ADSORPSI ION BESI(II) MENGGUNAKAN PASIR PUYA YANG DIMODIFIKASI DENGAN METODE FUSI ALKALI

JIHAN NABILA AGHNIYAFAZA
H1031211073

SKRIPSI

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

ADSORPSI ION BESI(II) MENGGUNAKAN PASIR PUYA YANG DIMODIFIKASI DENGAN METODE FUSI ALKALI

JIHAN NABILA AGHNIYAFAZA

H1031211073

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	:	Adsorpsi Ion Besi(II) Menggunakan Pasir Puya yang Dimodifikasi dengan Metode Fusi Alkali
Nama Mahasiswa	:	Jihan Nabila Aghniyafaza
NIM	:	H1031211073
Jurusan/Program Studi	:	Kimia/S1-Kimia
Tanggal Lulus	:	15 Juni 2026
SK Pembimbing	:	No. 5725/UN22.8/TD.06/2024/31 Desember 2024
SK Penguji	:	No. 2979/DST/UN22.8/DT.00/2026/10 Juni 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Prof. Rudiyansyah, Ph.D.
NIP. 197201242000121001

Pembimbing II

Titin Anita Zaharah, S.Si., M.Sc.
NIP. 1969004191996012002

Dosen Penguji

Ketua Penguji

Adhitiyawarman, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 198409192008121001

Anggota Penguji

Prof. Berlian Sitorus, S.Si., M.Si., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197410102000122006

Pimpinan Sidang
(merangkap anggota penguji)

Prof. Rudiyansyah, Ph.D.
NIP. 197201242000121001

Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)

Titin Anita Zaharah, S.Si., M.Sc.
NIP. 1969004191996012002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000031001

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Jihan Nabila Aghniyafaza
NIM	: H1031211073
Program Studi	: Kimia
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Indonesia, 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 Juni 2026



Jihan Nabila Aghniyafaza
H1031211073

Dipindai dengan CamScanner

ADSORPSI ION BESI(II) MENGGUNAKAN PASIR PUYA YANG DIMODIFIKASI DENGAN METODE FUSI ALKALI

Abstrak

Air gambut merupakan jenis air permukaan pada lahan gambut dengan karakteristik berwarna coklat kemerahan atau kehitaman, bersifat asam, dan mengandung kadar besi (Fe^{2+}) yang tinggi. Kandungan ion besi yang tinggi dapat menurunkan kualitas air dan berpotensi menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan maupun lingkungan. Salah satu metode yang efektif dan ramah lingkungan untuk menurunkan kadar logam besi dalam air adalah adsorpsi. Adsorpsi tersebut dilakukan menggunakan adsorben pasir puya dari sisa penambangan emas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi pasir puya sebelum dan sesudah dimodifikasi dengan metode fusi alkali serta menentukan efektivitas adsorpsi dari pasir puya yang dimodifikasi dengan fusi alkali terhadap penyerapan ion besi(II). Karakterisasi pasir puya sebelum dan sesudah fusi alkali menggunakan instrumen *X-Ray Flourescence* (XRF), *X-Ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infrared* (FT-IR), dan *Gas Sorption Analyzer* (GSA). Penurunan konsentrasi ion besi diukur menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Hasil penelitian menunjukkan karakteristik luas permukaan pasir puya sebelum fusi alkali sebesar 2,293 m^2/g dan setelah fusi alkali sebesar 4,244 m^2/g. Komponen utama yang paling dominan dimiliki pasir puya sebelum fusi alkali adalah unsur zirkon 28,944% dan titanium 30,595%, sedangkan pasir puya setelah fusi alkali memiliki komponen utama silika 68,265%. Efektivitas adsorpsi ion besi pada air gambut oleh adsorben pasir puya setelah fusi alkali memperoleh pH optimum 6 sebesar 90,36%, waktu kontak optimum 90 menit sebesar 92,28%, dan massa adsorben optimum 1 gram sebesar 90,38%.

Kata kunci: adsorpsi, air gambut, fusi alkali, pasir puya.

ADSORPTION OF IRON(II) IONS USING MODIFIED PUYA SAND BY THE ALKALI FUSION METHOD

Abstract

Peat water is a type of surface water found in peatlands, characterized by a reddish-brown or blackish color, acidity, and high iron (Fe^{2+}) content. High iron ion levels can degrade water quality and potentially cause adverse health and environmental effects. Adsorption is an effective and environmentally friendly method for reducing iron levels in water. This study utilized puya sand a byproduct of gold mining as an adsorbent. The research aimed to characterize puya sand before and after modification via alkali fusion and to determine the effectiveness of the alkali-fused puya sand in adsorbing iron(II) ions. Characterization was performed using X-Ray Fluorescence (XRF), X-Ray Diffraction (XRD), Fourier Transform Infrared (FT-IR), and Gas Sorption Analyzer (GSA) instruments. The reduction in iron ion concentration was measured using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). The results showed that the surface area of the puya sand increased from 2.293 m^2/g before alkali fusion to 4.244 m^2/g after alkali fusion. Prior to alkali fusion, the dominant components were zirconium 28.944% and titanium 30.595%, whereas after alkali fusion, the primary component was silica 68.265%. Regarding the adsorption of iron ions from peat water using the alkali-fused puya sand adsorbent, the results showed an adsorption efficiency of 90.36% at an optimum pH of 6, 92.28% at an optimum contact time of 90 minutes, and 90.38% with an optimum adsorbent mass of 1 gram.

Keywords: *adsorption, alkali fusion, peat water, puya sand.*

PRAKATA

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini yang berjudul "Adsorpsi Ion Besi(II) Menggunakan Pasir Puya yang Dimodifikasi dengan Metode Fusi Alkali". Skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi dan meraih gelar Sarjana pada Program Studi S1-Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan adanya bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Kehadiran mereka telah menjadi sumber motivasi dan semangat yang besar bagi penulis dalam melewati setiap tahap proses penelitian hingga penulisan. Oleh karena itu, dengan sepenuh hati dan rasa hormat yang mendalam, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
2. Dr. Anis Shofiyani, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
4. Prof. Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan masukan, arahan, dan dampingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Titin Anita Zaharah, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberi masukan dan arahan kepada penulis dari proses dilakukannya penelitian hingga penulisan skripsi.
6. Adhitiyawarman, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku dosen penguji pertama sekaligus pembimbing akademik yang telah memberikan motivasi dan masukan agar skripsi ini menjadi lebih baik lagi.
7. Prof. Berlian Sitorus, S.Si., M.Si., M.Sc., Ph.D., selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan masukan agar skripsi ini menjadi lebih baik.

8. Imelda Hotmarisi Silalahi, S.Si., M.Si., Ph.D., yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
9. Kedua orang tua penulis, Bapak Lyandri dan Ibu Lusia yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat, serta kesabaran yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis.
10. Adik penulis, Naufal Rihadatulaisy dan Adelio Asfarry yang telah memberikan dukungan dan doa.
11. Teman-teman kuliah penulis, Pratiwi Ayu Setyowati, Fitri Khairunnisa, I'in Julianti dan Hirawati yang selalu hadir memberikan semangat, dukungan, serta bantuan selama proses perkuliahan hingga akhir.
12. Sahabat penulis sejak SMP, Wulan, Anggi, Utin, Putri, Dina, dan Anita terima kasih telah memberikan semangat dan keceriaan yang senantiasa menguatkan penulis.
13. Gusti Muhamad Al-Ikhsan yang selalu menemani, membantu, dan memberikan motivasi kepada penulis selama ini.
14. Teman-teman penulis (Scandium 21) selama masa perkuliahan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala kehadiran dan kebersamaannya. Semoga hubungan baik ini tetap terjalin meski perkuliahan telah usai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga masukan berupa kritik dan saran yang membangun akan sangat berharga untuk perbaikan. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi penulis sendiri sebagai proses pembelajaran, maupun bagi para pembaca secara umum.

Pontianak, 30 Juni 2026

Jihan Nabila Aghniyafaza

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Air Gambut 6
2.2 Adsorpsi 6
2.3 Ion Besi(II) 7
2.4 Pasir Puya 8
2.5 Metode Fusi Alkali 8
2.6 Instrumen 9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 15
3.2 Alat dan Bahan 15
3.3 Prosedur Kerja 16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 21
4.1 Preparasi Adsorben 21
4.2 Aktivasi Pasir Puya dengan Metode Fusi Alkali 22
4.3 Karakterisasi Adsorben 31
4.4 Pembuatan Larutan Standar Fe 33
4.5 Pengambilan Sampel Air 35
4.6 Efektivitas Adsorben Pasir Puya terhadap Ion Logam Besi(II) 37

4.7 Efektivitas Adsorben Pasir Puya terhadap Ion Logam Besi(II) menggunakan Air Gambut 42
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 51
5.1 Simpulan 51
5.2 Saran 51
DAFTAR PUSTAKA 52
LAMPIRAN 59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pasir Puya 8
Gambar 2.2 Cara Kerja Instrumen AAS 10
Gambar 2.3 Cara Kerja Instrumen XRF 11
Gambar 2.4 Cara Kerja Instrumen XRD 12
Gambar 2.5 Cara Kerja Instrumen GSA 13
Gambar 2.6 Cara Kerja Instrumen FTIR 14
Gambar 4.1 (A) Pasir Puya, (B) Pasir Puya Nonmagnetik 22
Gambar 4.2 Campuran PNM:NaOH 24
Gambar 4.3 Difraktogram XRD Pasir Puya Sebelum Fusi Alkali 28
Gambar 4.4 Difraktogram XRD Pasir Puya Sesudah Fusi Alkali 29
Gambar 4.5 Spektrum FTIR Pasir Puya Sebelum dan Sesudah Fusi Alkali 31
Gambar 4.6 Hubungan Konsentrasi dan Absorbansi Larutan Standar Fe 35
Gambar 4.7 Air Gambut 36
Gambar 4.8 Kurva Hubungan pH terhadap Efisiensi Adsorpsi 38
Gambar 4.9 Kurva HubunganWaktu Kontak terhadap Efisiensi Adsorpsi 41
Gambar 4.10 Warna Air Gambut 43
Gambar 4.11 Kurva Hubungan Antara pH terhadap Efisiensi Adsorpsi 45
Gambar 4.12 Kurva Hubungan Waktu Kontak terhadap Efisiensi Adsorpsi 47
Gambar 4.13 Kurva Hubungan Massa Adsorben terhadap Efisiensi Adsorpsi ... 49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Komposisi Unsur dan Senyawa Oksida dari Pasir Puya Sebelum dan Sesudah Fusi Alkali 26
Tabel 4.2 Analisis GSA Pasir Puya 33
Tabel 4.3 Uji Karakteristik Awal Air Gambut 36
Tabel 4.4 Konsentrasi Ion Fe^{2+} pada pH Optimum 38
Tabel 4.5 Konsentrasi Ion Fe^{2+} pada Waktu Optimum 40
Tabel 4.6 Konsentrasi Ion Fe^{2+} dalam Air Gambut pada pH Optimum 44
Tabel 4.7 Konsentrasi Ion Fe^{2+} dalam Air Gambut pada Waktu Optimum 46
Tabel 4.8 Konsentrasi Ion Fe^{2+} dalam Air Gambut pada Massa Optimum 48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan 59
Lampiran 2. Analisis Data XRF 67
Lampiran 3. Analisis Data XRD 69
Lampiran 4. Analisis Data FTIR 77
Lampiran 5. Data GSA (BET) 79
Lampiran 6. Kurva Kalibrasi AAS 83
Lampiran 7. Konsentrasi Larutan Standar Fe^{2+} 84
Lampiran 8. Hasil Uji pH optimum terhadap Larutan Fe^{2+} 85
Lampiran 9. Hasil Uji Waktu Kontak Optimum terhadap Larutan Fe^{2+} 87
Lampiran 10. Konsentrasi Awal Air Gambut 89
Lampiran 11. Hasil Uji pH Optimum terhadap Air Gambut 90
Lampiran 12. Hasil Uji Waktu Kontak terhadap Air Gambut 92
Lampiran 13. Hasil Uji Massa Adsorben terhadap Air Gambut 94
Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian 96

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber kebutuhan yang sangat penting bagi semua makhluk kehidupan di bumi. Air memiliki berbagai fungsi yaitu sebagai zat pelarut, mendukung proses metabolisme biologis, serta diketahui dapat membantu proses penyembuhan secara alami. Sifat air yang netral menjadikan keberadaannya yang sangat diperlukan pada semua makhluk hidup dikarenakan seluruh kehidupan di bumi sangat bergantung padanya. Air bersih juga menjadi komponen utama dalam menjaga keseimbangan ekosistem lingkungan (Sinambella *et al.*, 2022).

Gambut terbentuk dari tumpukan sisa-sisa tumbuhan yang telah mati, baik melalui pelapukan maupun dekomposisi. Air gambut merupakan air yang berada di permukaan dan sangat mudah dijumpai di daerah lahan gambut atau dataran rendah, khususnya di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Air jenis ini mengandung kadar Fe^{2+} yang tinggi dan senyawa organik terlarut yang menyebabkan warnanya coklat kehitaman dengan pH 3-5 serta bersifat asam, sehingga memerlukan pengolahan khusus sebelum dapat dikonsumsi (Sinambella *et al.*, 2022). Sebagian besar daerah di Kalimantan Barat merupakan lahan gambut dengan luas mencapai 4,6 juta hektar atau sekitar 24,9% dari luas lahan gambut di Indonesia (Melia *et al.*, 2022).

Air gambut Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No. 492 Tahun 2010, ditetapkan bahwa kadar maksimum logam besi (Fe) yang diperbolehkan dalam air minum adalah 0,3 mg/L, sedangkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 maksimal 1 mg/L dan diperbarui dalam Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 yaitu maksimal 0,2 mg/L untuk air bersih (Salisna *et al.*, 2021). Teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui kadar besi dalam air adalah menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectroscopy*). Metode AAS tersebut memiliki keunggulan dengan tingkat keakuratan yang tinggi, sensitif, pengerjaan yang sederhana dan cepat, serta analisisnya lebih teliti (Rahmawati *et al.*, 2015)

Besi merupakan unsur logam utama yang menyusun lapisan bumi dan secara alami bisa ditemukan di lingkungan, termasuk di perairan. Kadar logam berat besi di perairan dapat meningkat akibat dari aktivitas industrial seperti produksi baja, pertambangan biji besi, serta aktivitas penangkapan ikan. Besi (Fe) sebagai logam berat di perairan berbentuk ion ferro (Fe^{2+}) dan ion ferri (Fe^{3+}). Bentuk ion ferri bersifat tidak mudah terlarut dalam air sehingga cenderung terakumulasi di dasar perairan, sedangkan ion ferro bersifat mudah terlarut dalam air dengan warna sedikit kehijauan dalam bentuk terlarut (Nurjanah *et al.*, 2025).

Salah satu alternatif dalam pengolahan air gambut yang ramah lingkungan yaitu dengan cara adsorpsi dengan memanfaatkan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar. Adsorpsi merupakan teknologi yang dianggap paling efektif dan efisien untuk menghilangkan zat organik, warna, bau dan minyak. Tingkat keberhasilan adsorpsi tergantung dari adsorben yang digunakan dan pemilihan alternatif adsorben harus ekonomis dan efisien sehingga dapat meminimalisir biaya dan digunakan oleh masyarakat luas serta ramah lingkungan (Eprie *et al.*, 2022).

Bahan yang dapat digunakan sebagai adsorben adalah pasir puya. Pasir puya (*tailing*) merupakan limbah hasil dari proses penggerusan batuan tambang yang mengandung bijih mineral. Pasir puya ditemukan di wilayah Kalimantan Barat yang terletak di Kabupaten Sintang. Pasir tersebut diperoleh dari sisa penambangan emas lokal yang berwujud seperti pasir kuarsa akan tetapi diperkirakan banyak mengandung pasir zirkon dan pasir besi (Agustina *et al.* 2021). Komponen unsur-unsur yang terdapat dalam pasir puya seperti Ti, Fe, Zr, Si, Mn, P, Ag, HF, Al, Cr, Ca, Y, V, Th, Zn, Bi, Yb, U, Pb, dan Nd (Zaharah *et al.*, 2024).

Pasir puya dengan kandungan utama pasir kuarsa berpotensi mengandung silika yang tinggi. Pemisahan mineral-mineral pasir puya dilakukan menggunakan metode fusi alkali yang disertai pemanasan suhu tinggi. Reaksi yang berlangsung selama pemanasan dapat mendekomposisi mineral menjadi senyawa-senyawa berdasarkan sifat fisik dan kimia yang berbeda. Proses fusi alkali melibatkan bantuan basa kuat dengan adanya NaOH atau KOH. Penelitian (Zaharah *et al.*, 2024) melakukan fusi alkali yang dikalsinasi pada 800^{o}C dan dikarakterisasi dengan XRD menghasilkan struktur amorf material, dimana hal tersebut

menunjukkan bahwa reaksi dengan basa di bawah pemanasan hingga suhu tersebut telah menyebabkan struktur mineral berubah menjadi amorf.

Proses kalsinasi kembali pada suhu 450ºC akan menghilangkan kadar air, mengubah struktur kristal, serta menghasilkan senyawa oksida yang lebih stabil, sehingga pori-pori dan luas permukaan material menjadi lebih terbuka. Perlakuan ini menyebabkan struktur kristal mengalami perubahan derajat kristalinitas pada susunan atom dalam kisi kristal. Peningkatan derajat kristalinitas tersebut dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia pada pasir puya termasuk efektivitasnya dalam adsorpsi. Penelitian (Kartika *et al.*, 2024) melakukan pencucian pasir puya setelah fusi alkali menggunakan HCl 37% untuk meningkatkan kadar zirkonium silikat dan melarutkan pengotor seperti Fe dan Ti. Hasilnya menunjukkan peningkatan kadar zirkonium secara signifikan dari 48,05% menjadi 90,11%. Hal ini membuktikan bahwa proses aktivasi melalui tahap fusi alkali efektif dalam meningkatkan kemurnian mineral dan mengurangi zat pengotor.

Perubahan struktur dan peningkatan luas permukaan akibat proses fusi alkali berpengaruh terhadap kemampuan material sebagai adsorben. Struktur amorf yang memiliki keteraturan atom rendah cenderung menghasilkan luas permukaan yang lebih besar dibandingkan struktur kristalin, sehingga menyediakan lebih banyak pori-pori aktif untuk berinteraksi dengan molekul zat pencemar (Sari *et al.*, 2016). Kemampuan tersebut dapat diukur melalui efektivitas adsorpsi, yaitu tingkat keberhasilan dalam mengikat atau menghilangkan zat terlarut (Alfarisi *et al.*, 2024). Sejalan dengan hal tersebut, penelitian (Rizki *et al.*, 2025) melaporkan bahwa pasir kuarsa mampu mengadsorpsi logam besi dengan efektivitas sebesar 67,97% pada waktu kontak optimum 60 menit.

Penelitian ini akan dilakukan modifikasi pasir puya dengan metode fusi alkali yang dikalsinasi pada suhu 800ºC. Produk fusi alkali tersebut akan digunakan sebagai adsorben untuk mengurangi kadar besi (Fe^{2+}) dalam air gambut. Hasil dari modifikasi pasir puya akan dilakukan karakterisasi menggunakan XRF, XRD, dan FTIR untuk mengetahui komposisi unsur, fase, struktur kristal, dan gugus fungsinya, sedangkan analisis GSA-BET digunakan untuk mengetahui luas permukaan pori, dan analisis AAS digunakan untuk mengetahui kadar besi yang

terkandung dalam air gambut. Perbedaan yang diperoleh dari hasil pasir puya sebelum fusi alkali memiliki luas permukaan pori 2,293 m^2g^{-1}, sedangkan sesudah fusi alkali memiliki luas permukaan pori 4,244 m^2g^{-1}. Komponen utama yang paling dominan dimiliki pasir puya sebelum fusi alkali adalah unsur zirkon 28,944% dan titanium 30,595%, sedangkan pasir puya setelah fusi alkali memiliki komponen utama silika 68,265%.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pasir puya dalam mengadsorpsi ion besi(II). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pengolahan limbah dan pengurangan pencemaran logam di perairan. Pemahaman mengenai interaksi antara pasir puya dan ion besi(II), dapat memperoleh metode yang lebih efektif dan ramah lingkungan untuk mengatasi masalah pencemaran ion logam. Penelitian ini juga berpotensi bagi pemanfaatan kembali residu penambangan emas sebagai sumber daya yang berguna dalam rehabilitasi lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik pasir puya yang dimodifikasi dengan metode fusi alkali?
2. Bagaimana efektivitas dari pasir puya yang dimodifikasi dengan metode fusi alkali terhadap penyerapan ion besi(II)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkarakterisasi pasir puya sebelum dan sesudah dimodifikasi dengan metode fusi alkali.
2. Menentukan efektivitas adsorpsi dari pasir puya yang dimodifikasi dengan fusi alkali terhadap penyerapan ion besi(II).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai karakteristik pasir puya yang dimodifikasi dengan metode fusi alkali, sehingga dapat mendukung peningkatan efektivitas adsorpsi ion besi(II).
2. Memberikan informasi penting tentang bagaimana modifikasi dapat meningkatkan efektivitas adsorpsi sehingga dapat digunakan untuk pengembangan teknik pengolahan air yang lebih efisien.