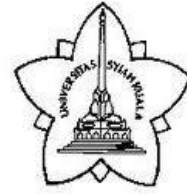




JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN

ISSN : 2085-2614

JOURNAL HOMEPAGE : <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/RTP>



### Uji kinerja Alat Pengering Ikan Tipe *Green-House Effect* (GHE) *Vent Dryer*

Muhammad Yasar<sup>1</sup>, Raida Agustina<sup>1\*</sup>, Mustaqimah<sup>1</sup>, Diswandi Nurba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

Email : [raidaagustina@unsyiah.ac.id](mailto:raidaagustina@unsyiah.ac.id)

#### Abstrak

Diantara permasalahan yang dihadapi oleh sektor usaha perikanan ialah belum efisiennya teknis pengelolaan dan tidak stabilnya kontinuitas produksi. Hal ini disebabkan oleh kurangnya sarana prasarana untuk mengolah ikan serta sistem pemasaran ikan segar yang masih konvensional, sehingga cepat membusuk apabila tidak diolah lebih lanjut. Penanganan dan pengolahan yang cepat dan tepat diperlukan untuk mengurangi resiko pembusukan dan dapat meningkatkan nilai jual hingga sampai kepada konsumen. Salah satu teknologi untuk meningkatkan masa simpan ikan ialah dengan cara proses pengeringan. Sebuah alat pengering ikan *Green-House Effect* (GHE) telah dikembangkan. Pengujian dan analisis alat pengering untuk ikan tersebut disajikan dalam makalah ini. Pengering surya ini menambahkan ventilator berupa exhaust fan guna memaksimalkan proses sirkulasi udara di dalam ruang pengeringan. Parameter yang diukur dalam pengujian ini adalah distribusi suhu, kelembaban relatif, iradiasi dan pengukuran kecepatan udara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa temperatur di dalam ruang pengering terlihat lebih tinggi yaitu 67°C dibandingkan dengan temperatur di lingkungan karena sifat absorber yang mampu menyerap panas. Sementara itu kelembaban relatif di dalam ruang pengering lebih rendah jika dibandingkan dengan kelembaban di lingkungan yaitu sebesar 30,1%. Nilai iradiasi surya yang diperoleh sangat berfluktuasi dengan nilai tertinggi adalah sebesar 180,6 W/m<sup>2</sup>. Kecepatan udara di dalam ruang pengering surya lebih stabil dibandingkan dengan kecepatan udara lingkungan karena adanya penambahan ventilator berupa exhaust fan. Hal inilah yang menyebabkan proses pengeringan menjadi lebih cepat.

**Kata Kunci** : Green House Effect (GHE) *Vent Dryer*, Kecepatan Aliran Udara, Temperatur

## Performance of Green House Effect (GHE) Vent Dryer for Fish Drying

Muhammad Yasar<sup>1</sup>, Raida Agustina<sup>1\*</sup>, Mustaqimah<sup>1</sup>, Diswandi Nurba<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University

Email : raidaagustina@unsyiah.ac.id

### Abstract

The problems that occur in the fishery business sector are inefficient and unstable continuity of production. The reasons for this include the lack of infrastructure for processing fish and also the very limited marketing of fresh fish due to its fast-rotting nature if not further processed. Fast and precise handling and processing are needed to reduce the risk of spoilage and can increase the selling value to consumers. One of the technologies to increase the shelf life of fish is the drying process. A green house effect vent dryer type fish dryer has been developed. The testing and analysis of the dryer for these fish is presented in this paper. This solar dryer adds a ventilator in the form of an exhaust fan to maximize air circulation in the drying chamber. The parameters measured in this test are temperature distribution, relative humidity distribution, solar irradiation and air velocity measurement. The results show that the temperature in the drying chamber is 67 °C higher than the temperature in the environment due to the nature of the absorber which can absorb heat. Meanwhile, the relative humidity in the drying chamber was lower than the humidity in the environment, which was 30.1%. The value of solar irradiation obtained fluctuates where the highest irradiation is 180.6 W / m<sup>2</sup>. The air velocity in the solar dryer is more stable than the ambient air speed due to the addition of a ventilator in the form of an exhaust fan. This causes the drying process to take place faster.

**Keywords** : Green House Effect (GHE) Vent Dryer, Air Velocity, Temperature.

### PENDAHULUAN

Protein merupakan salah satu zat gizi esensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia adalah. Ikan menjadi salah satu bahan pangan yang dipercaya mengandung protein yang tinggi (Tilami dan Sampels, 2017), rendah kalori dan merupakan sumber asam lemak omega-3 serta mineral (Okereke dan Onunkwo, 2014). Saat musim panen ikan, produksi ikan biasanya melebihi kebutuhan masyarakat sehingga jika tidak segera dilakukan penanganan untuk mempertahankan mutunya maka ikan-ikan tersebut akan mengalami pembusukan (*perishable food*). Pembusukan ini disebabkan oleh tingginya kandungan kadar air pada ikan yang mencapai 80% (Djamalu, 2016), kandungan protein, dan kandungan lemak sehingga mikroba pembusuk dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik.

Untuk mengurangi resiko pembusukan ikan ini, diperlukan penanganan dan proses pengolahan yang cepat dan tepat agar dapat dimanfaatkan dengan baik oleh konsumen sehingga ikan-ikan tersebut tidak terbuang begitu saja sebagai limbah. Cara pengolahan ikan

yang lazim dilakukan masyarakat untuk mengawetkan ikan adalah dengan cara mengeringkan ikan untuk mengurangi kadar airnya. Sebelum dikeringkan ikan-ikan tersebut diberikan garam untuk menghentikan aktifitas bakteri pembusuk (Mustaqimah *et al*, 2020). Keuntungan yang diperoleh dari proses pengeringan ini adalah mampu menjadikan bahan pangan lebih awet karena kadar air yang dimiliki oleh bahan sudah tidak berlebih (Chandra dan Witono, 2018).

Cara pengeringan ikan biasanya dilakukan dengan cara menghamparkan ikan-ikan tersebut diatas jaring dan dengan sumber panas sinar matahari langsung. Kelemahan cara ini adalah lama pengeringan sangat ditentukan oleh cuaca, memerlukan tempat penjemuran yang luas, mudahnya ikan-ikan tersebut terkontaminasi oleh lingkungan seperti debu dan gangguan hewan-hewan lainnya sehingga akan menurunkan kualitasnya. Oleh karena itu penggunaan alat pengering untuk pengeringan ikan asin ini memang sangat diperlukan. Salah satu alat pengering yang dapat digunakan yaitu alat pengering ikan tipe *Green House Effect* (GHE) *Vent Dryer*. Alat ini memanfaatkan sistem efek rumah kaca dengan sinar matahari sebagai sumber panasnya, alat ini juga dilengkapi dengan ventilator tipe kincir angin (*exhaust fan*) sebagai penghisap uap air di dalam ruang pengering dan mampu memaksimalkan proses sirkulasi udara di dalam ruang pengeringan. Prinsip kerja alat ini adalah kincir angin (*exhaust fan*) yang terdapat pada ventilator tersebut akan berputar searah jarum jam akibat digerakkan oleh hembusan angin dari berbagai arah, sehingga udara dalam ruang pengering akan tersirkulasi dengan baik. Tujuan penelitian ini ialah untuk menguji kinerja alat pengering ikan tipe *Green House Effect* (GHE) *Vent Dryer*.

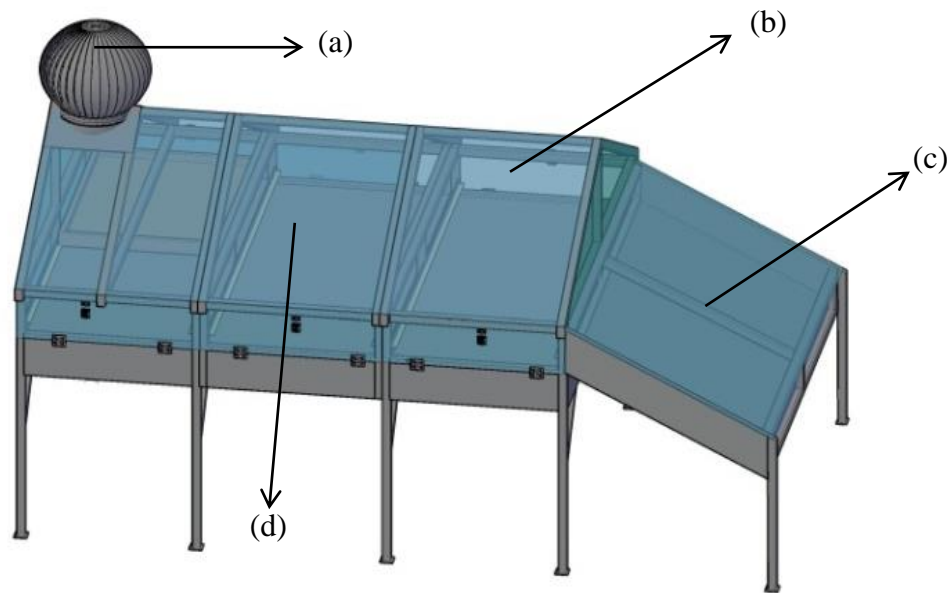
## **METODE PENELITIAN**

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Desa Lhokseudu Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar pada bulan Agustus 2020. Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain: alat pengering ikan *Green House Effect* (GHE) *Vent Dryer*, thermometer (skala 100 °C), anemometer (GM8901 BENETECH), solarimeter ( DT830B MASDA) dan humiditymeter ( HTC-2).

### **Deskripsi Alat Pengering**

Konsep perancangan alat pengering Green House Effect GHE vent Dryer mengikuti konsep pengeringan tipe terowongan, yang dilengkapi dengan absorber yang terbuat dari plat seng dan diwarnai dengan warna hitam yang berfungsi untuk menyerap panas matahari dan diteruskan ke dalam ruang pengering. Alat ini terbuat dari kaca akrilik 5 mm yang transparan, juga terdapat kincir *savanius* yang berfungsi untuk menghisap uap air dalam ruang

pengering. Ukuran alat ini 2,7 x 3,8 m dan memiliki 6 rak dalam ruang pengering. Pengering ikan *Green House Effect (GHE) Vent Dryer* seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat Pengering Ikan *Green House Effect (GHE) Vent Dryer* (a) Kincir *Savanius* (b) Dinding akrilik (c) Absorber (d) Ruang Pengering

### Rancangan Pengering Ikan *Green House Effect (GHE) Vent Dryer*

Tabel 1. Rancangan fungsional

No	Bagian Pengering	Fungsi
1	Rangka	Memperkokoh bangunan pengeringan (landasan untuk bak pengering)
2	Ruang Pengering	Sebagai tempat pengeringan bahan
3	Kolektor Surya	Pengumpul radiasi surya yang mengubah radiasi menjadi energy panas
4	Parafin	Media penyimpan panas
5	Ventilator	Berfungsi untuk mengeluarkan uap air yang dihasilkan dari dalam ruang pengering

Tabel 2. Rancangan struktural

No	Bagian Pengering	Dimensi dan Bahan
1	Rangka	Rangka terbuat dari besi hollow dengan ukuran 2,7 x 3,8 meter
2	Penutup	Terbuat dari akrilik transparan 5mm
3	Kolektor Surya	Berjumlah 1 buah, penutup kolektor terbuat dari kaca, absorber dari plat alumenium, dan bagian dalam kolektor terdapat 9 buah pipa tembaga yang berisi parafin.
4	Ventilator	Terbuat dari stainless stell.

## Analisa Data

### Distribusi Temperatur

Pengukuran Temperatur dilakukan dengan menggunakan thermometer berskala 100 °C yang dilakukan dalam rentang waktu 1 jam sekali. Pengukuran temperatur ini dilakukan pada setiap rak pengering.

### Distribusi Kelembaban Relatif

Kelembaban relatif merupakan jumlah kandungan uap air yang terdapat di udara dan dinyatakan dalam ukuran persen (%). Pengukuran kelembaban relatif pada penelitian ini diambil dalam rentang waktu 1 (satu) jam sekali selama proses pengeringan dengan mempergunakan alat ukur humiditymeter.

### Iradiasi Surya

Pengukuran iradiasi surya diukur menggunakan alat ukur solarimeter. Peletakan solarimeter sebaiknya di letakkan lebih tinggi dari alat pengering. Lokasi penempatan alat yang berbeda akan menghasilkan iradiasi surya yang berbeda. Iradiasi surya ini adalah banyaknya jumlah energi atau sinar surya dari waktu ke waktu. Hasil pengamatan diperoleh dalam (mV) selanjutnya dikonversikan dalam satuan Watt/m<sup>2</sup> dengan persamaan :

$$R (W/m^2) = \frac{\text{Data Hasil Pengukuran (mV)}}{\text{Faktor Kalibrasi (mV/KW/m}^2\text{)}} \dots\dots\dots(1)$$

### Kecepatan Udara

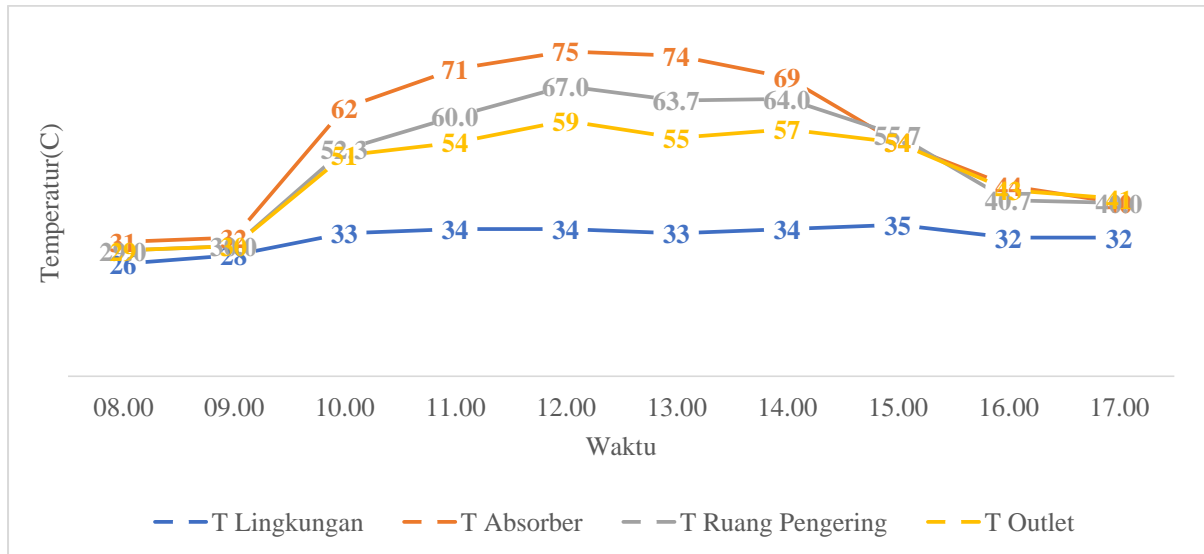
Kecepatan aliran dan arah aliran udara memegang peran penting dalam proses pengeringan, sehingga ia menjadi salah satu parameter yang perlu diukur. Pengukuran kecepatan aliran udara dilakukan dengan menggunakan alat anemometer.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Distribusi Temperatur

Uji kinerja alat pengering ikan tipe *Green-House Effect* (GHE) *Vent Dryer* ini dilakukan tanpa menggunakan bahan atau uji kosong alat. Pengukuran temperatur dilakukan di lingkungan, absorber, ruang pengering, dan outlet. Pengukuran dilakukan selama selang waktu 1 jam mulai dari pukul 08:00 WIB sampai dengan pukul 17:00 WIB. Temperatur di dalam ruang pengeringan sangat berfluktuasi disebabkan oleh ventilator yang menyebabkan

udara dapat keluar masuk melalui ruang pengering.. Konveksi temperatur dari luar pengering serta iradiasi surya yang tinggi pada siang hari menjadi salah satu faktor yang menjadikan temperatur di ruang pengering tersebut berfluktuasi. Distribusi temperatur dalam pengering ikan *Green House Effect (GHE) Vent Dryer* dapat dilihat pada Gambar 2.



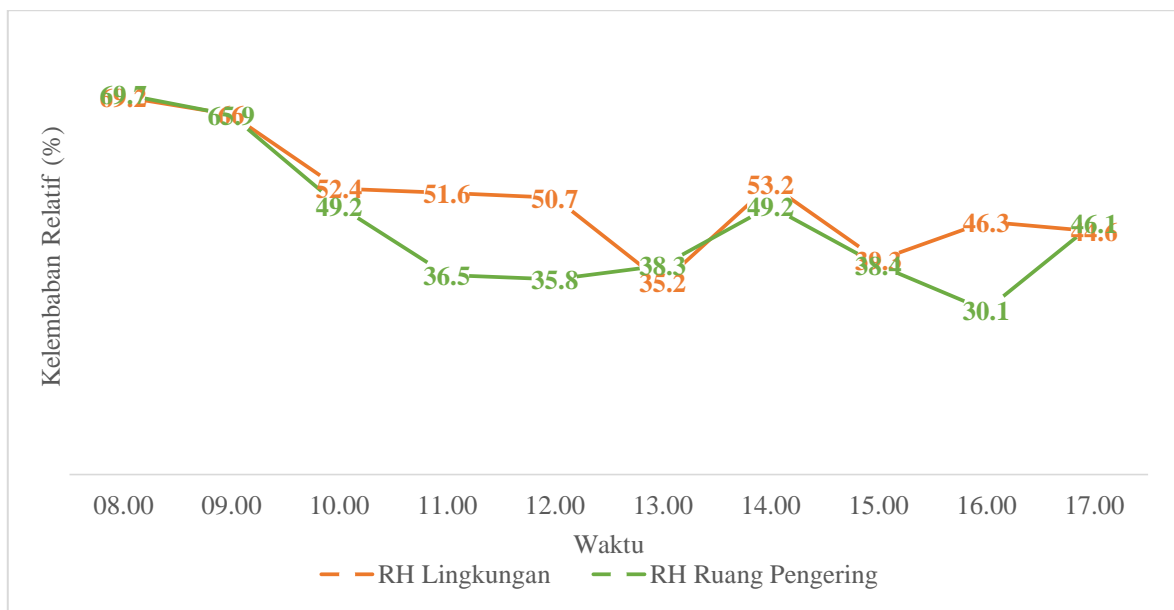
Gambar 2. Distribusi Temperatur

Pada Gambar 2 terlihat temperatur minimum, maksimum, dan rata-rata pada ruang pengering adalah masing-masing 29°C, 67°C, 50,2°C. Fakta ini menunjukkan bahwa temperatur di dalam ruang pengering lebih tinggi daripada temperatur lingkungan dengan perbedaan temperatur rata-rata 18,1°C. Perbedaan temperatur ini akan memberikan energi panas yang cukup untuk proses pengeringan saat siang hari (Dina *et al*, 2015). Temperatur maksimum di dalam ruang pengering yang kurang dari 70°C masih sesuai untuk pengeringan ikan, penelitian Ikhsan, et al, 2016 menunjukkan temperatur 65°C - 70°C merupakan temperatur terbaik untuk pengeringan dendeng ikan lele. Ruang pengering yang dilengkapi dengan 6 rak bersusun sejajar menyebabkan sirkulasi udara akan merata di seluruh sisi ikan yang dikeringkan dan ditambah iradiasi yang tinggi mencapai 180,6 W/m<sup>2</sup> menyebabkan temperatur di ruang pengering menjadi tinggi sehingga waktu pengeringan ikan menjadi lebih cepat. Selain itu peningkatan temperatur di ruang pengering juga disebabkan oleh adanya plat absorber dengan penutup transparan sebagai penyerap sinar matahari sehingga panas terperangkap di ruang pengering (Mustaqimah *et al*, 2019).

### Distribusi Kelembaban Relatif (RH)

Pengukuran kelembaban relatif (RH) dilakukan di lingkungan dan di dalam ruang pengering tipe *Green House Effect (GHE) Vent Dryer*. Kelembaban relatif mempunyai peran

penting dalam proses pengeringan karena kelembaban relatif (RH) menunjukkan banyaknya jumlah kandungan uap air yang terkandung di udara pada temperatur tertentu terhadap total uap air pada saat jenuh (Chandra dan Witono, 2018). Temperatur yang meningkat didukung oleh rendahnya kelembaban relatif yang akan menyebabkan penguapan air pada bahan akan semakin meningkat sehingga akan mempercepat pengeringan. Distribusi kelembaban relatif dalam Pengering ikan *Green House Effect (GHE) Vent Dryer* dapat dilihat pada Gambar 3



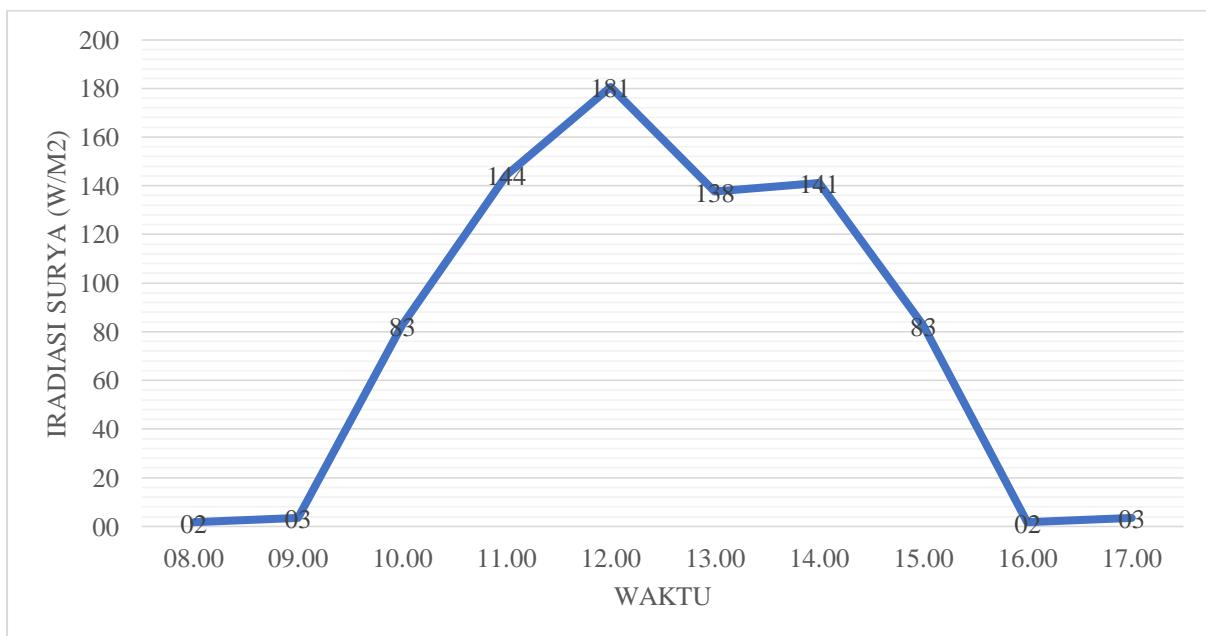
Gambar 3. Distribusi Kelembaban Relatif

Gambar 3. menjabarkan bahwa hasil pengukuran kelembaban relatif (RH) yang paling rendah terdapat pada ruang pengering yaitu 30,1% dan kelembaban relatif (RH) pada lingkungan terendah 35,2%. Perbedaan RH pada ruang pengeringan dikarenakan oleh faktor temperatur dan aliran udara, dimana semakin tinggi temperatur pada ruang pengeringan maka semakin sedikit uap air di udara sehingga RH semakin kecil, begitu juga sebaliknya. Angka kelembaban relatif ruang pengering selalunya lebih rendah dibandingkan kelembaban relatif di lingkungan. Hal ini dikarenakan temperatur ruang pengering lebih tinggi dari pada temperatur di lingkungan, Ini sejalan dengan pernyataan Hadi *et al*, 2019 yang menyatakan bahwa semakin tinggi temperatur udara di ruang pengering maka kelembaban relatif semakin rendah. Taib *et al*, 1987 yang menyatakan bahwa apabila terjadi kenaikan temperatur sebanyak 1 °C maka nilai kelembaban relatif akan turun sebanyak 4 %. Dari pernyataan tersebut jelas bahwa tidak akan mungkin nilai fluktuasi kelembaban relatif lebih rendah daripada fluktuasi temperatur.

## Iradiasi Surya

Pengeringan matahari adalah salah satu teknologi yang paling efisien dan hemat biaya, terbarukan, dan berkelanjutan untuk dilestarikan produk pertanian di negara-negara Asia dan Afrika sub-Sahara (SSA) (Udomkun et al, 2020). Oleh karena itu pengukuran iradiasi surya sangat penting dilakukan karena berpengaruh terhadap tinggi rendahnya temperatur dalam ruang pengering tipe *Green House Effect (GHE) Vent Dryer*.

Selama proses pengeringan intensitas radiasi matahari berfluktuatif sehingga berpengaruh pada temperatur dalam ruang pengering dikarenakan semakin tinggi intensitas radiasi surya maka semakin tinggi temperatur ruang pengering. Udara yang mempunyai temperatur tinggi akan lebih cepat menguapkan air dari dalam bahan pangan sehingga akan mempersingkat waktu pengering (Agustina et al, 2016) Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 4 diketahui bahwa iradiasi tertinggi pada pukul 12.00 WIB sebesar  $180,6 \text{ W/m}^2$  dan iradiasi terendah pada pukul 08.00 WIB sebesar  $1,7 \text{ W/m}^2$ .



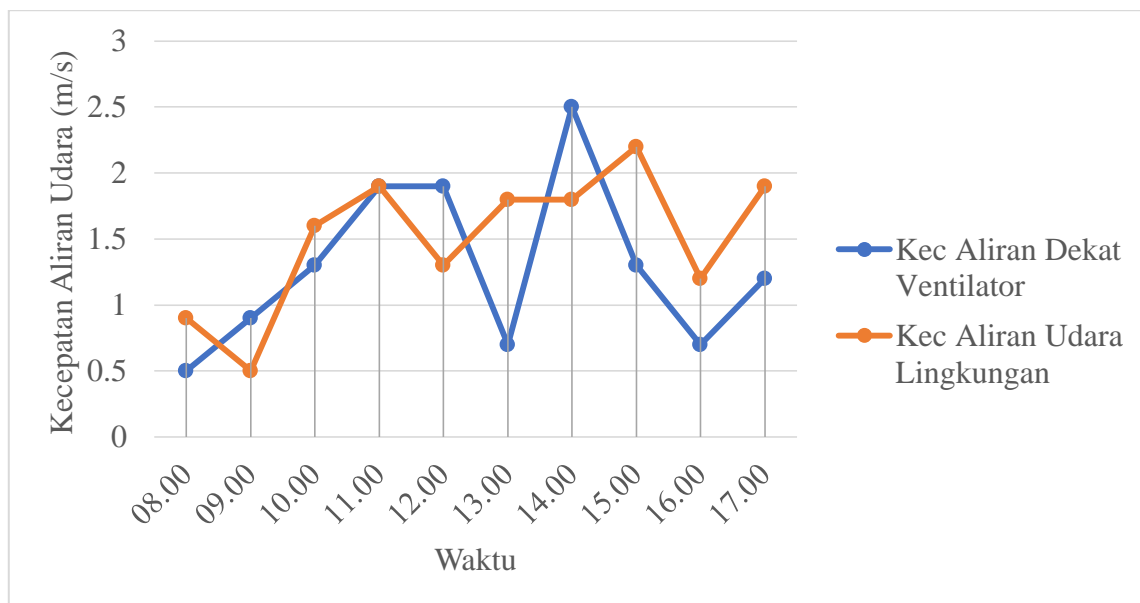
Gambar 4. Iradiasi Surya

Penurunan nilai iradiasi surya yang terjadi pada pukul 13.00 WIB menjadi  $138 \text{ W/m}^2$  diakibatkan saat tersebut cuaca tiba-tiba mendung, sesuai dengan pernyataan dari Sitepu, (2012), bahwa kondisi cuaca yang berawan dapat mengakibatkan hasil pengukuran iradiasi surya menjadi lebih rendah. Hal ini juga menyebabkan pada jam tersebut suhu dalam ruang pengering juga menjadi turun.



## Kecepatan Udara

Kecepatan udara di lingkungan dapat berfluktuasi dengan cepat, hal ini disebabkan oleh aliran udara yang ada di lingkungan senantiasa berubah-ubah sehingga kecepatan udara di lingkungan menjadi tidak stabil dipengaruhi oleh temperatur dan cuaca. Makin tinggi temperatur dan kecepatan aliran udara pengeringan makin cepat pula proses pengeringan berlangsung. Semakin tinggi temperatur udara pengering, maka semakin besar pula energi panas yang di bawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang di uapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan. Apabila kecepatan aliran udara pengeringnya semakin tinggi maka semakin cepat massa uap air yang dipindahkan dari bahan ke udara (Rachmawan, 2001). Hasil pengukuran kecepatan aliran udara alat pengering tipe *Green House Effect (GHE) Vent Dryer* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kecepatan Aliran Udara

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 5 diketahui bahwa nilai tertinggi pada kecepatan udara di luar dekat ventilator sebesar 2,5 m/s, sedangkan kecepatan udara di lingkungan sebesar 2,2 m/s. Kecepatan aliran udara di lingkungan dan di dekat ventilator menunjukkan nilai yang tidak terlalu berbeda, hal ini dikarenakan pergerakan ventilator tetap mengikuti pergerakan angin di lingkungan. Semakin tinggi kecepatan aliran udara di lingkungan maka semakin tinggi pula kecepatan aliran udara di dalam ruang pengering.

Kecepatan aliran udara sangat berpengaruh terhadap proses pengeringan karena semakin tinggi temperatur maka semakin cepat pula penguapan cairan dari permukaan bahan yang dikeringkan, sehingga udara menjadi jenuh karena penuh dengan uap air. Oleh karena

itu perlu adanya pergerakan udara dari ventilator yang mampu membawa uap air tersebut ke luar dari alat pengering.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya :

1. Temperatur di dalam ruang pengering lebih tinggi dibandingkan dengan temperatur lingkungan sedangkan kelembaban relatif di dalam ruang pengering lebih rendah dengan kelembaban relatif di lingkungan.
2. Nilai iradiasi surya berfluktuatif sehingga berpengaruh pada temperatur dalam ruang pengering dikarenakan semakin tinggi intensitas radiasi matahari maka semakin tinggi temperatur ruang pengering
3. Kecepatan aliran udara di lingkungan berbandinglurus dengan kecepatan aliran udara di dalam ruang pengering.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas dipandang perlu untuk dilakukan penelitian lanjutan mengenai rancang bangun alat pengering tipe *green house effect* (GHE) *vent dryer* dengan menambahkan sumber panas dari biomassa sehingga proses pengeringan masih dapat dilakukan pada malam hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., H. Syah., R. Moulana. 2016. Karakteristik pengeringan biji kopi dengan pengering tipe bak dengan sumber panas tungku sekam kopi dan kolektor surya. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian AGROTECHNO*. 1(1) pp:20-27.
- Chandra, A., dan J.R.B. Witono. 2018. Pengaruh berbagai proses dehidrasi pada pengeringan daun Stevia Rebaudiana. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*
- Dina, S.F., H.A. Farel., H. Napitupulu, H. Kawai. 2015. Study on effectiveness of continuous solar dryer integrated with desiccant thermal storage for drying cocoa beans. *Case Studies in Thermal Engineering*. Vol 5. pp: 32-40
- Djamalu, Y. 2016. Peningkatan kualitas ikan asin dengan proses pengeringan efek rumah kaca variasi hybrid. *Jtech*, 4(1): 6 -18.
- Hadi, D.S., Mustaqimah dan R. Agustina. 2019. Karakteristik pengeringan lapisan tipis kunyit (*Curcuma domestica* VAL) menggunakan pengering tipe *tray dryer*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 4(4): 432-441.

- Ikhsan, M., Muhsin., dan Patang. 2016. Pengaruh variasi temperatur pengering terhadap mutu dendeng ikan lele dumbo (*Clarias Gariepinus*). Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 2. pp:114-122
- Mustaqimah., R. Agustina., D. Nurba dan M. Yasar. 2019. Modification and performance test of fish and *keumamah* dryer with solar energy sources. *IOP Conf. Ser : Earth Environ. Sci.* **365** 012044. 1-5.
- Okereke A.N and Onunkwo D.N. 2014. Acceptance of fish crackers produced from tilapia and catfish. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology.* 8(11) : 45-48
- Rachmawan, O. 2001. Pengeringan, Pendidikan Dan Pengemasan Komoditas Pertanian. Tim Program Keahlian Teknologi Hasil Pertanian, Jakarta.
- Sitepu, T. 2012. Pengujian Mesin Pengering Kakao Energi Surya. Jurnal Dinamis, 2(10) pp:23-31.
- Taib, G., Said dan Wiraatmadja S. 1987. Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Tilami, S K., dan S, Sampels. 2017. Nutritional value of fish: lipids, proteins, vitamins, and minerals. *Journal Reviews in Fisher Sciencen & Aquaculture.* 26: 243-253.
- Udomkun, P., S. Romuli., S. Schock., B. Mahayothee., M. Sartas., T. Wossen., E. Njukwe., B. Vanlauwe., J. Muller. 2020. Review of solar dryers for agricultural products in Asia and Africa: An innovation landscape approach. *Journal of Environmental Management.* Vol 268.