KEMAMPUAN PASIR PUYA TERMODIFIKASI/TiO_2 DALAM PENGURANGAN KADAR METILEN BIRU

FITRI KHAIRUNNISA
H1031211038

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

KEMAMPUAN PASIR PUYA TERMODIFIKASI/TiO_2 DALAM PENGURANGAN KADAR METILEN BIRU

FITRI KHAIRUNNISA

H1031211038

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Kimia

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Kemampuan Pasir Puya Termodifikasi/TiO_2 Dalam Pengurangan Kadar Metilen Biru
Nama Mahasiswa	:	Fitri Khairunnisa
NIM	:	H1031211038
Jurusan/Program Studi	:	Kimia/S1-Kimia
Tanggal Lulus	:	20 Juli 2026
SK Pembimbing	:	No. 5723/UN22.8/TD.06/2024/31 Desember 2024
SK Penguji	:	No. 4601/DST/UN22.8/DT.00/2026/22 Juli 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si	Titin Anita Zaharah, S.Si, M.Sc
NIP. 197304012000121001	NIP. 196904191996012002

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Anthoni B. Aritonang, S.Si, M.Si	Risya Sasri, S.Si, M.Sc
NIP. 196803082000031001	NIP. 199003102023212041

Pimpinan Sidang (Merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (Merangkap anggota penguji)
Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si	Titin Anita Zaharah, S.Si, M.Sc
NIP. 197304012000121001	NIP. 196904191996012002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP. 19708022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Fitri Khairunnisa
NIM	: H1031211038
Program Studi/Jurusan	: Kimia/S1-Kimia
Fakultas	: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 30 Agustus 2026



Fitri Khairunnisa
H1031211038

KEMAMPUAN PASIR PUYA TERMODIFIKASI/TiO_2 DALAM PENGURANGAN KADAR METILEN BIRU

Abstrak

Pencemaran air akibat limbah zat warna sintetis merupakan permasalahan lingkungan yang serius karena senyawa tersebut bersifat stabil, sulit terdegradasi secara alami, dan menimbulkan dampak toksik bagi organisme perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pasir puya dan pasir puya termodifikasi/TiO_2 serta melihat kemampuannya dalam pengurangan kadar metilen biru pada kondisi gelap, penyinaran UV, dan cahaya halogen. Pasir puya dipisahkan secara magnetik dan diaktivasi melalui proses fusi alkali, kemudian sebagian sampel dimodifikasi dengan TiO_2 dengan metode sol gel dan dikalsinasi untuk membentuk material komposit. Karakterisasi dilakukan menggunakan X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence (XRF), diffuse reflectance UV-Vis (DR-UV), dan analisis luas permukaan Gas Sorption Analyzer (GSA). Uji pengurangan metilen biru dilakukan untuk melihat kemampuan adsorpsi dan fotokatalisis material. Hasil karakterisasi XRF menunjukkan bahwa pasir puya dan pasir puya termodifikasi/TiO_2 terdiri atas SiO_2, ZrO_2 dan TiO_2 sebagai komponen utamanya dan hasil XRD menunjukkan fase kuarsa dan anatase. Hasil karakterisasi juga menunjukkan pasir puya termodifiksi memiliki nilai band gap sebesar 3,47 eV dengan luas permukaan 9,226 m^2/g, sedangkan pasir puya termodifikasi/TiO_2 memiliki nilai band gap sebesar 2,98 eV dengan luas permukaan 63,726 m^2/g. Uji pengurangan metilen biru menunjukkan bahwa pasir puya memiliki efisiensi sebesar 28% (gelap), 33% (UV), dan 48% (halogen), sedangkan pasir puya termodifikasi/TiO_2 menunjukkan efisiensi yang lebih tinggi yaitu 41% (gelap), 65% (UV), dan 61% (halogen). Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi pasir puya dengan TiO_2 mampu meningkatkan luas permukaan serta aktivitas adsorpsi dan fotokatalisis sehingga berpotensi digunakan sebagai material pengolah limbah zat warna berbasis sumber daya alam.

Kata kunci : pasir puya, TiO_2, adsorpsi, fotokatalisis, metilen biru.

THE ABILITY OF MODIFIED PUYA SAND/TiO2 IN REDUCING METILEN BIRULEVELS

Abstract

Water pollution caused by synthetic dye wastewater is a serious environmental problem because these compounds are stable, difficult to degrade naturally, and can cause toxic effects on aquatic organisms. This study aimed to determine the characteristics of puya sand and TiO_2-modified puya sand, as well as to evaluate their ability to reduce metilen biruunder dark conditions, UV irradiation, and halogen light. Puya sand was magnetically separated and activated through an alkali fusion process. Part of the activated sample was then modified with TiO_2 using a sol–gel method and calcined to form a composite material. Characterization was carried out using X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence (XRF), diffuse reflectance UV-Vis (DR-UV), and surface area analysis with a Gas Sorption Analyzer (GSA). The metilen birureduction test was conducted to evaluate the adsorption and photocatalytic performance of the materials. XRF analysis showed that both puya sand and puya sand/TiO_2 mainly consisted of SiO_2, ZrO_2, and TiO_2, while XRD results indicated the presence of quartz and anatase phases. The characterization results also showed that puya sand had a band gap of 3.47 eV with a surface area of 9.226 m^2/g, whereas puya sand/TiO_2 had a band gap of 2.98 eV with a surface area of 63.726 m^2/g. The metilen birureduction test revealed that puya sand achieved efficiencies of 28% (dark), 33% (UV), and 48% (halogen), while puya sand/TiO_2 showed higher efficiencies of 41% (dark), 65% (UV), and 61% (halogen). These results indicate that TiO_2 modification increases the surface area and enhances both adsorption and photocatalytic activity suggesting that the composite material has potential as a natural-resource-based material for dye wastewater treatment.

keywords: *puya sand, TiO_2, adsorption, photocatalysis methylene blue.*

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul "Kemampuan Pasir Puya Termodifikasi/TiO_2 Dalam Pengurangan Kadar Metilen Biru". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S-1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Skripsi ini membahas karakteristik pasir puya yang diaktivasi melalui proses fusi alkali dan dimodifikasi dengan TiO_2 menggunakan metode sol–gel, serta kemampuannya dalam pengurangan kadar metilen biru pada kondisi gelap, penyinaran UV, dan cahaya halogen. Karakterisasi material dilakukan menggunakan XRD, XRF, DR-UV dan GSA untuk mengetahui sifat struktural, komposisi unsur, serta luas permukaan material. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi dengan TiO_2 mampu meningkatkan luas permukaan serta aktivitas adsorpsi dan fotokatalisis.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing, dosen penguji, serta seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan dan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan keluarga atas doa dan motivasi yang diberikan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Dr. Anis Shofiyani, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Prof. Rudiyansyah, S.Si, M.Si, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa menuntun, memberikan arahan, ilmu, dan motivasi selama penulis menjalankan perkuliahan.

4. Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si selaku pembimbing I dan Titin Anita Zaharah, S.Si, M.Sc selaku pembimbing ke II yang telah memberikan waktu, dukungan, motivasi, dorongan serta bimbingan mulai dari penelurusan Pustaka, pelaksanaan penelitian hingga penulisan skripsi ini.
5. Dr. Anthoni B. Aritonang, S.Si, M.Si., dan Risya Sasri, S.Si, M.Sc., selaku Dosen Penguji I dan II yang telah memberikan masukan dan saran yang baik dalam penyusunan skripsi ini.
6. Imelda Hotmarisi Silalahi, S.Si., M.Si., Ph.D., pembimbing pertama yang telah memberikan waktu, arahan, motivasi dan dukungan serta bimbingan kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi.
7. Seluruh Dosen, Pegawai, Laboran dan Staf Program Studi Kimia S1 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak yang turut membantu sejak awal perkuliahan serta mengarahkan dalam pengumpulan berkas-berkas yang diperlukan sebagai memenuhi syarat sidang skripsi.
8. Kedua orang tua bapak alm. Abdul Hadi dan ibu Kamariah serta saudara saya yaitu Abang alm. Khairul Saleh, kak Siska Rahayu, abang Kusyadi, abang Muhammad Sasli Rais, Nurul Annisa beserta keluarga besar atas doa restu, pengorbanan, kasih sayang, motivasi, semangat dan doa tiada henti yang selalu diberikan kepada penulis selama ini.
9. Bibi dan paman penulis yang telah menjaga penulis selama perkuliahan, memberikan dukungannya serta doa dan nasehat yang diberikan kepada penulis.
10. Pratiwi Ayu Setyowati, Jihan Nabila Aghniyafaza, Hirawati, I'in Julianti, dan Robi Ariansyah teman-taman satu bimbingan yang turut membantu dalam penelitian penulis serta yang turut berbagi pengalaman, semangat, dan solusi selama proses penyusunan skripsi.
11. Seluruh teman-teman penulis Angkatan 2021 yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu per satu terimakasih atas bantuan, dukungan, doa dan semangatnya selama perkuliahan kepada penulis .
12. Semua pihak yang tidak dapat disebukan satu per satu, yang telah tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesasikannya skripsi ini.

Penulis berharap hasil penelitian dalam skripsi ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat serta menjadi salah satu referensi dalam pengembangan penelitian di masa mendatang.

Pontianak, 30 Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
PRAKATA vi
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Pasir Puya 5
2.2 Zirkonium Dioksida/Silika Dioksida 6
2.3 Titanium Dioksida 6
2.4 Reaksi Fusi Alkali 7
2.5 Fotokatalisis 8
2.6 Adsorpsi 8
2.7 Metilen Biru 9
2.8 Karakterisasi 10
2.8.1 XRD (*X-Ray Diffraction*) 10
2.8.2 XRF (*X-Ray Fluorescence*) 11
2.8.3 GSA (*Gas Sorption Analyzer)* 12
2.7.4 DR-UV (*Diffuse Refectance UV-Vis)* 13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 15
3.1 Waktu dan Penelitian 15
3.2 Alat dan Bahan 15
3.3 Prosedur Kerja 16
3.3.1 Preparasi Sampel 16

3.3.2 Reaksi Fusi Alkali 16
3.3.3 Sintesis Pasir Puya Non Magnetik/TiO_2 17
3.3.4 Pembuatan Larutan Baku Metilen biru 100 ppm 17
3.3.5 Uji Aktivitas Pasir Puya dan Pasir Puya/TiO_2 Terhadap Metilen Biru 18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 19
4.1 Preparasi Sampel 19
4.2 Reaksi Fusi Alkali 20
4.3 Sintesis Pasir Puya/TiO_2 31
4.4 Pembuatan dan Pengukuran Larutan Baku Metilen Biru 100 ppm 40
4.5 Uji Aktivitas Pasir Puya Teraktivasi dan Pasir Puya/TiO_2 Terhadap Metilen Biru 41
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 50
5.1 Simpulan 50
5.2 Saran 50
DAFTAR PUSTAKA 51
LAMPIRAN 57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pasir Puya 5
Gambar 2.2 Hasil XRD Pasir Puya Non-Magnetik 11
Gambar 4.1 Pasir puya A) pasir puya non magnetik B) pasir puya magnetik C) 20
Gambar 4.2 Campuran PNM:NaOH A) sebelum reaksi B) setelah reaksi 23
Gambar 4.3 Difraktogram XRD Pasir Puya Teraktivasi 26
Gambar 4.4 Kurva Energi Celah Pita terhadap Faktor Kubelka-Munk 27
Gambar 4.5 Kurva Isotherm Adsorpsi-Desorpsi Pasir Puya Teraktivasi A) Kurva Multi-Point BET plot Pasir Puya Teraktivasi B) 29
Gambar 4.6 Sol Pasir Puya/TiO_2 A) Serbuk Pasir Puya/TiO_2 B) 33
Gambar 4.7 Difraktogram XRD Pasir Puya/TiO_2 35
Gambar 4.8 Kurva Energi Celah Pita terhadap Faktor Kubelka-Munk 36
Gambar 4.9 Kurva Isotherm Adsorpsi-Desorpsi Pasir Puya Termodifikasi/TiO_2 A) Kurva Multi-Point BET plot Pasir Puya Termodifikasi/TiO_2 B) 38
Gambar 4.10 Panjang Gelombang Maksimum Metilen Biru 40
Gambar 4.11 Kurva Standar Metilen Biru 41
Gambar 4.12 Foto Reaktor Uji Degradasi Metilen Biru di Bawah Sinar UV A) Halogen B) dan Gelap C) 42
Gambar 4.13 Persentase Pengurangan Kadar Metilen Biru dengan Material Pasir Puya Teraktivasi 43
Gambar 4.14 Persentase Pengurangan Kadar Metilen Biru dengan Material Pasir Puya Termodifikasi/TiO_2 45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Unsur dan Oksida dari Pasir Puya Teraktivasi 24
Tabel 2. Hasil GSA Pasir Puya Teraktivasi 30
Tabel 3. Komposisi Unsur dan Oksida dari Pasir Puya Termodifikasi/TiO_2 34
Tabel 4. Hasil GSA Pasir Puya Termodifikasi/TiO_2 39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan 57
Lampiran 2 Uji Penurunan Konsentrasi Metilen Biru 60
Lampiran 3 Analisis XRF 63
Lampiran 4 Analisis XRD 65
Lampiran 5 Anaisis DR-UV……...67
Lampiran 6 Analisis GSA……..……64
Lampiran 7 Dokumentasi..……..……..72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasir puya atau yang dikenal sebagai *tailing*, merupakan limbah yang dihasilkan dari aktivitas penambangan emas dan bijih timah. Meskipun pasir puya ditemukan dalam jumlah besar dan sering dibiarkan di area penambangan emas, pemanfaatannya masih belum optimal. Berdasarkan beberapa sumber, pasir puya dari Sintang, Kalimantan Barat, mengandung mineral berharga seperti zirkon, kuarsa, ilmenit, rutil, dan oksida besi. Menurut Agustina *et al*. (2023), komposisi unsur pasir puya dari wilayah tersebut meliputi 33,854% ZrO_2, 25,997% TiO_2, 15,09% Fe_2O_3, serta sejumlah senyawa minor lainnya, seperti 13,817% SiO_2, 1,097% HfO_2, 0,16% ThO_2, dan U 0,033%. Zirkonium dioksida (ZrO_2) dan silika dioksida (SiO_2) adalah dua senyawa yang memiliki peran penting dalam berbagai sektor, termasuk sektor katalis (Sarifudin and Henukh, 2025).

Pasir puya sebelum direaksikan dilakukan separasi magnetik untuk memisahkan pasir magnetik dan pasir non magnetik. Sintesis zirkonia dan pasir puya umumnya menggunakan reaksi fusi alkali, dimana reaksi antara basa dan pemanasan pada suhu tinggi mampu memecah mineral menjadi senyawa dengan sifat fisik dan kimia yang berbeda. Zaharah *et al*. (2024) melakukan pengujian komposisi unsur pasir puya magnetik melalui reaksi fusi alkali dalam variasi suhu dan rasio massa pasir dengan NaOH yang berasal dari Sintang, Kalimantan Barat. Hasil yang diperoleh dari pembuktian tersebut menunjukkan bahwa kondisi reaksi yang paling baik untuk menghasilkan material dengan kadar tertinggi adalah pada rasio 1:0,5 (pasir puya:NaOH) dengan suhu reaksi fusi alkali 800 ℃. Suastika *et al*. (2018) melaporkan hasil uji *X-ray diffraction* (XRD) pada pasir puya non magnetik yaitu $ZrSiO_4$ sebesar 58%, SiO_2 sebesar 23% dan $CaSi_2$ sebesar 19%.

Produk fusi alkali dari pasir puya mengandung berbagai mineral yang dapat dimanfaatkan sebagai material potensial untuk fotokatalis, dengan adanya kandungan $ZrSiO_4$ sebesar 88% yang tinggi serta SiO_2 sebesar 12% (Suastika *et al*., 2018). Campuran ZrO_2 dan SiO_2 dalam produk tersebut memiliki potensi untuk

dikaji sebagai fotokatalis dalam mendegradasi polutan organik, seperti metilen biru dalam air limbah batik tunggal (Permadani *et al*., 2016). Berdasarkan penelitian, Amanda *et al*. (2024) melaporkan bahwa pasir puya tidak bersifat fotoaktif, namun campuran pasir puya/TiO_2 bersifat fotoaktif dibawah iradiasi sinar UV. Penelitian Amanda *et al*. (2024) juga menjelaskan campuran optimum adalah pasir puya/TiO_2 5% hanya aktif di bawah sinar UV sebagai fotokatalis, tetapi pada kondisi sinar tampak pengurangan kadar metilen biru tidaka dapat diamati secara signifikan. Kondisi gelap juga diamati bahwa campuran pasir puya/TiO_2 10% dapat mengurangi kadar metilen biru dengan mekanisme reaksi adsorpsi dengan bertambahnya luas permukaan (Amanda *et al*., 2024).

Proses dekomposisi pasir puya dapat diikuti dengan aktivasi, dapat dilakukan untuk menghasilkan pasir puya yang fotoaktif. Zaharah *et al*. (2024) melaporkan bahwa aktivasi pasir puya dengan variasi suhu dan waktu kalsinasi dapat mempengaruhi fase yang terbentuk. Kartika *et al*. (2024) melaporkan bahwa suhu 800 ℃ pada reaksi fusi alkali lebih baik mendekomposisi unsur lain dan meningkatkan kadar zirkon didalamnya. Tobing and Maharani (2021) melaporkan hasil akivasi pada suhu 450 ℃ selama 3 jam menunjukkan fase anastase sebesar 90%, sedangkan pada suhu 650 ℃ akan menghasilkan fase rutil 98%.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, modifikasi pasir puya dengan penambahan TiO_2 menunjukkan potensi aktivitas fotokatalitik yang dapat dimanfaatkan dalam proses penguraian zat warna organik. Selain melalui mekanisme fotokatalisis, material tersebut juga berpotensi menurunkan kadar polutan melalui proses adsorpsi karena adanya peningkatan luas permukaan dan interaksi antar partikel aktif. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji kemampuan pasir puya termodifikasi/TiO_2 dalam menurunkan kadar metilen biru, baik melalui mekanisme fotokatalisis maupun adsorpsi.

Metilen biru adalah salah satu zat warna yang sering digunakan dalam industri tekstil. Salah satu alternatif ramah lingkungan yang dapat diterapkan untuk mengurangi kandungan metilen biru adalah dengan menggunakan metode fotokatalis (Badriyah and Putri, 2017). Fotokatalis memanfaatkan energi cahaya untuk mengaktifkan reaksi katalitik yang menghasilkan radikal bebas hidroksil,

yang kemudian melakukan reaksi redoks dengan zat organik (polutan), mengubahnya menjadi CO_2 dan H_2O yang lebih ramah lingkungan (Lestari *et al*., 2015). Penelitian oleh Shao *et al*. (2014) mendukung hal ini, menunjukkan bahwa kombinasi fotokatalis ZrO_2 dengan rutil (mengandung TiO_2) mampu mendegradasi metilen biru lebih baik dibandingkan dengan TiO_2 murni. Selain itu, Hardian *et al*. (2021) melaporkan bahwa penggunaan ZrO_2-$ZnFe_2O_4$ dalam mendegradasi metilen biru mencapai efektivitas tertinggi hingga 94%.

Berdasarkan penjelasan diatas, penelitian ini dilakukan dengan pasir puya hasil non magnetik dilakukan reaksi fusi alkali dilanjutkan dengan dilakukan dua prosedur berbeda yaitu aktivasi dengan suhu kalsinasi 450℃ selama 2 jam dan sintesis pasir puya non magnetik/TiO_2. Selanjutnya, untuk mengetahui karakteristik pasir puya dan pasir puya non magnetik/TiO_2 dapat dilihat berdasarkan analisis *DR-UV (Diffuse Refectance UV-Vis),* GSA (*Gas Sorption Analyzer),* XRD (*X-ray diffraction*) dan XRF (*X-ray fluorescence*) serta mengetahui kemampuan pasir puya dan pasir puya non magnetik/TiO_2 dalam pengurangan kadar metilen biru dengan uji aktivitas pasir puya teraktivasi dan pasir puya termodifikasi/TiO_2 dalam penurunan konsentrasi metilen biru.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana karakteristik pasir puya termodifikasi/TiO_2 berdasarkan analisis *DR-UV (Diffuse Refectance UV-Vis),* GSA (*Gas Sorption Analyzer),* XRD (*X-ray diffraction*) dan XRF (*X-ray fluorescence*)?
2. Bagaimana kemampuan pasir puya termodifikasi/TiO_2 dalam pengurangan kadar metilen biru dari larutan berair?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui karakteristik pasir puya termodifikasi/TiO_2 berdasarkan analisis *DR-UV (Diffuse Refectance UV-Vis),* GSA (*Gas Sorption Analyzer),* XRD (*X-ray diffraction*) dan XRF (*X-ray fluorescence*).

2. Mengetahui kemampuan pasir puya termodifikasi/TiO_2 dalam pengurangan kadar metilen biru dari larutan berair.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah menambah informasi mengenai mengetahui karakteristik pasir puya termodifikasi/TiO_2 berdasarkan analisis *DR-UV (Diffuse Refectance UV-Vis)*, GSA (*Gas Sorption Analyzer)*, XRD (*X-ray diffraction*) dan XRF (*X-ray fluorescence)* dan mengetahui kemampuan pasir puya termodifikasi/TiO_2 dalam pengurangan kadar metilen biru dari larutan berair.