MEKANISME ADSORBEN ZEOLIT DAN MANGANESE ZEOLIT TERHADAP LOGAM BESI (Fe)

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri

OLEH:
MUHAMMAD HABIB YAHYA
0616 4042 1952

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020

LEMBAR PERSETUJUAN PROPOSAL LAPORAN AKHIR

MEKANISME ADSORBEN ZEOLIT DAN MANGANESE ZEOLIT TERHADAP LOGAM BESI (Fe)

Oleh :

Muhammad Habib Yahya
NPM : 061640421952

Palembang, Juli 2020

Pembimbing I,

Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.
NIDN 0032106402

Pembimbing II,

Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
NIDN 0009076106

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Jaksen M. Amin, M.Si
NIP 196209041990031002

RINGKASAN

MEKANISME ADSORBEN ZEOLIT DAN MANGANESE ZEOLIT TERHADAP LOGAM BESI (Fe)

Muhammad Habib Yahya, 44 Halaman, 11 Tabel, 12 Gambar

Logam Besi (Fe) merupakan logam essensial yang keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan efek racun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu kontak optimum dan variasi massa optimum terhadap penurunan logam Fe menggunakan adsorben zeolit dan manganese zeolit. Selain itu, studi isoterm dan kinetika adsorpsi juga dipelajari dalam penelitian ini serta melakukan karakterisasi adsorben dengan SEM. Variasi waktu kontak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0, 15, 30, 45, dan 60 menit. Sementara variasi massa adsorben yang digunakan adalah 1 dan 1.5 gram. Waktu optimum proses adsorpsi logam Fe adalah 60 menit dengan massa adsorben 1,5 gram terjadi penurunan konsentrasi sebesar 51,1394% untuk adsorben manganese zeolit dan 47,6074% untuk adsorben zeolit. Untuk hasil karakterisasi menggunakan SEM terlihat perubahan ukuran pori adsorben yang semakin mengecil setelah proses adsorpsi berlangsung. Untuk adsorben zeolit 1,86 - 4,32 µm mengecil sampai 0,32 - 2,91 µm, sedangkan adsorben manganese zeolit 1,98-4,40 µm hingga ke 0,93 - 2,91 µm. Proses adsorpsi ion besi menggunakan zeolit dan manganese zeolit mengikuti model persamaan adsorpsi Freundlich karena linieritasnya lebih mendekati 1 yaitu untuk zeolit 1 dan 1,5 gram berturut-turut 0,999 dan 0,998 sedangkan untuk adsorben manganese zeolit 1 dan 1,5 gram nilai linieritasnya berturut-turut 0,9984 dan 0,9987.. Untuk kapasitas maksimum zeolit dalam menyerap logam besi adalah 2,3863 mg/g, Sedangkan kapasitas maksimum manganese zeolit dalam menyerap ion besi adalah 2,5634 mg/g. Laju adsorpsi zeolit terhadap logam besi untuk massa 1 gram dan 1,5 gram cenderung mengikuti model kinetika pseudo orde dua, berturut-turut dengan nilai R^2= 0,9348 dan nilai k = 0,02023 m^{-1} dan untuk 1,5 gram zeolit dengan nilai R^2=0,9720 dan k= 0,04314 m^{-1}. Sedangkan untuk adsorben manganese zeolit juga cenderung mengikuti model kinetika pseudo orde dua. untuk 1 gram adsorben zeolit dengan nilai R^2= 0,9857 dan nilai k = 0,02885 m^{-1} dan untuk 1,5 gram zeolit dengan nilai R^2=0,9916 dan k= 0,05400 m^{-1}.

Kata Kunci: Kinetika adsorpsi, Isoterm, Besi, Zeolit, Manganese zeolit,

MOTTO

"Kau hanya perlu bersyukur atas apa apa yang telah Allah tuliskan untukmu. Sebanyak apapun harta, dan setinggi apaapun jabatan. Jika tidak ada syukur dihatimu, maka akan selalu saja kurang."

(Muhammad Habib Yahya)

"Hal-hal tidak terduga sudah menjadi bagian dari hidup. Kalaupun tidak sepenuhnya siap, besok-besok bisa kita jadikan pelajaran. Jatuh, berdiri lagi, sebab dalam hidup memang seharusnya begitu. Teruslah berjalan sampai nanti Allah bilang waktunya untuk "Pulang".

(Muhammad Habib Yahya)

"Jika ada kata-kata yang menyakiti hatimu, maka menunduklah, dan biarkan ia melewatimu. (Jangan dimasukkan kedalam hati agar tidak lelah hatimu)".

(Ali Bin Abi Thalib RA)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul "**Mekanisme Adsorben Zeolit Dan Manganese Zeolit Terhadap Logam Besi (Fe)".** Proposal Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan awal mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam Penyusunan dan penulisan Proposal Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos RS, S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ir. Jaksen M Amin, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Muhammad Taufik, M.Si. selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Koordinator Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri.
7. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si , selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
8. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T., selaku Pembimbing II Tugas Akhir
9. Anerasari Meidinariasty, B.Eng., M.Si. selaku Pembimbing Akademik
10. Seluruh Dosen di Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri dan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
11. Seluruh Kasie Laboratorium, Teknisi Laboratorium dan Administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa mendoakan dan mendukung baik berupa nasehat, doa yang tulus, keringat, pengorbanan, kesabaran maupun materi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

13. Ulfa Meila Anggriani selaku rekan penelitian yang berperan banyak dalam memberikan semangat, doa, kebaikan, waktu dan motivasinya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
14. Fajar, Azizah, dan Fadel selaku member grup Laptop dan Printer yang telah memberikan semangat, bantuan, dan saran.
15. Seluruh teman-teman kelas KI A 2016 atas kebersamaan, kerjasama, kebaikan, dan waktu yang telah dihabiskan selama 4 tahun ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu disampaikan permohonan maaf yang sebesarnya. Kritik dan saran sangat diharapkan dalam penyempurnaan laporan ini. Semoga penelitian yang dilakukan dan laporan ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Palembang, September 2020
Penulis,

Muhammad Habib Yahya
NIM 061640421952

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN. ii
MOTTO. iii
RINGKASAN. iv
KATA PENGANTAR. vii
DAFTAR ISI. viii
DAFTAR TABEL. ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN. xi

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang. 1
1.2 Tujuan Penelitian. 2
1.3 Manfaat Penelitian 3
1.4 Rumusan Masalah. 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Logam berat 4
2.2 Klasifikasi Logam Berat. 6
2.3 Besi (Fe) 6
2.4 Zeolit. 7
2.5 Manganese Zeolit. 9
2.6 Adsorpsi. 10
2.7 Kinetika Adsorpsi. 11
2.8 Isoterm Adsorpsi. 13
2.9. *Spektrofotometri Serapan Atom* (SSA). 14
2.10 *Scanning Electron Microscopy* (SEM). 17

BAB III METODELOGI PENELITIAN
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian. 20
3.2 Bahan dan Peralatan yang Digunakan. 20
3.2.1 Bahan yang Digunakan 20
3.2.2 Peralatan yang Digunakan 20
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan. 21
3.4 Data Pengamatan. 21
3.5 Prosedur Percobaan. 21
3.6 Blok Diagram Adsorpsi Logam Fe menggunakan zeolit dan manganese Zeolite. 23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil Penelitian. 25
4.1.1 Proses Adsorpsi logam besi. 25
4.1.2 Penentuan Isoterm Adsorpsi Logam Besi (Fe) menggunakan Adsorben zeolit dan manganese zeolit. 26

4.1.3 Penentuan Kinetika Adsorpsi Ion Besi (Fe) Menggunakan Adsorben Zeolit dan Manganese Zeolit. 27
4.2 Pembahasan. 28
4.2.1 Preparasi Adsorben. 28
4.2.2 Proses Adsorpsi Ion Besi (Fe). 29
4.2.3 Karakterisasi SEM *(Scanning Electron Microscopic)*. 32
4.2.4 Kapasitas dan Model Isoterm Adsropsi logam besi. 33
4.2.5 Kinetika Adsorpsi logam Besi. 36

BAB V KESIMPULAN
5.1 Kesimpuan. 42
5.2 Saran. 43

DAFTAR PUSTAKA 44
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

4.1 Data Hasil Adsorpsi Besi (Fe) Menggunakan Zeolit..... 25
4.2 Data Hasil Adsorpsi Besi (Fe) Menggunakan Manganese Zeolit. 25
4.3 Data Isoterm Langmuir Adsorben Zeolit. 26
4.4 Data Isoterm Langmuir Adsorben Manganese Zeolit. 26
4.5 Data Isoterm Freundlich Adsorben Zeolit 26
4.6 Data Isoterm Freundlich Adsorben Manganese Zeolit. 27
4.7 Data Kinetika Adsorpsi Orde Satu dan dua Besi Menggunakan Zeolit. ..27
4.8 Data Kinetika Adsorpsi Pseudo Orde Satu dan Pseudo Orde Dua logam Besi Menggunakan Zeolit 27
4.9 Data Kinetika Adsorpsi Orde Satu dan Orde dua logam Besi Menggunakan Manganese Zeolit. 26
4.10 Data Kinetika Adsorpsi Pseudo Orde Satu dan Pseudo Orde Dua Ion Besi Menggunakan Manganese Zeolit. 28
4.11 Persamaan Model Kinetika Adsorpsi. 37
4.12 Hasil Perhitungan Parameter Kinetika Adsorpsi Logam Fe dengan Adsorben Manganese Zeolit. 39
4.11 Hasil Perhitungan Parameter Kinetika Adsorpsi Logam Fe dengan Adsorben Manganese Zeolit. 41

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

2.1 Proses perjalanan logam berat dari sumber pecemar sampai tubuh manusia 5
2.2 Zeolit 8
2.3.Manganese Zeolit.. 10
2.4 Skema umum Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). 15
2.5 Scanning Elektron Microscopic (SEM) 18
2.6 Prinsip kerja Scanning Elektron Microscopic (SEM). 19
3.1 Blok Diagram Aktivasi Zeolit dan manganese zeolit. 23
3.2 Blok Diagram Adsorpsi Larutan Ion Logam Besi (Fe).....24
4.1 Grafik adsropsi besi menggunakan zeolit. 31
4.2 Grafik adsropsi besi menggunakan manganese zeolit. 32
4.3 (a) Zeolit sebelum proses adsorpsi (b) Zeolit setelah proses adsorpsi. 32
4.4 (a) Manganese zeolit sebelum adsorpsi(b) Manganese zeolit setelah adsropsi 33
4.5 (a) Isoterm langmuir (b) Isoterm freundich, adsropsi logam besi menggunakan adsorben zeolit 1 gram 34
4.6 (a) Isoterm langmuir (b) Isoterm freundich, adsropsi logam besi menggunakan adsorben zeolit 1,5 gram. 35
4.7 (a) Isoterm langmuir (b) Isoterm freundich, adsropsi logam besi menggunakan adsorben manganese zeolit.....36
4.8 (a) Isoterm langmuir (b) Isoterm freundich, adsropsi logam besi menggunakan adsorben manganese zeolit 1,5 gram 36
4.9 (a) Orde satu (b) Orde dua (c) Pseudo orde satu (d) Pseudo orde dua, Kinetika adsorpsi logam besi menggunakan adsorben zeolit 1 gram. 38
4.10 (a) Orde satu (b) Orde dua (c) Pseudo orde satu (d) Pseudo orde dua Kinetika adsorpsi logam besi menggunakan adsorben zeolit 1,5 gram.. 38
4.11 Gambar 4.11 (a) Orde satu (b) Orde dua (c)Pseudo orde satu (d) Pseudo orde dua Kinetika adsorpsi logam besi menggunakan adsorben manganese zeolit 1 gram. 40
4.12 (a) Orde satu (b) Orde dua (c)Pseudo orde satu (d) Pseudo orde dua Kinetika adsorpsi logam besi menggunakan adsorben manganese zeolit 1,5 gram.....40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

A. Data hasil pengamatan.....47
B. Perhitungan.....51
C. Gambar Penelitian..... 61
D. Surat-menyurat.....64