

## MINI SURYA KOLEKTOR TYPE HYBRID

Zulpan Hulamalidu<sup>1)</sup>, Romi Djafar<sup>\*2)</sup> Abd. Rasyid Salim<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Nahdlatul Ulama Gorontalo

\*email: romidjafarmesin@gmail.com.id<sup>1)</sup>

Nomor Telp : +62 813-5634-2126

Asal Negara: Indonesia

### ABSTRAK

Pengeringan ikan merupakan cara pengawetan ikan yang tertua hal ini dilakukan dengan menggunakan tiupan angin dan panas matahari langsung. Pada prinsipnya, pengeringan merupakan cara pengawetan ikan dengan mengurangi kadar air pada tubuh ikan sebanyak mungkin sehingga kegiatan – kegiatan bakteri terhambat dan jika mungkin, mematikan bakteri tersebut. Tubuh ikan mengandung 56% - 80% air. Jika kandungan air ini dikurangi, bakteri mengalami kesulitan dalam metabolismenya, yaitu dalam hal melarutkan makanan. Pada kadar air 40%, bakteri sudah tidak bias aktif, bahkan sebagian sudah mati, namun spornya masih tetap hidup. Ikan asin adalah bahan makanan yang terbuat dari daging ikan yang diawetkan dengan menambahkan banyak garam. Dengan metode pengawetan ini daging ikan yang biasanya membusuk dalam waktu singkat dapat disimpan di suhu kamar untuk jangka waktu berbulan-bulan, walaupun biasanya harus ditutup rapat. Proses pengeringan pada prinsipnya adalah proses mengurangi kadar air dalam ikan. Dasar pengeringan adalah terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Dalam hal ini, kandungan uap air udara lebih sedikit atau udara mempunyai kelembapan nisbi yang rendah sehingga terjadi penguapan.

**Kata Kunci:** Ikan Asin, surya kolektor dan Tipe Hibrid.

### ABSTRACT

*Drying fish is the oldest method of preserving fish, this is done using blowing wind and direct sunlight. In principle, drying is a way of preserving fish by reducing the water content in the fish's body as much as possible so that bacterial activities are inhibited and, if possible, kill the bacteria. Fish bodies contain 56% - 80% water. If the water content is reduced, bacteria experience difficulties in their metabolism, namely in dissolving food. At a water content of 40%, bacteria can no longer be active, some have even died, but the spores are still alive. Salted fish is a food ingredient made from fish meat that is preserved by adding a lot of salt. With this preservation method, fish meat which usually rots in a short time can be stored at room temperature for months, although it usually has to be tightly closed. In principle, the drying process is the process of reducing the water content in fish. The basis of drying is the evaporation of water into the air due to the difference in water vapor content between the air and the material being dried. In this case, the water vapor content in the air is less or the air has a low relative humidity so that evaporation occurs.*

**Keywords:** Salted Fish, solar collector and Hybrid Type

### 1. PENDAHULUAN

Sebagai negara yang memiliki banyak pulau, negara kita juga memiliki banyak laut yang berarti pula menghasilkan banyak ikan. Ikan merupakan bahan makanan yang banyak dikonsumsi masyarakat dalam dan bahkan luar negeri. Selain karena rasanya, ikan banyak disukai karena memberi manfaat untuk kesehatan tubuh yaitu mempunyai kandungan protein yang tinggi dan kandungan lemak yang lebih rendah dibanding sumber protein hewani lain. Namun, ikan cepat membusuk karena adanya bakteri dan enzyme jika

dibiarkan begitu saja tanpa proses pengawetan. Proses pengawetan ikan yang umum dilakukan adalah dengan penggaraman, pengeringan, pengasapan dan pendinginan (Handoyo dkk, 2011).

Pengeringan ikan merupakan cara pengawetan ikan yang tertua hal ini dilakukan dengan menggunakan tiupan angin dan panas matahari langsung. Pada prinsipnya, pengeringan merupakan cara pengawetan ikan dengan mengurangi kadar air pada tubuh ikan sebanyak mungkin sehingga kegiatan – kegiatan bakteri terhambat dan jika mungkin, mematikan bakteri tersebut. Tubuh ikan mengandung 56% -

doi: <https://doi.org/10.24127/jeme.v1i1.3> p-issn/e-issn: /

Template Journal of Energy and Mechanical Engineering, Universitas Nahdlatul Ulama Gorontalo

80% air. Jika kandungan air ini dikurangi, bakteri mengalami kesulitan dalam metabolismenya, yaitu dalam hal melarutkan makanan. Pada kadar air 40%, bakteri sudah tidak bias aktif, bahkan sebagian sudah mati, namun sporanya masih tetap hidup. Spora ini akan tumbuh dan aktif kembali jika kadar air naik kembali. Oleh karena itu, ikan hampir selalu digarami sebelum dilakukan pengeringan untuk menghambat pembusukan selama proses pengeringan. Murniyati dan Sunarman (2000),

Pengeringan merupakan salah satu cara pengawetan hasil perikanan yang paling mudah dan murah. Meskipun pengeringan ini dapat merubah sifat daging ikan dari sifat ketika masih segar, tetapi nilai gizi ikan cenderung tetap. Bahkan dengan berkurangnya air, prosentase protein produk meningkat (Zaelanie dkk, 2004).

### 1.1 Definisi Pengeringan

Menurut Hasibun (2005) bahwa bahasa pengeringan merupakan penghidratan, yang berarti menghilangkan air dari suatu bahan. Proses pengeringan atau penghidratan berlaku apabila bahan yang dikeringkan kehilangan sebahagian atau keseluruhan air yang dikandungnya. Proses utama yang terjadi pada proses pengeringan adalah penguapan. Penguapan terjadi apabila air yang dikandung oleh suatu bahan teruap, yaitu apabila panas diberikan kepada bahan tersebut. Panas ini dapat diberikan melalui berbagai sumber, seperti kayu api, minyak dan gas, arang baru ataupun tenaga surya.

### 1.2 Prinsip Pengeringan

Proses pengeringan pada prinsipnya adalah proses mengurangi kadar air dalam ikan. Dasar pengeringan adalah terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Dalam hal ini, kandungan uap air udara lebih sedikit atau udara mempunyai kelembapan nisbi yang rendah sehingga terjadi penguapan (Adawyah, 2006).

Proses pengeringan didasari oleh terjadinya penguapan air (pengisapan air oleh udara) sebagai akibat perbedaan kandungan air produk dengan udara sekitar. Apabila kandungan uap air di udara cukup rendah berarti udara mempunyai kelembapan nisbi yang rendah sehingga kesempatan untuk terjadinya penguapan semakin besar. Makin tinggi perbedaan kandungan uap air di udara dengan produk, maka semakin banyak kandungan air yang dikeringkan dapat menguap karena kesanggupan udara untuk menampungnya semakin besar (Zaelanie, 2004).

### 1.3 Metode Pengeringan

pengeringan merupakan suatu cara yang diterapkan/digunakan dalam proses pengeringan.

Metode Pengeringan dapat dikategorikan dengan cara yang berbeda. Secara umum, metode pengeringan terdiri dari dua metode yaitu pengeringan manual/alami (*natural drying*) dan pengeringan buatan/mekanis (*artificial drying*) Pada pengeringan natural/alami panas pengeringan dipengaruhi oleh udara sekitar atau matahari. Sedangkan pengeringan buatan (*artificial*) dilakukan dengan menggunakan panas tambahan.

### 1.4 Pengereng Tenaga Matahari Sistem Hybrid

Yang dimaksudkan dengan pengereng tenaga matahari dengan menggunakan sistem *hybrid* adalah pengereng tersebut tidak hanya menggunakan sumber energi matahari sebagai satu - satunya sarana untuk mengeringkan suatu bahan. Banyak penelitian yang telah dilakukan yang berhubungan dengan pengereng tenaga matahari *hybrid*. Contohnya adalah pengereng tenaga matahari dengan *thermal storage collector* dimana pada penelitian ini panas yang dihasilkan pada siang hari disimpan untuk digunakan pada malam hari apabila matahari sudah tidak bersinar. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sistem bagian dalam bertingkat. Hasil dari penelitian ini adalah temperatur dari biji-bijian yang dikeringkan bisa bertambah dikarenakan bertambah besarnya ukuran *solar collector* dan pengaruh dari sudut kemiringan *solar collector*. Dapat dilihat pada gambar 2.3 adalah rancang bangun dari pengereng yang menggunakan *thermal storage*. Contoh selanjutnya adalah pengereng tenaga matahari dengan menggunakan alat pelengkap. Salah satu contoh alat pelengkap adalah dengan menggunakan mesin diesel, contoh alat pelengkap lainnya adalah dengan menggunakan pembakar biomasa. Alat pengereng dengan menggunakan biomasa dapat sangat menguntungkan bagi pertanian kecil karena rendahnya biaya investasi untuk sistem ini. (Treybal, 1980).

## 2. METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat penelitian yaitu pada bulan juni sampai dengan agustus 2022 di area kampus Universitas Nahdlatul Ulama Gorontalo.

### 2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah pengereng kolektor surya type hybrid, timbangan analitis, alat ukur termometer untuk mengukur suhu pada rak 1, rak 2, bak dalam ruang pengereng, suhu pada ruang pengereng dan suhu pada permukaan jagung, alat ukur untuk mengukur kadar air awal dan akhir jagung selama proses pengeringan, alat ukur termometer bola basah dan termometer bola kering untuk mengukur kelembaban di dalam pengereng.

Ikan yang digunakan adalah jenis ikan tongkol dengan kadar air awal rata-rata 69,40% dan

ikan kembung dengan kadar air awal 76,47 yang dibeli dari penjual ikan di Gorontalo

**2.2 Cara Pengujian**

Untuk mendapatkan standar mutu ikan asin kering sesuai SNI nomor (SNI 01-2721-2009) yaitu maksimal 40% kadar air untuk ikan asin. Kadar air ikan asin kering ditentukan oleh kadar kering atau tidaknya ikan olahan, yang kesemuanya biasanya berhubungan dengan daya awet dari produk olahan. Selain itu, hal yang juga mempengaruhi kadar air adalah jumlah konsentrasi garam yang ditambahkan ke ikan. Rahmani et al., (2007). Berikut cara pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Pembersihan sampel ikan
- b. Pemberian garam sesuai keinginan dengan cara basah yaitu, ikan yang telah dibersihkan disusun didalam wadah kedap air, kemudian diberi garam secukupnya hingga seluruh ikan tenggelam dan didiamkan selama 1 malam.
- c. Melakukan penimbangan berat dari sampel yang akan diuji. Dalam pengujian yang dilakukan pada 2 rak dimana masing-masing rak berat pengujian sebesar 1/2 kg ikan tongkol, 1/2 kg ikan kembung.
- d. Melakukan pengukuran kadar air awal pada 2 sampel ikan
- e. Melakukan pengukuran suhu rak 1, rak 2, rak batu, suhu lingkungan dilakukan setiap 1 jam sekali, lama pengambilan data selama 7 jam.

Pengambilan data dilakukan menggunakan metode pengukuran langsung karena pengukuran dilakukan di tempat pengujian tersebut dengan menggunakan alat ukur, dalam waktu 7 jam dimulai pukul 08.00 - 14.00 WITA dan dilanjutkan dengan pengujian panas yang tersimpan dari pukul 17.00 sampai dengan 22.00 WITA.

**2.3 Gambar Alat**

Berikut adalah desain alat pengering surya kolektor type hybrid ditunjukkan pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Alat Pengering Surya Kolektor Type Hybrid

**Keterangan:**

1. Rak pengering
2. Rangka oven
3. Blower
4. Batu kali
5. Rangka kaki
6. Kolektor surya
7. Lubang sirkulasi udara

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Massa**

dari hasil pengujian pada ikan asin diketahui bahwa massa yang terjadi pada setiap rak berkurang setelah 7 jam proses pengeringan, diperoleh data sebagai berikut :

**Tabel 1** Masa awal dan akhir ikan asin

No.	Jenis pengeringan	Massa (kg)	
		Sebelum	Sesudah
1	Rak 1	1/2 kg	0,25 kg
2	Rak 2	1/2 kg	0,3 kg

Sebelum proses pengeringan ikan di timbang terlebih dahulu, ikan yang di uji cobakan adalah seberat 1 kg ikan basah kemudian di keringkan dalam waktu 7 (tujuh) jam yaitu dari jam 08.00 s/d 14.00 WITA. Hasil pengukuran rata-rata massa ikan diukur sebelum dan sesudah pengeringan, hasil tersebut dapat dilihat pada table 4.1 diatas. Laju pengeringan (drying rate, kg/jam) adalah banyaknya air yang di uapkan tiap satuan waktu atau penurunan bahan dalam satuan waktu.

**3.2 Laju pengeringan pada rak 1 dihari pertama. Lihat tabel 4.4**

$$M_d = \frac{W_0 - W_f}{t}$$

Dimana:

- $M_d$  = Laju pengeringan (kg/jam)
- $W_0$  = Berat bahan sebelum pengeringan (gr)
- $W_f$  = Berat bahan sesudah pengeringan (gr)
- $t$  = Waktu pengeringan (menit)

Dik :  $W_0 = 500$  gram  
 $W_f = 250$  gram  
 $t = 4$  jam jam = 240 menit

Dit :  $M_d = \dots?$  pada rak 1

$$\begin{aligned} \text{Penye : } M_d &= \frac{500 - 250}{240} \\ &= \frac{250}{240} \end{aligned}$$

$$= 0,04 \text{ gram/menit}$$

$$= 0,0624 \text{ kg/jam}$$

Jadi, laju pengeringan yang terdapat pada rak 1 yaitu 0,0624 kg/jam

Dik :  $W_0 = 500 \text{ gram}$

$$W_f = 300 \text{ gram}$$

$$t = 4 \text{ jam} = 240 \text{ menit}$$

Dit :  $M_d = \dots?$  pada rak 2

Penye :  $M_d = \frac{500-300}{240}$

$$= \frac{200}{240}$$

$$= 0,83 \text{ gram/menit}$$

$$= 0,0498 \text{ kg/jam}$$

Jadi, laju pengeringan yang terdapat pada rak 2 yaitu 0,0498 kg/jam

### 3.3 Kadar Air

Kadar air ikan asin kering standart SNI nomor (SNI 01-2721-2009) yaitu maksimal 40%. Kadar air awal dan akhir ikan asin ditunukan pada tabel berikut ini.

**Tabel 2.** Kadar air ikan asin sebelum dan sesudah pengeringan

No.	Jenis pengeringan	Kadar air (%)	
		Sebelum	Sesudah
1	Rak Pengering 1	31,9	20,0
2	Rak Pengering 2	31,9	20,2

Dari Tabel 2, terlihat bahwa penurunan kadar air dengan waktu pengeringan selama 7 (sembilan) jam yakni jam 8.00 sampai dengan jam 14.00 WITA mengalami penurunan kadar air. Adapun perhitungan kadar air basis basah dan basis kering adalah sebagai berikut.

### 3.4 Kadar Air Basis Basah (*wet basis*)

Perhitungan kadar air basis basah pada rak 1 dihari pertama.

$$M_b = \frac{W_0 - W_d}{W_0} \times 100\%$$

Dimana :

- $M_b$  = Kadar air basis basah (%)
- $W_0$  = Masa awal bahan (kg)
- $W_d$  = masa akhir bahan (kg)
- $M_{db}$  = kadar air basis kering (%)

Dik:

$$w_0 = 500 \text{ gram}$$

$$W_d = 250 \text{ gram}$$

Dit:  $m_b = \dots?$

Penye:  $M_b = \frac{250}{500} \times 100\%$

$$M_b = \frac{250}{500} \times 100\%$$

$$M_b = \frac{250}{500} \times 100\%$$

$$M_b = 0,5 \times 100\%$$

$$M_b = 0,5 \%$$

### 3.5 Kadar Air Basis Kering (*dry basis*) :

Perhitungan kadar air basis basah dan kering pada rak 1 dihari pertama.

$$M_{db} = \frac{W_0 - W_d}{W_d} \times 100\%$$

Dimana :

- $M_b$  = Kadar air basis basah (%)
- $W_b$  = Masa awal bahan (kg)
- $W$  = masa akhir bahan (kg)
- $M_d$  = kadar air basis kering (%)

RP = Rak Pengering

Dik:  $W_0 = 500 \text{ gram}$

$$W_d = 300 \text{ gram}$$

Dit:  $M_{db} \text{ RP} = ?$

Penye:  $M_{db} = \frac{500-300}{300} \times 100\%$

$$Mdb = \frac{200}{500} \times 100$$

$$Mdb = 0,4 \times 100\%$$

$$Mdb = 0,4 \%$$

### Pengukuran Panas Yang Tersimpan

Panas yang tersimpan diukur dari pukul 17.00 sampai dengan 22.00 WITA. Dari hasil pengukuran yang dilakukan di peroleh data pengeringan penyimpanan panas terbaik yaitu pada rak batu walaupun suhu rak batu lebih rendah dari rak produk pada puku 17.00 wita akan tetapi suhu rak batu lebih lambat mengalami penurunan dikarenakan panas yang tersimpan pada batu.. Data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Panas Yang Tersimpan

Rak	Waktu					
	17:00	18:00	19:00	20.00	21.00	22.00
1	40°C	37°C	35°C	34°C	32°C	30°C
2	39°C	35°C	33°C	32°C	31°C	29°C
Batu	35°C	35°C	33°C	33°C	32°C	32°C

Berdasarkan data pengujian dari rak 1 sebaran suhu yang terjadi mulai 30 °C dan 40°C. Sedangkan rak 2 32 °C dan 35 °C

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Alat pengering ikan menggunakan kolektor surya tersebut lebih efisien dan bersih dalam hal pengeringan Ikan Asin dibandingkan dengan pengeringan ikan di udara luar.
2. Pada proses perancangan alat pengeringan ikan dengan menggunakan kolektor surya dibutuhkan kesabaran dalam proses perancangan karena lumayan cukup rumit dan lama dalam proses pengerjaannya.
3. Ilmu dalam perancangan alat pengering ikan ini sangat banyak dalam mendukung pelaksanaannya.

### 4.2 Saran

Dilihat dari proses perancangan dan kegunaan alat pengering ikan tersebut maka penulis mengambil saran sebagai berikut :

1. Dalam pembuatan ruang pengering dengan ukuran lebih luas lagi, serta penambahan blower agar memaksimalkan panas diata
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan melakukan pengujian, pada sampel ikan berbeda atau bahan makanan lainnya.
3. Sebaiknya pada tiap-tiap rak pengering diberi roda agar mempermudah pengeluaran ikan dari wadah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Himari, R. A. (2019). Tinjauan kinerja pompa air tanpa motor (PATM) DESA ALALE KABUPATEN GORONTALO. Jurnal peradaban sains rekayasa dan teknologi (STITEK) BINA TARUNA GORONTALO .
- , Y. L., N, D. R., & Wigraha, a. (2017). Rancang bangun mesin pompa air dengan sistem recharging. jurusan pendidikan teknik mesin .
- ampubolo, k., alinur, elazhari, ermawy, a., & manurung, s. r. (2021). penyuluhan tentang menegnai mesin pompa air dan perawatannya. liasion academia and society .
- fox and McDonald's , introduction to fluid mechanis
- Nurfajriah, Sari, S., & Saputra, N. (2021). Penerapan Saluran Air Tanpa Listrik dengan pembangunan bandungan untuk mendapatkan air bersih. international journal of community service learning .