



**LAMPIRAN**

**Lampiran 01. Dokumentasi Kegiatan**

<b>Kegiatan</b>	<b>Dokumentasi</b>
<b>PREPARASI SAMPEL TITANIUM</b>	
Penghalusan plat Titanium.	
Pembersihan plat Titanium dengan sonikator.	
<b>PEMBUATAN TiO<sub>2</sub> NANOTUBE DAN MODIFIKASI DENGAN MENGGUNAKAN GRAPHITIZED CARBON BLACK</b>	

Pembuatan larutan etilen glikol yang mengandung amonium florida ( $\text{NH}_4\text{F}$ ) dan akuades.



Proses anodisasi elektrokimia.



Pembersihan plat  $\text{TiO}_2$  setelah anodisasi.



Kalsinasi  $\text{TiO}_2$  menggunakan *furnace* pada suhu  $450^\circ\text{C}$  dalam waktu 2 jam.



Menimbang *Graphitized Carbon Black*



Perendaman plat  $\text{TiO}_2$  ke dalam larutan *Graphitized Carbon Black*.



Proses karbonisasi  $\text{TiO}_2$  dengan karbon menggunakan furnace dan gas argon (Ar), pada suhu  $450^\circ\text{C}$  dalam waktu 2 jam.



### AKIVITAS FOTOKATALISIS $\text{TiO}_2$ -GCB

Pembuatan larutan *Rhodamine B*.



Fotodegradasi *Rhodamine B* dengan menggunakan sinar UV.

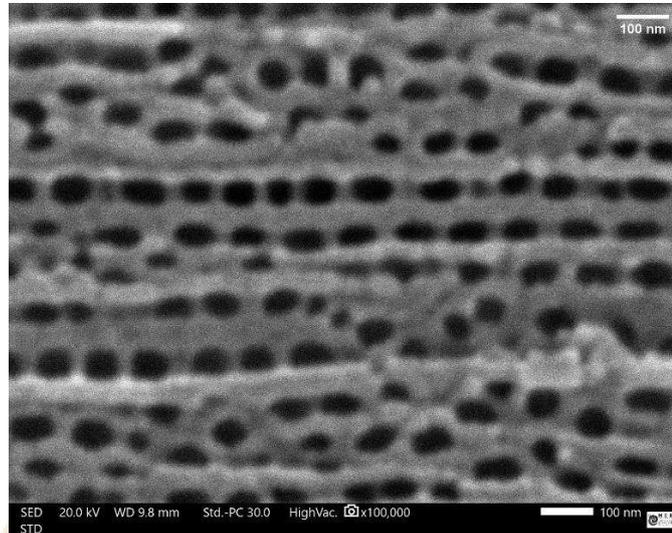


<p>Fotodegradasi <i>Rhodamine B</i> dengan menggunakan sinar tampak.</p>	
<p>Fotodegradasi <i>Rhodamine B</i> dengan menggunakan sinar matahari.</p>	
<p>Pengujian absorbansi <i>Rhodamine B</i> sebelum dan setelah degradasi dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis</p>	

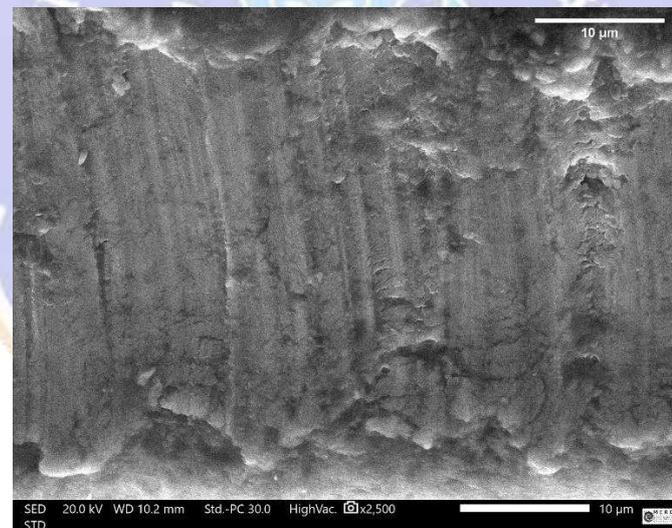
## Lampiran 02. Karakterisasi TiO<sub>2</sub>-GCB

### 1. Karakterisasi dengan menggunakan SEM-EDX

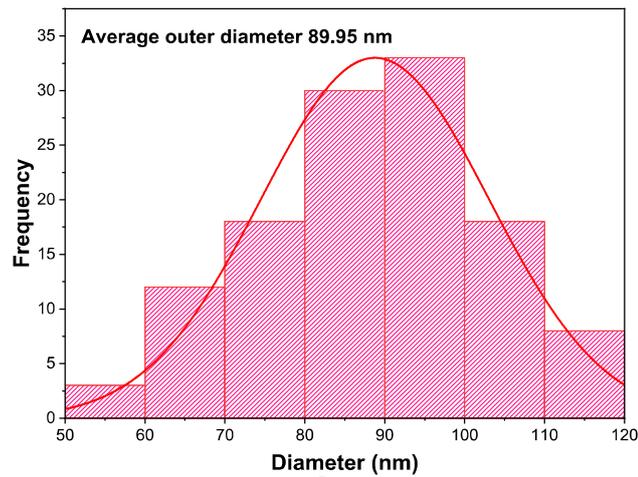
Tampak permukaan susunan TiO<sub>2</sub>-GCB *nanotube*



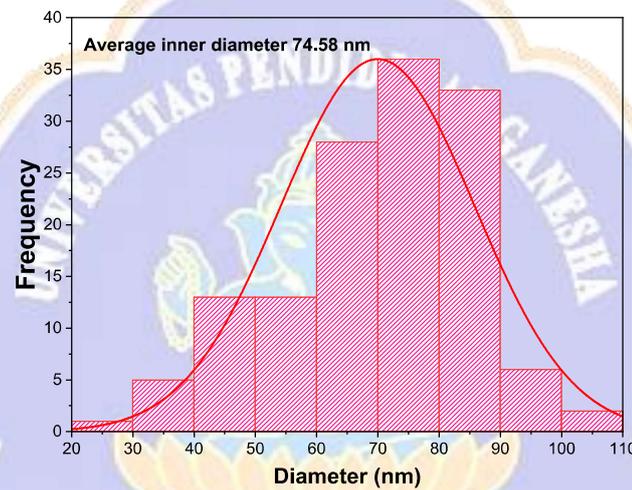
Tampak samping susunan TiO<sub>2</sub>-GCB *nanotube*



Distribusi Diameter luar TiO<sub>2</sub>-GCB



### Distribusi Diameter dalam TiO<sub>2</sub>-GCB



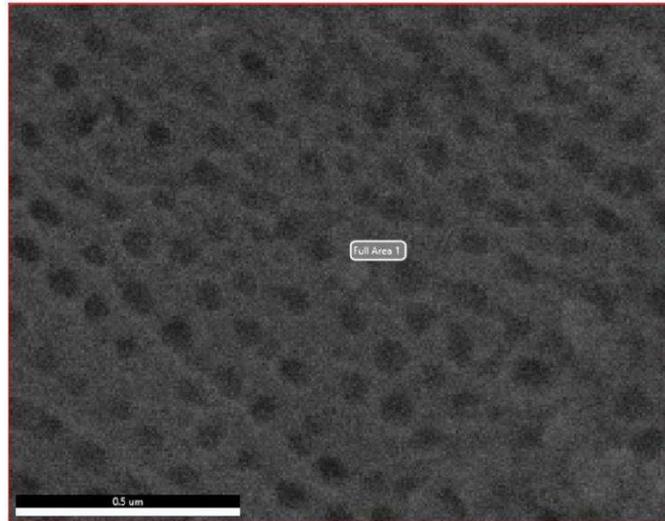
Ketebalan dinding TiO<sub>2</sub>-GCB dapat dihitung dengan cara mengurangi diameter luar dengan diameter dalam.

Ketebalan = diameter luar – diameter dalam

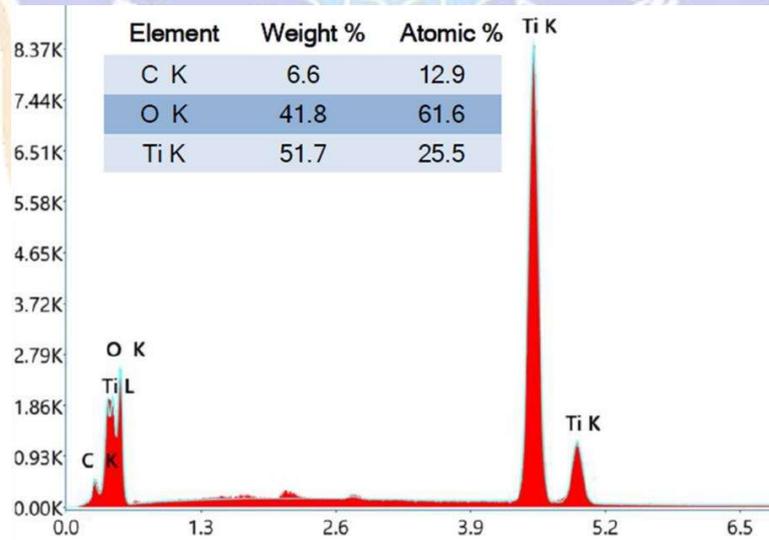
$$= 89,95 - 74,58$$

$$= 15,37 \text{ nm}$$

Hasil karakterisasi SEM

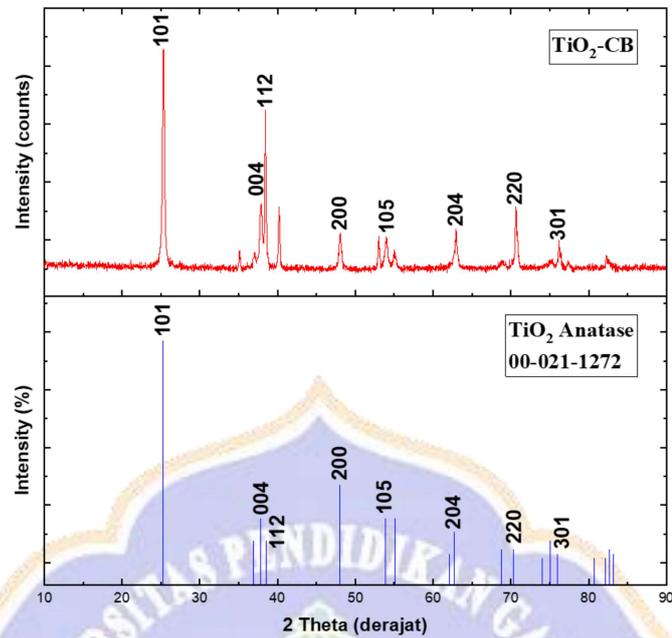


Spektrum EDX dan komposisi unsur penyusun TiO<sub>2</sub>-GCB



## 2. Karakterisasi dengan menggunakan XRD

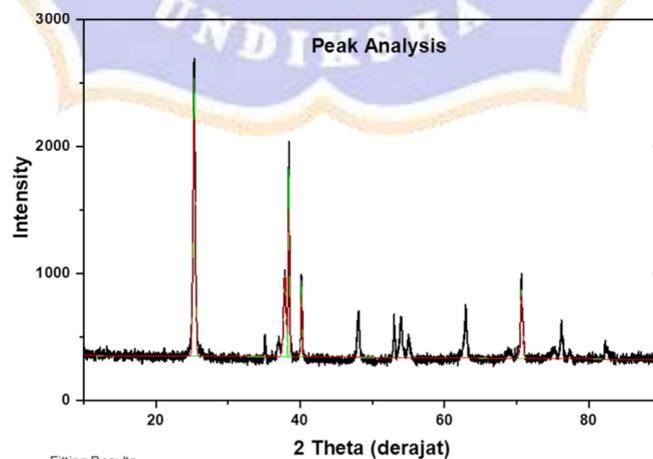
Difraktogram  $\text{TiO}_2$ -GCB dengan JCPDS  $\text{TiO}_2$  anatase (00-021-1272)



Perbandingan nilai hkl  $\text{TiO}_2$  dan JCPDs  $\text{TiO}_2$  anatase (00-021-1272).

No	Kristal	Pola Difraksi pada Bidang hkl							
		1 0 1	0 0 4	1 1 2	2 0 0	1 0 5	2 0 4	2 2 0	3 0 1
1	$\text{TiO}_2$ -GCB	25.3124	37.8739	38.4389	48.0844	53.9779	62.9535	70.6686	76,.167
2	$\text{TiO}_2$ Anatase JCPDS	25.281	37.801	38.576	48.05	53.891	62.69	70.311	76.02

Nilai puncak difraksi  $\text{TiO}_2$ -GCB



Fitting Results

Peak Index	Peak Type	Area Intg	FWHM	Max Height	Center Crvty	Area IntgP
1	Gaus sian	773.64296	0.33221	2187.75546	25.31948	43.96528
2	Gaus sian	295.89807	0.43548	638.32019	37.88091	16.81556
3	Gaus sian	334.21277	0.21293	1479.0541	38.44515	18.99295
4	Gaus sian	138.82014	0.21637	603.91081	40.20153	7.889
5	Gaus sian	217.09401	0.3785	538.82058	70.69605	12.33721

Berdasarkan nilai FWHM dan posisi puncak yang telah diperoleh, maka perhitungan dapat dibuat seperti contoh berikut.

Posisi puncak = 25,31948 dengan nilai FWHM = 0,33221

$$D = \frac{K\lambda}{\beta \cos \theta}$$

$$= \frac{(0.94)(1.5406 \text{ \AA})}{\text{radian} (0.33221) \cos(25.31948/2)} = 25,60 \text{ nm}$$

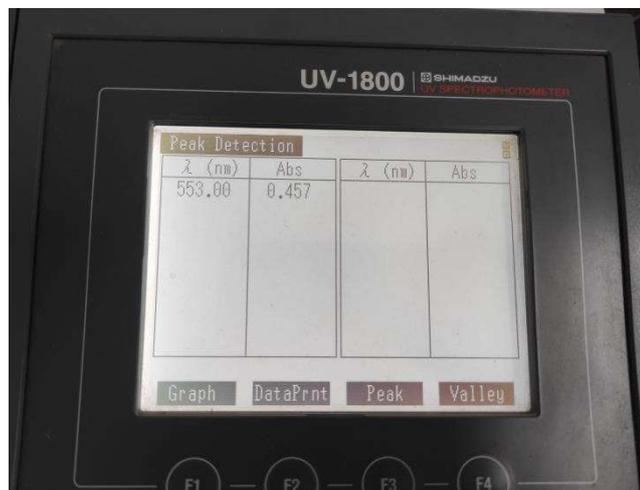
Ukuran kristal yang diperoleh adalah 25,60 nm, ukuran kristal pada puncak-puncak difraksi dihitung untuk mendapatkan ukuran rata-rata kristal dari TiO<sub>2</sub> yang disajikan pada tabel berikut.

K	$\lambda$ (Å)	Peak Position 2 $\theta$ (°)	Cos $\theta$	FWHM $\beta$ (°)	FWHM $\beta$ (radians)	D (nm)	Average D (nm)
		25,31948	0,975688782	0,33221	0,005798158	25,6	
		37,88091	0,995871523	0,43548	0,00760056	21,15	
0,94	0,15406	38,44515	0,944246721	0,21293	0,00371633	41,78	<b>31,25</b>
		40,20153	0,939089664	0,21637	0,003776369	40,83	
		70,69605	0,815652946	0,3785	0,006606071	26,87	



### Lampiran 03. Aktivitas Fotokatalisis TiO<sub>2</sub>-GCB

#### 1. Penentuan panjang gelombang maksimum *Rhodamine B*



#### 2. Pembuatan larutan Larutan Standar *Rhodamine B*

Pengukuran kurva standar ini dilakukan untuk menentukan konsentrasi terukur dari *Rhodamine B* berdasarkan nilai absorbansi yang didapatkan.

Dibuat larutan baku 100 ppm dalam 100 mL dengan perhitungan sebagai berikut.

$$100 \text{ ppm} = \frac{mg}{0,1 \text{ L}}$$

$$mg = 100 \text{ ppm} \times 0,1 \text{ L}$$

$$= 10 \text{ mg} = 0,01 \text{ g}$$

Jadi dibutuhkan massa sebanyak 0,01 g untuk membuat larutan baku *Rhodamine B* 100 ppm dalam 100 mL.

Larutan kemudian diencerkan ke dalam konsentrasi 1, 2, 3, 4, 5 ppm sebanyak 10 mL, sebagai contoh perhitungan sebagai berikut.

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \cdot 1 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10}{100} = 0,1 \text{ mL}$$

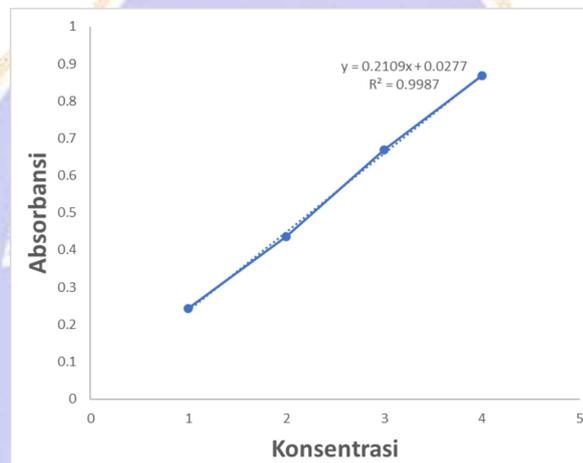
Larutan dengan konsentrasi 1, 2, 3, 4 dan 5 ppm masing-masing dibuat dengan volume 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 dan 0,5 mL dari larutan baku 100 ppm, yang diencerkan hingga 10 mL.

#### 3. Penentuan kurva standar *Rhodamine B*

Adapun hasil pengukuran absorbansi dari larutan standar *Rhodamine B* adalah sebagai berikut.

RhB (pppm)	absorbansi
1	0.244
2	0.4364
3	0.67
4	0.869
5	1.094

Berdasarkan hasil absorbansi yang telah diperoleh, maka kurva standar *Rhodamine B* dapat dibuat sebagai berikut.



Berdasarkan kurva standar yang telah dibuat, diperoleh persamaan regresi yaitu:

$$y = 0,2109x + 0,0277$$

dengan keterangan,

y = Nilai absorbansi

x = Konsentrasi larutan standar

Nilai absorbansi diukur pada sampel sebelum dan sesudah degradasi, kemudian dimasukkan ke persamaan regresi untuk memperoleh nilai konsentrasi sampel dengan contoh perhitungan sebagai berikut.

Nilai absorbansi hasil degradasi menggunakan sinar tampak = 0,515

$$y = 0,2109x + 0,0277$$

$$0,515 - 0,0277 = 0.4873x$$

$$x = \frac{0,4921}{0,2109} = 2,31057$$

Konsentrasi yang didapatkan pada hasil degradasi dengan sinar tampak adalah 2,31057 ppm. Konsentrasi yang didapatkan digunakan untuk menentukan persentase degradasi *Rhodamine B*, dengan contoh perhitungan sebagai berikut.

Konsentrasi dengan sinar tampak sebelum degradasi = 3,140355 ppm

Konsentrasi dengan sinar tampak setelah degradasi = 2,31057

$$\% \text{ Degradasi} = \frac{\text{Konsentrasi awal} - \text{konsentrasi sisa}}{\text{Konsentrasi awal}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Degradasi} = \frac{3,14035 - 2,31057}{3,14035} \times 100 \% = 26,42\%$$

Dalam hal ini persentase degradasi dengan menggunakan sinar tampak didapatkan sebesar 26,23%. Adapun tabel hasil degradasi *Rhodamine B* adalah sebagai berikut.

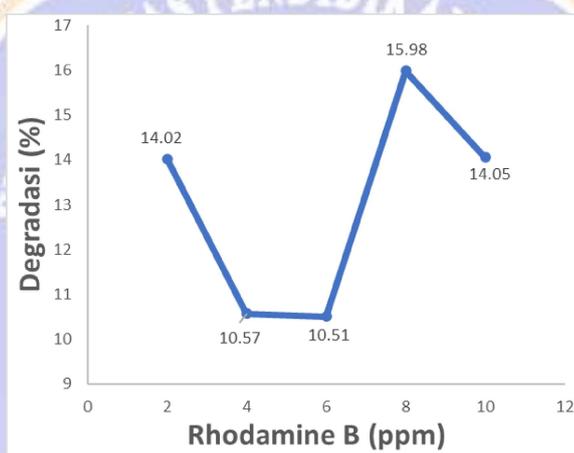
a) Variasi sinar.

Sampel	Sebelum		Variasi sinar	Sesudah		% Degradasi
	Absorbansi	Konsentrasi		Absorbansi	Konsentrasi	
4ppm	0.69	3.14035	Tanpa Sinar	0.684	3.111901	0.91
4ppm	0.69	3.14035	Sinar UV	0.61	2.761024	12.08
4ppm	0.69	3.14035	Sinar Tampak	0.515	2.310574	26.42
4ppm	0.69	3.14035	Sinar Matahari	0.612	2.770507	11.78



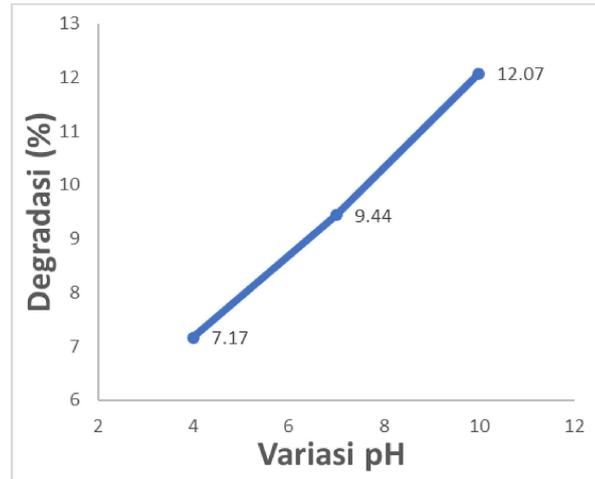
## b) Variasi Konsentrasi

Sampel (ppm)	Sebelum		Fp 5x	Sesudah		Fp 5x	% Degradasi
	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)		Absorbansi	Konsentrasi (ppm)		
2	0.37	1.623044		0.322	1.395448		14.02
4	0.69	3.14035		0.62	2.80844		10.57
6	0.18	0.722143	3.610716	0.164	0.646278	3.231389	10.51
8	0.278	1.186818	5.934092	0.238	0.997155	4.985775	15.98
10	0.355	1.55192	7.759602	0.309	1.333807	6.669037	14.05



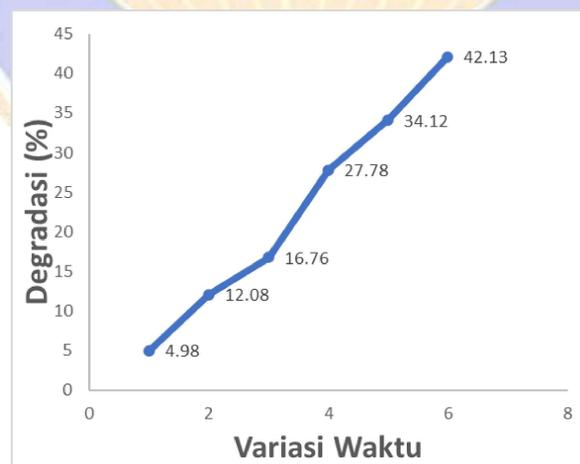
## c) Variasi pH

Sampel	Sebelum		Sesudah		% Degradasi
	Absorbansi	Konsentrasi	Absorbansi	Konsentrasi	
pH 4	0.544	2.44808	0.507	2.272641	7.17
pH 7	0.706	3.216216	0.642	2.912755	9.44
pH 10	0.616	2.789474	0.545	2.452821	12.07



d) Variasi waktu.

Sampel RhB	Sebelum		Variasi Waktu (Jam)	Sesudah		% Degradasi
	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)		Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	
4ppm	0.69	3.14035	1	0.657	2.983879	4.98
4ppm	0.69	3.14035	2	0.61	2.761024	12.08
4ppm	0.69	3.14035	3	0.579	2.614035	16.76
4ppm	0.69	3.14035	4	0.506	2.267899	27.78
4ppm	0.69	3.14035	5	0.464	2.068753	34.12
4ppm	0.69	3.14035	6	0.411	1.817449	42.13



## Lampiran 04. Riwayat Hidup

### RIWAYAT HIDUP



I Made Gangga Birendra lahir di Desa Pengastulan pada tanggal 8 Juli 2002. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan suami istri Bapak Made Suda dan Ibu Ni Putu Srikandi, serta memiliki kakak kandung bernama I Wayan Darmendra. Penulis dibesarkan di keluarga Ibu, yaitu di rumah Nenek Wayan Konten yang beralamat di Banjar Dinas Pala, Desa Pengastulan, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Pengastulan dan lulus pada tahun 2014. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Seririt dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2020, penulis lulus dari SMA PGRI Seririt dengan jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan melanjutkan pendidikan ke jenjang DIPLOMA IV Program Studi Kimia Terapan di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada semester akhir, tahun 2024 penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Fotodegradasi Zat Warna *Rhodamine B* dengan Memanfaatkan Katalis  $\text{TiO}_2$  yang Termodifikasi Karbon”. Terhitung mulai tahun 2020 sampai dengan penulisan Tugas Akhir ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Kimia Terapan di Universitas Pendidikan Ganesha.