

ANALISA PENGERING IKAN AIR TAWAR DENGAN MENGUNAKAN SISTEM HYBRID KOLEKTOR SURYA TIPE RAK DENGAN SOLAR CELL

Jainal Arifin dan Muhammad Marsudi

Program Studi Teknik Mesin, Teknik Industri Universitas Islam

Kalimantan Muhammad arsyad al banjari

Email : jainalarifin804@gmail.com, muhmarsudi@gmail.com

ABSTRACT

In South Kalimantan precisely in regency of Hulu Sungai Selatan Amuntai, it is one of the dry fish manufacturing of regency in South Kalimantan. The process of drying fish is still doing by traditionally where the fish are drying by utilizing the energy of the sun directly. The main problem that arise in unfavorable of drying process is a decrease in quality such as a large distribution of water content, the damage that caused by fungus or biochemical change that unwanted. If the distribution of heat and air is uneven or uniform, the drying rate of the material will also be uneven.

The method of research was conducted by several stage, first prepare the test equipment, namely fish dryer that has been designed in such a way based on the result of calculation and then put in the test location and the collector is directed to the sun and for testing sample by using freshwater fish, sepat fish and haruan fish obtained from the result of local resident, as a measure of temperature in the drying chamber is using a thermometer to know the temperature in the fish dryer.

Based on the data of analysis and discussion, can be taken the conclusion about fish dryer that is the distribution of the drying rate in the each rack have variation according to the temperature of the each rack. The result of drying the sepat fish for 7 hours by using solar power dryer were able to reduce the weight of sepat fish from 500 g to 200 g and the wet weight of haruan fish from 500 g to 200 g. The total efficiency of solar power dryer is 79.768%.

Keywords: Tool design, solar collector, solar cell, heater.

ABSTRAK

Di Kalimantan Selatan tepatnya di daerah Kabupaten Hulu Sungai Selatan Amuntai, adalah salah satu kabupaten penghasil ikan kering di Kalimantan selatan. Proses pengeringan ikan yang dilakukan masih secara tradisional dimana ikan dijemur dengan memanfaatkan energi matahari langsung. Masalah utama yang

timbul dalam proses pengeringan yang kurang baik adalah penurunan kualitas seperti distribusi kadar air yang besar, kerusakan akibat jamur atau perubahan biokimia yang tidak diinginkan. Bila distribusi aliran panas dan udara tidak merata atau seragam akan menyebabkan laju pengeringan bahan juga tidak merata.

Metode penelitian yang dilakukan ada beberapa tahapan yang pertama menyiapkan perangkat uji yaitu alat pengering ikan yang sudah di desain sedemikian rupa berdasarkan hasil perhitungan kemudian meletakkan di lokasi pengujian dan kolektor diarahkan ke sinar matahari dan untuk sample pengujian menggunakan ikan air tawar ikan sepat dan ikan haruan yang diperoleh dari hasil penduduk setempat sebagai alat ukur temperatur di dalam ruang pengering dengan menggunakan thermometer agar dapat diketahui suhu yang berada dalam pengering ikan.

Berdasarkan analisa data dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan mengenai alat pengering ikan yaitu distribusi laju pengeringan dalam setiap rak bervariasi sesuai dengan suhu masing-masing rak. Hasil dari pengeringan ikan sepat selama 7 jam menggunakan alat pengering tenaga surya mampu menurunkan berat basah ikan sepat dari 500 g menjadi 200g dan berat basah ikan gabus dari 500 g menjadi 200 g. Efisiensi total alat pengering tenaga surya yaitu sebesar 79,768 %.

Kata Kunci : Desain alat, Kolektor surya, Solar cell, *Heater*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Kalimantan Selatan tepatnya di daerah Kabupaten Hulu Sungai Selatan Amuntai, adalah salah satu kabupaten penghasil ikan kering di Kalimantan selatan. Proses pengeringan ikan yang dilakukan masih secara tradisional dimana ikan dijemur dengan memanfaatkan energi matahari langsung. Masalah utama yang timbul dalam proses pengeringan yang kurang baik adalah penurunan kualitas seperti distribusi kadar air yang besar, kerusakan akibat jamur atau perubahan biokimia yang tidak diinginkan. Bila distribusi aliran panas dan udara tidak merata atau seragam akan menyebabkan laju pengeringan bahan juga tidak merata Pengeringan merupakan salah satu cara mengeluarkan atau menghilangkan sebagian kadar air yang ada di dalam bahan menggunakan energi panas yang sudah lama dikenal oleh masyarakat. Keuntungan pengeringan antara lain adalah bahan menjadi lebih awet dan memudahkan pengolahan selanjutnya. Metode pengeringan yang paling banyak dilakukan adalah menggunakan energi panas matahari yang selalu tersedia di alam

dan tidak memerlukan biaya yang mahal untuk pemanfaatannya. Jika hal ini dapat dieksploitasi dengan tepat, maka energi panas dari matahari mampu menyediakan kebutuhan konsumsi energi dalam waktu yang lebih lama. (Zaelanie et al., 2004). Pemilihan pengeringan surya buatan merupakan pilihan yang tepat untuk mewujudkan energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Pengeringan surya adalah seperangkat alat pengumpul panas dengan memanfaatkan panas dari sinar matahari sebagai sumber energi. Pengering surya tipe rak merupakan sistem pengeringan yang memanfaatkan aliran udara alami yang kemudian dipanaskan menggunakan panas yang dikumpul oleh kolektor surya lalu ditransfer secara konveksi ke masing-masing ruang pengering.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat disimpulkan ada beberapa permasalahan.

1. Apakah distribusi panas didalam ruang pengering tersebar secara merata kebagian rak-rak pengering ?
2. Berapa persenkah kadar air pada ikan dapat dihilangkan pada alat pengering kolektor surya ?
3. Seberapa besar efisiensi alat pengering surya yang dipergunakan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara rinci tujuan penelitian disini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui distribusi panas didalam ruang pengering tersebar secara merata kebagian rak-rak pengering ?
2. Mengetahui berapa persenkah kadar air pada ikan dapat dihilangkan pada alat pengering kolektor surya ?
3. Untuk mengetahui seberapa besar efisiensi alat pengering surya yang dipergunakan ?

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Pengeringan

Ikan merupakan salah satu sumber zat gizi penting bagi proses kelangsungan hidup manusia. Salah satu faktor yang menentukan nilai jual ikan dan hasil perikanan yang lain adalah tingkat kesegarannya, mutunya, tahan lama, dan tidak cepat membusuk. (Junianto, 2003)

Tujuan utama pengeringan ialah untuk memperpanjang umur simpan bahan dengan cara menurunkan aktivitas air (A_w = water activity). Turunnya aktifitas air dapat menghambatbat pertumbuhan mikroba dan aktifitas yang disebabkan oleh enzim, karena suhu pemanasan tidak cukup tinggi untuk membunuh mikroba dan menonaktifkan enzim. (Fadhil, Rahmat.2005)

Pengeringan merupakan cara pengawetan ikan dengan mengurangi kadar air pada tubuh ikan sebanyak mungkin. Tubuh ikan mengandung 56-80 % air, jika kandungan air ini dikurangi, maka metabolisme bakteri terganggu dan akhirnya mati. Pada kadar air 40 % bakteri sudah tidak dapat aktif, bahkan sebagian mati, namun spora masih tetap hidup. Spora ini akan tumbuh dan aktif kembali jika kadar air meningkat. Oleh karena itu, ikan hampir selalu digarami sebelum dilakukan pengeringan. (Prasetyo dan Sunarwo, 2008)

kadar air maksimum untuk ikan kering yang disyaratkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2721-1992 adalah 40 %. Penelitian menunjukkan bahwa kadar ikan kering terbaik adalah 20 % Hasil analisis mikrobiologi pada sampel di laboratorium menunjukkan bahwa ikan yang dihasilkan tidak mengandung kapang dan *Echerichia coli*. Batas kadar air yang diperlukan dalam tubuh ikan kira kira 20 – 35 % agar perkembangan mikroorganisme pembusuk bisa terhenti. (Rahardi, 1998).

2.2 Pengeringan efek rumah kaca

Faktor yang mempengaruhi proses pengeringan terbagi menjadi dua golongan, yaitu faktor yang berhubungan dengan udara pengeringan dan faktor yang

berhubungan dengan sifat bahan yang dikeringkan. Faktor yang berhubungan dengan udara pengeringan adalah suhu udara, debit aliran dan kelembaban udara pengering, sedangkan faktor yang berhubungan dengan sifat bahan adalah bentuk, ukuran, kadar air, ketebalan bahan yang dikeringkan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

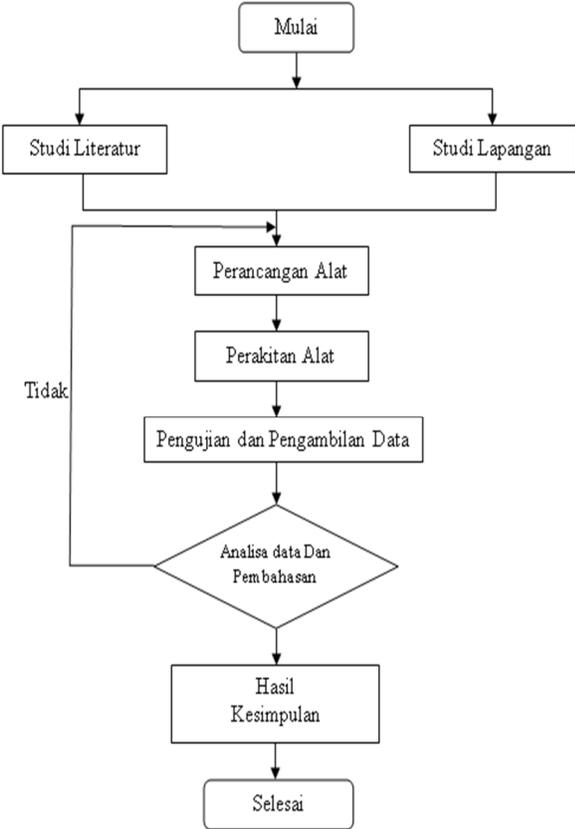
Studi Literatur Studi kepustakaan, kajian-kajian dari teori-teori, buku-buku dan tulisan-tulisan yang terkait dengan pengering ikan dan kolektor pemanas surya. Studi lapangan dengan cara survei ke beberapa tempat yang banyak pengrajin ikan kering dan wawancara dengan pengrajin ikan kering. Perancangan alat dilaksanakan berdasarkan teori yang didapatkan oleh penulis dari berbagai sumber yang didapat dari beberapa jurnal yang pernah orang lakukan. Pengujian alat dilakukan pada saat terik matahari kemudian ikan ditimbang terlebih dahulu sebelum dimasukkan untuk mengetahui kadar air dalam ikan tersebut kemudian kita taruh ikan tersebut dalam beberapa rak yang telah di sediakan, kemudian setelah beberapa jam kita timbang ulang ikan yang sudah dikeringkan, kemudian diukur temperature pada bagian rak-rak. Solar cell disini berfungsi sebagai mengisi batrai agar tidak habis selain itu untuk distribusi panas yang disalurkan secara merata alat tersebut dilengkapi dengan blower berfungsi untuk mensirkulasikan udara yang ada dalam alat pengeringan ikan gunanya dapat mendistribusikan udara secara menyeluruh, blower tersebut menggunakan baterai sebagai daya dan heater ditaruh dalam alat pengering berfungsi untuk menjaga suhu panas pada saat matahari kurang cerah bersinar

3.2 Alat pengering ikan



Gambar 1. Alat Pengering Ikan

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

4. HASIL PENELITIAN

4.1 Data hasil pengamatan setiap rak

$$T_{1 \text{ rata-rata}} = \frac{(35) + (36) + (40) + (44) + (49) + (53) + (46)}{7} = 43,28$$

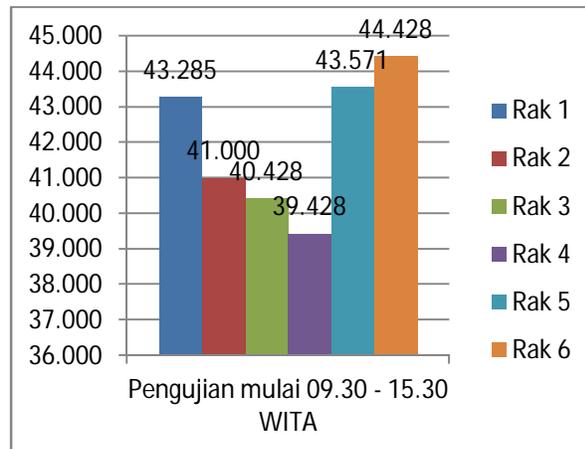
$$T_{2 \text{ rata-rata}} = \frac{(34) + (34) + (40) + (42) + (45) + (50) + (42)}{7} = 41,00$$

$$T_{3 \text{ rata-rata}} = \frac{(33) + (33) + (39) + (42) + (45) + (46) + (41)}{7} = 40,42$$

$$T_{4 \text{ rata-rata}} = \frac{(33) + (34) + (39) + (42) + (45) + (45) + (42)}{7} = 39,42$$

$$T_{5 \text{ rata-rata}} = \frac{(38) + (39) + (40) + (45) + (50) + (49) + (44)}{7} = 43,57$$

$$T_{6 \text{ rata-rata}} = \frac{(38) + (40) + (41) + (47) + (51) + (50) + (44)}{7} = 44,42$$



Gambar 3. Grafik Temperatur Setiap Rak

Pada grafik di atas menunjukkan bahwa dalam penggunaan alat pengering tenaga surya mulai 09.30 – 15.30 WITA untuk temperatur maksimal terdapat pada rak 6 yaitu sebesar 44,428°C dan temperatur terendah terdapat pada rak 4 yaitu sebesar 39,428°C. Sedangkan untuk temperatur pada rak 1, rak 2, rak 3 dan rak 4 bervariasi tergantung dari susunan rak dalam alat pengering.

4.2 Distribusi udara dalam alat pengering

Untuk mengetahui arah aliran udara yang terjadi pada alat pengering tenaga surya terlebih dahulu harus mengetahui temperatur dari masing-masing rak. Arah perpindahan panas yang terjadi pada alat pengering yaitu mulai dari temperatur yang tinggi menuju ke temperatur yang rendah.

➤ **Menghitung energi yang ada didalam pengering ikan**

$$Q = I \cdot A$$

$$= 408 \text{ W/m}^2 \times 1,2 \text{ m} \times 0,50 \text{ m} = 244,8 \text{ W}$$

➤ **Energi yang diserap**

$$Q_u = \dot{m} \times C_p \times (T_{km} - T_{kk})$$

$$\text{Dimana } \dot{m} = \rho \times A \times v$$

$$1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1,2 \text{ m} \times 0,50 \text{ m} \times 0,8 \text{ m/s} = 0,624 \text{ m}^3/\text{s}$$

➤ **Perpindahan panas persatuan waktu**

$$Q = -kA \frac{dT}{dx}$$

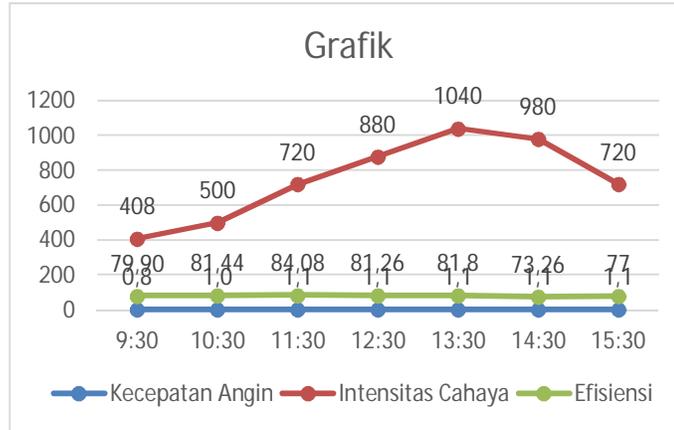
$$Q_k = -0,78 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}} \times 1,2 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \frac{35,390 - 29}{0,003 \text{ m}} = -9734,4 \text{ W}$$

➤ **Menghitung efisiensi pengering**

$$\Pi_{alat} = \frac{E_{input} - \Sigma \text{rugi-rugi energi}}{E_{input}} \times 100\%$$

$$\Pi_{alat} = \frac{2608 \text{ W} - 524 \text{ W}}{2608 \text{ W}} \times 100\%$$

$$\Pi_{alat} = 79,90\%$$



Gambar 4. Grafik Hubungan Waktu, Efektifitas dan Efisiensi

Grafik di atas menunjukkan hubungan antara waktu, efektifitas pemakaian dan efisiensi alat pengering tenaga surya. Pada waktu 11.30 menunjukkan nilai tertinggi dari efisiensi pemakaian alat pengering tenaga surya tersebut dengan nilai sebesar 84,08 % dan nilai efisiensi terendah terdapat pada waktu 15.30 dengan nilai 73,26 %.

Selain kecepatan angin dan besarnya intensitas matahari, kondisi cuaca juga memiliki pengaruh terhadap efisiensi pemakaian alat pengering tenaga surya. Hal ini dapat di lihat pada tabel atas walaupun intensitas radiasi matahari besar , namun apabila kecepatan angin juga besar dan energi yang diserap oleh dinding juga besar maka efisiensi dari alatpun juga makin berkurang.

Tabel 1. Efisiensi

Waktu	Q Rad	Qu(W)	Q kaca	Rugi energi	Qu=U	Efisiensi (%)	Efisiensi Total
9.30	244,8	2608	9734	-524,16	2083	79,9	79,768
10.30	250	2347,345	700,7	-435,44	1911	81,08	
11.30	360	2103	570,7	-373,55	1973,79	84,08	
12.30	528	2523	684	-472	2051	81,26	
13.30	600	1948,77	528	-354,557	1592	81,8	
14.30	588	665,87	180	-178,229	487,87	73,26	
15-30	360	1623,98	440,7	-364	1259,98	77	



Gambar 5. Grafik Penurunan Berat Ikan

Dari hasil pengamatan yang dilakukan berat ikan gabus dari 09.30 WITA sampai 15.30 WITA selalu mengalami penurunan sama dengan pada saat mengeringkan ikan sepat akan tetapi pengurangan berat nya tidak signifikan seperti ikan sepat, Karena jenis ikan gabus memiliki ketebalan yang lumayan padat, sehingga pengurangan berat sedikit berkurang. Pada rak pertama berat ikan gabus dari 500 g menurun menjadi 450 g. Kemudian menurun lagi menjadi 400, sampai pada jam 15.30 penurunan berat ikan gabus yang terjadi pada rak pertama menjadi sebesar 340 g.

Pada pengujian alat pengering tenaga surya dengan produk yang dikeringkan berupa ikan gabus didapatkan hasil bahwa maksimal penurunan berat ketika dikeringkan yaitu terdapat pada rak 6. Dari 500 g menurun menjadi 450 g, kemudian di jam berikutnya menurun lagi menjadi 420 g sampai pada jam 15.30 penurunan berat dari gabah yang dikeringkan sebesar 350 g.

5. KESIMPULAN

1. Distribusi udara didalam rak pengering ikan sangat bervariasi dan tidak secara merata disetiap rak namun temperatur pada masing-masing rak tidak terlalu jauh berbeda

2. Dari hasil pengamatan dilapangan alat pengering ini dapat menurunkan kadar air hingga 40%
3. pengeringan ikan sepat selama 7 jam menggunakan alat pengering tenaga surya mampu menurunkan berat basah ikan sepat dari 500 g menjadi 200g dan berat basah ikan gabus dari 500 g menjadi 200 g. Efisiensi total alat pengering tenaga surya yaitu sebesar 79,768 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansar, dkk. 2012. Karakteristik pengeringan chips mangga menggunakan kolektor surya kaca ganda. Jurnal teknologi dan insdustri pangan. Vol. XXIII No. 2. Tahun 2012. Halaman 153-157.
- Basri, 2017. Efisiensi pengering produk menggunakan alat pengering surya type down draft . Jurnal Teknik Mesin Halu Eleo , Kendari
- Endri Yani., 2009 Penghitungan Efisiensi Kolektor Surya Pada Pengering Surya Tipe Aktif Tidak Langsung Pada Laboratorium Surya ITB, Jurnal Teknik Mesin No.31 Vol.2, Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas, Padang.
- Donald Pitt & Leighton Sissom 2008, *Perpindahan Kalor*, Edisi ke2, Erlangga : Jakarta.
- Imbir, Elieser, dkk. 2015. Studi pengeringan ikan layang (*Decapterus sp*) asin dengan penggunaan alat pengering surya. Jurnal media teknologi hasil perikanan. Vol. 3, No. 1, Februari 2015. Halaman 13-18.
- Khalid, Anhar. 2013. Optimasi desain alat pengering ikan air tawar dengan kapasitas 20 kg memanfaatkan energy surya. Jurnal INTEKNA. Vol XIII, No. 2, Nopember 2012. Halaman 165-171.
- Napitupulu, Farel H, dkk. 2015. Kinerja pengering surya sistem integrasi menggunakan kolektor plat datar-bersirip dan absorben termokimia untuk pengeringan kakao. Jurnal riset industri. Vol. 9, No. 1, April 2015. Halaman 1-11.

- Putra, Ismet Eka, dkk. 2013. Analisa efisiensi alat pengeringan tenaga surya tipe terowong berbantuan kipas angin pada proses pengeringan biji kopi.
- Rendi. 2016. Optimasi perancangan alat pengering ikan air tawar kapasitas 50 kg memanfaatkan tenaga surya dan biomasa. *Jurnal info teknik*. Vol, 17. No, 1. Juli 2016. Halaman 111-126.
- Sitompul, Darwin.1985, *Prinsip Prinsip Konversi Energi*, Erlangga : Jakarta.
- UPLIFT., 2014, Upgrading and Leveraging Indonesia To Fortify Energy Efficiency Trough Academic and Technical Training For Energy Managemen Professionals, Revised Module Outline, Di akses pada tanggal 01 Juni 2017.
- Yanda, Juli Rian, dkk. 2014. Uji kinerja pengering surya dengan kincir angin savonius untuk pengeringan ubi kayau (*Manihot esculenta*). *Jurnal rona teknik pertanian*. Vol. 7, No. 2, Oktober 2014. Halaman 100-111.