

# Pengaruh Massa Briket Sekam Padi Terhadap Temperatur Dan Kadar Air Rumput Laut Menggunakan Alat Pengering Tipe Bed Dryer

Ignasius D. Hagur<sup>1)</sup>\*, Erich U. K. Maliwemu<sup>1)</sup>, Wenseslaus Bunganaen<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

Naskah diterima 12 07 2023; direvisi 17 10 2023; disetujui 04 12 2023

doi: <https://doi.org/10.24843/JEM.2023.v16.i02.p06>

## Abstrak

NTT merupakan salah satu provinsi yang ada di Indonesia yang terkenal dengan sektor pertanian. Salah satu komoditas pertaniannya yaitu rumput laut, jenis rumput laut yang banyak dibudidaya yaitu jenis *eucheuma cottoni* Pengolahan rumput laut tidak terlepas dari proses pengeringan. Pengeringan rumput laut yang dilakukan petani masih menggunakan cara konvensional yang dijemur dibawah sinar matahari selama 3-4 hari. Namun pengeringan dengan cara tersebut masih belum efektif karena membutuhkan waktu yang lama tergantung pada cuaca, apalagi musim hujan padamalam hari rumput laut dititipdengn terpal menyebabkan laju penguapan rendah, karena air laut masih terperangkap pada permukaan plastik, maka dari itu penulis melakukan penelitian dengan judul rancang bangun alat pengering rumput laut berbahan bakar briket sekam padi. Penelitian ini bertujuan untuk bagaimana merancang alat pengering rumput laut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen. Hasil dari rancang bangun pengering rumput laut berbahan bakar briket Sekam padi yaitu memiliki dimensi tinggi tungku 50 cm, diameter tungku 40, panjang pipa penyalur panas 90 cm, diameter pipa penyalur panas, panjang ruang pengering 76,5 cm, tinggi ruang pengering 67 cm, lebar ruang pengering 46 cm, dan diameter alat pengering 40 cm dan hasil pengujian dilakukan sebanyak tiga kali 3 pengujian yaitu pengujian dengan masaa briket 1kg, 2kg, dan 3 kg untuk mengeringkan 500 g rumput laut setiap pengujian. Menunjukkan bahwa pengujian ke tiga dengan massa 3 kg briket mengeringkan 500 g rumput laut mendapatkan hasil maksimal dengan presentase kadar air 85 %.

Kata kunci : Pengering, Rumput laut, Briket, Pengujian.

## Abstract

NTT is one of the provinces in Indonesia which is famous for its agricultural sector. One of the agricultural commodities is seaweed, a type of seaweed that is widely cultivated, namely the type of *eucheuma cottoni* Seaweed processing is inseparable from the drying process. Seaweed drying carried out by farmers still uses conventional methods that are dried in the sun for 3-4 days. However, drying in this way is still not effective because it takes a long time depending on the weather, especially the rainy season at night seaweed is deposited with a tarpaulin causing a low evaporation rate, because seawater is still trapped on the surface of plastic, therefore the author conducted a study entitled Design of Seaweed Dryer Fueled by Rice Husk Briquettes. This research aims to how to design a seaweed dryer. The method used in this study is the experimental method. The result of the design of a seaweed dryer fueled by rice husk briquettes is that it has dimensions of 50 cm furnace height, 40 furnace diameter, 90 cm heat distribution pipe length, heat distribution pipe diameter, drying room length 76.5 cm, drying room height 67 cm, The width of the drying chamber is 46 cm, and the diameter of the dryer is 40 cm and the test results are carried out three times 3 tests, namely testing with briquette masses of 1kg, 2kg, and 3 kg to dry 500 g of seaweed each test. Showed that the third test with a mass of 3 kg of briquettes dried 500 g of seaweed obtained maximum results with a percentage of moisture content of 85%.

Keywords: Dryer, Seaweed, Briquettes, Testing.

## 1. Pendahuluan

Pengeringan adalah salah satu metode untuk menurunkan kadar air pada suatu produk yang dilakukan dengan cara mengeluarkan atau menguapkan sebagian dari kadar air menggunakan energi panas. Tujuan dari proses pengeringan adalah menurunkan kadar air bahan, sehingga bahan menjadi lebih awet, mengecilkan volume dan menghemat biaya sewaktu proses pengeringan. Proses pengeringan yang kurang tepat akan menghasilkan kerugian, seperti sifat bahan asal yang dikeringkan berubah bentuk dan kenampakan, dan sifat mutu.

Dalam proses Pengeringan rumput laut yang dilakukan para petani masih menggunakan pengeringan konvensional yang dijemur dibawah sinar matahari secara langsung. Pengeringan rumput laut secara konvensional tersebut menyebabkan laju penguapan rendah, karena air laut masih terperangkap pada permukaan plastik, sehingga perlu waktu pengeringan lebih lama.

Proses pengeringan rumput laut secara konvensional dengan dijemur dibawah sinar matahari langsung dengan lama waktu penjemuran 3-4 hari. Jika terjadi hujan proses penjemuran akan bertambah lebih lama, ataupun pada malam hari rumput laut yang

\*Korespondensi: Tel./Fax.: 081233116817

E-mail: [erich.umbu@staf.unudana.ac.id](mailto:erich.umbu@staf.unudana.ac.id)

□ Teknik Mesin Universitas Undana 2023

dijemur ini ditutup dengan terpal. Pengeringan tradisional ini tentu saja akan menyebabkan mutu rumput laut basah menjadi kurang standar atau tidak seragam, karena apabila sering terjadi hujan, maka proses pengeringan ini akan memakan waktu yang lebih panjang. Dengan proses pengeringan yang lebih lama maka rumput laut yang belum kering ini akan terus ditutup dengan terpal. Penutupan yang lama tentu akan menimbulkan pengaruh terhadap mutu dan kandungan asli dari rumput laut, bahkan bisa merusak isi dari kandungan rumput laut.

Semakin lama proses pengeringan dengan pola tradisional yang hanya mengandalkan sinar cuaca, maka akan semakin lama juga rumput laut yang masih basah mengalami fermentasi dan juga pembusukan. Pada proses fermentasi dan pembusukan itu materi rumput laut yang memiliki berat itu akan berubah karena faktor enzimatik yang masih aktif menjadi panas dan berair, sebaliknya jika proses pengeringan bisa dilakukan lebih cepat maka nilai rumput laut akan semakin tinggi karena semakin minimalnya terjadi penyusutan. Masa pengeringan yang terlalu lama, selain menyebabkan nilainya turun drastis juga mengakibatkan kualitas rumput laut menurun dan bahkan mengalami kerusakan, ini tentu akan merugikan pihak petani[1].

Dari Permasalahan diatas perlu dicarikan solusi, untuk mengatasinya dengan cara merancang sebuah alat yang memanfaatkan limbah sekam padi yang diolah menjadi briket berkarbonasi sebagai sumber energi panas dan dibantu dengan kipas blower. Perancangan alat ini difokuskan pada jumlah briket bervariasi terhadap perpindahan panas dari tungku ke ruangan pengering. Perancangan ini juga bertujuan untuk menghadapi proses pengeringan disaat cuaca tidak menentu. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Massa Briket Sekam Padi Terhadap Temperatur Dan Kadar Air Rumput Laut Menggunakan Alat Pengering Tipe Bed Dryer ”**

### 1.1. Karakteristik Briket

Sekam padi di Indonesia sangat banyak kita temukan di wilayah pedesaan yang rata-rata sebagian besar penduduk adalah seorang petani, sekam padi yang berasal dari sisa-sisa penggilingan padi hanya dibuang begitu saja dan menjadi sampah. Sebelum sekam padi dibuat menjadi arang, terlebih dahulu dilakukan pembakaran. Pembakaran yang dimaksud adalah pembakaran yang tidak sempurna, yaitu dimana sekam padi tersebut tidak sepenuhnya terbakar dan menjadi abu. Untuk mendapatkan hasil yang baik sekam padi dicampur dengan tetes tebu sebagai perekatnya, kemudian dimasukkan kedalam mesin pencetak briket untuk dipress atau dipadatkan untuk menjadikan briket arang sekam padi.

Biobriket adalah salah satu cara yang digunakan untuk mengkonversi energi biomassa ke bentuk biomassa lain dengan cara dimampatkan sehingga bentuknya menjadi lebih lentur. Biobriket tersebut merupakan bahan bakar alternatif untuk rumah tangga, sebagai pengganti energi kayu atau bahan bakar minyak. Dengan menggunakan biobriket arang akan terjadi penghematan biaya bahan bakar sebesar 50% [3]

## 1.2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Briket

### a. Lama penyalaan briket

Kecepatan pembakaran dipengaruhi oleh struktur bahan, kandungan karbon terikat dan tingkat kepadatan bahan. Jika briket memiliki kandungan senyawa *volatile* (zat yang mudah menguap) yang tinggi, maka briket akan mudah terbakar dengan kecepatan pembakaran tinggi.

### b. Kadar Abu (hasil pembakara)

Abu dalam hal ini merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran briket. Salah satu penyusunnya adalah silika, pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor briket arang yang dihasilkan. Jika bahan pembuatan briket dikarbonisasi terlebih dahulu, maka semakin banyak penambahan bahan dalam komposisi, maka nilai kadar abu briket yang dihasilkan akan semakin rendah. Ini disebabkan kandungan yang terdapat dalam bahan banyak yang terbuang pada proses karbonisasi (Santosa, tanpa tahun).

### c. Kadar Air

Kadar air briket berpengaruh terhadap nilai kalor. Semakin sedikit kadar air dalam briket, maka semakin tinggi nilai kalornya (santosa, tanpa tahun). Seperti penelitian yang dilakukan oleh Gandhi (2010) yaitu semakin tinggi komposisi perekat maka nilai kalornya semakin rendah dan kadar airnya yang dihasilkan semakin tinggi pula, tetapi berat jenis dan kepadatan energi yang dihasilkan akan semakin rendah.

### d. Kadar Karbon Terikat (*fixed carbon*)

Kadar bahan yang mudah menguap dan kadar air yang rata-rata tinggi menyebabkan kadar karbonnya rendah. Hal ini tentu saja berpengaruh terhadap nilai kalor briket, semakin tinggi kandungan zat karbon pada suatu zat maka nilai kalornya akan semakin tinggi [2]. Penambahan bahan limbah pertanian akan meningkatkan kadar karbon, karena limbah pertanian merupakan biomassa yang mempunyai kadar selulosa cukup tinggi, kadar selulosa ini merupakan sumber unsur karbon dalam briket (Santosa, tanpa tahun)

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah suatu cara yang digunakan dalam penelitian, sehingga pelaksanaan dan hasil penelitian bisa untuk dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Penelitian ini menggunakan metode penelitian jenis pengujian kinerja alat dan eksperimen. Pengujian adalah penelitian dengan melakukan uji coba terhadap suatu alat untuk mendapatkan data. Penelitian yang dilakukan dengan membuat pengering rumput laut. Metode penelitian ini menggunakan metode operasional.

### 2.1. Pengujian Alat

Pengujian alat pada penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali dengan berat briket bervariasi yaitu: 1 kg, 2 kg dan 3 kg dengan masing masing berat rumput laut sebanyak 0,5 kg.

1. Pengecekan semua komponen dengan saksama.
2. Timbang briket untuk pengujian variasi pembakaran
3. Menyalakan api pada briket sekam padi lalu menghidupkan komponen listrik tunggu sampai suhu naik.

4. Mengukur dan mencatat kecepatan angin pada *blower* menggunakan anemometer.
5. Mengukur dan mencatat kadar air rumput laut sebelum dan sesudah pengeringan menggunakan timbangan digital
6. Mengukur dan mencatat suhu, kelembapan, dan waktu menggunakan *arduino nano*
7. Melakukan pengolahan data dan mengulas hasil penelitian yang sudah dilakukan.
8. Data yang dihasilkan dari proses penelitian kemudian diolah untuk mencari berat briket, suhu, kecepatan angin, kadar air, waktu.

**3. Hasil Dan Pembahasan**

Setelah melalui tahap-tahap penelitian sebagaimana yang telah digambarkan sebelumnya, maka pada sub bab ini diuraikan hasil penelitian yang telah dicapai sebagai berikut:

**3.1. Proses Pembuatan Alat Pengering Rumput Laut Berbahan Bakar Briket Sekam Padi**

**1. Pembuatan Bahan Bakar Briket Sekam Padi**

Briket sekam padi merupakan komponen utama sebagai bahan bakar untuk mengering rumput laut. Pada tahap awal peneliti mempersiapkan komponen-komponen bahan bakar briket sekam padi yaitu sekam bakar padi, tepung kanji/tapioca air, dan cetakan (pipa paralon 1 dim), seperti digambar dibawah ini :



Gambar 1. Cetakan briket dan briket sekam padi

**2. Pembuatan Tungku Dan Dudukan Tungku**

Tungku digunakan sebagai media pembakaran bahan bakar briket sekam padi sebagai sumber panas alat pengering dalam pembuatan tungku penulis mempersiapkan komponen - komponen sebagai berikut: drum, semen, pasir, air, dan pecahan genteng dan Dudukan tungku merupakan rangka untuk menopang atau dudukan tungku agar tetap seimbang. Pembuatan dudukan tungku terbuat dari besi siku 2 x2 cm seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2. Tungku dan dudukan tungku

**3. Pembuatan Pipa Penyalur Udara Panas**

Pipa penyalur udara panas merupakan elemen mesin yang dipanaskan oleh tungku sehingga terjadi kenaikan temperatur lalu temperatur didalam pipa tersebut tersebut dihantarkan ke ruang pengering dengan bantuan blower dalam pembuatan pipa ini memerlukan pipa stainless steel dan plat aluminium seperti di gambar dibawah ini :



Gambar 3. Pipa penyalur panas

**4. Pembuatan Pengering**

Pembuatan ruang pengering dilakukan tahap pembuatan yaitu pembuatan rangka pengering, pembuatan ruang pengering, dan pembuatan rak pengering seperti di bawah ini :



Gambar 4. Rangka pengering, ruang pengering dan rak pengering

**3.2. Hasil Pengujian**

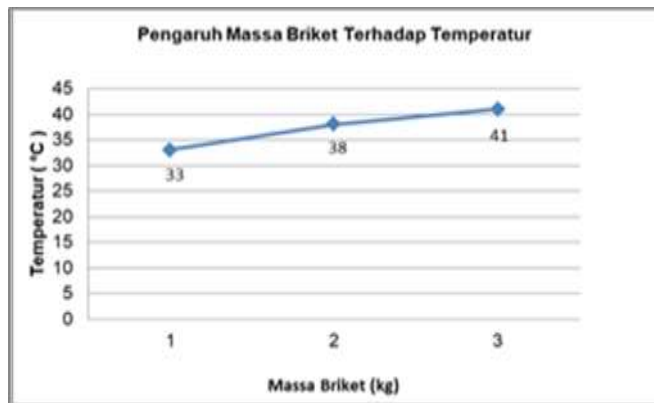
Dalam pengujian alat ini pengambilan data dilakukan 3 kali pengujian. Pengujian yang bergantung jumlah pembakaran briket terhadap suhu dan kelembapan dalam pengeringan rumput laut. Jumlah briket yang digunakan dalam pengujian memiliki berat : 1 kg, 2 kg, dan 3 kg. Dalam pengujian ini setiap pengujian mengeringkan 500 g rumput laut dan kecepatan angin blower 11,41 m/s

Tabel 1. Hasil Pengambilan Data

No	Massa Briket (kg)	Suhu (C°)	Kecepatan angin (m/s)	Massa Rumput Laut		Kadar Air (%)
				Sebelum di keringkan	Sesudah di keringkan	
1	1 kg	33 ° C	11,41	500 g	318 g	36 %
2	2 kg	38 ° C	11,41	500 g	165 g	67 %
3	3 kg	41 ° C	11,41	500 g	95 g	85 %

3.2.1 Hasil Perbandingan Pengaruh Massa Briket Terhadap Temperatur tiap Pengujian

. Pada pengujian pertama massa briket 1 kilogram menghasilkan tempratur 33 derajat celsius, pengujian kedua massa briket 2 kilogram menghasilkan kenaikan temparatur 38 derajat celsius dan pengujian ketiga massa briket 3 kilogram mengalami kenaikan 41 derajat celsius.



Gambar 8.pengaruh massa briket terhadap temperatur

3.2.2 Hasil Perbandingan Pengaruh Massa Briket Terhadap Kadar Air pada tiap Pengujian

pengujian kedua massa briket 2 kilogram mengeringkan rumput laut mengalami penurunan kadar air sebanyak 33 % dan pada pengujian ketiga dengan massa briket 3 kilogram mengeringkan rumput laut mengalami penurunan yang signifikan sebanyak 85 %.



Gambar 9. Pengaruh massa briket terhadap kadar air

3.3. Pembahasan

3.3.1. Hasil Rancang Bangun

Pada proses perancangan alat pengering rumput laut yang pertama di buat kan yaitu pembuatan tungku yang sebagai tempat pembakaran bahan bakar briket untuk menghasilkan tempratur yang dapat memanaskan pipa. Tungku terbuat dari drum (berbentuk tabung) yang lapisan didalamnya dilapisi dengan pecahan genteng dengan dimensi tungku memiliki tinggi 50 cm dan berdiameter 40 cm. Setelah tungku dibuat maka selanjutnya kita membuat pipa penyalur udara panas yang terbuat dari pipa stainless dengan ukuran panjang pipa 90 cm dan berdiameter 59,9 mm dengan ketebalan 2,9 mm. Selanjutnya pembuatan ruang pengering yang bertujuan sebagai ruang penyimpanan rumput laut selama pengeringan dengan ukuran ruang pengering Panjang ruang pengering 76,5 cm, Tinggi ruang pengering, 67 cm, Lebar ruang pengering 46 cm, dan Diameter alat pengering 40cm, dengan kapasitas pengering 500 g.

3.3.2. Hasil Pengujian

Pada pengujian pertama hasil pengeringan 500 g rumput laut dengan massa briket 1 kg dalam waktu 4 jam, memasuki kriteria kering karet (kadar air yang terkandung 30-40%) dengan suhu yang didapatkan hanya 33 derajat Celsius dan kelembapannya 84 persen (%) dengan presentase kadar air 36%.

Pada pengujian kedua hasil pengeringan 500 g rumput laut dengan massa briket 2 kg dalam waktu 4 jam, memasuki kriteria kering kawat (kadar air yang terkandung 20-30%) dengan suhu yang didapatkan telah meningkat menjadi 38 derajat celcius dan kelembapan 66 persen (%) dengan presentase kadar air 67%.

Pada pengujian ketiga hasil pengeringan 500 g rumput laut dengan massa briket 3kg dalam waktu 4 jam tidak termasuk kriteria kering karet ataupun kering kawat tetapi hampir mencapai kering sempurna tetapi masih sedikit kadar air yang terkandung. Suhu yang didapatkan meningkat mencapai 41 derajat Celsius dan kelembapan 56 persen (%) dengan presentase kadar air 85%, maka solusi yang dilakukan yaitu menambah jumlah briket dan waktu yang banyak untuk mengeringkan rumput laut supaya bisa mencapai kering maksimal.

4. Kesimpulan

Dari hasil desain dan pembuatan alat pengering

Rumput laut berbahan kabar briket sekam padi dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil rancang bangun alat memiliki dimensi tinggi tungku 50 cm, diameter tungku 40, panjang pipa penyalur panas 100 cm, diameter pipa penyalur panas, panjang ruang pengering 76,5 cm, tinggi ruang pengering 67 cm, lebar ruang pengering 46 cm, dan diameter alat pengering 40cm dan sumber listrik brasal dari panel surya. Hasil pengeringan dilakukan dengan tiga kali pengujian pengeringan yaitu pengeringan pertama menggunakan pembakaran 1 kg briket dengan kapasitas pengering 500 gram rumput laut basah menjadi 318 g rumput laut kering dengan presentase kadar air menjadi 36 % dan pengeringan kedua menggunakan pembakaran briket sebanyak 2 kg untuk mengeringkan 500 g rumput laut basah menjadi 165 g rumput laut kering dengan presentase kadar air menjadi 67% sedangkan pengeringan ketiga menggunakan pembakaran 3 kg briket untuk mengeringkan 500 g rumput laut basah menjadi 95 g rumput laut kering dengan presentase kadar air menjadi 85%. Dari semua hasil pengeringan, pada pengeringan ketiga mendekati hasil yang maksimal karena presentase kadar airnya mencapai yaitu 85%.

#### Daftar Pustaka

- [1] Ekayana A.A.G. (2016). Rancang bangun alat pengering rumput laut berbasis mikrokontroler arduino uno. *Jurnal PTK, UNDIKSHA, NO.1*.
- [2] Oriilda, R., Ibrahim, B., & Uju. (2012) Pengeringan rumput laut *eucheuma cottoni* menggunakan oven dengan suhu yang berbeda. *Jurnal perikanan terpsdu*, 2(2), 11-23.
- [3] <http://repository.untag-sby.ac.id>
- [4] Habibi M.L., Idrus M.A., Sotyaramadhani G., Luthfiani F., (2020) Rancang Bangun Alat pengering Rumput Laut Sederhana Berbasisi Arduino. *Jurnal Bhari Papadak, edisi Oktober Vol.2 No2*.
- [5] Suharno, 1976. Pemanfaatan padi sebagai media tanam dan pupuk. Diakses pada tanggal 05 januari 2016.
- [6] <http://warasfarm.wordpress.com/2013/07/31/pemanfaatan-sekam-padi-dalam-sebagai-media-tanam-dan-pupuk/>
- [7] Allo J.ST., Setiawan A., Sanjaya A.S. 2018. Pemanfaatan sekam padi untuk pembuatan biobriket menggunakan metode pirolisa.
- [8] Depari E.K., Saprudin, dan Deselina., (2015). Pemanfaatan sekam padi dalam pembuatan briket sekam sebagai alternatif pengganti minyak tanah. *Dharma Raflesia Unib Thun XIII*, No.1.
- [9] Satria D., Iriawati R., Sirajudin., dkk .(2017). Rancang bangun tungku biomassa mesin pengering rumput laut kapasistas 600 kg/proses. *Jurnal ilmiah rekayasa pertanian dan biosistem*, Vol.5, No.2.
- [10] Indriani, H., Suminarsih, E. 2005. Rumput Laut, Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [11] Yunus S., Anshar M., Marzuki I., dkk .(2019). Pemanfaatan sekam padi sebagai bahan bakar alat pengering gabah di kelurahan allepolea kecamatan maros baru kabupaten Maros. *Prosiding seminar nasional penelitian & pengabdian kepada masyarakat*.
- [12] Yahya H. (2017) Kajian beberapa manfaat sekam di bidang teknologi lingkungan
- [13] Hakim L.N., (2016) Efektifitas abu sekam padi dan poly aluminium Chloride dalam menurunkan Zat warna limbah cair industri sasirangan. *Jurnal kesehatan lingkungan*
- [14] M. W. Iwan, F. Pangkorego., D. Tooy. Analisis perbedaaan jenis bahan dan massa pencetakan briket terhadap karakteristik pembakaran briket pada kompor biomassa.
- [15] Jamilatun S. (2018). Sifat-sifat penyalaan dan pembakaran briket boomassa, briket batu baradan arang. *Jurnal rekayasa proses* .2 (2) :39-40
- [16] Murphy ,A. (2018). Analisis briket sekam padi dengan variasi perekat tar, kanji, dan oli sebagai bahan bakar. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*
- [17] F. Puspasari, T.P. Satya, U.Y. Oktaviani, I. Fahuroji, dan H. Prisyanti. 2020. Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 Berbasis Arduino Terhadap Thermohygrometers Standar, J. Fis. Dan Apl., Vol. 16 no. 1, Hal, 40-45.
- [18] H. Suryawinata, D. Purwanti, dan S. Sunardiyo. (2017). Sistem monitoring pada panel surya menggunakan data logger berbasis Atmega 328 dan real time clock DSI1307. *J. tek elektro*, Vol. 9 No 9.
- [19] F.A. Nugroho, K.B. Adam, dan A. Rusdinar. (2020). Sistem pengisian baterai aki pada automated Guided Vehicle menggunakan Solar Panel. *E-procceding Eng*. Vol. 7, No. 3 hal. 8781- 8790.
- [20] S. Hidayat. (2015). Pengisian baterai portable dengan menggunakan sel surya. *Jurnal energi kelistrikan*. Vol 7, No 2. Hal, 137-143
- [21] Kusbandono, Wibowo dan Purwadi, P.K. (2018). Pengaruh Adanya Kipas Yang Mengalirkan Udara Melintas Kondesor Terhadap COP dan Efisiensi Mesin Pendingin *Showcase* .Teknik Mesin- Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- [22] S.L.H. Siregar. (2018). Penyemprotan air untuk budidaya aeroponik menggunakan Nodemcu Esp8266. In *tugas akhir*, Surabaya.
- [23] Haris, N. Haq, R. K. F. Rasyid. (2021) Rancang Bangun Mesin Pengering Rumput Laut Sistem Rotari Dryer dengan menggunakan Tungku Pembakaran. *Politeknik Ati Makasar*. Hal 70.



Ignasius Dacosta Hagur menyelesaikan pendidikan S1 teknik mesin di Universitas Nusa Cendana pada tahun 2023.