

**STUDI EFEK PENYINARAN TERHADAP FOTOKATALIS
MAGNETIT-TiO₂ DALAM FOTODEGRADASI RESIDU
PESTISIDA PROFENOFOS**

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh:

NUR KHADIJAH

NIM.200702032

**Mahasiswa Fakultas Sains Dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/1446 H**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

STUDI EFEK PENYINARAN TERHADAP FOTOKATALIS MAGNETIT-TiO₂ DALAM FOTODEGRADASI RESIDU PESTISIDA PROFENOFOS

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Oleh:

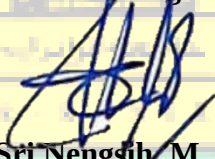
NUR KHADIJAH

NIM. 200702032

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

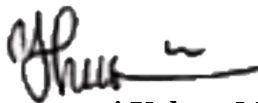
Pembimbing



Dr. Sri Nengsih, M. Sc
NIP. 198508102014032002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Husnawati Yahya, M.Si
NIP. 198311092014032002

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STUDI EFEK PENYINARAN TERHADAP FOTOKATALIS MAGNETIT-TiO₂ DALAM FOTODEGRADASI RESIDU PESTISIDA PROFENOFOS

TUGAS AKHIR

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu persyaratan kelulusan Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal:
Senin, 28 April 2025

29 Syawal 1446 H
di Darussalam, Banda Aceh
Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi

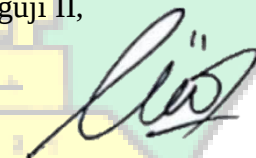
Ketua:


Dr. Sri Nengsih, M. Sc.
NIP. 198508102014032002

Penguji I,

Penguji II,

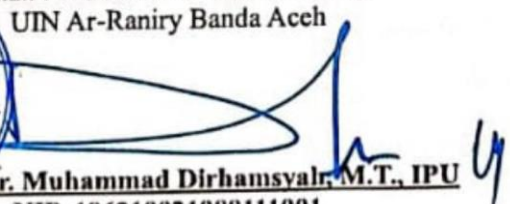

Dr. Eng. Nur Aida, M.Si
NIP. 197806162005012009


Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc
NIP. 198011152014031001

Mengetahui :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh




Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyal, M.T., IPU
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Khadijah
NIM : 200702032
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Studi Efek Penyinaran Magnetit-TiO₂ Dalam Fotodegradasi Residu Pestisida Profenofos

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan
2. Tidak Melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain
3. Tidak menggunakan karya orang lain hanya menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini, mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 28 April 2025

Yang Menyatakan,



Nur Khadijah
NIM. 200702032

ABSTRAK

Nama : Nur Khadijah
Nim : 200702032
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : Studi Efek Penyinaran Magnetit-TiO₂ Dalam Fotodegradasi Residu Pestisida Profenofos
Tanggal Sidang : 28 April 2025
Jumlah Halaman : 73
Pembimbing : Dr. Sri Nengsih, S.Si., M.Sc
Kata Kunci : Fotodegradasi Residu Pestisida, Variasi penyinaran, Magnetit-TiO₂

Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas masyarakatnya bekerja di sektor pertanian dan kebanyakan para petani menggunakan pestisida sebagai pengendali hama pada tanamannya. Hal ini akan berdampak negatif sehingga perlu dilakukan penurunan pencemaran salah satunya dengan fotodegradasi. Adapun tujuan dari penelitian ini mengetahui kinerja fotokatalis magnetit-TiO₂ dalam fotodegradasi dengan variasi penyinaran dan menentukan laju fotodegradasi. Pembuatan fotokatalis magnetit-TiO₂ dilakukan dengan metode kopresipitasi. Fotokatalis magnetit-TiO₂ digunakan sebanyak 3 gram dalam 300 ppm pestisida profenofos. Persen fotodegradasi pestisida profenofos pada penyinaran lampu UV-A diperoleh sebesar 74,02 % dengan laju fotodegradasi 1,85 ppm/menit. Pada penyinaran matahari diperoleh nilai persen fotodegradasi sebesar 83,01 % dengan laju fotodegradasi 2,07 ppm/menit. Dan waktu paling optimum pada uji serapan pestisida profenofos terjadi pada waktu 30 menit. Maka dapat disimpulkan dari penelitian yang dilakukan penyinaran matahari cara paling efisien dalam mendegradasi pestisida profenofos.

ABSTRACT

Name : Nur Khadijah
Studi ID Number : 200702032
Departement : Environmenttal Engineering
Title : Study of the Effect of Magnetite-TiO₂ Irradiation on Photodegradation of Profenofos Pesticide Residues
Date of Pages :28 April 2025
Number of Pages :73
Advisor : Dr. Sri Nengsih, S.Si., M.Sc
Keyword : Photodegradation of Pesticide Residues, Variation of Irradiation, Magnetite-TiO₂

Indonesia is an agricultural country where the majority of its population works in the agricultural sector and most farmers use pesticides as pest control on their plants. This will have a negative impact so that pollution reduction is needed, one of which is by photodegradation. The purpose of this study was to determine the performance of magnetite-TiO₂ photocatalysts in photodegradation with variations in irradiation and to determine the rate of photodegradation. The manufacture of magnetite-TiO₂ photocatalysts was carried out by the coprecipitation method. Magnetite-TiO₂ photocatalysts were used as much as 3 grams in 300 ppm of profenofos pesticide. The percentage of photodegradation of profenofos pesticide under UV-A lamp irradiation was obtained at 74.02% with a photodegradation rate of 1.85 ppm/minute. Under sunlight, the percentage of photodegradation was obtained at 83.01% with a photodegradation rate of 2.07 ppm/minute. And the most optimum time in the profenofos pesticide absorption test occurred at 30 minutes. So it can be concluded from the research conducted that sunlight is the most efficient way to degrade the pesticide profenofos.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur kita ucapkan kepada Allah Swt. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Efek Penyinaran terhadap Fotokatalis Magnetit-TiO₂ dalam fotodegradasi Residu Pestisida Profenofos” dengan tepat waktu. Penelitian Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akademik pada Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Sukardi dan Ibu Mardiani selaku orang tua yang telah memberi dukungan dan menjadi salah satu motivator penulis dalam masa penyusunan Tugas Akhir ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai. Ungkapan terimakasih saya ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M. T., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Ibu Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Aulia Rohendi, S.T., M.Sc selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Bapak Mulyadi Abdul Wahid, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan kegiatan akademik.
5. Ibu Dr. Sri Nengsih, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi arahan sehingga dapat membantu penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan Tugas Akhir ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa penelitian Tugas Akhir ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebaik-baiknya.

Banda Aceh, 28 April 2025

Nur Khadijah



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	12
1.1. Latar Belakang	12
1.2. Rumusan Masalah.....	15
1.3. Tujuan	15
2.3. Manfaat Penelitian	16
2.4. Batasan Penelitian	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Profenofos	Error! Bookmark not defined.
2.2. Fotokatalis.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Fotodegradasi	Error! Bookmark not defined.
2.4. Titanium Dioksida (TiO ₂)	Error! Bookmark not defined.
2.5. Magnetit-Pasir Besi.....	Error! Bookmark not defined.
2.6. Efek Penyinaran	Error! Bookmark not defined.
2.7. Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Rancangan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

3.2.1. Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3. Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Alat	Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.4. Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5. Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.6. Hasil Uji Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.7. Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Analisis Sampel	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Lahan Pertanian	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Pasir Besi	Error! Bookmark not defined.
4.2. Preparasi dan Sintesis Pasir Besi	Error! Bookmark not defined.
4.3. Penggabungan Magenitit dan TiO ₂ Menjadi Katalis	Error! Bookmark not defined.
4.4. Hasil Sprektrum Serapan Residu Pestisida Profenofos	Error! Bookmark not defined.
4.5. Pengaruh Waktu Fotodegradasi Dalam Penyinaran Matahari dan Penyinaran Lampu UV Pada Residu Pestisida Profenofos	Error! Bookmark not defined.
4.6. Efektifitas Fotodegradasi Pada variasi Penyinaran Terhadap Residu Pestisida Profenofos	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN I PERHITUNGAN ANALISIS DATA	Error! Bookmark not defined.

LAMPIRAN II GRAFIK HASIL UJI SPEKTROFOTOMETER UV-Vis Error!

Bookmark not defined.

LAMPIRAN III HASIL UJI LABORATIRIUM..Error! Bookmark not defined.

LAMPRAN IV DOKUMENTASI PENELITIAN Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat fisik dan kimia Profenofos.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 2.2 Studi penelitian terdahuluError! Bookmark not defined.

Tabel 3.2 Alat-alat yang digunakan pada penelitianError! Bookmark not defined.

Tabel 3.3 Bahan-bahan yang digunakan pada penelitianError! Bookmark not defined.

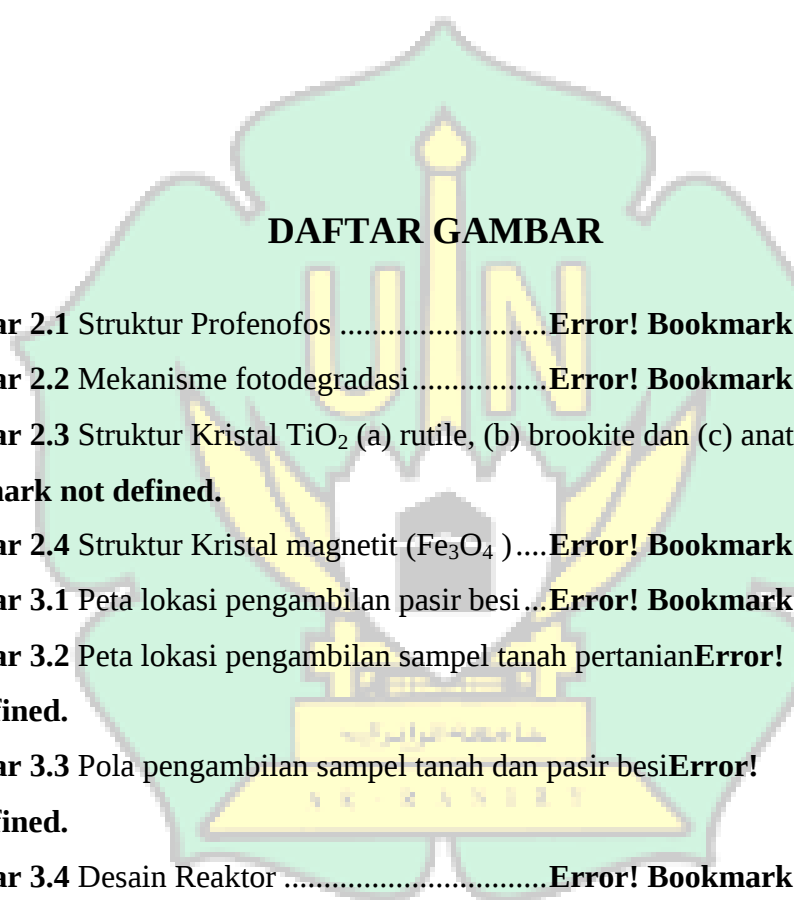
Tabel 4.1 Data nilai absorbansi larutan standar residu pestisida profenofos Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.2 Data absorbansi larutan pestisida profenofos dengan variasi waktuError! Bookmark not defined.

Tabel 4.3 Data absorbansi penyinaran matahari ...Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.4 Data hasil persentase penurunan pestisida profenofosError! Bookmark not defined.

Tabel 4.5 Data hasil laju fotodegradasi pestisida profenofosError! Bookmark not defined.



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1** Struktur Profenofos**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2** Mekanisme fotodegradasi.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3** Struktur Kristal TiO_2 (a) rutile, (b) brookite dan (c) anatase.... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4** Struktur Kristal magnetit (Fe_3O_4)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1** Peta lokasi pengambilan pasir besi...**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2** Peta lokasi pengambilan sampel tanah pertanian**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3** Pola pengambilan sampel tanah dan pasir besi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4** Desain Reaktor**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.6** Diagram Alir Prosedur Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.7** Diagram Alir Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1** Pengambilan pasir besi di Pantai Anoi Itam Kota Sabang **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2** Hasil proses preparasi dan sintesis pasir besi**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 Penggabungan Magnetit dan TiO_2 menjadi katalis **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4 Katalis Magnetit- TiO_2 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 Grafik data serapan larutan standar ..**Error! Bookmark not defined.**

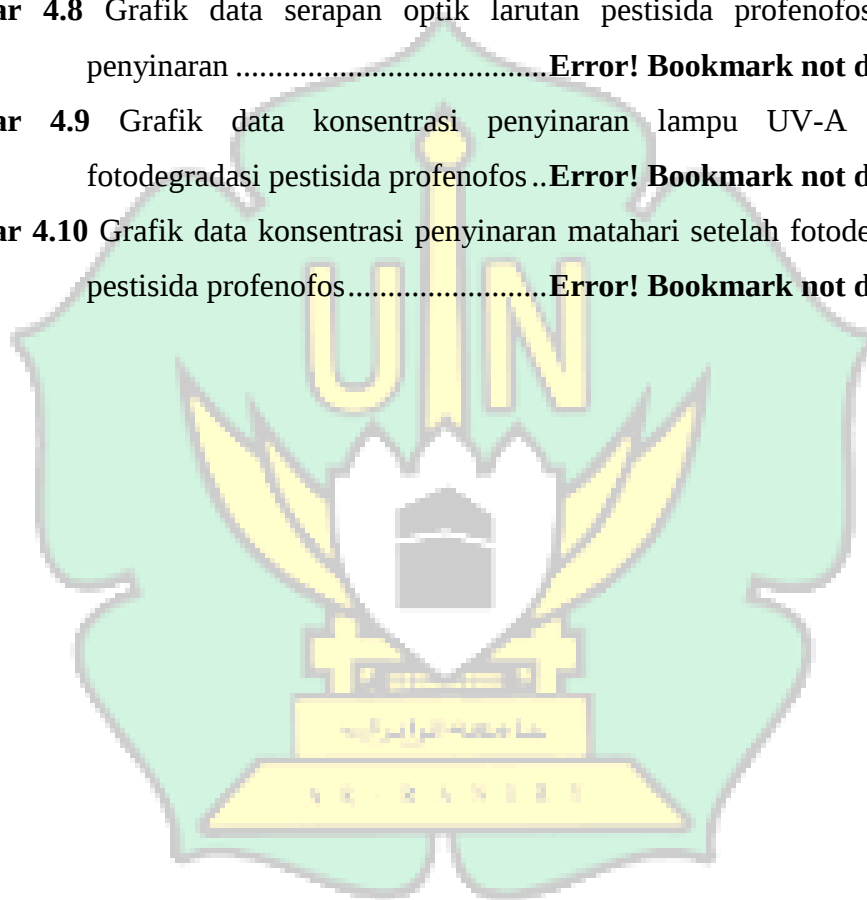
Gambar 4.6 Kurva kalibrasi**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 Grafik data serapan optik larutan pestisida profenofos penyinaran matahari dan Lampu UV**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8 Grafik data serapan optik larutan pestisida profenofos tanpa penyinaran**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Grafik data konsentrasi penyinaran lampu UV-A setelah fotodegradasi pestisida profenofos..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 Grafik data konsentrasi penyinaran matahari setelah fotodegradasi pestisida profenofos.....**Error! Bookmark not defined.**



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan data BPS dalam angka 2024 (Badan Pusat Statistik) Pertumbuhan penduduk di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya, dimana di tahun 2021 penduduk Indonesia meningkat 1,22%, di tahun 2022 meningkat 1,17 % dan di tahun 2023 meningkat 1,13%. Meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia menyebabkan meningkatnya kebutuhan pangan. Indonesia terkenal sebagai negara agraris yang mayoritas masyarakatnya bekerja di sektor pertanian. Dalam data BPS disebutkan bahwa masyarakat Indonesia yang bekerja di bidang pertanian, kehutanan dan perikanan pada Februari 2023 sebanyak 40,69 juta orang atau 29,36% dari total pekerja. Peningkatan produksi pangan pertanian di Indonesia berakibat pada kenaikan penggunaan pestisida sebagai pengendali hama, jasad renik, atau gulma yang dapat mengganggu atau bahkan mengurangi hasil pertanian. Penggunaan pestisida di Indonesia biasanya banyak digunakan pada petani sayuran, petani tanaman pangan dan tanaman hortikultura buah-buahan. Hal ini dianggap efektif, mudah digunakan dan secara ekonomi menguntungkan. Penggunaan pestisida ini dilakukan dari awal hingga akhir siklus tanam, mulai dari pengolahan tanah, penyiapan lahan, pemeliharaan tanaman bahkan hingga pasca panen.

Menurut Peraturan Menteri Pertanian RI No 43 Tahun 2019 Tentang Pendaftaran Pestisida, pestisida merupakan bahan beracun yang berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan keanekaragaman hayati yang menyebabkan resistensi, resurgensi, timbulnya hama baru, serta gangguan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya yang harus dikelola dengan baik. Pestisida kimia digunakan untuk pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).

Dari hasil observasi lapangan yang telah dilakukan oleh peneliti, daerah pertanian yang ada di Aceh Besar terdapat di daerah Kuta Baro, Blang Bintang, Tungkop, Lambaro, Ulee Kareng dan Kajhu. Petani daerah Kuta Baro

menggunakan pestisida Curacron berbahan aktif Profenofos dan Decis berbahan aktif Deltametrin untuk membasmi hama pada pertaniannya. Penggunaan pestisida yang tidak terkendali akan menimbulkan berbagai masalah kesehatan dan pencemaran lingkungan. Selain itu dampak penggunaan pestisida pada tanaman akan meninggalkan residu pada tanaman dan tanah yang mengakibatkan pencemaran lingkungan (Andesgur, 2019).

Dengan adanya dampak negatif yang ditimbulkan akibat penggunaan pestisida terhadap makhluk hidup dan lingkungan, maka perlu dilakukan berbagai upaya untuk mengatasi pencemaran dari pestisida. Oleh karena itu dicari metode yang efektif dalam mendegradasi pestisida sehingga dapat mengurangi dampak negatif terhadap makhluk hidup dan lingkungan. Dalam mengurangi pencemaran pestisida secara umum terdapat tiga metode yang dapat digunakan untuk mendegradasi pestisida yaitu metode biologi, fisika dan kimia. Biodegradasi merupakan metode biologi dimana proses degradasinya melibatkan metabolisme mikroba sehingga mikroba memiliki kemampuan untuk menggunakan senyawa pestisida sebagai sumber karbon dan sumber energi untuk pertumbuhannya (Ginting dkk., 2019). Adsorpsi merupakan metode fisika dimana terjadinya proses penyerapan limbah dengan menggunakan suatu bahan tertentu. Fotodegradasi merupakan metode kimia dimana dalam prosesnya membutuhkan katalis untuk mempercepat laju reaksinya (Subkhan dkk., 2018).

Fotodegradasi merupakan proses penguraian senyawa organik menjadi karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O) dengan bantuan foton yang berasal dari sinar matahari atau Ultraviolet (UV). Proses fotodegradasi akan digunakan untuk menguraikan limbah pestisida Profenofos pada lingkungan dengan bantuan sinar Lampu UV-A dan sinar matahari, serta akan digunakan untuk menguraikan senyawa kimia yang sulit untuk diuraikan, dimana pada prosesnya akan dipengaruhi oleh massa, waktu kontak dan konsentrasi. Dalam melakukan fotodegradasi diperlukan suatu katalis yang dapat merubah semikonduktor seperti seng oksida (ZnO), titanium dioksida (TiO_2), timah (II) oksida (SnO_2) dan magnetit (Fe_3O_4) (Sari, 2022).

Pada penelitian ini fotodegradasi dilakukan dengan menggunakan bahan fotokatalis yaitu TiO_2 dan magnetit. TiO_2 dalam proses fotokatalis memiliki beberapa keunggulan diantaranya pertama, pada reaksi fotokatalitik tidak spesifik, sehingga dapat digunakan untuk mendestruksi senyawa organik dalam lingkup yang luas seperti pestisida. Kedua, daya oksidasi dalam prosesnya mampu mendegradasi senyawa organik hingga tingkat mineralisasi. Ketiga, mampu mendegradasi senyawa-senyawa toksik yang tidak dapat didegradasi dengan proses biologi. Keempat, dapat memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber sinar ultraviolet sehingga dapat mengurangi biaya operasional (Said, 2021). Disamping itu TiO_2 sebagai fotokatalis masih memiliki tingkat efisiensi yang rendah, dimana spektrum cahaya TiO_2 yang terbatas hanya dapat menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu, sehingga dapat membatasi efisiensi fotokatalisnya. Oleh karena itu untuk mempercepat proses pemisahan limbah dan katalis akan di tambahkan magnetit setelah proses degradasi.

Magnetit dan TiO_2 dapat digabung membentuk nanokomposit sehingga menjadi magnetit- TiO_2 yang dapat digunakan sebagai fotokatalis pada proses netralisasi limbah. Modifikasi material TiO_2 dengan menambahkan sifat kemagnetan pada TiO_2 dapat memudahkan proses pemisahan dengan bantuan medan magnet eksternal. Komponen magnetik digabung dengan nanopartikel TiO_2 sebagai katalis (Pradipta dkk., 2021). Kontak langsung antara fotokatalis magnetik dan TiO_2 biasanya mengakibatkan peningkatan rekombinasi lubang elektron dan fotodisolusi. Penyisipan lapisan antara inti magnetit dan TiO_2 memiliki dua efek positif dalam meningkatkan aktivitas fotokatalitik. Pertama, lapisan tersebut memblokir injeksi elektron dari TiO_2 ke magnetit di antarmuka dan kedua, menyediakan permukaan berpori dengan rasio permukaan ke volume yang besar untuk reaksi fotokatalitik (Nur'aini dkk., 2023).

Magnetit yang digunakan pada penelitian ini diambil dari pantai Anoi Itam Kota Sabang. Pasir Pantai Anoi Itam Kota Sabang memiliki karakteristik yang unik dimana sedimen yang terdapat pada pantai tersebut berwarna gelap, pasirnya bertekstur medium hingga kasar. Warna gelap pada pasir tersebut menandakan adanya kandungan mineral besi (Fe). Mineral Fe pada pantai Anoi Itam

disebabkan karena keberadaannya berada di pulau Weh yang dikenal sebagai pulau vulkanik aktif. Penggunaan pasir besi yang ada di pantai Anoi Itam Kota Sabang karena pasir besi tersebut pernah diteliti sebelumnya dan dari hasil penelitian tersebut magnetit dengan persentase lebih tinggi terdapat di bagian utara (Purnawan dkk., 2018).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Oktaviana (2023), penggunaan magnetit-TiO₂ sebagai katalis mampu mendegradasi pestisida berbahan aktif sipermetrin dengan penyinaran UV. Selain itu penelitian Risma (2022) melakukan degradasi limbah penatu dengan katalis TiO₂-SiO₂ dengan penyinaran matahari. Penelitian ini akan mendegradasi pestisida Profenofos karena konsentrasi pestisida Profenofos adalah 500 EC (*Emulsifiable Cocentrate*) sedangkan konsentrasi pestisida decis adalah 25 EC. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini melakukan sintesis magnetit-TiO₂ dari bahan dasar pasir besi dengan menggunakan metode kopresipitasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek penyinaran terhadap fotokatalis magnetit-TiO₂ dalam degradasi pestisida berbahan aktif Profenofos.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan kinerja fotokatalis magnetit-TiO₂ dalam fotodegradasi Profenofos pada variasi penyinaran lampu UV-A dan penyinaran matahari yang tertinggal di tanah?
2. Bagaimana laju fotodegradasi pestisida Profenofos menggunakan fotokatalis magnetit-TiO₂ terhadap waktu kontak pada variasi penyinaran lampu UV-A dan penyinaran matahari

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk Mengetahui kemampuan kinerja fotokatalis magnetit-TiO₂ dalam fotodegradasi pestisida Profenofos pada variasi penyinaran lampu UV-A dan penyinaran matahari.

2. Untuk mendapatkan waktu kontak optimal dalam laju fotodegradasi pestisida Profenofos menggunakan fotokatalis magnetit-TiO₂ pada variasi penyinaran lampu UV-A dan penyinaran matahari.

2.3. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berkontribusi dalam fotodegradasi pengolahan residu pestisida Profenofos yang berada di lahan pertanian tanpa memerlukan waktu yang lama tetapi hasil yang diperoleh memuaskan.
2. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi manfaat serta menjadi informasi terbaru mengenai fotodegradasi.

2.4. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Variasi penyinaran yang dilakukan adalah penyinaran lampu UV-A dan penyinaran matahari
2. Jenis TiO₂ yang digunakan adalah jenis *anatase*
3. Pasir besi alam yang digunakan berasal dari Pantai Anoi Itam Kota Sabang.
4. Bahan aktif pestisida yang digunakan adalah Profenofos 500 EC.
5. Konsentrasi pestisida Profenofos yang digunakan adalah 300 ppm