

PEMBUATAN ALAT PENGERING IKAN RAMAH LINGKUNGAN DENGAN MENGGUNAKAN INTEGRASI PANEL SURYA DAN SINAR MATAHARI LANGSUNG

Yusak Mukkun¹, Sumartini Dana²

Abstrak :

Alat pengering ikan asin ramah lingkungan menggunakan integrasi panel surya dan energi matahari merupakan hasil pengembangan energi terbarukan yaitu memanfaatkan energi matahari baik secara langsung maupun secara tidak langsung dengan penyimpanan solar cell, yang penggunaannya dimaksimalkan dan diunggulkan untuk meningkatkan kesejahteraan nelayan pesisir pantai dengan produk yang didesain sedemikian rupa agar dihasilkan ikan kering yang bermutu dan higienis untuk dikonsumsi, mengurangi ketergantungan pada cuaca, menekan kerugian yang dialami para nelayan pada saat panen raya, memperkecil kemungkinan kerusakan yang diakibatkan pembusukan, dan mempercepat proses dan tidak memerlukan lahan yang luas. Sinar matahari langsung dan alat tambahan seperti *fan* atau *blower* diperlukan untuk mengalirkan udara pengering ke produk yang dikeringkan (konveksi paksa) dan sensor suhu sebagai pengontrol suhu dan diharapkan temperatur pengeringan yang lebih tinggi dari 50°C harus dihindari karena dapat menyebabkan bagian luar produk sudah kering, tapi bagian dalam masih basah. Khusus untuk ikan, temperatur pengeringan yang dianjurkan antara 40–50°C. Ikan kering berbagai jenis yang dihasilkan dalam kapasitas 10 kg pada alat pengering ikan tanpa lampu pijar 15 Watt dengan waktu pengeringan selama 3 hari, menggunakan lampu pijar 15 watt pada malam hari, waktu pengeringan ikan mencapai 2 hari dan menggunakan lampu pijar 15 watt ditambah kipas angin pada malam hari, waktu pengeringan ikan mencapai 2 hari.

Kata Kunci : Panel solar cell, Sinar matahari langsung proses pengering ikan.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan wilayah pesisir dan lautan Kelurahan Oesapa Kupang sangat potensial dan beragam, baik dari usaha perikanan (tangkap, budidaya dan pengolahan). Dengan potensi yang sedemikian melimpah, nelayan di pesisir pantai Oesapa Kupang, akan dapat dengan mudah menangkap banyak ikan.

Ikan yang diperoleh tidak semua dijual kepasar tetapi dikeringkan untuk dibuat ikan asin. Kendala atau kesulitan mereka selain pemasaran untuk pengusaha pengasinan ikan bersekala kecil, terletak pada pengering ikan. Mereka pada umumnya masih menggunakan

cara tradisional dalam mengeringkan ikan hasil tangkapan dan masih menggantungkan diri pada alam, yaitu sinar matahari. Untuk musim kemarau, dimana matahari berlimpah dan tidak ada awan yang menutup matahari, usaha pengeringan mereka berjalan dengan baik. Nelayan dapat menghasilkan ikan kering dengan berbagai jenis dan ukuran, hasil yang diperoleh 1 ton sedangkan jika pada musim penghujan, dimana matahari bersinar tidak terlalu baik dan sering terjadi mendung, pendapatan mereka menurun drastis. Ikan yang dijemur akan kering sesuai dengan tingkat kekeringan tertentu yang diinginkan pasar setelah sehari-hari di jemur

*Mukkun¹, Adalah Dosen Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Kupang
Dana², Adalah Dosen Teknik Komputer dan Jaringan, Politeknik Negeri Kupang*

dan mereka hanya menghasilkan ikan asin hanya setengah ton, sehingga harga jual ikan asin pada saat musim hujan sangat tinggi.

Dari hasil peninjauan tim peneliti kelokasi pesisir pantai Oesapa Kupang Nusa Tenggara Timur menunjukkan bahwa proses pembuatan ikan asin masih secara sederhana atau tradisional yaitu ikan laut dipilah-pilah berdasarkan jenis dan ukuran dikumpulkan dalam suatu wadah lalu ditaburi atau direndam dalam larutan garam pekat. Ikan-ikan yang besar biasanya dibelah atau dipotong-potong lebih dulu agar garam mudah meresap ke dalam daging, kemudian baru dijemur di bawah terik matahari panas. Pembuatan ikan asin dengan kombinasi penggaraman kering dan basah, Ikan dicampur dengan kristal garam dengan perbandingan 3 : 1 atau 4 : 1 di dalam bak semen. Campuran ini disiram dengan larutan garam jenuh sebanyak 500 liter untuk 2 - 2.5 ton ikan. dan dibiarkan satu sampai tiga malam, tergantung pada cuaca. Setelah penggaraman cukup dan cuaca memungkinkan, ikan diangkat dan dibilas dengan air, kemudian dijemur.

Penambahan garam yang biasa dilakukan oleh para nelayan berkisar antara 20 sampai 40 persen berat ikan, kadang-kadang sampai 60 - 100 persen berat ikan. Lama pengeringan berkisar antara 1 - 6 hari. Pada cuaca yang baik, pengeringan ikan-ikan kecil seperti teri cukup dilakukan selama 5 - 7 jam, sedangkan ikan berukuran sedang membutuhkan waktu 2 hari, dan ikan berukuran besar membutuhkan lebih lama kadang-kadang sampai 4 hari.

Beberapa produk ikan asin yang berukuran kecil misalnya teri asin putih, teri asin hitam, teri tambang (lemet), teri nasi dan jambrong. Ikan-ikan berukuran sedang yang sering diawetkan dengan pengasinan misalnya petek, selar, layang dan sarden, sedangkan ikan asin yang terbuat dari ikan berukuran besar yang telah mengalami pembelahan dan penyiangan pada waktu perbuatannya meliputi ikan tenggiri, tongkol, pari, jarnbal dan cucut.

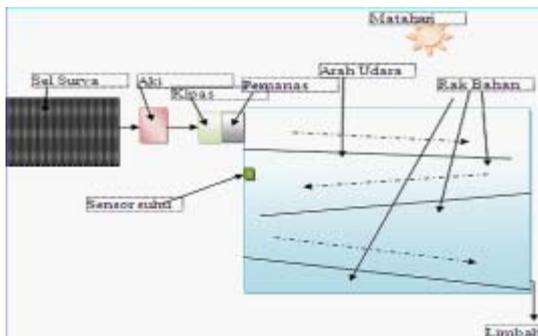
Jika dilihat dari segi higienis, cara ini dirasakan kurang baik, karena selain terkena

udara bebas yang memiliki banyak kandungan virus dan kuman, ikan juga dihindangi oleh lalat yang banyak membawa kuman penyakit. Pengolahannya biasanya menggunakan rak-rak anyaman bamboo, seng, terpal dan apabila panen raya, ikan-ikan yang akan dikeringkan dijemur di permukaan pantai tanpa alas.

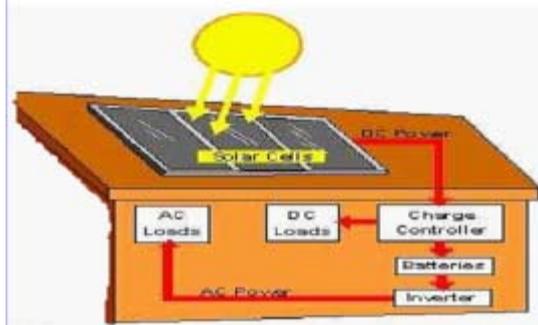
Permasalahannya bagaimana proses pembuatan ikan asin yang dikelola oleh masyarakat maupun pengusaha perlu adanya sentuhan teknologi yang mendukung masyarakat dalam pengolahan ikan asin. Teknologi pengolahan Ikan asin ramah lingkungan dengan menggunakan solar cell menjadi solusi bagi masyarakat pesisir pantai Kelurahan Oesapa. Energi matahari menghasilkan panas dengan temperature yang dapat disesuaikan untuk proses pembuatan ikan asin. Menurut Bahari (2010), temperatur mencapai 106^oC dan dapat disimpan panas tersebut selama 12 jam dengan temperature terendah 50C.

Untuk memperoleh kualitas pengeringan yang bagus, ada beberapa parameter yang harus dikontrol selama proses pengeringan, yaitu kecepatan aliran udara, temperatur udara pengering dan kelembaban relatif udara. Kecepatan aliran udara yang tinggi dapat mempersingkat waktu pengeringan. Kecepatan aliran udara yang disarankan untuk melakukan proses pengeringan antara 1,5 – 2,0 m/s. Kamaruddin, A. (2003).

Nilai keunggulan lain dari alat ini adalah tidak memerlukan lahan yang luas dan dapat dipindah-pindahkan. Pengoperasiannya juga tidak sulit, alat ini didesain khusus selain dapat diletakan di tempat terbuka jika cuaca baik, sinar matahari bisa fokus menyinari kaca-kaca pengumpul panas yang bertujuan untuk proses pengeringan ikan. Namun jika cuaca mendung atau hujan alat ini bisa mengguakan panel solar sel sebagai catu daya untuk proses pengeringan ikan asin. Alat ini sangat sesuai dalam pengembangan teknologi dan berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam membantu pemerintah menuntaskan kemiskinan didaerah-daerah terpencil.



Gambar 1. Blok diagram alat pengeringan ikan a sin ramah lingkungan menggunakan panel surya dan energi matahari langsung



Gambar 2. Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Pengering Ikan

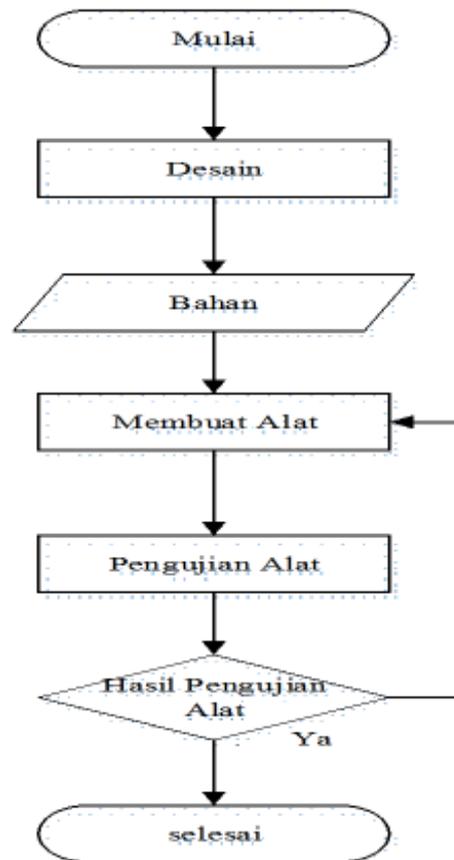
Penjelasan Blok Diagram :

Prinsip kerja dari pengering ikan ini yaitu dengan mengonversikan energi matahari pada modul sel surya (PV) menjadi energi listrik. Energi tersebut kemudian ditampung pada baterai atau aki dengan menggunakan *charge controller*. Arus listrik DC yang ditampung dalam Aki akan dikonversikan menggunakan inverter menjadi tegangan arus listrik AC yang disalurkan ke kipas dan pemanas yang berada dalam Rak pengering ikan.

Kipas pada rak berfungsi untuk mengalirkan udara atau membuang gas pada rak pengering ikan tersebut, dan pemanas digunakan untuk mengeringkan kandungan air pada ikan yang diletakkan atau yang ditampung pada rak pengering ikan. Sedangkan sensor suhu yang diletakkan pada rak berfungsi untuk mengontrol suhu dalam rak pengering agar ikan dalam rak sesuai dengan suhu yang diinginkan dalam pengeringan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti pada gambar Arsitektur Sistem di bawah



Gambar 3. Diagram Flowchart Pembuatan Alat pengering ikan

No	Kegiatan yang sudah dilaksanakan	Kegiatan yang dilakukan	No	Kegiatan yang sudah dilaksanakan	Kegiatan yang dilakukan
1	Membuat rak pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung berdasarkan hasil rancangan penelitian. Pada gambar terlihat dibuat tiga rak untuk menempatkan ikan dengan berbagai jenis dan ukuran, rak dibuat dari plat alumunium ukuran 3 mili		7	Pemasangan van sebagai alat untuk mendinginkan suhu ruang alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung berdasarkan hasil rancangan penelitian	
2	Model alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung berdasarkan hasil rancangan penelitian		8	Pemasangan fitting lampu sebagai armature lampu penerangan alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung berdasarkan hasil rancangan penelitian	
3	Memasang engsel dan baut alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung berdasarkan hasil rancangan penelitian		9	Pemasangan alat kontroler suhu pada rak alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung berdasarkan hasil rancangan penelitian	
4	Rak alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung berdasarkan hasil rancangan penelitian		10	Pembuatan kotak kontrol diletakan pada bagian atas sebelah kiri, yang berfungsi sebagai pengontrol suhu pada semua ruangan didalam rak	
5	Pemasangan pipa sebagai tempat mengalirnya limbah alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung berdasarkan hasil rancangan penelitian		11	Termometer suhu ruangan ditempatkan didalam alat pengering ikan untuk mengukur suhu ruangan	
6	Kerangka dari pipa baja ringan, terdiri dua pipa paralon yang di pasang pada samping kiri dan kanan rak yang berguna sebagai tempat pembuangan limbah ikan.		12	Ikan sardin didalam ruang rak alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung berdasarkan hasil rancangan penelitian	



13	Ikan Kembung didalam ruang rak alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung berdasarkan hasil rancangan penelitian	
14	Ikan dengan berbagai jenis dan ukuran dalam rak pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung berdasarkan hasil rancangan penelitian	

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pengujian kestabilan suhu panas didalam ruang alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung. Pada tahapan ini baru dilakukan pengujian menggunakan sinar matahari langsung, belum diintegrasikan dengan panel surya. Hasil pengamatan proses pengeringan dengan 45 °C adalah sebagai berikut ditunjukkan oleh Tabel 2 dibawah.



Gambar 4. Pengeringan ikan dengan suhu 45°C

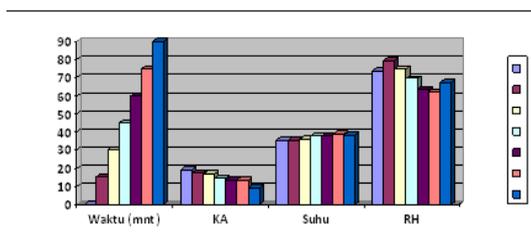
Hasil pengujian dengan matahari langsung menunjukkan Suhu kamar/ruangan tempat ikan sebesar 45°C, sedangkan di luar ruangan mencapai 38°C. Dari hasil pengamatan dimana terjadi perbedaan suhu antar suhu luar dan dalam ruangan, dengan adanya perbedaan ini menyebabkan waktu pengeringan ikan lebih cepat bila dibandingkan pengeringan dengan sinar matahari langsung. Jika dengan matahari langsung diperlukan waktu selama 1 – 2 hari jika cuaca cerah. Dengan menggunakan peralatan atau ruang, intensitas sinar matahari akan mengalami peningkatan karena tidak adanya tiupan angin, panas yang ditimbulkan akan menyebabkan terlepasnya molekul air yang terikat pada daging ikan. Air ini akan mengalir dengan sendirinya melalui saluran yang ada dalam ruangan untuk dibuang keluar. Dengan menggunakan ruangan aktivitas bakteri juga tidak ada sehingga tidak menimbulkan bau

busuk pada ikan, suhu yang diterima oleh ikan konstan menyebabkan laju pengeluaran air kontinyu.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Proses Pengeringan dengan suhu 45°C

Waktu (mnt)	KA	Suhu	RH
0	20,10	34,4	72,9
20	18,67	35,5	77,8
30	17,80	36,3	76,5
40	15,77	37,5	71,4
60	13,60	37,6	66,6
70	11,48	38,1	63,2
80	9,56	38,3	65,1
90	8,05	38,4	69,7

Dari tabel 2 terlihat bahwa waktu yang diperlukan untuk menurunkan kadar air bahan sampai 8,05% dengan waktu selama 90 menit. Waktu ini lebih cepat bila dibandingkan pengeringan dengan sinar matahari selama 1 – 2 hari pengeringan. Hal ini disebabkan suhu yang diterima bahan konstan menyebabkan laju pengeluaran air dari daging ikan berlangsung kontinyu.



Gambar 5. Grafik pengeringan ikan dengan kontrol suhu 45°C

Dari Gambar 2 terlihat bahwa nilai RH makin menurun namun kadar air mengalami penurunan berkisar pada suhu rata-rata 37.07 derajat celsius. Hal ini disebabkan oleh ruangan yang tertutup sehingga adanya konsentrasi panas dan saat awal kandungan air pada ikan menyerap panas sehingga mengalami pelepasan molekul air pada daging ikan.

Tabel 3.

Hasil pengujian dengan lampu pijar dan tanpa lampu pijar

PENGUJIAN	TANGGAL	JAM	SUHU (°C)	KETERANGAN
Pengujian tanpa Lampu Pijar	10/11/2015	8,00	45	Lama pengeringan 3 hari
		10,15	49	
		11,00	50	
		12,00	46	
		14,00	50	
		15,00	48	
		17,00	46	
		18,00	40	
		19,00	32	
		20,00	32	
	21,00	31		
Pengujian dengan Lampu Pijar 15 watt pada malam hari	14/11/2015	8,00	45	Lama pengeringan 2 hari
		10,15	48	
		11,00	50	
		12,00	46	
		14,00	50	
		15,00	49	
		17,00	46	
	18,00	40		

	19,00	40		
	20,00	37		
	21,00	37		
Dengan Lampu Pijar 15 watt	8,00	45		Lama pengeringan 2 hari
pada malam hari + Kipas Angin	10,15	48		
	11,00	50		
	12,00	47		
	14,00	50		
	15,00	50		
	17,00	46		
	18,00	40		
	19,00	40		
	20,00	37		
	21,00	37		

Hasil percobaan alat pengeringan ikan ramah lingkungan pada gambar 6, ikan dengan berbagai ukuran dan jenis dikeringkan secara bersamaan pada alat pengering ikan mengalami pengeringan secara merata.



Gambar 6. Hasil pengeringan ikan dengan ukuran dan jenis yang berbeda

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan yang sudah dilakukan dalam Tabel 1, maka kesimpulan sementara untuk penelitian dengan judul: **Pemodelan alat pengering ikan ramah lingkungan dengan menggunakan integrasi panel surya dan sinar matahari langsung,**



1. Pengontrolan suhu panas dalam ruangan pengering ikan menggunakan sensor temperature dan sensor kelembapan udara yang dijaga agar suhu berada dikisaran 37 sampai dengan 50 celsius.
2. Sistem pembuangan kadar air hasil pengeringan dirancang saluran air dengan menggunakan bahan profil U dari baja ringan yang ditempatkan dibawah kawat ram-ram tempat penempatan ikan.
3. Kipas angin dipasang pada masing-masing rak pengering dengan arah horizontal sehingga saat suhu ruangan naik, kontrol pengaturan akan menjalankan kipas angin.
4. Posisi pemasangan panel surya dapat ditempatkan langsung diatas rak pengering dengan jarak aman dimana kondensasi panas yang menyebar tidak boleh melebihi 50 derajat agar tidak mengganggu performance dari modul PV.
5. Untuk pengaturan suhu ruangan agar tidak lebih dari 50 derajat celcius maka system kontrol pengaturan suhu panas diatur agar mencapai 50 derajat kipas angin akan bekerja untuk menurunkan suhu, dan kerja sebaliknya akan diatur oleh sensor kelembaban.
6. Ikan kering berbagai jenis yang dihasilkan dalam kapasitas 10 kg pada alat pengering ikan tanpa lampu pijar 15 Watt dengan waktu pengeringan selama 3 hari, menggunakan lampu pijar 15 watt pada malam hari, waktu pengeringan ikan mencapai 2 hari dan menggunakan lampu pijar 15 watt ditambah kipas angin pada malam hari, waktu pengeringan ikan mencapai 2 hari.
7. Dengan melihat hasil yang ada, teknologi pengering ikan ini perlu dikembangkan lagi untuk mendapatkan waktu pengering ikan yang lebih singkat lagi dengan tingkat kekeringan ikan yang sempurna. Memperbesar kapasitas tampung ikan untuk mendapatkan volume ikan kering yang lebih besar lagi.

DAFTAR PUSTAKA:

- Bahari. 2010. Model Penyimpanan Energi Matahari Proses Pembuatan Garam Laut. Politeknik Negeri Kupang.
- Cao, Fei, dan Liejin Guo. 2011. *Simulasi of a sloped solar chimney power plant in Lanzhou*. 'ELVESIER.
- Daryanto. 2007. Energi Masalah dan Pemanfaatannya Bagi Kehidupan Manusia Yogyakarta: Pusaka Widyatama.
- Energi Surya Biomassa untuk Pengering Ikan. Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala.
- Daryanto. 2007. Energi Masalah dan Pemanfaatannya Bagi Kehidupan Manusia Yogyakarta: Pusaka Widyatama.
- Energi Surya Biomassa untuk Pengering Ikan. Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala.
- Hasibuan Rosdaneli, 2005. Proses Pengeringan. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik.
- Regional Workshops on Drying Technology*, Jakarta, 159-191. Sumatra Utara Zulfri, Syuhada, Hamdani. 2012. Kaji Eksperimental Sistem Pengering Hibrid.