



**AKTIVITAS FOTOKATALITIK TiO_2 -N-ZA UNTUK DEGRADASI
METILEN BIRU DI BAWAH SINAR UV, CAHAYA TAMPAK, DAN
SINAR MATAHARI**

*diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S.Si)
pada program studi Fisika (S-1)*

SKRIPSI

Oleh

**Siti Nur Mukhlisotin Aisyah
221810201005**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI FISIKA
JEMBER
2026**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dengan penuh rasa syukur dan hormat, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya bapak Tariman dan ibu Nyami, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, pengorbanan, serta semangat yang tiada henti dalam setiap langkah perjalanan hidup dan pendidikan saya. Terima kasih atas segala perjuangan dan ketulusan yang telah diberikan hingga saya mampu menyelesaikan studi ini.
2. Seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan, serta menjadi tempat pulang dan sumber kekuatan bagi saya dalam menghadapi setiap proses dan tantangan.
3. Bapak dan Ibu dosen, khususnya dosen pembimbing, dosen penguji, dan dosen pembimbing akademik, yang telah memberikan ilmu, arahan, bimbingan, serta motivasi sehingga penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Almamater tercinta, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember, yang telah menjadi tempat saya menimba ilmu, pengalaman, dan mengembangkan diri.
5. Terakhir, skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri, sebagai bentuk penghargaan atas perjuangan, kesabaran, dan keteguhan dalam melewati setiap proses. Terima kasih telah bertahan, terus belajar, dan tidak menyerah hingga mampu menyelesaikan perjalanan ini.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al Baqarah: 286)

“Apa yang Allah tetapkan untukmu tidak akan pernah luput darimu, dan apa yang luput darimu tidak akan pernah menjadi milikmu.”

“Jangan takut berjalan lambat, takutlah jika berhenti sebelum sampai”



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Nur Mukhlisotin Aisyah

NIM : 221810201005

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Aktivitas Fotokatalitik TiO_2 -N-ZA untuk Degradasi Metilen Biru di Bawah Sinar UV, Cahaya Tampak, dan Sinar Matahari* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian bersama dosen dan mahasiswa. Penelitian ini hanya dapat dipublikasikan dengan mencantumkan nama dosen pembimbing.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, __ Juli 2026

Yang menyatakan,

  10)

Siti Nur Mukhlisotin Aisyah

NIM 221810201005

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul *Aktivitas Fotokatalitik $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$ untuk Degradasi Metilen Biru di Bawah Sinar UV, Cahaya Tampak, dan Sinar Matahari* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

Hari : **RABU**

Tanggal : **19 AUG 2026**

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Pembimbing

1. Dosen Pembimbing Utama

Nama : Prof. Dr. Sutisna, S.Pd., M.Si

NIP : 197301152000031001

Tanda Tangan

(.....)

Tim Penguji

1. Dosen Penguji Utama

Nama : Prof. Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si

NIP : 196712151998021001

(.....)

2. Dosen Penguji Anggota

Nama : Dr. Endhah Purwandari, S.Si., M.Si.

NIP : 198111112005012001

(.....)

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul *Aktivitas Fotokatalitik $\text{TiO}_2\text{-N-Zn}$ untuk Degradasi Metilen Biru di Bawah Sinar UV, Cahaya Tampak, dan Sinar Matahari* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

Hari : **RABU**

Tanggal : **19 AUG 2023**

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

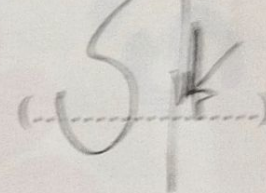
Pembimbing

1. Dosen Pembimbing Utama

Nama : Prof. Dr. Sutisna, S.Pd., M.Si

NIP : 197301152000031001

Tanda Tangan

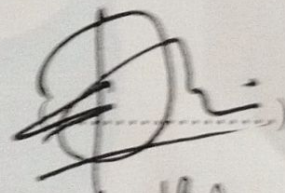


Tim Penguji

1. Dosen Penguji Utama

Nama : Prof. Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si

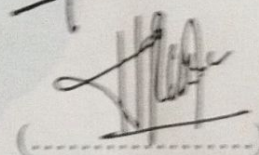
NIP : 196712151998021001



2. Dosen Penguji Anggota

Nama : Dr. Endhah Purwandari, S.Si., M.Si.

NIP : 198111112005012001



ABSTRACT

Dye waste from the textile industry, particularly methylene blue, is a hazardous source of environmental pollution. This dye pollution requires effective wastewater treatment technology. One of the most effective wastewater treatment methods is photocatalysis. This method uses nitrogen-doped TiO_2 and activated natural zeolite ($\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$) to enhance photocatalytic activity and adsorption capacity. This study aimed to determine the effect of dosage on photocatalytic activity and to compare the performance of $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$ in degrading methylene blue under UV, visible light, and sunlight. $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$ was synthesized using the hydrothermal method with a urea:TTIP molar ratio of 3:2 and natural zeolite as a TiO_2 support. The photocatalytic activity test was carried out with a methylene blue solution with a concentration of 40 ppm with photocatalyst dosage variations of 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, and 100 mg/200 mL. Analysis was carried out using a UV-Vis spectrophotometer based on the Lambert-Beer Law to determine the percentage of degradation and the reaction rate constant. The results showed that dosage variations can affect photocatalytic activity. The study obtained an optimum dosage at a dose of 70 mg/200 mL with a degradation percentage of 95.24% and a reaction rate constant of 0.00785 min^{-1} . The optimum dosage obtained was then tested using various light sources. Testing various light sources showed that photocatalytic activity in sunlight obtained a degradation percentage of 99.95% and a reaction rate constant of 0.02185 min^{-1} . The results show that modifying TiO_2 with nitrogen and activated natural zeolite can enhance the photodegradation of methylene and has the potential to be applied as an effective and energy efficient and energy efficient textile wastewater treatment material.

Keywords: $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$, photocatalysis, methylene blue, natural zeolite, nitrogen doping

RINGKASAN

Aktivitas Fotokatalitik $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$ untuk Degradasi Metilen Biru di Bawah Sinar UV, Cahaya Tampak, dan Sinar Matahari; Siti Nur Mukhlisotin Aisyah; 221810201005; 45 Halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Pencemaran lingkungan akibat limbah industri tekstil menjadi salah satu permasalahan yang mendapatkan perhatian khusus. Polutan yang terdapat pada limbah industri tekstil salah satunya adalah zat warna metilen biru. Metilen biru merupakan zat warna yang dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan dan juga ekosistem lingkungan jika dibuang ke lingkungan dengan batas konsentrasi yang melebihi batas normal, maka diperlukan pengolahan limbah yang dapat memadai. Metode pengolahan limbah yang efektif salah satunya adalah metode fotokatalitik. Metode fotokatalitik merupakan metode yang memanfaatkan energi cahaya untuk mengaktifkan material semikonduktor dalam mengurai polutan. Material semikonduktor yang digunakan adalah titanium dioksida (TiO_2), namun material tersebut memiliki energi celah pita yang besar sehingga hanya aktif di cahaya UV saja. Kelemahan pada TiO_2 dapat diatasi dengan cara memodifikasinya menggunakan nitrogen dan zeolit alam yang teraktivasi sehingga menjadi material komposit $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$ yang diharapkan memiliki kemampuan aktivitas fotokatalitik yang lebih baik.

Sintesis $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$ pada penelitian ini menggunakan metode hidrotermal. Proses sintesis $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$ dimulai dengan mencampurkan etanol 35 mL, TTIP 6 mL, aquades 35 mL, dan urea dengan rasio molar urea:TTIP sebesar 3:2. Tahapan berikutnya menambahkan zeolit alam yang teraktivasi sebanyak 1,5 g, setelah tahapan pencampuran selesai larutan tersebut kemudian di hidrotermal dengan suhu 220°C selama 9 jam. Material yang didapatkan kemudian didiamkan selama 24 jam, kemudian dicuci hingga pH netral. material yang sudah netral kemudian dikeringkan selama 3 jam, kemudian dikalsinasi selama 3 jam dengan suhu 500°C .

Material $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$ hasil sintesis kemudian diuji aktivitas fotokatalitiknya dalam mendegradasi metilen biru. Pengujian dilakukan dengan variasi dosis $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$ yaitu 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, dan 100 mg/200 mL selama 6 jam di sinar UV. Hasil pengujian variasi dosis menunjukkan bahwa penambahan dosis hingga 70 mg/200 mL dapat membantu dalam meningkatkan kemampuan aktivitas fotokatalitik. Dosis optimum yang didapatkan pada penelitian ini adalah 70 mg/200 mL dengan nilai persentase degradasi sebesar 95,24% dan konstanta laju reaksi sebesar $0,00785 \text{ menit}^{-1}$.

Dosis optimal tersebut kemudian digunakan untuk menguji pengaruh variasi sumber cahaya yaitu sinar UV, cahaya tampak, dan sinar matahari terhadap aktivitas fotokatalitik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengujian di bawah sinar matahari yang dilakukan pada pukul 08.00–14.00 WIB memiliki aktivitas fotokatalitik yang terbaik dengan persentase degradasi sebesar 99,95% dan konstanta laju reaksi $0,02185 \text{ menit}^{-1}$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi dosis dan sumber cahaya mempengaruhi aktivitas fotokatalitik $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$, serta

modifikasi dengan nitrogen dan zeolit alam yang teraktivasi mampu meningkatkan kemampuan degradasi metilen biru dan berpotensi diaplikasikan dalam pengolahan limbah tekstil yang efektif dan hemat energi.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aktivitas Fotokatalitik TiO₂-N-ZA untuk Degradasi Metilen Biru di Bawah Sinar UV, Cahaya Tampak, dan Sinar Matahari” dengan baik. Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) pada jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Sutisna, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta dukungan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Edy Supriyanto, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji utama dan Dr. Endhah Purwandari, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji anggota yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
3. Agung Tjahjo Nugroho, S.Si., M.Phil., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama menjalani masa studi di Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.
4. Seluruh dosen Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan pada jenjang Strata 1 (S-1).
5. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember yang telah membantu berbagai urusan administrasi dan memberikan pelayanan selama masa studi penulis.

6. Teman-teman seperjuangan, yaitu Eka, Warda, Laura, Nita, dan Sheila yang selalu menjadi tempat berbagi cerita, suka dan duka, serta memberikan semangat dan kebersamaan sejak awal perkuliahan hingga penyelesaian studi.
7. Teman-teman di pondok, khususnya Fatin, Koyun, Ella, Khodijah dan Sabrina, serta sahabat-sahabat lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang senantiasa menemani, memberikan motivasi, doa, dan dukungan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa mendatang. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan dan referensi bagi para pembaca maupun pihak yang berkepentingan.

Jember, __Juli 2026



Penulis

DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
ABSTRACT	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR ISTILAH	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Fotokatalis	5
2.2 Titanium Dioksida (TiO ₂) sebagai Fotokatalis	7
2.3 Doping Nitrogen pada TiO ₂	9
2.4 Zeolit Alam sebagai Material Pendukung TiO ₂	11
2.5 Uji Aktivitas Fotokatalitik TiO ₂ -N-ZA	12
2.6 Sintesis Material dengan menggunakan Metode Hidrotermal	12
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Jenis dan Sumber Data Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Prosedur Penelitian.....	15
3.4 Metode Analisis Data	18

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Material $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$ Hasil Sintesis	20
4.2 Aktivitas Adsorpsi Material Hasil Sintesis	21
4.3 Aktivitas Fotokatalitik Material Hasil Sintesis	25
4.4 Pengaruh Variasi Dosis $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$ terhadap Fotodegradasi Metilen Biru.....	28
4.5 Pengaruh Sumber Cahaya terhadap Aktivitas Fotokatalitik $\text{TiO}_2\text{-N-ZA}$	34
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data konsentrasi metilen biru yang telah terdegradasi 32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Penyempitan Energi Celah Pita TiO_2 Akibat Dopan Nitrogen	10
Gambar 2. 2 Proses Fotokatalitik TiO_2 -N pada Zeolit Alam	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 3. 2 Ilustrasi Pengujian Aktivitas Fotokatalitik	18
Gambar 4. 1 (a) Zeolit alam yang teraktivasi, (b) TiO_2 , dan (c) TiO_2 -N-ZA	21
Gambar 4. 2 Grafik penurunan absorbansi metilen biru menggunakan (a) Zeolit alam, (b) TiO_2 , (c) TiO_2 -N-ZA, pada kondisi gelap	22
Gambar 4. 3 Grafik (a) penurunan konsentrasi metilen biru dan (b) konstanta laju reaksi, di kondisi gelap pada zeolit alam, TiO_2 , dan TiO_2 -N-ZA	22
Gambar 4. 4 Grafik penurunan absorbansi metilen biru menggunakan (a) TiO_2 , (b) TiO_2 -N-ZA, pada penyinaran UV	26
Gambar 4. 5 Grafik (a) penurunan konsentrasi metilen biru dan (b) konstanta laju reaksi, dengan menggunakan penyinaran UV pada TiO_2 dan TiO_2 -N-ZA	26
Gambar 4. 6 Grafik absorbansi metilen biru menggunakan TiO_2 -N-ZA (200 mL) dengan variasi dosis katalis: (a) 30 mg, (b) 40 mg, (c) 50 mg, (d) 60 mg, (e) 70 mg, (f) 80 mg, (g) 90 mg, (h) 100 mg	30
Gambar 4. 7 Grafik (a) penurunan konsentrasi metilen biru; (b) konstanta laju reaksi dengan menggunakan penyinaran UV pada variasi dosis TiO_2 -N-ZA	31
Gambar 4. 8 Grafik penurunan absorbansi metilen biru menggunakan (a) UV, (b) Cahaya tampak, (c) Sinar Matahari	35
Gambar 4. 9 Grafik (a) penurunan konsentrasi metilen biru dan (b) konstanta laju reaksi pada sinar UV, cahaya tampak, dan sinar matahari	35

DAFTAR NOTASI

A_{max}	: Absorbansi maksimum larutan pada waktu tertentu (t)
A_{0max}	: Absorbansi maksimum awal larutan sebelum proses degradasi ($t=0$)
C	: Konsentrasi larutan metilen biru pada waktu tertentu (t)
C_0	: Konsentrasi awal larutan metilen biru sebelum proses degradasi
C / C_0	: Rasio perbandingan konsentrasi zat warna saat ini terhadap konsentrasi awal
C_0 / C	: Kebalikan dari rasio konsentrasi larutan (digunakan untuk analisis kinetika linear)
e^-	: Elektron (muatan negatif pada pita konduksi semikonduktor)
E_g	: Energi celah pita (energy <i>band gap</i>)
h^+	: <i>Hole</i> (lubang muatan positif pada pita valensi semikonduktor)
$h\nu$	: Energi foton dari radiasi matahari
k	: Konstanta laju reaksi fotodegradasi
$\ln (C_0 / C)$	: Logaritma natural dari rasio perbandingan konsentrasi awal dan saat ini
R%	: Persentase degradasi zat warna (atau persentase penyisihan polutan)
R^2	: Koefisien determinasi (tingkat kesesuaian data terhadap grafik linear model kinetika)
t	: Waktu penyinaran atau berlangsungnya reaksi fotokatalitik
$\cdot OH$	: radikal hidroksil
Ag–TiO ₂ / PAgT	: Perak–titanium dioksida
C ₃ H ₇ OH / 4C ₃ H ₈ O	: Isopropanol / Gugus fungsi propoksida
CH ₃ CONH ₂	: Asetamida
CO ₂	: Karbon dioksida
CO(NH ₂) ₂	: Urea
Cu ₂ O	: Tembaga(I) oksida
Fe	: Besi
H^+	: Ion hidrogen (proton)
H ₂ O	: Air
H ₂ O ₂	: Hidrogen peroksida
HNCO	: Asam isosianat
HNO ₃	: Asam nitrat
MgO	: Magnesium oksida
NH ₃	: Amonia
NH ₄ NO ₃	: Amonium nitrat
NH ₄ OH	: Amonium hidroksida
O ₂ $\cdot^-$	: Radikal superoksida
SO ₄ $\cdot^-$	: Radikal sulfat
SnO ₂	: Timah dioksida
Ti[OCH(CH ₃) ₂] ₄ / TTIP	: Titanium Tetraisopropoxide / Rumus kimia TTIP
Ti(OH) ₄	: Titanium hidroksida
TiO ₂	: Titanium dioksida

TiO ₂ -N-ZA	:Titanium dioksida ter-doping nitrogen dengan komposit zeolit alam
Ti ₂ O ₇ H ₆	: Senyawa antara hasil reaksi kondensasi I pada sintesis TiO ₂
Z-PAgT-5	: Komposit zeolit–perak–titanium dioksida dengan kandungan zeolit 5 wt%
ZnO	: Seng oksida
λ	: Panjang gelombang spektrum cahaya
%	: Persen atau persentase nilai
<	: Kurang dari (indikator batas jangkauan nilai)
eV	: Elektron volt (satuan nilai energi celah pita)
mg	: Miligram (satuan besaran massa atau dosis fotokatalis)
mg/L	: Miligram per liter (satuan konsentrasi larutan)
menit ⁻¹	: Per menit (satuan nilai konstanta laju reaksi <i>k</i>)
nm	: Nanometer (satuan jangkauan panjang gelombang atau ukuran kristal)
ppm	: <i>Parts per million</i> / bagian per sejuta (satuan konsentrasi polutan organik)
rpm	: <i>Rotations per minute</i> / putaran per menit (satuan kecepatan pengadukan larutan)
wt%	: <i>Weight percent</i> / persen berat senyawa berdasarkan rasio massa

DAFTAR ISTILAH

Singkatan/Istilah	Arti dan Keterangan
ACT	<i>Analgesic Acetaminophen</i> ; senyawa farmasi obat parasetamol yang sering digunakan sebagai model polutan organik
Ag–TiO ₂	Perak–Titanium Dioksida; material komposit fotokatalis yang dimodifikasi dengan logam mulia perak
Aquades	Air murni hasil destilasi/penyulingan (H ₂ O) yang digunakan sebagai pelarut dalam penelitian
Anatase	Salah satu struktur kristal utama TiO ₂ yang paling aktif secara fotokatalitik di bawah paparan sinar UV
Asetamida	Senyawa amida organik (CH ₃ CONH ₂) yang dapat terbentuk sebagai produk sampingan dalam sintesis nitrogen
Asam Isosianat	Senyawa kimia (HNCO) yang terlibat dalam dekomposisi termal sumber nitrogen
Asam Nitrat	Senyawa asam kuat (HNO ₃) yang digunakan untuk menghidrolisis prekursor atau mengasamkan larutan
Band Gap	Celah pita energi; selisih energi antara pita valensi dan pita konduksi pada material semikonduktor
Brookit	Fase kristal ortorombik dari titanium dioksida yang bersifat kurang stabil dibandingkan anatase
Cahaya Tampak	<i>Visible light</i> ; bagian dari spektrum elektromagnetik yang dapat dilihat oleh mata manusia (panjang gelombang ~400–700 nm)
Doping	Proses penambahan atom pengotor (dopan) dalam jumlah kecil ke dalam kisi kristal semikonduktor untuk memodifikasi sifat elektroniknya
eV	Elektronvolt; satuan unit energi yang digunakan untuk menyatakan besarnya celah pita semikonduktor
Eksitasi	Perpindahan elektron dari tingkat energi yang lebih rendah (pita valensi) ke tingkat energi yang lebih tinggi (pita konduksi) akibat menyerap foton
Fotodegradasi	Proses penguraian atau perusakan molekul senyawa polutan menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan energi cahaya
Fotokatalis	Material yang dapat mempercepat laju reaksi kimia melalui bantuan atau aktivasi energi cahaya tanpa ikut habis bereaksi
g	Gram; satuan unit massa atau berat bahan
Hidrotermal	Metode sintesis material berbasis reaksi kimia dalam larutan berair pada wadah tertutup (autoklaf) dengan suhu dan tekanan tinggi

Singkatan/Istilah	Arti dan Keterangan
<i>Hole</i>	Lubang bermuatan positif yang terbentuk pada pita valensi setelah elektron tereksitasi menuju pita konduksi
Kalsinasi	Proses pemanasan material padat pada suhu tinggi di bawah udara atau oksigen untuk memicu dekomposisi termal atau pembentukan fase kristal
Kationik	Sifat molekul atau senyawa yang memiliki muatan listrik positif (seperti metilen biru)
Metilen Biru	<i>Methylene Blue</i> ; zat warna kationik sintetis golongan basa yang digunakan sebagai polutan model dalam uji aktivitas fotokatalitik
mg/L	Miligram per liter; satuan konsentrasi larutan yang setara dengan ppm
Mineralisasi	Proses perusakan polutan organik secara total hingga terurai menjadi senyawa anorganik sederhana yang tidak berbahaya (CO ₂ dan H ₂ O)
nm	Nanometer; satuan unit panjang gelombang cahaya atau dimensi kristal (1 nm = 10 ⁻⁹ meter)
PAgT	Perak–Titanium Dioksida (singkatan penamaan sampel komposit komersial/pembanding)
Pita Konduksi	<i>Conduction band</i> ; pita energi kosong pada semikonduktor yang bertindak sebagai tempat berkumpulnya elektron bebas setelah tereksitasi
Pita Valensi	<i>Valence band</i> ; pita energi terendah yang terisi penuh oleh elektron pada material semikonduktor sebelum eksitasi terjadi
ppm	<i>Parts per million</i> ; bagian per sejuta, merupakan satuan ukuran konsentrasi larutan zat warna
Prekursor	Senyawa awal atau bahan baku induk pembentuk yang berpartisipasi dalam reaksi kimia untuk menghasilkan suatu material baru
Radikal Hidroksil	Spesies oksigen reaktif (•OH) yang memiliki kekuatan oksidasi sangat tinggi untuk merusak dan mendegradasi rantai polutan organik
Radikal Superoksida	Spesies radikal bebas anion (O ₂ ^{•-}) yang terbentuk ketika elektron pita konduksi mereduksi molekul oksigen terlarut
Rekombinasi	Proses kembalinya elektron dari pita konduksi ke pita valensi untuk bergabung lagi dengan <i>hole</i> , yang dapat menurunkan efisiensi fotokatalis
Rhodamine B	Zat warna sintetis organik pembanding yang sering digunakan dalam pengujian fotokatalitik daerah sinar tampak

Singkatan/Istilah	Arti dan Keterangan
rpm	<i>Rotations per minute</i> ; putaran per menit, satuan yang menyatakan besarnya kecepatan rotasi atau pengadukan larutan
Rutil	Fase kristal TiO_2 paling stabil pada suhu tinggi namun umumnya memiliki aktivitas fotokatalitik lebih rendah dibanding anatase
Semikonduktor	Bahan material yang memiliki sifat konduktivitas listrik di antara isolator dan konduktor, serta memiliki energi celah pita (<i>band gap</i>) khas
Tiourea	Senyawa organik berbasis sulfur dan nitrogen yang sering digunakan sebagai salah satu variasi sumber agen dopan
TiO_2	Titanium Dioksida atau Titania; senyawa logam transisi anorganik semikonduktor yang digunakan sebagai material fotokatalis utama
TiO_2 -N-ZA	Titanium dioksida dengan campuran nitrogen yang disatukan ke dalam zeolit alam sebagai material pendukung TiO_2
TTIP	<i>Titanium Tetraisopropoxide</i> ; senyawa alkoksida organologam cair yang digunakan sebagai prekursor utama sumber titanium
Urea	Senyawa organik karbonil diamida $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ yang bertindak sebagai prekursor sumber agen dopan nitrogen dalam penelitian ini
UV	<i>Ultraviolet</i> ; bagian dari spektrum gelombang elektromagnetik berenergi tinggi dengan jangkauan panjang gelombang $<400 \text{ nm}$
wt%	<i>Weight percent</i> ; persen berat, satuan yang menyatakan fraksi massa suatu komponen di dalam campuran material komposit
ZA	Zeolit Alam; material kristal aluminosilikat berpori tiga dimensi yang digunakan sebagai material pendukung TiO_2 dalam meningkatkan luas permukaan TiO_2
Z-PAgT-5	Material komposit zeolit-perak-titanium dioksida dengan kandungan komposisi fraksi massa zeolit sebesar 5 wt%