

PENGARUH VARIASI WAKTU DAN KECEPATAN UDARA PANAS TERHADAP
PERFORMA PENGERINGAN IKAN BAGE TIPE TRAY DRYER BAHAN BAKAR GAS
LPG
(THE EFFECT OF TIME VARIATION AND SPEED OF HOT AIR ON THE DRYING
PERFORMANCE OF TRAY DRYER TYPE BAGE FISH LPG GAS FUEL)

Heri⁽¹⁾, Mietra Anggara⁽²⁾, Aldrin⁽³⁾, Wirya Sarwana⁽⁴⁾

^(1,2,3,4)Teknik Mesin, Universitas Teknologi Sumbawa
Jalan Olat Maras, Batu Alang, Kec. Moyo Hulu, Kab. Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, 84371

Email: mietra.anggara@uts.ac.id

ABSTRAK

Produksi olahan ikan lemuru dimanfaatkan sebagai makanan khas Sumbawa yang melalui proses pengeringan. Ketika sesuatu dikeringkan, panas dipindahkan dengan cara yang tidak efisien karena distribusi aliran *fluida* yang tidak merata dari tungku pemanas dan peniup ke rak pengering. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti agar perpindahan udara panas yang tersalurkan dapat merata pada setiap rak mengering pada saat pengeringan. Penelitian ini menggunakan variabel bebas, variabel terikat dan variabel terkontrol menggunakan rancangan acak (RAL) dengan 3 kali percobaan. Dari hasil penelitian menunjukkan Laju pengeringan tertinggi dihasilkan pada perlakuan waktu 180 menit dengan kecepatan udara 2 m/s sebesar 0,64 g/menit. Pengujian kadar air ikan bage yang sesuai dengan standar mutu ikan asin kering (SNI 8273:2016) terjadi pada perlakuan pengeringan dengan waktu 300 menit dengan kecepatan udara panas 1,5 m/s (38,67%), dan 2 m/s (37,89%). Efisiensi pengeringan tertinggi terdapat pada perlakuan waktu 180 menit dengan kecepatan udara panas 2 m/s sebesar 0,703%.

Kata Kunci: Oven Pengering, Ikan Lemuru, Laju Pengeringan, Kadar Air, Efisiensi Pengeringan

ABSTRACT

The processed production of lemuru fish is used as a typical food of Sumbawa which goes through a drying process. When something is dried, heat is transferred in an inefficient manner due to the uneven distribution of fluid flow from the heating furnace and blower to the drying rack. The purpose of this study is to examine so that the transfer of hot air that is channeled can be evenly distributed on each shelf to dry during drying. This study used independent variables, bound variables and controlled variables using a randomized design (RAL) with 3 experiments. The results showed that the highest drying rate was produced at 180 minutes with an air speed of 2 m / s of 0.64 g / minute. Testing of bage fish moisture content in accordance with the quality standards of dried salted fish (SNI 8273: 2016) occurred in drying treatment with a time of 300 minutes with hot air speeds of 1.5 m / s (38.67%), and 2 m / s (37.89%). The highest drying efficiency was found at 180 minutes with a hot air speed of 2 m/s of 0.703%.

Keywords: Drying Oven, lemru fish, Drying Rate, Moisture Content, Drying Efficiency

PENDAHULUAN

Ikan lemuru (*Sardinella Lemuru*) merupakan ikan Actinopterygii dari genus *Sardinella* yang banyak ditemukan di Selat Bali. Ikan ini merupakan ikan musiman. Ikan lemuru pada perairan wilayah Sumbawa mengalami peningkatan dimana hasil produksi menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018-2022 sebesar 2619,30 ton-3701,36 ton [1]. Catatan produksi menunjukkan bahwa hidangan yang terbuat dari olahan ikan lemuru yang dikenal dengan nama ikan bage (ikan asam) ini menjadi makanan pokok banyak orang Sumbawa. Harga ikan lemuru cukup murah sehingga bisa dijadikan sebagai bahan makanan karena memiliki nilai gizi dan asam lemak omega-3 yang relatif tinggi. Namun, ikan lemuru ini dapat rusak atau terurai dengan sangat mudah karena aktivitas mikrobiologi dan setelahnya autolisis mortem [2]. Oleh karena itu, pengolahan intensif, baik pengeringan maupun penyimpanan, diperlukan untuk memperpanjang umur simpan. Badan penetapan standar Indonesia telah menetapkan pedoman untuk pengasinan dan pengeringan ikan yaitu ikan kering yang dikeringkan haruslah memiliki persyaratan yang terkandung dalam ikan asin dengan kadar air maksimalnya 40,00%, kadar garam 12,0%-20,0%, kadar abu tak larut dalam asam maksimal 0,3% (SNI 8273:2016) [3].

Produksi ikan lemuru merupakan salah satu usaha utama dari beberapa industri

rumahan yang masih tersisa di pesisir Sumbawa, pengolahan ikan bage sebagai produk UMKM yang menjanjikan. Penduduk lokal di daerah Sumbawa masih menggunakan sinar matahari untuk menjemur hasil tangkapan mereka dengan cara tradisional. Ikan asin kering diawetkan dengan membuang isi perut dan sisik ikan, kemudian dilumuri garam dan dijemur [4]. Ikan biasanya dijemur di atas tikar bambu atau jaring dengan cara ini. Pemrosesan dan pengawetan ikan dilakukan untuk menangkai kelebihan produksi dan menjaga kualitas ikan sebelum dijual atau dikonsumsi. Kualitas pengeringan konvensional dapat dipengaruhi oleh berbagai keadaan, seperti cuaca yang tidak dapat diandalkan, debu yang menempel pada ikan, dan gangguan dari serangga dan hewan lainnya. Beberapa cara penjemuran (pengering) terbukti lebih efektif dibandingkan penjemuran tradisional, namun cara penjemuran ini terus mengandalkan sinar matahari, menjadikan malam hari dan hari berawan tidak cocok untuk tujuan pengeringan. Pengeringan alat dryer ini dapat dipilih sesuai kebutuhan, tidak membutuhkan lahan yang luas, dan kondisi pengeringan dapat dikontrol [5].

Pemanfaatan panas matahari dengan waktu pengeringan lebih singkat dibandingkan pengeringan dan warna tidak menunjukkan pencoklatan yang signifikan [6]. pengujian dengan silinder gas petroleum cair (LPG), blower udara, dan

rak pengering, diketahui dari hasil penelitian ini bahwa susunan bahan tidak mempengaruhi efisiensi: suhu pengeringan sangat berpengaruh terhadap efisiensi alat [7]. Berdasarkan penelitian dijelaskan bahwa kecepatan pengering mempengaruhi efisiensi termal pengering [8]. Banyak kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkaitan dengan pengeringan, mulai dari solar drying, natural gas drying dan electric drying. Dua proses transmisi panas dan perpindahan massa berkontribusi pada proses pengeringan. Namun, aspek pengeringan yang paling sulit adalah mengontrol tingkat kelembapan bahan yang dikeringkan untuk memperhitungkan kelembapan yang menguap selama proses pengeringan[9]. Perpindahan panas digerakkan oleh perbedaan suhu, seperti halnya arus listrik digerakkan oleh perbedaan tegangan [10]. Proses pengeringan ikan terdiri dari proses perpindahan panas dan proses perpindahan massa [11]. Dehidrator buatan menggunakan konduksi (transmisi panas) atau konveksi (perpindahan panas) untuk menurunkan kadar air makanan padat [12].

Pada penelitian lain dikembangkan alat pengering bagel otomatis menggunakan sensor SHT11, jam real time, suhu pengeringan maksimum 60 derajat Celcius, dan waktu pengeringan 4 jam. Namun alat yang dirancang ini memiliki kelemahan yaitu fluktuasi suhu yang masih besar sehingga tidak cocok untuk perangkat elektronik [13]. Data uji keseluruhan tentang pengeringan dua varietas ikan asin, yaitu ikan terbang dan ikan teri, dikumpulkan sebagai bagian dari

penyelidikan berkelanjutan dalam pembuatan alat pengering ikan asin otomatis berbasis Arduino Uno. Tes menunjukkan bahwa dibutuhkan 2-3 jam untuk mengeringkan ikan di anjungan, dan 1-2 jam untuk ikan teri [14]. Namun penelitian ini memiliki elemen pemanas yang kurang efisien karena mahal biaya listrik. Kelemahan dari cabinet dryer adalah kecepatan pengeringan produk yang tidak merata, produk cepat kering bila dekat dengan udara panas yang masuk ke area pengeringan[15]. Pada penelitian yang dilakukan pada eksperimen perpindahan panas konveksi paksa didapatkan nilai koefisien tertinggi yaitu 0,059 kp_a . Namun perpindahan panas konveksi ini masih perlu perbaikan dengan menggunakan blower yang memiliki rpm yang lebih besar untuk mengetahui tekanan udara yang ingin divariasikan pada benda uji[16]. Peneliti menganalisis efek pelat penyerap panas pada laju pengeringan ikan teri dan panas yang dapat digunakan, namun temuan mereka menunjukkan bahwa sampel ikan teri mengering terlalu cepat, sehingga menghasilkan produk akhir di bawah standar [17]. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai “Pengaruh Variasi Waktu Dan Kecepatan Udara Panas Terhadap Performa Pengeringan Ikan Bage Tipe Tray Drayer Bahan Bakar Gas Lpg”.

MATERIAL DAN METODELOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Workshop di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Sistem Universitas Teknologi Sumbawa akan dijadikan sebagai lokasi penelitian ini. Waktu yang

dibutuhkan pada penelitian ini adalah selama sebulan (april- juni 2023).

Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel-variabel berikut dalam analisisnya:

1. Variabel Bebas : Waktu (180 menit, 240 menit, 300 menit) dan kecepatan udara (1 m/s, 2 m/s, 3 m/s) merupakan faktor independen dalam penelitian ini.
2. Variabel terikat : Kecepatan pengeringan, konsentrasi kelembapan, dan efektivitas pengeringan adalah metrik yang sedang diselidiki.
3. Variabel terkontrol : Suhu konstan 60 derajat Celcius, dan bahan yang digunakan adalah ikan bage.

Proses Pengumpulan Data

1. Persiapan

Selama fase ini, peneliti mengumpulkan sumber daya yang diperlukan untuk studi literatur, mengatur informasi yang akan dikumpulkan, dan memeriksa ulang peralatan.

2. pengujian Dan Pengambilan Data

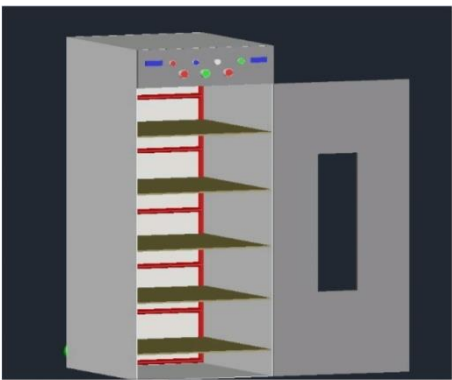
Langkah selanjutnya adalah memeriksa data yang dikumpulkan untuk menentukan apakah efisiensi pengeringan jenis bage try drayer berubah tergantung pada waktu dan kecepatan udara panas. Pengujian dan pengambilan data akan dilakukan diworkshop teknik mesin universitas teknologi sumbawa. Pengujian pengeringan dilakukan beberapa cara yaitu:

- a. Mengeringkan komponen (ikan bage) menurut beratnya

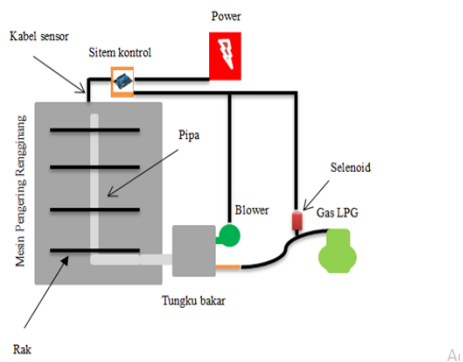
memastikan bahwa mereka mempertahankannya

- b. Menimbang tabung gas lpg sebelum digunakan
- c. Mengukur suhu awal dan suhu akhir ruang pengeringan
- d. Kompor dihidupkan sesuai dengan variasi waktu dan kecepatan udara panas pengujian yaitu dengan waktu (180 menit, 240 menit, 300 menit) dan kecepatan udara (1 m/s, 1,5 m/s, 2 m/s)
- e. Mengukur temperatur ruangan pengering dengan termometer secara berkala
- f. Keluarkan ikan bage dari ruang pengering ketika waktu sudah mencapai batas maksimum
- g. Menimbang kembali berat bahan (ikan bage) yang telah dikeringkan dan mencatat hasil pengeringannya
- h. Mencatat kembali berat tabung Lpg setelah digunakan

Instalasi Penelitian Rancangan Penelitian



Gambar 1. Alat pengering



Gambar 2. Skema penelitian

Pengering cabinet dengan Rak Pengering ini memiliki lebar 60 sentimeter dan panjang 120 sentimeter. Pelat logam 0,8 mm menutupi bagian luar dan dalam instrumen ini, dan aluminium foil berfungsi sebagai penyekat panas di antara kedua lapisan tersebut. Untuk mengeringkan bagel, alat ini dibuat dengan 5 rak terpisah. Untuk posisi pipa saluran fluida dirakit secara horizontal pada tiap-tiap rak dan untuk lubang fluida ada 3 lubang saluran udara pada masing-masing rak. Alat ini dikendalikan oleh arduino atmega 328 dengan sensor DHT11.

Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data yang terkumpul merupakan langkah selanjutnya dalam menentukan apakah temuan penelitian konsisten dengan hipotesis peneliti. Jika tidak sesuai dengan harapan peneliti, pemeriksaan lebih lanjut akan dilakukan untuk memastikan bahwa data akhir akurat dan disajikan dalam format visual yang jelas.

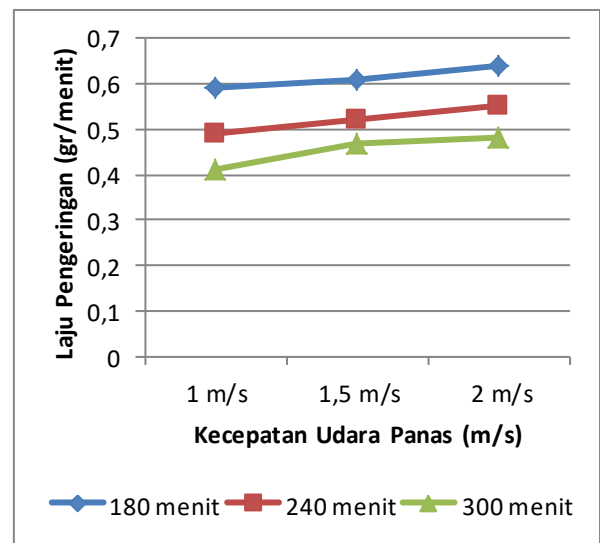
Analisis data

Untuk melakukan analisis dan pengolahan data pada penelitian memerlukan rumus untuk menghitung laju pengeringan, kadar air, dan efisiensi

pengeringan yang kemudian disajikan dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Laju Pengeringan

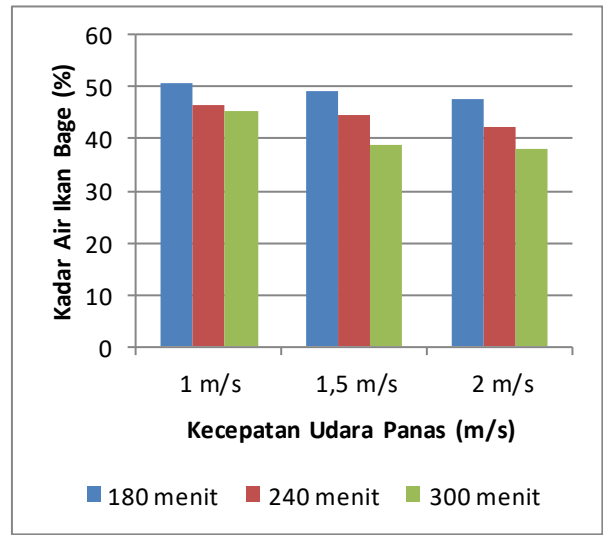


Gambar 2. Grafik variasi waktu dan kecepatan udara terhadap laju pengeringan

Dari data pada Gambar 2, jelas bahwa waktu dan kecepatan penerapan udara panas memiliki dampak yang berbeda pada laju ikan bage. Dari grafik diatas dapat kita ketahui perbandingan waktu pengeringan dengan kecepatan udara panas terhadap laju pengeringan. Laju pengeringan 0,59 g/mnt dicapai setelah 180 menit dengan blower 1 m/s, 0,61 g/mnt dicapai dengan kecepatan udara panas 1,5 m/s, dan 0,64 g/mnt dicapai dengan kecepatan udara panas 2 m/s. Laju pengeringan 0,49 g/menit dicapai setelah 240 menit paparan udara panas yang dihembuskan oleh blower pada kecepatan 1 m/s, 0,52 g/menit dicapai pada kecepatan 1,5 m/s, dan 0,55 g/menit dicapai pada kecepatan 2 m/s. Laju pengeringan 0,41 g/menit dicapai setelah 300 menit dengan kecepatan udara panas 1 m/s, 0,47 g/menit dicapai dengan kecepatan udara panas 1,5 m/s, dan 0,48 g/menit dicapai dengan kecepatan udara

panas 2 m/s. Dari gambar grafik diatas dari analisa pengaruh waktu terhadap kecepatan udara pengeringan memperlihatkan tingkat perpindahan panas meningkat dengan kecepatan udara pengering sehingga massa ikan bage akan lebih cepat berkurang. Pada awalnya kandungan air yang terkandung dalam ikan bage relatif cepat namun seiring dengan lamanya waktu pengeringan, penurunan kandungan air pada ikan bage akan semakin mengecil. Hal ini disebabkan waktu pengeringan ikan bage semakin lama semakin meningkat, maka kandungan air pada ikan bage akan semakin sedikit sehingga air yang terkandung dalam ikan bage tersebut akan semakin susah untuk diuapkan. Dari grafik diatas laju pengeringan yang tertinggi terdapat pada perlakuan pengeringan dengan waktu 180 menit dengan kecepatan udara 2 m/s yaitu sebesar 0,64 g/menit, dapat di simpulkan semakin rendah kadar air yang terkandung pada bahan maka laju pengeringan akan semakin lambat.

Kadar Air



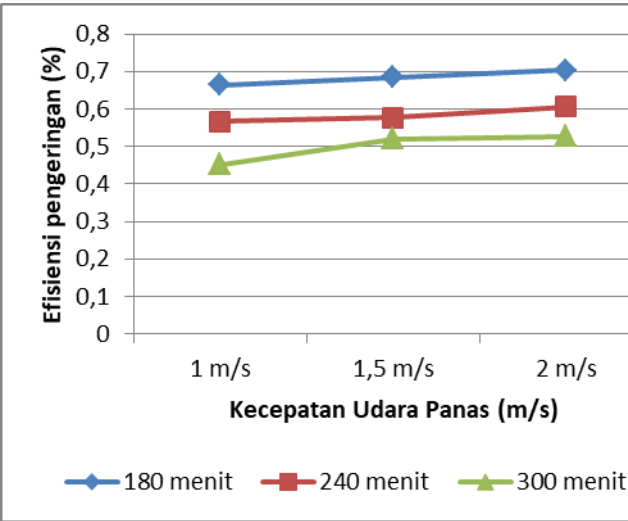
Gambar 3. Grafik variasi waktu dan kecepatan udara panas terhadap kadar air

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar air bage berubah tergantung berapa lama

dipanaskan dan seberapa cepat udara bergerak. Dari grafik diatas dapat kita ketahui perbandingan waktu pengeringan dengan kecepatan udara panas terhadap laju pengeringan. Setelah 180 menit di dalam oven udara panas dengan kecepatan 1 m/s, kadar air berturut-turut adalah 50,78 %, 49,33%, dan 47,78%, tergantung pada suhu udara yang ditiupkan ke dalam oven. Kemudian pada waktu 240 menit dengan kecepatan udara panas yang dihembuskan oleh blower dengan udara panas 1 meter per detik menyebabkan kandungan air 46,56%, udara panas 1,5 m/s menyebabkan kandungan air 44,45%, dan udara panas 2 m/s menyebabkan kandungan air 42,11%. Nilai kadar air 45,45% dicapai setelah 300 menit dengan kecepatan udara panas 1 m/s, nilai 38,67% dicapai setelah 1,5 m/s, dan nilai 37,89% dicapai setelah 2 m/s. Berdasarkan hasil grafik diatas diketahui bahwa Selain waktu, suhu dan kecepatan udara panas pengeringan yang tinggi maka akan mempercepat proses pengeringan. Tingkat di mana uap air dilepaskan dari bahan dan ke udara meningkat sebanding dengan kecepatan udara pengering. Dengan meningkatnya suhu pengeringan, lebih banyak massa air yang diuapkan dari bahan kering karena peningkatan energi panas yang dibawa oleh udara. Semakin cepat udara panas dikeluarkan, semakin cepat perpindahan massa air yang akan menguap ke udara pada bahan yang dikeringkan. jadi, kesimpulan dari kadar air dari diagram batang diatas yang sesuai dengan standar mutu ikan asin kering (SNI 8273:2016) terjadi pada perlakuan pengeringan dengan waktu 300 menit

dengan kecepatan udara panas 1,5 m/s (38,67%), dan 2 m/s (37,89%) dan.

Hasil Efisiensi Pengeringan



Gambar 4. Grafik variasi waktu dan kecepatan udara terhadap efisiensi pengeringan

Dengan menggunakan data yang disajikan pada Gambar 4, dapat ditarik kesimpulan bahwa memvariasikan paparan udara panas untuk periode waktu yang lebih lama atau lebih pendek menghasilkan tingkat efektivitas yang berbeda dalam pengeringan. Dari grafik diatas dapat kita ketahui perbandingan waktu pengeringan dengan kecepatan udara panas terhadap laju pengeringan. Nilai efisiensi pengeringan sebesar 0,664% dicapai setelah 180 menit dengan kecepatan blower 1 m/s, dan 0,689% dicapai dengan kecepatan udara panas 1,5 m/s, dan pada kecepatan udara panas 2 m/s menghasilkan nilai efisiensi pengeringan sebesar 0,703%. Kemudian pada waktu 240 menit dengan kecepatan udara panas yang dihembuskan oleh blower dengan kecepatan udara panas 1 m/s menghasilkan nilai efisiensi pengeringan sebesar 0,566%, selanjutnya pada kecepatan udara panas 1,5 m/s menghasilkan nilai efisiensi pengeringan

sebesar 0,576%, dan pada kecepatan udara panas 2 m/s menghasilkan nilai efisiensi pengeringan sebesar 0,606%. Kemudian pada waktu 300 menit dengan kecepatan udara panas 1 m/s menghasilkan nilai efisiensi pengeringan sebesar 0,452%, selanjutnya pada kecepatan udara panas 1,5 m/s menghasilkan nilai efisiensi pengeringan sebesar 0,52%, dan pada kecepatan udara panas 2 m/s menghasilkan nilai efisiensi pengeringan sebesar 0,527%. Dari grafik diatas dari analisis pengaruh variasi waktu dan kecepatan udara dapat dilihat terjadi penurunan dari hasil efisiensi pengering. Pada 180 menit dan 2 meter per detik, efisiensi pengeringan adalah 0,703%, sedangkan pada 300 menit dan 1 meter per detik, efisiensinya hanya 0,452. Hal ini karena kuantitas panas yang disalurkan ke bahan yang dikeringkan cukup kecil dibandingkan dengan jumlah total panas yang digunakan untuk pengeringan. tidak hanya itu, kecepatan udara panas yang tinggi menyebabkan panas yang diberikan ke ikan bage semakin besar. Hal tersebut yang mengakibatkan jumlah energi panas banyak yang tidak termanfaatkan dengan baik disebabkan banyak yang hilang dan terbuang keluar dari ruang pengering yang dikarenakan oleh kecepatan udara yang digunakan. Jadi, dari grafik diatas dapat disimpulkan semakin laju kecepatan udara pada ruang pengering maka jumlah panas yang hilang juga semakin banyak sehingga efisiensi pengeringan menjadi kecil.

KESIMPULAN

Setelah melakukan proses analisis data hasil dari pengolahan data pada

penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Laju pengeringan tertinggi dihasilkan pada perlakuan waktu 180 menit dengan kecepatan udara 2 m/s sebesar 0,64 g/menit.
2. Pengujian kadar air ikan bage yang sesuai dengan standar mutu ikan asin kering (SNI 8273:2016) terjadi pada perlakuan pengeringan dengan waktu 300 menit dengan kecepatan udara panas 1,5 m/s (38,67%), dan 2 m/s (37,89%).
3. Efisiensi pengeringan tertinggi terdapat pada perlakuan waktu 180 menit dengan kecepatan udara panas 2 m/s sebesar 0,703%,.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS. 2022. Kabupaten Sumbawa Dalam Angka 2022. Sumbawa: BPS Kabupaten Sumbawa.
- [2] Ananda Rafika., Dkk. (2022). Karakteristik Tepung Ikan Lemuru Dengan Perlakuan Pendahuluan. *Journal Of Food Engineering* Vol.1.No.1, January 2022.
- [3] Badan Standarisasi Nasional. 2016.SNI 8273:2016. Ikan Asin Kering.Jakarta. Badan Standarisasi Nasional
- [4] Jeklin, Andrew. 2019. “Pengembangan Sistem Pengeringan Ikan Asin Otomatis Dengan Pemantauan Nirkabel”. *e-procceding of engineering* 6 (july):1-3
- [5] Effendi, S. 2009. Teknologi Pengolahan Dan Pengawetan Pangan. Afabeta, Bandung
- [6] Yuwana dan Silvia E, 2012, Penggunaan Pengering Energi Surya Model YSD-UNIB12 Untuk Pengering Cabai Merah, Sawi dan Daun Singkong, Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, pp. 145-153, Bengkulu
- [7] Joko NWK, Destiani S, dan Nursigit B, 2013, Pengeringan Kerupuk Singkong Menggunakan Pengering Tipe Rak, Seminar Nasional Sains dan Teknologi V
- [8] Setyoko Bambang, Senen, Seno Darmanto. 2008. Pengeringan Ikan Teri Dengan Sistem Vakum dan Paksa. Edisi XI, No. 1 Februari 2008.
- [9] Suriadi, I.G.A.K Dan Murti, M.R., 2011. Keseimbangan Energi Termal Dan Efisiensi Transient Pengering Aliran Alami Memanfaatkan Kombinasi Dua Energi. *Jurnal Teknik Industri*,12(1),34-40.
- [10] Buchori, Lukman. (2011). *Perpindahan Kalor (Heat Transfer)*. Semarang: Fakultas Teknik Jurusan Kimia UNDIP Semarang
- [11] Firdaus, A. (2017). Perancangan dan analisa alat pengering ikan dengan memanfaatkan energi briket batubara. *Jurnal teknik mesin*, 5(4),129-136.
- [12] Cahyani, S. dan T. Hermanto. 2019. Pengaruh lama dan suhu pengeringan terhadap karakteristik organoleptik, aktifitas antioksidan dan kandungan kimia tepung kulit pisang ambon (*Musa Acuminata Colla*). *J. Sains dan Teknologi Pangan* Vol. 4, No.1, P. 2003-2016.
- [13] Andiani T., dkk. (2021). Rancang bangun alat pengering ikan bage otomatis menggunakan sensor sht11 dan real clock. *Jurnal dieliktika* 8(10), agustus 2021.
- [14] Lukman F.M.,Dkk (2022).Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Asin Otomatis Bebas Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*. Vol.16, No. 1 Tahun 2022.
- [15] Murti M. R. 2010. Performasi Pengering Ikan Aliran Alami Memanfaatkan Energi Kombinasi Kolektor Surya Dan Tungku

Biomassa. Jurnal ilmiah teknik mesin
cakram 4(2):93-98

- [16] Derry, Danial & Lubis. 2022. Eksperimen perpindahan panas konveksi paksa dengan variasi tekanan udara pada uji pipa stainless. Jurnal teknologi rekayasa teknik mesin vol.3.no.1 2022:52-55.
- [17] Pupung, Anggara. M. (2021). Analisa Plat Penyerap Panas Terhadap Laju Pengeringan Dan Kalor Berguna Pada Pengeringan Ikan Teri. Jurnal SJME Kinemaktika Vol.6.No.1. 30(Juni): 21-32