Yogyakarta <i>Tri Handoyo, Ahmad Agus Setiawan</i>	17-30
Evaluasi Keberlanjutan Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih Tenaga Surya di Wilayah Pedesaan Melalui Program Kuliah Kerja Nyata <i>Eli Kumolosari, Ahmad Agus Setiawan, Agus Setiawan</i>	31-36
Desain <i>Inverter Automatic Control and Switching</i> untuk Pengembangan Media Pendidikan dan Penelitian Bidang Energi Baru dan Terbarukan <i>Suwardi, Ahmad Agus Setiawan, M. Isnaeni BS</i>	37-44
Optimasi Produksi Biogas dalam Pemilihan, Pencampuran, dan Pengangkutan Kotoran Ternak <i>Dian Andriani, Tinton Dwi Atmaja, Aep Saepudin</i>	45-50
Pemanfaatan Saluran Irigasi sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air Skala Kecil di Desa Beloto Nusa Tenggara Timur <i>Ridwan Arief Subekti</i>	51-56
Pengaruh Temperatur dan Kualitas Uap R227EA terhadap Kinerja <i>Organic Rankine Cycle</i> pada Sumber Kalor Bertemperatur 70°C <i>Nur Rohmah, Ghalya Pikra</i>	57-62
Peningkatan Konversi Energi dan Reduksi Distorsi Sistem Solar PV untuk Suplai Daya Mandiri Berbasis Kontroler DSP STM32F4 <i>Novie Ayub Windarko, Abdin Ulin Nuha, Ryan Agus Pratama, Eka Prasetyono, Suhariningsih, Zaenal Efendi</i>	63-70
Perancangan Evaporator <i>Shell and Tube</i> pada Sistem <i>Organic Rankine Cycle</i> (ORC) dengan Sumber Kalor Air Bertemperatur 70°C <i>Nur Rohmah, Ghalya Pikra, Rakhmad Indra Pramana</i>	71-78

Perancangan Kondensor <i>Shell and Tube</i> Kapasitas 23,75 kW pada <i>Organic Rankine Cycle</i> untuk Pembangkit Listrik Solar Thermal di Yogyakarta <i>Ghalya Pikra, Nur Rohmah.....</i>	79-86
Perancangan Sistem Siklus Rankine Organik dengan Sumber Kalor Bertemperatur 70-90°C dan Fluida Kerja R245FA <i>Rakhmad Indra Pramana, Andri Joko Purwanto.....</i>	87-92
Potensi Energi Listrik yang dapat Dihasilkan dari Digester Biogas Berbahan Baku Kotoran Sapi di Berbagai Daerah di Indonesia <i>Arini Wresta, Henny Sudibyo.....</i>	93-100
Proyeksi Pembangkitan Listrik Tenaga Mikro Hidro pada Saluran Irigasi Van Der Wijck di Desa Sendangrejo, Kecamatan Minggir, Sleman <i>Pinto Anugrah, Ahmad Agus Setiawan</i>	101-106
Studi Awal Pembuatan Helm Charger: Helm Penghasil Listrik DC dengan Memanfaatkan Energi Matahari (<i>Photovoltaic</i>) dan Angin <i>Syifaул Fuada, Muhamad Arifin.....</i>	107-112
Studi Evaluasi Sistem Penyediaan Air Minum Bertenaga Surya di Dusun Sejati Desa, Kabupaten Sleman, Yogyakarta <i>Yusuf Bahtiar, Ahmad Agus Setiawan, Hardjono Sudjanadi</i>	113-120
Studi Teknik dan Ekonomi Pengembangan Potensi Energi Angin di Wilayah Jawa Barat <i>Ridwan Arief Subekti, Anjar Susatyo, Henny Sudibyo</i>	121-126
Study on Temperature Distribution at Busbar Connection Based on Contact Resistance of Different Plating Contact Surface <i>Maulana Arifin, Agus Risdiyanto, Budi Prawara</i>	127-134
Teknologi Kolektor Surya Berlubang Empat Sayap untuk Mengeringkan Daun Gaharu Menjadi Teh Gaharu <i>Irwin Bizzy.....</i>	135-140
Torsi Baling-Baling Aluminium 2014-T6 Naca-0018 dalam Fluida Kecepatan 2 m/s menggunakan SAP-2000 <i>Tungga Bhimadi</i>	141-144
Uji Coba Penggunaan Kitosan pada Cangkang Bekicot sebagai Pengganti Pasta Karbon Baterai Kering <i>Lisa Afri Andani, Sugitayono Iknes Wadi, Indry Prasutiyo, Santi Puspitasari.....</i>	145-150

BIDANG MEKATRONIK

Alat Penghilang <i>Burry</i> dengan Sistem Pneumatik yang menggunakan Kontrol PLC pada Mesin <i>Centerless Grind Rough NTV – 624</i> <i>Syahril Ardi, Rini Riyanti</i>	151-158
Analisa Kestabilan Kendaraan pada Mobil Robot Delapan Roda <i>Aditya Sukma Nugraha.....</i>	159-162
Analisis Metode Pembangkitan Sinyal PWM Motor Servo pada Sistem Pemicu Senjata Softgun M4A1 Otomatis <i>Hendri Maja Saputra, Muhammad Adli Rizqulloh, Rizqi Andry Ardiansyah, Midriem Mirdianies, Aditya Sukma Nugraha, Arif Santoso, Roni Permana Saputra, Tinton Dwi Atmaja, Estiko Rijanto</i>	163-168



Prosiding

Seminar Nasional Rekayasa Energi,
Mekatronik, dan Teknik Kendaraan
Komplek LIPI Bandung, 18 September 2013

ISBN 879-602-17952-0-0

Hal. 135-140

TEKNOLOGI KOLEKTOR SURYA BERLUBANG EMPAT SAYAP UNTUK MENGERINGKAN DAUN GAHARU MENJADI TEH GAHARU

USING FOUR PERFORATED SOLAR COLLECTOR FLAPS TO DRY AQUILARA spp LEAVES TO BECOME TEA

Irwin Bizzy

Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jalan Raya Palembang- Inderalaya Km.32, Ogan Ilir
Phone/Fax: +62 0711-580272
E-mail: irwin_bizzymt@yahoo.co.id

ABSTRAK

Telah dilakukan model pengujian eksperimen untuk mengeringkan daun gaharu atau berasal dari daun jenis tanaman *Aquilaria spp* menjadi teh gaharu dengan kolektor surya berlubang pelat datar yang diletakkan mengelilingi ruang pengering. Temperatur udara pengering dalam ruang kolektor rata-rata 38-40°C. Penurunan kadar air daun gaharu mencapai 10% selama pengeringan 14 jam bergantung radiasi matahari yang datang ke permukaan kolektor dan efisiensi kolektor sesaat yang dicapai rata-rata 30-40%. Sedangkan, bila dibandingkan dengan proses pengeringan yang dilakukan oleh masyarakat secara tradisional masih membutuhkan waktu 27 hari sehingga metode pengeringan kolektor surya berlubang jauh lebih cepat.

Kata Kunci: kolektor surya, pelat berlubang, daun gaharu, kadar air, efisiensi.

ABSTRACT

An experiment using four perforated solar collector flaps was conducted to dry aquilaria spp leaves to become tea in a drying room. The rotating flaps were placed in the top of the room to help a faster drying process. The temperature of the drying room was an average of 38-40°C. The water content of the leaves decreased 10% in 14 hours depending on the heat radiation on the four solar collector flaps and their efficiency when the average temperature of 30-40% was obtained. The experiment shows that this four perforated solar collector flap technology resulted in much faster drying process compared to the traditional technology taking 27 days to dry the leaves used by tea makers.

Keywords: solar collector, perorated flaps, aquilaria spp leaves, water content, efficiency.

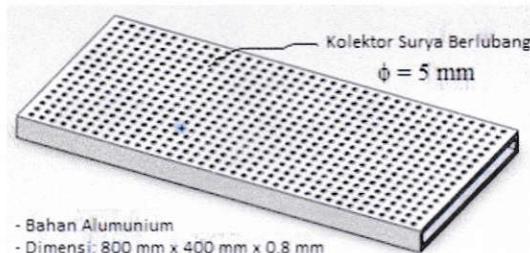
1 PENDAHULUAN

Energi yang bersumber dari matahari langsung merupakan salah satu energi alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan guna menggantikan energi yang bersumber dari bahan fosil, seperti minyak bumi, batubara, dan gas. Salah satu pemanfaatannya adalah sebagai alat pengering energi surya langsung untuk mengeringkan ikan, daun teh, padi dan sebagainya. Pemanfaatan secara tidak langsung adalah menggunakan sel photovoltaik untuk menghasilkan listrik.

Pemanfaatan pelat absorber berlubang bentuk permukaan trapesium telah dilakukan di Pabrik Teh, Perkebunan Malabar PTP XIII Provinsi Jawa Barat Indonesia untuk proses awal pelayuan daun teh. Luas kolektor 560 m² dan diameter lubang 1,5 mm. Energi yang dapat diperoleh melalui kolektor surya ini adalah 330,5 GJ per tahun. Proses pelayuan daun teh ini hanya membutuhkan temperatur udara berkisar antara 26°C hingga 30°C sehingga kolektor jenis ini dapat digunakan. Pemanas udara dengan bahan bakar masih tetap digunakan sebagai pemanas utama. Penggabungan dengan pemanas udara surya telah memberikan penghematan pertahun sebesar 8,5% [1]. Kolektor jenis pelat berlubang telah diuji dengan diameter, jumlah, dan susunan lubang absorber berbeda untuk melihat pengaruhnya terhadap efisiensi kolektor pada kecepatan aliran udara yang berbeda-beda [2]. Telah pula dilakukan pengambilan data radiasi matahari di kampus Universitas Sriwijaya Indralaya [3].

Menurut Badache [4] bahwa kolektor surya berlubang merupakan aplikasi pemanfaatan energi matahari secara langsung. Peralatan eksprimennya memakai lampu 300 W dengan radiasi rata-rata 600

Pelat datar berukuran 800 mm x 400 mm x 0,8 mm diberi cat hitam dan dilubangi. Diameter lubang kolektor adalah 5 mm. Sudut kemiringan kolektor 15 derajat. Susunan lubang dibuat segaris dengan jumlah lubang sebanyak 434 per kolektor. Desain lubang kolektor diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kolektor berlubang pelat datar

Radiasi matahari yang diterima permukaan kolektor berlubang sebagian akan diserap, sebagian dipantulkan tetapi dengan adanya lubang-lubang kecil di permukaan kolektor akan diisap udara panasnya melalui lubang-lubang ini dan diteruskan ke ruang pengeringan atau fungsi lubang-lubang ini untuk mengambil kerugian radiasi matahari yang dipantulkan oleh kolektor untuk dimanfaatkan memanasi udara pada ruang pengering.

3 INSTRUMEN

Untuk mendapatkan data-data pengujian kolektor telah dipakai beberapa peralatan ukur, seperti pyranometer yang dipasang di dekat pelat kolektor, termokopel tipe K, *stop watch*, mesin timbangan, dan velometer. Ruang pengering dibuat bertingkat dan udara panas mengalir secara alami tanpa adanya paksaan, udara panas mengalir dikarenakan adanya perbedaan tekanan dan temperatur di bagian masuk dan ke luar ruang pengering.

4 PROSEDUR

Standar ASHRAE 93-77 digunakan dalam perhitungan efisiensi kolektor sesaat, untuk kolektor pemanas udara surya dengan absorber pelat datar yang dilengkapi dengan kaca penutup, di mana udara berada di antara kaca dan *absorber*. Persamaan balans energi [12] dituliskan:

$$\text{Energi radiasi matahari tiba pada pelat} = \text{peningkatan energi dalam kolektor} + \text{kehilangan panas dari kolektor} + \text{energi yang diserap udara}$$

$$(\tau\alpha)_e A_c I_c = \rho \dot{m} (c_p) \left(\frac{d\bar{T}_p}{dt} \right) + U_L A_c (\bar{T}_p - T_a) + Q_u \quad (1)$$

di mana:

- $(\tau\alpha)_e$ = transmisivitas dan absorbsivitas kolektor kolektif
- A_c = luas permukaan pelat absorber
- I_c = intensitas matahari global
- I_c = intensitas matahari global
- $(c_p)_c$ = kapasitas kalor kolektor
- \bar{T}_p = temperatur pelat rata-rata
- T_a = temperatur ambien atau udara sekitar
- U_L = koefisien rugi-rugi kalor global
- Q_u = laju energi yang diserap udara
- \dot{m} = laju udara volumetrik

Untuk kondisi tunak, persamaan (1) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$(\tau\alpha)_e A_c I_c = U_L A_c (\bar{T}_p - T_a) + Q_u \quad (2)$$

$$Q_u = F_R (\tau\alpha)_e A_c I_c - U_L A_c (\bar{T}_p - T_a) \quad (3)$$

di mana F_R adalah faktor perpindahan kalor kolektor.

Efisiensi sesaat kolektor adalah:

$$\eta = \frac{Q_u}{I_c A_c} = \frac{F_R \{(\sigma\alpha)_e A_c I_c - U_L A_c (\bar{T}_p - T_a)\}}{I_c A_c} \quad (4)$$

$$\eta = F_R (\tau\alpha)_e - \left\{ \frac{U_L (\bar{T}_p - T_a)}{I_c} \right\} \quad (5)$$

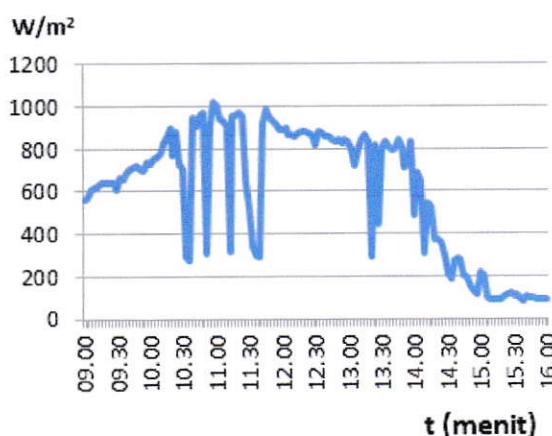
Efisiensi kolektor untuk selang waktu tertentu:

$$\bar{\eta} = \frac{\int_0^t Q_u dt}{\int_0^t I_c A_c dt} \quad (6)$$

Persamaan (6) merupakan persamaan eksperimental dan besarnya ditentukan dari hasil pengukuran.

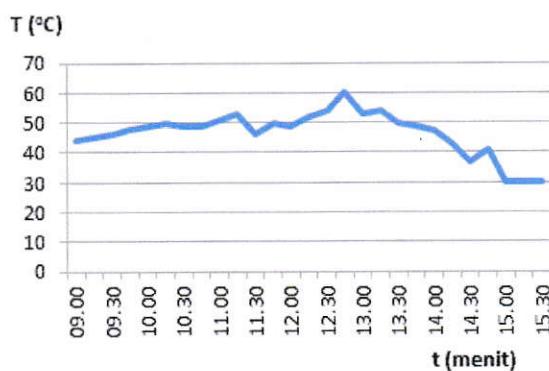
5 HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan pengujian terlihat radiasi matahari pada kondisi cuaca cerah menghasilkan data seperti berikut:



Gambar 4. Data radiasi matahari 09 Nopember 2012 di Kampus Unsri Indralaya

Terlihat pada Gambar 5 temperatur permukaan kolektor cukup tinggi dari pukul 09.00 hingga pukul 13.00, tetapi mulai terjadi penurunan setelah matahari mulai terbenam. Sedangkan data temperatur rata-rata untuk masing-masing yang dihasilkan pada setiap rak pengering berisi daun gaharu dalam rumah pengering adalah 38,93°C (rak 1), 39,75°C (rak 2), dan 40,62°C (rak 3).



Gambar 5. Temperatur kolektor (°C) vs waktu

Terlihat temperatur permukaan kolektor cukup tinggi dari pukul 09.00 hingga pukul 13.00, tetapi mulai terjadi penurunan setelah matahari mulai terbenam. Sedangkan data temperatur rata-rata untuk masing-masing yang dihasilkan pada setiap rak pengering berisi daun gaharu dalam rumah pengering adalah 38,93°C (rak 1), 39,75°C (rak 2), dan 40,62°C (rak 3). Penelitian ini telah menghasilkan teh gaharu dalam kemasan.



Gambar 6. Produk teh gaharu dalam kemasan [5]

6 KESIMPULAN

Berdasarkan pengambilan data saat penelitian yang dilakukan dalam bulan Oktober 2012 dan Nopember 2012 terhadap peralatan uji absorber pelat berlubang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada waktu tertentu terlihat intensitas radiasi matahari yang datang ke permukaan cukup besar (di atas 600 W/m^2) dan dapat digunakan untuk mengurangi kadar air daun gaharu selama 2 (dua) hari dalam daun gaharu rata-rata mencapai 10% bergantung intensitas radiasi matahari dan hasil teh gaharu dikemas dalam vakum dengan label Teh Gaharu.
2. Efisiensi kolektor sesaat kolektor surya jenis pelat datar berlubang ini dipengaruhi oleh naik turunnya radiasi matahari. Efisiensi kolektor sesaat rata-rata sebesar 30-40%.
3. Kecepatan angin di atas permukaan kolektor saat pengambilan data bervariasi dari 0-1,4 m/s dan kelembaban relatif di dalam ruang pengering sebesar 34%-41%.

REFERENSI

- [1] Indrayoto, Bambang. *Penerapan Pemanas Udara Surya Jenis Pelat Berlubang pada Proses Pelayuan Daun Teh*. Bandung: Institut Teknologi Bandung. 1993.
- [2] Bizzy, Irwin. *Kaji Eksperimental Pemanas Udara Surya Jenis Pelat Berlubang Tanpa Penutup Transparan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung. 1996.
- [3] Bizzy, Irwin., Faisal, Muhammad. Dedi, Setiabudidaya. *Studi Potensi Energi Surya dan Perancangan Peralatan Pengeringan Pucuk Daun Gaharu*. Indralaya: Rusnas Unsri. 2011.
- [4] Badache, Messaoud., Rousse, Daniel., Halle', Ste'phane., Quesada, Guillermo., Dutil, Yvan. *Experimental and two-dimensional Numerical Simulation of Unglazed Transpired Solar Air Collector*. Energy Procedia. 2012.
- [5] Santoso, Budi., Pembayan, Rindit., Kamaludin, HMT., Said, Muhammad., dan Bizzy, Irwin. *Pemanfaatan Daun Gaharu Menjadi Minuman Teh yang Bersifat Fungsional dan Pengujian Tingkat Keamanannya*. Kerjasama Kabupaten Bangka Tengah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dan Pusat Kajian Makanan Tradisional (PKMT) Lembaga Penelitian Universitas Sriwijaya. Inderalaya: Laporan Hasil Penelitian. 2012.
- [6] Bizzy, Irwin. Foto-foto Penelitian Tanaman Gaharu. Palembang: Mandiri. 2012.
- [7] Carpenter, Stephen C. *Performance of Solar Preheated Ventilation Air Systems*. Waterloo: Enermodal Engineering Limited. 1980.
- [8] Kokko, John P. *Performance of The Next Generation of Solarwalls*. Edmonton: SESCI'92 Conference. 1992.
- [9] Kutcher, F. Charles, Christensen, B. Craig, dan Barker, M. Gregory. *Unglazed Transpired Solar Collector: Heat Loss Theory*. ASME: Solar Engineering. 1993.

- [10] Gunnewiek, L.H., E. Brundrett., and K.G.T. Hollands. *Flow Distribution in Unglazed Transpired Plate Solar Air Heaters of Large Area*. Solar Energy, 1996;58(4-6):227-237.
- [11] Biona, J. and A. Culaba. *Performance Curve Generation of an unglazed Transpired Collector System for Solar Crop/Fish Drying*. Thesis. De La Salle University, Manila. 2002.
- [12] Ginting, Sibuk. *Kaji Eksperimental Berbagai Kolektor Udara Surya dengan Bantuan Data Akusisi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung. 1990.