

## UJI KINERJA PENGONTROL SUHU PENGERING MEKANIS TIPE RAK (*Tray Dryer*) SEBAGAI ALAT PENUNJANG DILABORATORIUM

### Performance Test of Temperature Controller Tray Dryer as Laboratory Support

Yeni Indrawati<sup>1\*</sup>, Nofriati<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Pranata Laboratorium Pendidikan Fakultas Teknik Universitas Riau

<sup>2</sup>Pranata Laboratorium Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

Korespondensi penulis : [yennoy@gmail.com](mailto:yennoy@gmail.com)

#### ABSTRAK

*Pengering mekanis tipe rak (tray dryer) dibuat untuk keperluan penelitian, dilengkapi dengan tombol pengontrol suhu. Kebaruan dari penelitian ini yaitu alat pengering yang dibuat manual. Penelitian dilakukan karena belum adanya informasi teknis tentang pemakaian alat berupa fungsi tombol kontrol suhu dan kipas udara yang dipasang pada alat. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi yang berhubungan dengan alat pengering ini berupa dimensi, elemen, sumber panas menginformasikan suhu pada setiap tombol pengontrol suhu yang tersedia pada alat kepada pengguna, serta mengetahui rentang suhu pengering. Penelitian menggunakan metode eksperimen dan analisa data secara deskriptif. Pengamatan dilakukan terhadap suhu dan kecepatan udara dari kipas pada setiap tombol pengontrol atau gabungan dari beberapa tombol yang digunakan. Sumber panas berasal dari lampu pijar sebanyak 22 buah dan dilengkapi kipas udara sebanyak 2 buah. Alat pengering ini mempunyai dimensi bagian luar panjang, lebar dan tinggi yakni 100 cm, 60 cm, dan 80 cm; dilengkapi kaki dengan tinggi 6 cm. Sedangkan bagian dalam alat mempunyai panjang, lebar dan tinggi 95, 55 dan 73 cm; jumlah rak 4; dengan jarak antara rak 16 cm. Hasil pengamatan setelah 6 jam menunjukkan bahwa suhu rata-rata dalam pengering 66,5 C. Suhu tersebut biasa digunakan untuk produk perikanan dengan kecepatan udara rata-rata 0,82 m/S. Dari data pengamatan, pengering mekanis tipe rak (tray dryer) ini sudah dilengkapi dengan informasi pengontrol suhu sehingga bisa digunakan sesuai dengan kebutuhan khususnya untuk penelitian produk perikanan dilaboratorium.*

Kata Kunci : tray dryer, pengering mekanis, pengontrol suhu, laju udara

#### ABSTRACT

*Tray dryer is made for research needs, which is completed with temperature controller button. The novelty of this research is dryer which is made manually. The research is done because there is no information yet about the using of temperature controll button and fan which is connected to the dryer. This research is purposed to give information about dimension, element, heat source and temperature of the tray dyer for user in every temperature controll button which is available in the tray dryer and knowing the temperature range. This research use experimen methode and analytical data descrittively. The observation to temperature and air speed from the fan in every temperature controll button or combination of some buttons used. Heat source comes from 22 incandescent lamps and completed with 2 fans. The dryer has outside dimension with length 100 cm; width 60 cm; height 80 cm; completed with leg 6 cm. Furthermore inside the dryer has 95 cm; width 55 cm; high 73 cm; has 4 tray; and the distance of the tray is 16 cm. The result of observation after 6 hours showed that the average of temperature inside in tray is 35,5°C – 66,5°C that normally used for fishery product with average 0,82 m/S air speed. Base on the data of the observation, tray dryer has completed with information of temperature controll button.*

Keywords : tray dryer, mechanical dryer, temperature controller, air speed

## I. PENDAHULUAN

Pengeringan adalah suatu proses untuk menghilangkan sejumlah kadar air pada bahan yang sedang dikeringkan dengan bantuan energi panas yang dilakukan melalui rambatan panas secara konveksi maupun konduksi diruangan tertutup atau terbuka (Basmal dkk, 2013). Proses pengeringan merupakan salah satu tahap yang dilakukan terhadap suatu produk pertanian, perikanan dan produk lainnya dengan tujuan supaya produk tersebut bisa tahan lama dengan nutrisi yang tetap terjaga. Pada produk perikanan, pengeringan tidak bisa terlepas dari rangkaian proses dalam pengolahan hasil perikanan baik dalam skala tradisional maupun modern. Menurut Mulhbauer (1986), Balia (1997) dan Basmal (2013) proses pengeringan adalah suatu cara yang paling sederhana, murah, efisien dan tidak mencemari lingkungan serta dapat kontak langsung kepermukaan ikan.

Banyak cara proses pengeringan yang bisa dilakukan baik dengan bantuan tenaga panas dari matahari (penjemuran) maupun dari listrik. Dengan prinsip pengeringan yaitu makin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengeringan, makin cepat pula proses pengeringan berlangsung (Hani, 2012). Pengeringan dengan penjemuran bergantung pada keadaan cuaca yang cerah sehingga produk mudah rusak, berjamur dan terkontaminasi benda atau serangga lainnya (Kasim, 2017). Berdasarkan hal tersebut cara pengeringan menggunakan energi listrik adalah salah satu solusinya. Alat pengering listrik secara mekanis terdiri dari bermacam jenis yaitu *Rotary dryer*, *spray dryer*, *freeze dryer* dan *tray dryer* (ocw.usu.ac.id, 2018). Untuk

menghindari kerusakan dari produk yang dikeringkan, maka dirancang alat pengering rakitan sederhana tipe rak (*tray dryer*) yang diharapkan bisa digunakan sebagai penunjang kegiatan penelitian di lingkungan Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pengering tipe rak ini telah dirakit pada tahun 2017 oleh Sumarto, staf pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Perikanan yang terdiri dari 4 rak, dengan jumlah lampu 22 buah @ 25 watt dan menggunakan 1 kipas udara masuk dan 1 kipas udara keluar yang juga dilengkapi alat pengukur suhu (°C). Namun pengering mekanis tipe rak (*tray dryer*) ini belum tersedia informasi teknis tentang pengontrol suhu yang terpasang pada alat. Sebelum dipergunakan untuk keperluan pengeringan, maka perlu diketahui terlebih dahulu sejauh mana fungsi dari setiap tombol dan pengaturan yang dipasang pada pengering mekanis tipe rak (*tray dryer*) ini. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian menggunakan alat baru berupa pengering mekanis tipe rak (*tray dryer*) dengan melakukan uji kinerja pengontrol suhu yang dipasang pada pengering mekanis tipe rak (*tray dryer*) melalui pengamatan suhu pada setiap rak selama 6 jam.

## II. BAHAN DAN METODE

### Bahan habis pakai

Pada penelitian ini belum menggunakan bahan, mengingat hanya fokus kepada pengamatan suhu dan pada tiap rak pengering dan kecepatan aliran udara sesuai dengan pengaturan tombol yang digunakan.

### Instrumentasi

Instrumentasi yang digunakan adalah pengering mekanis rakitan tipe rak (*tray dryer*), termokopel merek barnant, termometer batang yang terkalibrasi, anemometer merek armfield dan alat tulis.

### Metode Pengerjaan

Pengecekan pengering mekanis tipe rak dilakukan terhadap dimensi alat, elemen pembuat alat dan komponen yang dipasang pada alat. Pengamatan suhu dilakukan pada setiap rak (1, 2, 3 dan 4) menggunakan termokopel dan termometer batang. Termokopel dan termometer batang diletakkan pada setiap rak dan diamati suhunya dari awal menghidupkan tombol kontrol pengatur suhu sampai jam ke 6 pengamatan. Pada jam ke 6 pengamatan, diambil data suhu pada setiap rak dengan melihat angka yang terbaca pada alat termokopel dan termometer batang. Anemometer diletakkan pada arah luar kipas untuk melihat laju aliran udara. Pengujian tombol kontrol pengatur suhu pada pengering mekanis tipe rak (*tray dryer*) ini dilakukan sebanyak 16 kali, diamati suhu pada setiap rak dan laju udara pengeringan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengecekan Pengering Mekanis Tipe Rak (*tray dryer*)

Pengering mekanis tipe rak (*tray dryer*) ini adalah desain baru dengan dimensi alat bagian luar yaitu panjang 100 cm; lebar 60 cm; tinggi 80 cm; dilengkapi kaki dengan tinggi 6 cm. Sedangkan bagian dalam alat mempunyai panjang 95 cm; lebar 55 cm; tinggi 73 cm; jumlah rak 4; jarak antara rak 16 cm. Dimensi alat dirancang demikian untuk memenuhi skala laboratorium yang disesuaikan dengan tempat dan jumlah produksi (Panggabean T, dkk, 2017; Raliby dan Rusdijjati, 2010). Pengering mekanis tipe rak ini dilengkapi dengan 2 buah kipas yang dipasang diatas dan disamping kanan alat. Menurut Mukkun dan Dana (2016), kipas dipasang dengan tujuan menarik udara lembab yang ada

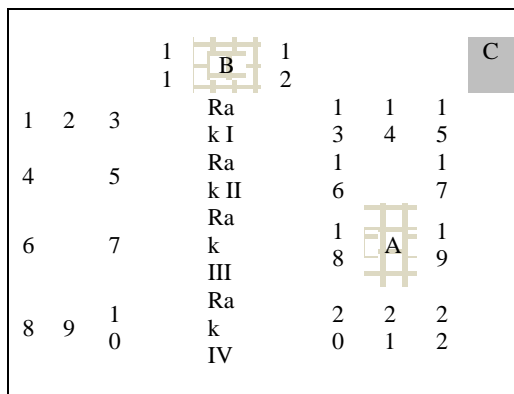
didalam alat pengering agar proses pengeringan bisa dilakukan dengan baik juga berfungsi untuk menstabilkan suhu dalam pengering. Lampu pijar 25 watt sebanyak 22 buah, dengan posisi : atas 2 buah, kanan rak I ada 3 buah, rak II ada 3, rak III ada 2, rak IV ada 3 dan kiri rak I ada 3, rak II ada 2, rak III ada 2, rak IV ada 3 buah. Selanjutnya Mukkun dan Dana (2016) mengatakan, lampu pijar digunakan karena dapat menghasilkan panas dan ekonomis untuk keperluan waktu yang lama dan suhu yang stabil. Elemen pembuat alat pengering mekanis tipe rak ini adalah kayu dan triplek, pada bagian dalam dilapisi plat aluminium sebagai penghantar panas yang baik, dilengkapi dengan pintu untuk penutup/pembuka yang dipasang kaca bening dengan ukuran panjang 29 cm; lebar 18 cm, lubang pada bagian samping kiri alat. Pada bagian luar alat pengering dipasang tombol on, 1, 2, 3 dan 4. Tampilan luar pengering tipe rak ini terlihat seperti pada Gambar 1, dan tampilan dalam terlihat pada Gambar 2. Sedangkan tata letak lampu pijar, kipas udara dan tombol kontrol terlihat pada Gambar 3.



Gambar 1. Tampilan bagian luar pengering mekanis tipe rak (*tray dryer*)



Gambar 2. Tampilan bagian dalam pengering mekanis tipe rak (*tray dryer*)



Gambar 3. Tata letak lampu, kipas dan tombol kontrol

Keterangan :

Angka 1 s/d 22 : Penomoran lampu pijar

A : Kipas udara masuk

B : Kipas udara keluar

C : Letak tombol kontrol

**Pengamatan Suhu**

Suhu diamati pada setiap rak setelah waktu 6 jam sehingga diperoleh data seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pengamatan Pengereng Tipe Rak (tray dryer)

No	Tombol yang dipakai	Suhu Pengereng Setelah 6 jam (°C) tiap Rak				Suhu rata-rata tiap tombol
		I	II	III	IV	
1	On	42	38	41	33	38,5
2	on+1	41	45	52	61	49,8
3	On+2	43	49	53	61	51,5
4	On+3	41	39	38	41	39,8
5	On+4	35	35	36	37	35,8
6	On+1+2	66	55	65	80	66,5
7	On+1+3	50	45	42	43	45,0
8	On+1+4	44	42	38	41	41,3
9	On+2+3	44	42	41	41	42,0
10	On+2+4	42	40	38	36	39,0
11	On+3+4	38	34	36	34	35,5
12	On+1+2+3	53	47	48	45	48,3
13	On+1+2+4	57	47	43	38	46,3
14	On+1+3+4	42	39	41	39	40,3
15	On+2+3+4	42	39	41	39	40,3

16	On+1+2+3+4	48	47	47	49	47,8
Rata-rata		45,5	42,7	43,7	44,9	44,2

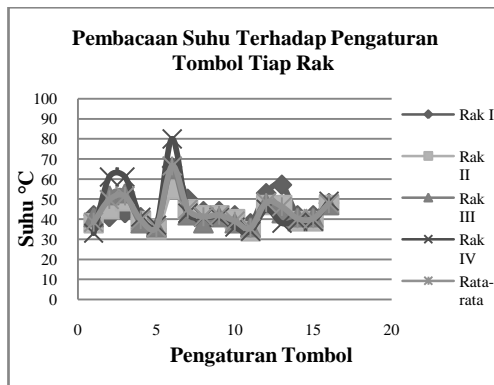
Keterangan no urut dan lampu yang menyala :

- 8 lampu (1,3,4,5,6,7,12,16)
- 14 lampu (1,2,4,5,6,7,8,13,15,16,17,18,19,22)
- 14 lampu (3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,22)
- 8 lampu (1,3,4,5,6,7,12,16) + Kipas A (udara masuk)
- 8 lampu (1,3,4,5,6,7,12,16) + Kipas B (udara keluar)
- 22 lampu (Semuanya)
- 16 lampu (1,2,3,4,5,6,7,8,12,13,15,16,17,18,19,22) + Kipas A (udara masuk)
- 16 lampu (1,2,3,4,5,6,7,8,12,13,15,16,17,18,19,22)+ Kipas B (udara keluar)
- 15 lampu (1,3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,22) + Kipas A (udara masuk)
- 15 lampu (1,3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,22)+ Kipas B (udara keluar)
- 8 lampu (1,3,4,5,6,7,12,16) + Kipas A + Kipas B
- 15 lampu (1+3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,22) + Kipas A (udara masuk)
- 15 lampu (1,3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,22) + Kipas B (udara keluar)
- 16 lampu (1,2,3,4,5,6,7,8,12,13,15,16,17,18,19,22) + Kipas A + Kipas B
- 14 lampu (3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,22) + Kipas A + Kipas B
- 16 lampu (1,2,3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,22) + Kipas A + Kipas B

Dari hasil pengamatan pada Tabel 1, terlihat pengaruh dari setiap tombol yang digunakan terhadap suhu dalam alat pengerengan. Ada lima pengelompokan

yaitu, 1 tombol, variasi 2 tombol, variasi 3 tombol, variasi 4 tombol dan 5 tombol. Suhu pengering pada setiap rak bervariasi dengan suhu terendah 38°C dan suhu tertinggi 80°C. Adapun suhu rata-rata pada setiap rak paling rendah 35,5°C dan paling tinggi 66,5°C. Menurut Chandra dkk (2017), dan Menurut Riansyah (2013), suhu pengeringan berkisar antara 20°C sampai 80°C dan suhu yang dianjurkan untuk pengeringan ikan 40 - 50°C. Pengering ini terdapat dua kipas, yaitu kipas A merupakan udara masuk dengan laju udara rata-rata 0,69 m/S dan kipas B merupakan udara keluar dengan laju udara rata-rata 0,82 m/S. Ini sesuai dengan pernyataan Febriansyah (2016), yaitu kecepatan udara pengering untuk produk perikanan antara 0,6 – 1,4 m/S. Kipas yang terpasang pada alat ini tidak selalu dinyalakan, sesuai dengan tombol yang digunakan. Mukkun dan Dana (2016) berpendapat bahwa keberadaan kipas pada pengering bertujuan untuk menarik udara lembab yang berada didalam alat pengering, sehingga akan mempercepat proses pengeringan.

Pengamatan suhu pengeringan yang dilakukan pada setiap rak bisa dilihat pada Gambar 4.

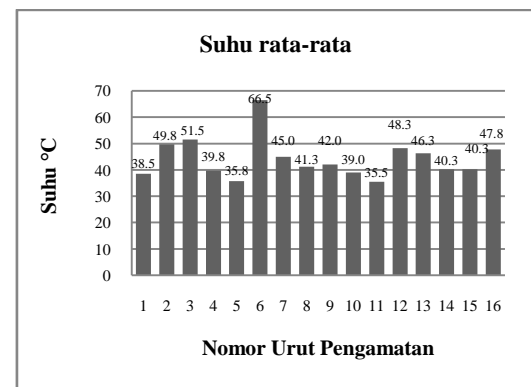


Gambar 4. Pengaruh Tombol Kontrol Terhadap Suhu Tiap Rak

Suhu pengeringan mempunyai trend yang sama pada setiap rak dengan suhu rata-rata paling tinggi terlihat pada rak I dan IV, selanjutnya diikuti rak III dan II. Hal ini dipengaruhi oleh tata letak lampu pijar dan kipas. Dari Gambar 3, rak I dan IV memiliki jumlah lampu pijar yang lebih banyak dari rak II dan III. Dengan lebih banyaknya lampu pijar yang dipasang berdampak kepada panas yang diberikan yaitu makin besar, hal ini sesuai dengan pernyataan Hani (2012) yang menyatakan makin besar energi yang diberikan, maka

suhu pengeringan juga akan bertambah besar.

Untuk melihat pengaruh tombol kontrol terhadap suhu pengeringan dapat dilihat pada Gambar 5 yang menampilkan suhu rata-rata dari semua rak pada setiap tombol kontrol. Suhu rata-rata tertinggi yaitu 66,5°C diperoleh dari tombol kontrol nomor 6 (on+1+2) dengan uraian lampu pijar sebanyak 22 buah menyala semuanya tanpa adanya kipas. Sedangkan suhu rata-rata terendah sebesar 35,5°C dihasilkan dari tombol kontrol nomor 11 (on+3+4) dengan jumlah lampu pijar yang hidup 8 buah dan kedua kipas dihidupkan. Suhu pengering akan tinggi dengan bertambahnya energi yang diberikan seperti tombol nomor 6, begitu juga sebaliknya akan lebih rendah seperti tombol nomor 11 (on 3+4) (Hani, 2012), hal ini dipengaruhi juga dengan ada atau tidak adanya kipas yang menarik udara didalam pengeringan (Mukkun dan Dana, 2016).



Gambar 5. Grafik Pengaruh Tombol Kontrol terhadap Suhu Pengeringan

**Kesimpulan**

Pengering mekanis tipe rak (*tray dryer*) ini mempunyai suhu yang berbeda sesuai dengan tombol kontrol yang digunakan. Selama pengamatan untuk rentang waktu 6 jam, diperoleh suhu rata-rata pengering tiap rak sesuai dengan nomor tombol kontrol yang digunakan. Suhu rata-rata tertinggi diperoleh 66,5°C pada tombol kontrol pengamatan no 6 dengan pengaturan tombol on+1+2 (22 lampu pijar tanpa menggunakan kipas masuk dan keluar), sedangkan suhu terendah 35,5 °C pada tombol kontrol pengamatan no 11 dengan pengaturan tombol yang digunakan adalah on+3+4 (8 lampu pijar + Kipas A dan B. Laju udara kipas A (udara masuk) rata-rata

0,69 m/S dan kipas B (udara keluar) rata-rata 0,82 m/S. Alat pengering ini bisa digunakan dengan pengaturan tombol sesuai dengan suhu produk yang akan dikeringkan

Penelitian ini masih merupakan tahapan awal dan belum diujikan terhadap suatu bahan. Disarankan untuk selanjutnya dilakukan pengujian terhadap kinerja pengering menggunakan bahan yang akan dikeringkan.

#### IV. Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala Laboratorium Mikrobiologi Perikanan Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Universitas Riau, Bapak Sumarto staf pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Kepala Laboratorium Teknik Reaksi Kimia dan Katalisis yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian, rekan-rekan PLP Universitas Riau, dan semua pihak yang telah membantu dalam melakukan penelitian dan penulisan makalah ini.

#### Daftar Pustaka

Balia, B.K. (1997). *Drying and Storage of Cereal Grains*, Oxford & IBH Publishing Co. Pvt.Ltd. India

Basmal, J; Sedayu, B.B, Utomo,B.S.B, (2013). Kinerja Alat Pengering Mekanis Tipe Vertikal untuk Ikan Petek (*Leiognathus Sp*), *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, Vol. 08, No. 1, pp. 34-43

Chandra, A.R; Andasuryani, Wimeina, Y. (2017). *Introduksi Alat Pengering Hibryd Pada Kelompok Jaring Apung DiDesa Sikakap Kecamatan Sikakap Kab Kepulauan Mentawai*, *Jurnal Logista*, Vol. 1, No 2, pp. 23-32

Febriansyah, A; Ramadhana R, Altway A, Susianto. (2016). *Kecepatan Udara Pengeringan pupuk NPK (15:15:15) Menggunakan Tray Dryer*, Skripsi, Teknik Kimia, FTI - Institut Teknologi Surabaya, Surabaya.

Hani, A.M. (2012). *Pengeringan Lapisan Tipis Kentang (Solanum tuberosum.L) Varietas Granola*, Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makasar.

Kasim, R.M; Malik, D.D, Rawung H. (2017). *Uji Unjuk Kerja Alat Pengering Tipe Rak Model Teta'17 ada Pengeringan Biji Pala*, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Mukkun, Y., & Dana, S. (2016). *Pembuatan Alat Pengering Ikan Ramah Lingkungan Dengan Menggunakan Panel Surya*, *Jurnal Ilmiah Flash*, Vol. 2, No 2, pp. 47-58

Muhlbaeur, W. (1986). *Energy in Agri. Present Status of Solar Cro Drying*. *Energy in Agri*, 5, pp.121-137.

Panggabean, T; Triana A.N, Hayati, A. (2017). *Kinerja Pengeringan Gabah Menggunakan Alat Pengering Tipe Rak dengan Energi Surya, Biomassa, dan Kombinasi*, *Jurnal Agritech*, Vol. 37, No 02, pp. 229-235

Raliby, O, dan Rusdijjati, R. (2010). *Perancangan Alat Pengering Kerupuk Dengan Memanfaatkan Gas Buang Dari Proses Produksi Pada Industri Pembuatan Kerupuk*, Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang

Riansyah A; Suriyadi A, Nopianti R. (2013) *Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (Trichogaster Pectoralis) Dengan Menggunakan Oven*, *Jurnal Fishtech*, Vol II, No 01, pp 53-68

[www.ocw.usu.ac.id](http://www.ocw.usu.ac.id), Jenis-Jenis Pengeringan, diakses tanggal 10 Januari 2018, jam 09.44