

TESIS

**SINTESIS ALFA SELULOSA DARI KULIT BUAH NANAS SEBAGAI
ADSORBEN ION LOGAM Cd^{2+}**

OLEH:

WENI MANDASARI

NIM. H2061201003



**PROGRAM PASCASARJANA KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2023

TESIS

**SINTESIS ALFA SELULOSA DARI KULIT BUAH NANAS SEBAGAI
ADSORBEN ION LOGAM Cd^{2+}**

OLEH:

WENI MANDASARI

NIM. H2061201003



**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Pascasarjana Kimia**

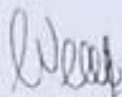
**PROGRAM PASCASARJANA KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

SINTESIS ALFA SELULOSA DARI KULIT BUAH NANAS SEBAGAI
ADSORBEN ION LOGAM Cd^{2+}

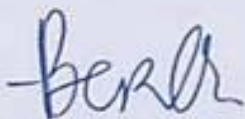


WENI MANDASARI
NIM H206201003

Telah Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Program Pascasarjana Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura

Pada tanggal, 8 Juni 2023

Ketua Penguji



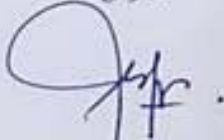
Berlian Sitorus, S.Si., M.Si., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197410102000122006

Sekretaris Penguji



Rudiyanasyah, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197201242000121001

Penguji I



Dr. Anis Shofiyani, S. Si., M.Si.
NIP. 197311152000122001

Penguji II



Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si.
NIP. 197304012000121001

**SINTESIS ALFA SELULOSA DARI KULIT BUAH NANAS SEBAGAI
ADSORBEN ION LOGAM Cd^{2+}**

Tanggung Jawab Yuridis Materia Pada



Weni Mandasari
NIM H2061201003

Disetujui Oleh

Pembimbing I

Pembimbing II



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



Rudiyanasyah, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197201242000121001

Disahkan Oleh

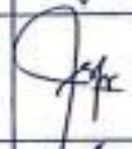
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura



Dr. Gusriyati, S.Si., M.Si.
NIP. 197408022000031001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PONTIANAK**

TIM PENGUJI TESIS

NAMA/NIP	TIM PENGUJI	GOLONGAN /JABATAN	TANDA TANGAN
Berlian Sitorus, S.Si., M.Si., M.Sc., Ph.D NIP. 197410102000122006	Pimpinan Sidang Merangkap Penguji	IV a/ Lektor Kepala	
Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. NIP. 197201242000121001	Sekretaris Merangkap Penguji	IV a/ Lektor Kepala	
Dr. Anis Shofiyani, S. Si., M.Si. NIP. 197311152000122001	Ketua Penguji	III d/ Lektor	
Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si NIP. 197304012000121001	Anggota Penguji	III d/ Lektor	

Berdasarkan Surat Keputusan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura Pontianak
Nomor: 1898/UN22.8/TD.06/2023
Tanggal: 30 Mei 2023

Tanggal Lulus: 8 Juni 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis ini belum pernah dipublikasikan ditempat lain dan sepanjang penelusuran pustaka yang telah dilakukan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan dalam daftar pustaka sebagai sumber acuan.

Pontianak, Mei 2023

Penulis,

Weni Mandasari

H2061201003

SINTESIS ALFA SELULOSA DARI KULIT BUAH NANAS SEBAGAI ADSORBEN ION LOGAM Cd^{2+}

ABSTRAK

Nanas adalah salah satu komoditi alam yang sangat berlimpah kesediaannya. Buah nanas sangat banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Sehingga berdampak pada limbah yang dihasilkan dari buah tersebut salah satunya bagian kulit buah nanas. Kulit buah nanas memiliki kandungan selulosa yang tinggi sekitar 69,5-71%. Pada penelitian ini dilakukan sintesis α -selulosa kulit buah nanas sebagai adsorben ion logam Cd^{2+} . Serbuk buah nanas yang telah dipreparasi didelignifikasi menggunakan NaOH 2% untuk menghilangkan lignin. Kemudian sampel didelignifikasi kembali menggunakan NaOH 18%. α -selulosa yang terbentuk dilakukan proses pemutihan menggunakan NaOCl 3,5%. α -selulosa dihidrolisis menggunakan H_2SO_4 dengan tiga variasi konsentrasi yaitu 2, 3 dan 4%. Tujuannya untuk mengetahui penyerapan optimum adsorben tersebut. Berdasarkan penelitian ini didapatkan nilai kapasitas maksimum adsorpsi pada variasi H_2SO_4 4% dengan nilai sebesar 108 mg/g dan nilai efisiensi 54%. Model isotherm adsorpsi pada selulosa memenuhi asumsi adsorpsi kimia dan fisika yang ditunjukkan nilai R^2 sebesar 0,99. Adsorpsi kimia (isotherm Langmuir) ditunjukkan dengan reaksi gugus OH dengan ion logam Cd^{2+} . Adsorpsi fisika (isotherm Freundlich) yang terjadi pada situs adsorpsi yang heterogen yang didukung dengan perubahan nilai luas permukaan (BET).

Kata kunci: α -selulosa, delignifikasi, pemutihan, adsorpsi ion logam Cd^{2+}

SYNTHESIS OF ALFA CELLULOSE FROM PINEAPPLE PEELS AS AN ADSORBENT OF Cd²⁺ METAL IONS

ABSTRACT

Pineapple is one of the most abundant natural commodities available. Pineapple fruit is very widely consumed by the public. So that it has an impact on the waste produced from the fruit, one of which is the skin of the pineapple. Pineapple peel has a high cellulose content of around 69.5-71%. In this research, the synthesis of α -cellulose from pineapple peel was carried out as an adsorbent for Cd²⁺ metal ions. Prepared pineapple powder was delignified using 2% NaOH to remove lignin. Then the samples were delignified again using 18% NaOH. The α -cellulose formed was bleached using 3.5% NaOCl. α -cellulose was hydrolyzed using H₂SO₄ with three concentration variations, namely 2, 3 and 4%. The goal is to determine the optimum absorption of the adsorbent. Based on this research, it was found that the maximum adsorption capacity of 4% H₂SO₄ was obtained with a value of 108 mg/g and an efficiency value of 54%. The adsorption isotherm model on cellulose meets the assumptions of chemical and physical adsorption as shown by the R² value of 0.99. Chemical adsorption (Langmuir isotherm) is indicated by the reaction of the OH group with the metal ion Cd²⁺. Physical adsorption (Freundlich isotherm) that occurs at heterogeneous adsorption sites supported by changes in surface area (BET) values.

Keywords: α -cellulose, delignification, bleaching, adsorption of Cd²⁺ metal ions

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan karunia-Nya sehingga tesis yang berjudul **“Sintesis Alfa Selulosa Dari Kulit Buah Nanas sebagai Adsorben Ion Logam Cd²⁺”** ini dapat diselesaikan. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Magister Sains pada Program Pascasarjana Kimia, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Penyelesaian tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini, terutama kepada kedua orang tuaku tercinta ayahku H. Bunyamin, ibuku Hj. Mahaiyana, suamiku Wahyu Maulana, S.E, anak-anakku (Adam Al Fatih dan Zidan Al Faruq), mertuaku bapak Syafrudin dan ibu Gustinah serta adik-adikku atas doa dan dukungan yang tiada henti baik moral maupun materi.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Rudiyanasyah, S.Si., M.Si, Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik dan pembimbing kedua serta Ibu Berlian Sitorus, S.Si., M.Si., M.Sc, Ph.D. selaku pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberi arahan, masukan, bimbingan serta motivasi selama melakukan penelitian hingga selesainya tesis ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr.Gusrizal, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak atas segala arahan dan bimbingannya untuk penyelesaian tesis ini.
2. Ibu Dr. Anis Shofiyani, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Pascasarjana Kimia dan penguji pertama yang memberikan dorongan, motivasi, saran dan masukan penulis dalam penyelesaian tesis ini.
3. Bapak Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si. selaku penguji kedua yang telah memberikan segala saran dan masukannya selama penyusunan tesis ini.

4. Seluruh dosen dan karyawan Pascasarjana Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura yang telah memberikan Ilmu dan Pengalaman kepada penulis.
5. Laboran Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak atas pelayanan dan kerjasamanya yang berkaitan dengan keperluan di Laboratorium.
6. Rekan-rekan mahasiswa Program Pascasarjana Kimia angkatan 2020 (Ummi Hanifah) atas bantuan, perjuangan, kerjasama, semangat dan diskusinya selama ini.

Harapan penulis semoga tesis ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan serta pengalaman bagi diri pribadi penulis, almamater, dan bangsa untuk pengembangan ilmu pengetahuan yang ramah lingkungan. Penulis menyadari adanya keterbatasan pengetahuan, pengalaman maupun pustaka yang ditinjau sehingga pada tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini di masa yang akan datang.

Pontianak, Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Hipotesis Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Nanas	6
2.2 Selulosa	7
2.3 Adsorpsi.....	8
2.4 Isoterm Adsorpsi	10
2.4.1 Isoterm Adsorpsi Freundlich	11
2.4.2 Isoterm Adsorpsi Langmuir.....	11
2.4.3 Isoterm Adsorpsi BET.....	12
2.5 Kadmium (Cd).....	13
2.6 Karakterisasi	14

2.6.1 <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR)	14
2.6.2 Spektroskopi Serapan Atom (AAS)	15
2.6.3 <i>Gas Sorption Analyzer</i> (GSA).....	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	18
3.2 Alat, Bahan dan Sampel Penelitian	18
3.2.1 Alat	18
3.2.2 Bahan.....	18
3.2.3 Sampel Penelitian	18
3.3 Prosedur Penelitian	19
3.3.1 Preparasi Sampel Kulit Buah Nanas	19
3.3.2 Pembuatan α -Selulosa Mikrokristal	19
3.3.3 Analisis Penyerapan Ion Logam Cd^{2+}	19
3.4 Rancangan Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Preparasi Sampel Kulit Buah Nanas.....	23
4.2 Hasil Analisis Gugus FTIR	28
4.3 Hasil Analisa Adsorpsi α - Selulosa	30
4.4 Penentuan Isoterm Adsorpsi.....	31
4.5 Hasil Analisa Gas Sorption Analyzer (GSA)	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Status Mutu Air Berdasarkan Konsentrasi Logam Berat	14
Tabel 4.3	Analisis Gugus Fungsi Selulosa Sampel Kulit Nanas dan Selulosa Standar.....	28
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Adsorpsi ion Logam Cd^{2+} terhadap α - Selulosa	30
Tabel 4.3	Data Hasil Pengolahan Model Isoterm Freundlich	31
Tabel 4.4	Data Hasil Pengolahan Model Isoterm Langmuir.....	33
Tabel 4.5	Data Hasil Pengolahan Model Isoterm BET	35
Tabel 4.6	Nilai Mekanisme Adsorpsi Isoterm Langmuir dan Freundlich.....	35
Tabel 4.7	Hasil Analisa GSA	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Mekanisme interaksi selulosa dengan Cd^{2+}	3
Gambar 2.1	Struktur umum dari selulosa.....	7
Gambar 2.2	α - selulosa.....	7
Gambar 2.3	Skema Alat AAS	15
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	20
Gambar 3.2	Lanjutan diagram alir penelitian.....	21
Gambar 3.3	Lanjutan diagram alir penelitian.....	22
Gambar 4.1	Mekanisme pemutusan lignin menggunakan NaOH.....	25
Gambar 4.2	Mekanisme selulosa dengan hidrolisis asam.....	26
Gambar 4.3	Data spektrum FTIR selulosa kulit nanas dan standar	28
Gambar 4.4	Kurva Freundlich hubungan $\log q_e$ terhadap $\log C_e$	32
Gambar 4.5	Kurva Langmuir hubungan C_e terhadap C_e/q_e	33
Gambar 4.6	Kurva BET hubungan C_e/C_o terhadap C_e/q_e (C_o-C_e)	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi beberapa prosedur dan hasil penelitian	44
Lampiran 2	Data spektrum FTIR sampel kulit buah nanas	48
Lampiran 3	Data spektrum FTIR selulosa standar.....	49
Lampiran 4	Hasil pengukuran AAS logam Cd^{2+}	50
Lampiran 5	Hasil analisis GSA adsorben 2% setelah hidrolisis	52
Lampiran 6	Hasil analisis GSA adsorben 2% setelah adsorpsi	56
Lampiran 7	Hasil analisis GSA adsorben 3% setelah hidrolisis	60
Lampiran 8	Hasil analisis GSA adsorben 3% setelah adsorpsi	64
Lampiran 9	Hasil analisis GSA adsorben 4% setelah hidrolisis	68
Lampiran 10	Hasil analisis GSA adsorben 4% setelah adsorpsi	72
Lampiran 11	Pembuatan Larutan.....	76
Lampiran 12	Perhitungan Kapasitas Adsorpsi.....	77
Lampiran 13	Perhitungan Efisiensi Adsorpsi (%E).....	78
Lampiran 14	Perhitungan Diameter Pori dan Volume Total Pori	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanas adalah salah satu jenis tanaman berbuah yang sering dijumpai sebagai hidangan penutup dalam bentuk olahan seperti sirup, selai, dan manisan. Buah nanas dapat hidup subur di daerah khatulistiwa seperti di Kalimantan dikarenakan curah hujannya yang seimbang. Buah nanas biasanya dapat dipanen sebanyak tiga kali dalam setahun, sehingga jika dilihat dari prospek bisnis kedepannya bisa semakin meningkat. Buah nanas memiliki beberapa bagian penting yaitu seperti mahkota, daun, kulit, dan isi nanas. Mahkota dan daun nanas memiliki duri kecil dibagian tepi sedangkan untuk kulit buah nanas memiliki tekstur keras. Jika nanas tersebut telah masak kulit nanas akan berubah warna dari hijau menjadi kekuningan. Sedangkan isi nanas atau bagian inti dari nanas memiliki warna putih ketika muda dan kekuningan ketika masak (Sunarjono, 2008).

Meningkatnya konsumsi masyarakat akan buah nanas menyebabkan banyak pula limbah yang akan dihasilkan. Pengolahan atau pemanfaatan limbah dari buah nanas hingga kini masih sangat terbatas seperti pengolahan daun nanas sebagai adsorben logam Cu (Mayangsari et al., 2019) dan Fe (III) (Setiawan et al., 2017). Selain itu, Susana (2011) juga telah melakukan penelitian mengekstraksi selulosa dari mahkota buah nanas. Kulit nanas juga telah digunakan sebagai pembuatan bioetanol dengan penambahan ragi (Syauqi and Inasari, 2020) dan pakan unggas (Noviandi et al., 2017).

Nanas memiliki kandungan selulosa yaitu polimer rantai lurus dari ratusan hingga ribuan ikatan glikosida β -(1,4) unit D-glukosa. Kandungan selulosa dalam daun nanas sebesar 69,5-71,5%. Tingginya kandungan selulosa dalam nanas ini yang berpotensi untuk dijadikan adsorben ion logam Kadmium. Adsorben adalah suatu zat yang dapat menyerap zat lainnya. Logam Kadmium merupakan salah satu jenis logam berat yang memiliki sifat fisik berwarna putih perak dan bersifat toksik pada lingkungan. Logam kadmium dapat mencemari air, lingkungan dan makanan sehingga perlu di atasi. Adapun salah satunya dengan metode adsorpsi.

Adsorpsi merupakan metode yang umumnya digunakan untuk pencegahan terhadap semakin meluasnya bahan pencemaran logam berat di lingkungan. Adsorpsi memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode lainnya seperti koagulasi, flokulasi dan pemisahan secara elektrokimia. Hal ini disebabkan metode adsorpsi efektif dan efisien dari segi proses, kapasitas hasil serapan dan biaya serta adsorbennya dapat diregenerasi ulang (Verma and Mishra, 2010).

Pemanfaatan sistem adsorpsi logam pada pencemaran air dapat dilakukan menggunakan selulosa yang ketersediaannya mudah didapat dan harganya yang murah. Selulosa yang digunakan pada penelitian ini berasal dari kulit buah nanas. Selulosa adalah salah satu jenis biopolimer yang dapat diperbaharui. Selulosa saat ini menjadi adsorben yang umumnya dipakai sebagai adsorben dalam pengolahan limbah logam berat di industri. Proses pengolahan cemar logam berat dengan selulosa menggunakan metode adsorpsi. Isoterm adsorpsi menggambarkan proses distribusi adsorbat di antara fase cair dan fase padat. Dalam isoterm adsorpsi proses tersebut digambarkan dengan sebuah persamaan atau rumus. Isoterm adsorpsi yang umum digunakan dalam pengolahan limbah adalah isoterm Freundlich dan isoterm Langmuir (Nwabanne and Igbokwe, 2012).

Penelitian sebelumnya menggunakan selulosa alang-alang sebagai adsorpsi *Methylene Blue* (Huda and Yulitaningtyas, 2018). Adsorpsinya mengikuti model isoterm Langmuir dengan nilai $R^2 = 0,991$. Kapasitas adsorpsi yang dihasilkan adalah 26,4472 mg/g. Adapun Agnetisia et al (2012) dalam mengadsorpsi fosfat menggunakan selulosa purun tikus dengan kapasitas adsorpsi yang dihasilkan berturut-turut sebesar 2,36 mg/g, 16,95 mg/g dan 20,83 mg/g.

Pada penelitian ini akan dikaji kapasitas adsorpsi ion kadmium oleh selulosa dari kulit buah nanas. Kulit buah nanas dipreparasi terlebih dahulu kemudian didelignifikasi menggunakan NaOH dan *dbleaching* menggunakan NaOCl. Delignifikasi dilakukan bertujuan untuk memutuskan ikatan lignin pada selulosa kulit nanas. Sedangkan tujuan dari *bleaching* adalah mendegradasi sisa lignin yang masih terkandung dalam pulp. Proses *bleaching* ini dapat memperbaiki tingkat kecerahan warna pulp dan dapat meningkatkan kemurnian selulosa.

Dari data adsorpsi yang diperoleh akan ditentukan pemodelan isoterm adsorpsi ion logam Cd^{2+} menggunakan α -selulosa kulit buah nanas. Penelitian ini menekankan pada aspek model atau persamaan yang sesuai dengan mekanisme peristiwa adsorpsi dengan cara mengkorelasikan dengan data percobaan. Dalam penelitian ini akan dipaparkan daya adsorpsi ion logam Cd^{2+} menggunakan α -selulosa dari persamaan Langmuir dan Freundlich. Berdasarkan model atau persamaan matematis isoterm adsorpsi diharapkan akan diperoleh parameter yang dapat dipakai pada perancangan alat adsorpsi skala industri.

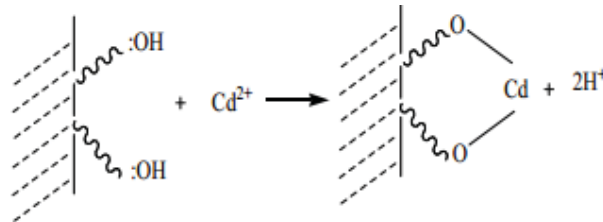
1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, permasalahan yang dipelajari adalah :

1. Bagaimana karakteristik α -selulosa kulit buah nanas dengan variasi konsentrasi asam (H_2SO_4) menggunakan metode hidrolisis ?
2. Bagaimana kemampuan adsorben α -selulosa kulit buah nanas terhadap ion logam Cd^{2+} ?

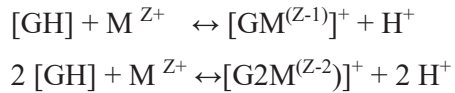
1.3 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah α -selulosa kulit buah nanas dapat mengadsorpsi ion logam Cd^{2+} dan adsorben α -selulosa memiliki nilai kapasitas penyerapan dan % efisiensi maksimum pada variasi hidrolisis H_2SO_4 tertentu. Interaksi α -selulosa dengan ion logam Cd^{2+} ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Mekanisme interaksi α -selulosa dengan Cd^{2+} (Amri et al., 2004)

Mekanisme adsorpsi ion logam Cd^{2+} di dalam larutan ion logam, mekanisme reaksinya:



GH adalah gugus fungsional yang terdapat dalam zat organik dan M adalah ion logam bervalensi Z. Data adsorpsi yang diperoleh dibuat dengan pemodelan isoterm adsorpsi ion logam Cd^{2+} menggunakan α -selulosa kulit buah nanas.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik α -selulosa kulit buah nanas dengan variasi konsentrasi asam (H_2SO_4) pada hidrolisis asam.
2. Mengetahui kemampuan adsorben α -selulosa kulit buah nanas terhadap ion logam Cd^{2+} .

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengolahan limbah kulit nanas sebagai adsorben ion logam Cd^{2+} .
2. Mendapatkan informasi karakteristik α -selulosa kulit buah nanas dengan variasi konsentrasi asam (H_2SO_4) menggunakan metode hidrolisis.
3. Mendapatkan informasi tentang kemampuan adsorben α -selulosa kulit buah nanas terhadap ion logam Cd^{2+} .

1.6 Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian ini dari penelitian sebelumnya adalah penelitian ini terfokus pada pemanfaatan limbah kulit nanas untuk menyerap ion logam Cd^{2+} . Berdasarkan penelitian sebelumnya telah dilakukan pembuatan adsorben selulosa dari daun nanas sebagai adsorben logam kadmium (Handayani, 2010), dengan kemampuan penyerapan adsorben terhadap logam sebesar 0,712 mg/g. Pemanfaatan selulosa ampas tebu (Kusumawardani et al., 2018), selulosa

diaktivasi menggunakan asam nitrat dengan nilai kapasitas adsorpsi yang dihasilkan sebesar 2,215 mg/g. Selulosa daun buah nanas (Mayangsari et al., 2019) untuk adsorpsi logam Cu dengan derajat kristalinitas yang didapatkan sebesar 65,98%. Selulosa kulit pisang kepok (Yannasandy et al., 2017), pembuatan pakan unggas (Noviandi et al., 2017), dan pembuatan bioetanol dengan penambahan ragi (Syauqi and Inasari, 2020). Istinanda et al (2018) melakukan penelitian tentang karakterisasi daun nanas.

Hasil penelitian yang telah dilakukan dan dilaporkan tentang penggunaan selulosa sebagai adsorben antara lain adsorpsi logam Fe (II). Setiawan et al (2017), memaparkan adsorpsi logam Fe (II) menggunakan daun nanas teraktivasi H_2SO_4 dan H_3PO_4 mengikuti model adsorpsi isotherm Langmuir dengan nilai R^2 sebesar 0,908 dan 0,996. Nilai kapasitas adsorpsi Fe (II) pada arang teraktivasi H_2SO_4 dan H_3PO_4 sebesar 2,15 mg/g dan 1,025 mg/g. Mayangsari dan Astuti (2021) melakukan adsorpsi terhadap logam Cu menggunakan selulosa daun nanas, proses adsorpsinya mengikuti model isotherm Freundlich dengan nilai R^2 sebesar 0,9941, nilai n sebesar -0,81826 dan K_f sebesar 13,614. Kinetika adsorpsi penelitian mengikuti kinetika orde nol dengan nilai k_3 sebesar 0,00004.

Sepanjang hasil penelusuran literatur yang telah dilakukan, baik berupa jurnal, buku dan berbagai sumber lain sampai saat ini belum ditemukan referensi dan hasil penelitian yang mengkaji pemodelan isotherm adsorpsi ion logam Cd^{2+} menggunakan α -selulosa kulit buah nanas. Berdasarkan uraian di atas, kebaharuan yang terdapat dalam penelitian ini adalah penggunaan adsorben berbahan dasar kulit buah nanas dalam mengadsorpsi ion logam Cd^{2+} .