

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliaman. (2017). *Pengaruh Absorpsi Karbon Aktif & Pasir Silika Terhadap Pengaruh Kadar Besi (Fe), Fosfat (PO<sub>4</sub>), Dan Deterjen Dalam Limbah Laundry*. Yogyakarta: Skripsi. FMIPA UNY.
- Arsyad, E., & Saibatul Hamdi. (2010). Teknologi Pengolahan Dan Pemanfaatan Karbon Aktif Untuk Industri. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, Vol.2, No.2, Hal : 43-51.
- Baderan, D. W. (2017). *Serapan Karbon Hutan Mangrove Gorontalo*. Yogyakarta: Deepublish.
- Hasanah, M. (2019). Pengaruh Suhu Pemanasan Terhadap Karakteristik Dan Mikrostruktur Karbon Aktif Kulit Kakao. *Jurnal Laminar*, Vol.1, No.1, Hal: 22-27.
- Herlandien, L. L. (2013). *Pemanfaatan Arang Aktif Sebagai Adsorban Logam Berat Dalam Air Lindi Di TPA Pakusari Jember*. Jember: FMIPA Universitas Jember.
- Jaya, E. E. (2020). *Skenario Berkelanjutan Pengelolaan Hutan Mangrove*. Makassar: CV.Nas Media Pustaka.
- Koto, I., & Dkk. (2019). *Bioarang Organik Energi Alternatif*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Laos, L. E., & Arkilaus Selan. (2016). Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Bahan Baku Karbon Aktif. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, Vol.1, No.1, Hal: 32-39. ISSN : 2477-8451.
- Lempang, M. (2014). Pembuatan Dan Kegunaan Arang Aktif. *Teknisi EBONI*, Vol.11, No.2, Hal : 65-80.
- Masthura. (2013). *Peningkatan Daya Serap Filter Air Dari Karbon Aktif Tempurung Kelapa Dengan Memvariasikan Suhu Pemanasan*. Medan: Tesis, Universitas Sumatera Utara.
- Masthura, & Zulkarnain P. (2018). Karakterisasi Mikrostruktur Karbon Aktif Tempurung Kelapa dan Kayu Bakau. *Journal of Islamic Science and Technology*, Vol.4, No.1, Hal : 45-54.
- Putra, Z. (2013). *Pembuatan Dan Karakterisasi Karbon Aktif Kayu Bakau Dengan Aktivasi Fisika Sebagai Filter Penjernih Air Sungai Tamiang Melalui Proses Elektrokoagulasi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Rahim, S., & Dewi Wahyuni K. Banderan. (2017). *Hutan Mangrove dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rosyid, N. U. (2020). *Ekoliterasi Mangrove*. Jakarta: Guepedia.
- Sahara, E., & dkk. (2017). Pembuatan Dan Karakterisasi Arang Aktif Dari Batang Tanaman Gumitir (*Tagetes Erecta*) Dengan Aktivator NaOH. *Jurnal Kimia*, Hal : 174-180, ISSN 1907-9850.
- Siregar, D. (2009). *Penggunaan Nanokitosan Sebagai Penyalut Karbon Aktif Untuk Menyerap Logam Stannum Dengan Spektrofotometri Serap Atom*. Medan: Tesis. Pascasarjana USU .
- Udyani, K., & Dkk. (2019). Pembuatan Karbon Aktif Dari Arang Bakau Menggunakan Gabungan Aktivasi Kimia Dan Fisika Dengan Microwave. *Jurnal IPTEK Media Komunikasi Teknologi*, Vol 23, No.1, Hal : 39-46. ISSN :1411-7010.



## Lampiran 1 Gambar Alat Dan Bahan Penelitian

1. Pisau



2. Gelas beaker



3. Alu dan Lumpang



4. Spatula



5. Cawan porselen



6. Kertas saring



7. Corong



8. Neraca digital



9. Ayakan 100 mesh



10. Oven



11. Desikator



12. Furnance



13. Kayu mangrove



14. Aquadest



## Lampiran 2 Gambar Sampel Karbon Aktif Mangrove

### 1. Proses pembuatan karbon aktif mangrove



Kayu Mangrove



Karbon Aktif Setelah Karbonisasi



Karbon Aktif Setelah Aktivasi

### 2. Sampel kadar air aktivasi 500°C



Sebelum pengujian kadar air



Sesudah pengujian kadar air

## 3. Sampel kadar air aktivasi 600°C



Sebelum pengujian kadar air



Sesudah pengujian kadar air

## 4. Sampel kadar air aktivasi 700°C



Sebelum pengujian kadar air



Sesudah pengujian kadar air

## 5. Sampel kadar zat mudah menguap aktivasi 500°C



Sebelum pengujian kadar ZMM



Sesudah pengujian kadar ZMM

## 6. Sampel kadar zat mudah menguap aktivasi 600°C



Sebelum pengujian kadar ZMM



Sesudah pengujian kadar ZMM

## 7. Sampel kadar zat mudah menguap aktivasi 700°C



Sebelum pengujian kadar ZMM



Sesudah pengujian kadar ZMM

## 8. Sampel kadar abu aktivasi 500°C



Sebelum pengujian kadar abu



Sesudah pengujian kadar abu

## 9. Sampel kadar abu aktivasi 600°C



Sebelum pengujian kadar abu



Sesudah pengujian kadar abu

## 10. Sampel kadar abu aktivasi 500°C



Sebelum pengujian kadar abu



Sesudah pengujian kadar abu



## Lampiran 3 Data Pengujian Dan Perhitungan

### 1. Massa Karbon Aktif *Mangrove* Pada Proses Aktivasi Fisika

Suhu ( <sup>0</sup> C)	Massa Awal (gr)	Massa Akhir (gr)
500		79,51
600	100	74,36
700		70,20

### 2. Pengujian Kadar Air

Suhu ( <sup>0</sup> C)	Massa Awal (gr)	Massa Akhir (gr)	Kadar Air (%)	Rata-rata	SNI No. 06-3730-1995
		0,95	5,26		
500	1	0,97	3,09	4,17%	
		0,96	4,16		
		0,96	4,16		
600	1	0,94	6,38	4,54%	Min 15%
		0,97	3,09		
		0,95	5,26		
700	1	0,97	3,09	4,91%	
		0,94	6,38		

Persamaan kadar air :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{a-b}{b} \times 100\%$$

Dimana :

a = massa sampel awal (gram)

b = massa sampel akhir (gram)

#### A. Perhitungan Kadar Air Suhu 500<sup>0</sup>C

##### 1. Perhitungan kadar air

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (\%)} &= \frac{1-0,95}{0,95} \times 100\% \\ &= 5,26\% \end{aligned}$$

## 2. Perhitungan kadar air

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{1-0,97}{0,97} \times 100\% \\ &= 3,09\%\end{aligned}$$

## 3. Perhitungan kadar air

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{1-0,96}{0,96} \times 100\% \\ &= 4,16\%\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata kadar air} = \frac{5,26\%+4,16\%+4,16\%}{3} = 4,17\%$$

**B. Perhitungan Kadar Air Suhu 600°C**

## 1. Perhitungan kadar air

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{1-0,96}{0,96} \times 100\% \\ &= 4,16\%\end{aligned}$$

## 2. Perhitungan kadar air

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{1-0,94}{0,94} \times 100\% \\ &= 6,38\%\end{aligned}$$

## 3. Perhitungan kadar air

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{1-0,97}{0,97} \times 100\% \\ &= 3,09\%\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata kadar air} = \frac{4,16\%+6,38\%+3,09\%}{3} = 4,54\%$$

**C. Perhitungan Kadar Air Suhu 700°C**

## 1. Perhitungan kadar air

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{1-0,95}{0,95} \times 100\% \\ &= 5,26\%\end{aligned}$$

## 2. Perhitungan kadar air

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{1-0,97}{0,97} \times 100\% \\ &= 3,09\%\end{aligned}$$

## 3. Perhitungan kadar air

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{1-0,94}{0,94} \times 100\% \\ &= 6,38\%\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata kadar air} = \frac{7,52\%+6,38\%+6,38\%}{3} = 4,91\%$$

## 3. Pengujian Zat Mudah Menguap

Suhu (°C)	Massa Awal (gr)	Massa Akhir (gr)	Kadar ZMM (%)	Rata-rata	SNI No. 06-3730-1995
500	1	0,92	8	9,00%	
		0,90	10		
		0,91	9		
600	1	0,90	10	12,33%	Maks 25%
		0,88	12		
		0,85	15		
700	1	0,78	22	22,33%	
		0,75	25		
		0,80	20		

Persamaan zat mudah menguap :

$$\text{Kadar zat mudah menguap} = \left[ \frac{(W_1 - W_2)}{W_1} \right] \times 100\%$$

Dimana :

$W_1$  = Massa sampel sebelum dipanaskan (gram)

$W_2$  = Massa sampel setelah dipanaskan (gram)

## A. Perhitungan Zat Mudah Menguap Suhu 500°C

## 1. Perhitungan zat mudah menguap

$$\begin{aligned}\text{Zat mudah menguap (\%)} &= \frac{1-0,92}{1} \times 100\% \\ &= 8\%\end{aligned}$$

## 2. Perhitungan zat mudah menguap

$$\text{Zat mudah menguap (\%)} = \frac{1-0,90}{1} \times 100\%$$

$$= 10\%$$

3. Perhitungan zat mudah menguap

$$\text{Zat mudah menguap (\%)} = \frac{1-0,91}{1} \times 100\%$$

$$= 9\%$$

$$\text{Rata-rata zat mudah menguap} = \frac{8\%+10\%+9\%}{3} = 9\%$$

## B. Perhitungan Zat Mudah Menguap Suhu 600°C

1. Perhitungan zat mudah menguap

$$\text{Zat mudah menguap (\%)} = \frac{1-0,90}{1} \times 100\%$$

$$= 10\%$$

2. Perhitungan zat mudah menguap

$$\text{Zat mudah menguap (\%)} = \frac{1-0,88}{1} \times 100\%$$

$$= 12\%$$

3. Perhitungan zat mudah menguap

$$\text{Zat mudah menguap (\%)} = \frac{1-0,85}{1} \times 100\%$$

$$= 15\%$$

$$\text{Rata-rata zat mudah menguap} = \frac{10\%+12\%+15\%}{3} = 12,33\%$$

## C. Perhitungan Zat Mudah Menguap Suhu 700°C

1. Perhitungan zat mudah menguap

$$\text{Zat mudah menguap (\%)} = \frac{1-0,78}{1} \times 100\%$$

$$= 22\%$$

2. Perhitungan zat mudah menguap

$$\text{Zat mudah menguap (\%)} = \frac{1-0,75}{1} \times 100\%$$

$$= 25\%$$

3. Perhitungan zat mudah menguap

$$\text{Zat mudah menguap (\%)} = \frac{1-0,80}{1} \times 100\%$$

$$= 20\%$$

$$\text{Rata-rata zat mudah menguap} = \frac{22\%+25\%+20\%}{3} = 22,33\%$$

#### 4. Pengujian Kadar Abu

Suhu (°C)	Massa Awal (gr)	Massa Akhir (gr)	Kadar Abu (%)	Rata-rata	SNI No. 06-3730-1995
500	0,92	0,01	1	1,33%	Maks 10%
	0,90	0,02	2		
	0,91	0,01	1		
600	0,90	0,02	2	2,66%	
	0,88	0,03	3		
	0,85	0,03	3		
700	0,78	0,04	4	3,00%	
	0,75	0,02	2		
	0,80	0,03	3		

Persamaan kadar abu:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

Dimana :

a = massa awal (gram)

b = massa abu total (gram)

##### A. Perhitungan Kadar Abu Suhu 500°C

1. Perhitungan kadar abu

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu (\%)} &= \frac{0,01}{1} \times 100\% \\ &= 1\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan kadar abu

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu (\%)} &= \frac{0,02}{1} \times 100\% \\ &= 2\% \end{aligned}$$

3. Perhitungan kadar abu

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu (\%)} &= \frac{0,1}{1} \times 100\% \\ &= 1\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata kadar abu} = \frac{1\%+2\%+1\%}{3} = 1,33\%$$

## B. Perhitungan Kadar Abu Suhu 600°C

### 1. Perhitungan kadar abu

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{0,02}{1} \times 100\% \\ &= 2\%\end{aligned}$$

### 2. Perhitungan kadar abu

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{0,03\%}{1} \times 100\% \\ &= 3\%\end{aligned}$$

### 3. Perhitungan kadar abu

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{0,03\%}{1} \times 100\% \\ &= 3\%\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata kadar abu} = \frac{2\%+3\%+3\%}{3} = 2,66\%$$

## C. Perhitungan Kadar Abu Suhu 700°C

### 1. Perhitungan kadar abu

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{0,04}{1} \times 100\% \\ &= 4\%\end{aligned}$$

### 2. Perhitungan kadar abu

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{0,02}{1} \times 100\% \\ &= 2\%\end{aligned}$$

### 3. Perhitungan kadar abu

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{0,03}{1} \times 100\% \\ &= 3\%\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata kadar abu} = \frac{4\%+2\%+3\%}{3} = 3\%$$

## 5. Pengujian Kadar Karbon

Suhu (°C)	Kadar ZMM (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Karbon (%)	Rata-rata	SNI No. 06-3730-1995
500	8	1	91	89,66%	Min 65%
	10	2	88		
	9	1	90		
600	10	2	88	85,00%	
	12	3	85		
	15	3	82		
700	22	4	74	74,66%	
	25	2	73		
	20	3	77		

Persamaan kadar karbon:

$$\text{Kadar karbon (\%)} = 100\% - (A+B)$$

Dimana :

A = Yang hilang pada saat proses zat yang menguap

B = Abu %

### A. Perhitungan Kadar Karbon Suhu 500°C

1. Perhitungan kadar karbon

$$\begin{aligned} \text{Kadar karbon (\%)} &= 100\% - (8\%+1\%) \\ &= 91\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan kadar karbon

$$\begin{aligned} \text{Kadar karbon (\%)} &= 100\% - (10\%+2\%) \\ &= 88\% \end{aligned}$$

3. Perhitungan kadar karbon

$$\begin{aligned} \text{Kadar karbon (\%)} &= 100\% - (9\%+1\%) \\ &= 90\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata kadar karbon} = \frac{91\%+88\%+90\%}{3} = 89,66\%$$

### B. Perhitungan Kadar Karbon Suhu 600°C

1. Perhitungan kadar karbon

$$\begin{aligned}\text{Kadar karbon (\%)} &= 100\% - (10\%+2\%) \\ &= 88\%\end{aligned}$$

2. Perhitungan kadar karbon

$$\begin{aligned}\text{Kadar karbon (\%)} &= 100\% - (12\%+3\%) \\ &= 85\%\end{aligned}$$

3. Perhitungan kadar karbon

$$\begin{aligned}\text{Kadar karbon (\%)} &= 100\% - (15\%+3\%) \\ &= 82\%\end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata kadar karbon} = \frac{88\%+85\%+82\%}{3} = 85\%$$

### C. Perhitungan Kadar Karbon Suhu 700°C

1. Perhitungan kadar karbon

$$\begin{aligned}\text{Kadar karbon (\%)} &= 100\% - (22\%+4\%) \\ &= 74\%\end{aligned}$$

2. Perhitungan kadar karbon

$$\begin{aligned}\text{Kadar karbon (\%)} &= 100\% - (25\%+2\%) \\ &= 73\%\end{aligned}$$

3. Perhitungan kadar karbon

$$\begin{aligned}\text{Kadar karbon (\%)} &= 100\% - (20\%+3\%) \\ &= 77\%\end{aligned}$$

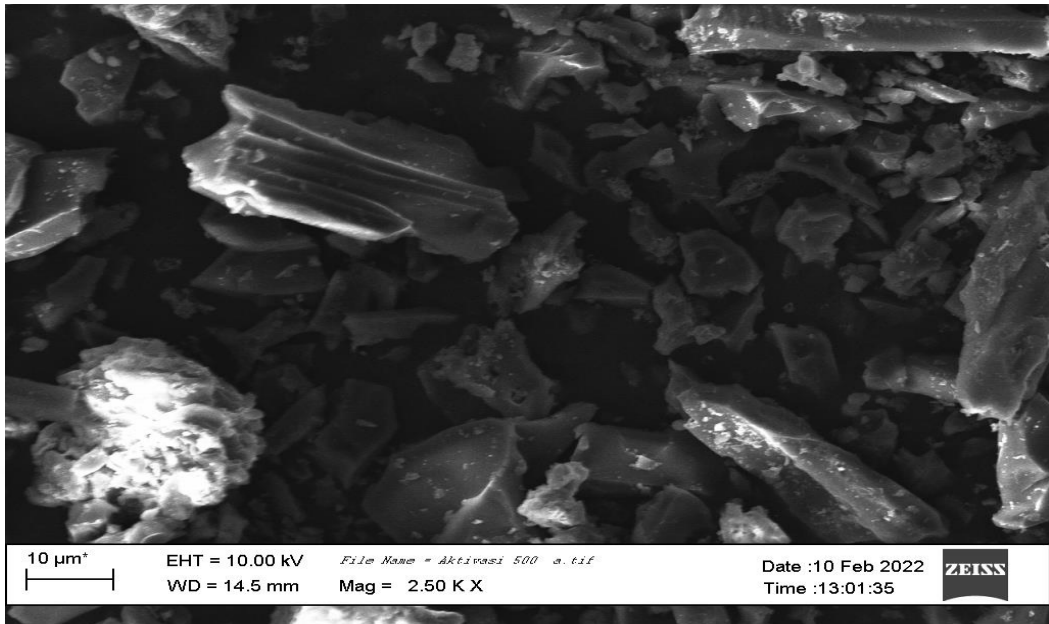
$$\text{Rata-rata kadar karbon} = \frac{74\%+73\%+77\%}{3} = 74,66\%$$



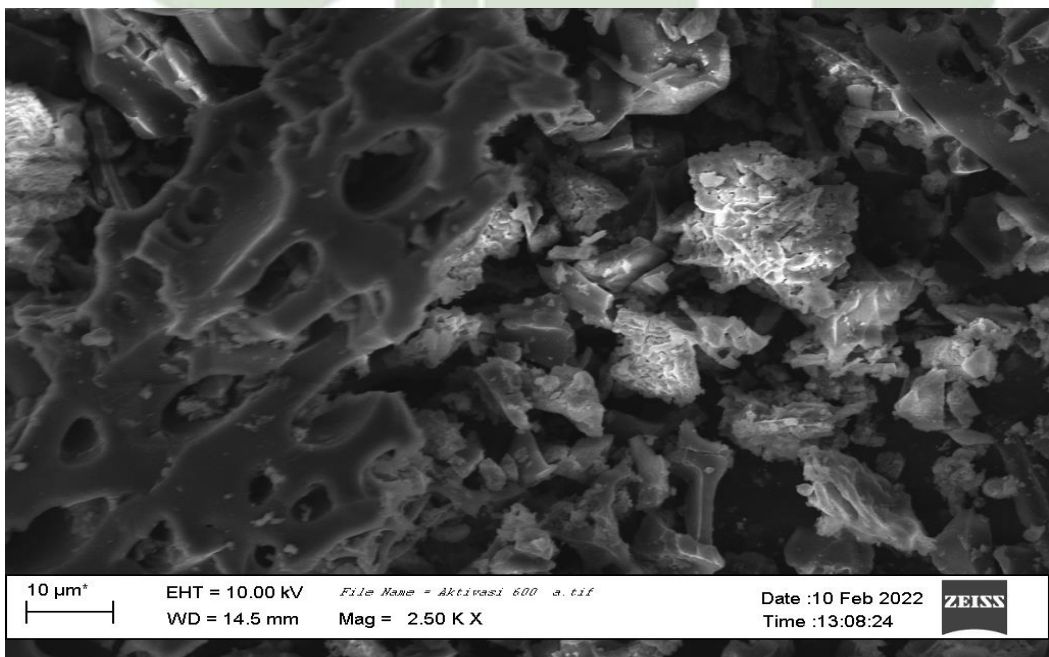


LABORATORIUM MATERIAL FISIKA UNIMED

**KARBON AKTIF MANGROVE SUHU 500°C**



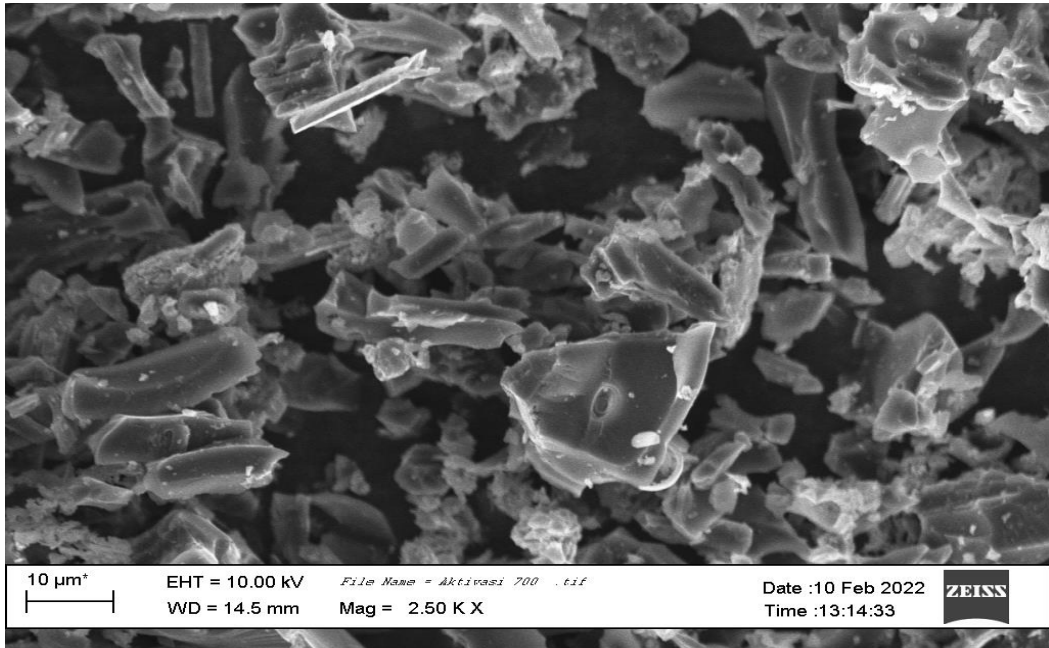
**KARBON AKTIF MANGROVE SUHU 600°C**





LABORATORIUM MATERIAL FISIKA UNIMED

**KARBON AKTIF MANGROVE SUHU 700°C**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## RIWAYAT HIDUP



**Rima Suastika** adalah nama penulis dari skripsi ini. Lahir pada tanggal 18 November 1999 di Pem Sei Baru, Kec. Tanjung Balai, Kab. Asahan. Penulis merupakan anak ke 1 dari 3 bersaudara, dari pasangan Bapak “**Syafrijal**” dan Ummi “**Ena Fatmi Rohana**”. Penulis pertama kali menempuh pendidikan tepat pada umur 6 tahun di sekolah dasar (SD) Negeri 014628 Pematang Sei Baru di tahun 2005 dan selesai pada tahun 2011, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan di sekolah menengah pertama (SMP) di Mts Pondok Pesantren Daar Al-Uluum Asahan-Kisaran dan selesai pada tahun 2014, kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan sekolah menengah atas (SMA) MAS Pondok Pesantren Daar Al-Uluum Asahan-Kisaran mengambil jurusan IPA dan selesai pada tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis terdaftar pada salah satu Perguruan Tinggi Negeri jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan Alhamdulillah selesai pada tahun 2022.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT, usaha yang disertai do’a kedua orang tua dalam menjalankan aktivitas akademik di Perguruan Tinggi universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul “Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Mutu Karbon Aktif *Mangrove*”.