

**PEMBUATAN MEMBRAN DARI SILIKA *BOTTOM ASH*
BATUBARA UNTUK PENURUNAN LOGAM MANGAN
PADA LARUTAN ARTIFISIAL $MnSO_4$**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

OLEH :

**SITI FAUZIAH RACHMADINI
0614 3040 1266**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMBUATAN MEMBRAN DARI SILIKA *BOTTOM ASH* BATUBARA
UNTUK PENURUNAN LOGAM MANGAN PADA
LARUTAN ARTIFISIAL $MnSO_4$**

OLEH :

**SITI FAUZIAH RACHMADINI
0614 3040 1266**

Pembimbing I,

**Palembang, Juli 2017
Pembimbing II,**

**Ir. Elina Margaretty, M.Si.
NIDN. 0027036213**

**Endang Supraptiah, S.T
NIDN. 0018127805**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, M.T.
NIP. 196904111992031001**

MOTTO

“There are only two ways to live your life. One is as though nothing is a miracle. The other is as though everything is a miracle.” – Albert Einstein

“I hope you live a life you’re proud of. If you find that you’re not, I hope you have the strength to start all over again.” – F. Scott Fitzgerald

“Lebih baik mencari solusi untuk masalah sendiri, daripada selalu membandingkan masalahmu dengan orang lain, karena setiap manusia pasti akan memiliki masalah.” – Unknown

Kupersembahkan untuk :

- *Kedua orang tuaku tercinta*
- *Kedua saudaraku tersayang*
- *Keluarga besarku dan sahabat yang aku sayangi*
- *Kamu yang diciptakan-Nya untuk menjadi calon imamku kelak*
- *Teman-teman sekelasku(KA 2014)*
- *Teman-teman seangkatan*
- *Almamaterku*

ABSTRAK

Pembuatan Membran dari Silika *Bottom Ash* Batubara Untuk Penurunan Logam Mangan pada Larutan Artifisial MnSO_4

Siti Fauziah Rachmadini, 2017, 46 Hal, 17 Gambar, 9 Tabel, 4 Lampiran

Penggunaan batubara dari tahun ke tahun mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kebutuhan listrik. Sisa hasil pembakaran batubara akan menghasilkan limbah yaitu berupa *fly ash* dan *bottom ash*. Untuk mengurangi dampak lingkungan tersebut, *bottom ash* dapat dimanfaatkan sebagai membran silika. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan waktu optimum *bottom ash* sebagai membran silika dalam proses penyerapan terhadap logam mangan dalam air asam tambang. Pembuatan membran silika *bottom ash* dilakukan dengan perlakuan awal yaitu mengekstraksi silika yang kemudian diaplikasikan dengan limbah air asam tambang. Perlakuan ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut NaOH 1 M. Silika tersebut merupakan bahan untuk pembuatan membran yang dicampurkan dengan Polivinil Alkohol (PVA) dan Polietilen Glikol (PEG). Kandungan logam dari sampel dianalisa dengan AAS (Atomic Absorption Spectrometri). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa waktu optimum membran silika dalam penyerapan logam mangan yaitu pada menit ke-60 sebesar 0,24 mg/L.

Kata kunci : *bottom ash* batubara, air asam tambang, membran silika

ABSTRACT

Producing Membrane from Silica of Coal's Bottom Ash To Decrease Manganese Metal in Artificially Solution $MnSO_4$

Siti Fauziah Rachmadini, 2017, 46 Pages, 17 Pictures, 9 Tables, 4 Appendixs

The use of coal from year to year has increased in line with the increasing demand for electricity. The remaining coal combustion will produce waste that is fly ash and bottom ash. To reduce the environmental impact, the bottom ash can be utilized as a silica membrane. The aim of this study was to determine the optimum time of bottom ash as a silica membrane in the process of absorption of manganese metal in acid mine water. The basic preparation of bottom ash for producing silica membrane was carried out by the initial treatment of extracting silica which was then applied with acid mine acid wastewater. The extraction treatment was performed by using 1 M NaOH as a solvent. The silica is a material for producing of membranes mixed with Polivynil Alcohol (PVA) and Polietylen Glicol (PEG). The metal content of the sample was analyzed by AAS (Atomic Absorption Spectrometry). The results showed that the optimum time of the silica membrane in the absorption of manganese metal was in the 60th minute is 0,24 mg/L.

Kata kunci : Coal's bottom ash, acid mine, silica membrane

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul "*Pembuatan Membran Dari Silika Bottom Ash Batubara Untuk Penurunan Logam Mangan Pada Larutan Artifisial $MnSO_4$* " dapat diselesaikan dengan baik.

Adapun tujuan penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan Program Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Data dan informasi yang terdapat dalam Laporan Akhir ini diperoleh dari eksperimen (percobaan) di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan buku-buku acuan yang tertera dalam daftar pustaka.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang memberikan bantuan baik berupa materi maupun dorongan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, terutama Kepada :

- 1) Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 2) Bapak Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 3) Bapak Ahmad Zikri S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 4) Ibu Ir. Elina Margaretty, M..Si. selaku Dosen Pembimbing I yang juga telah banyak memberikan nasehat, dorongan dalam penulisan laporan akhir ini.
- 5) Dalam pembuatan laporan ini Ibu *Endang Supraptiah, S.T.* selaku Pembimbing II yang juga telah banyak membantu dalam penulisan laporan akhir ini.
- 6) Seluruh teknisi laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam proses pengerjaan penelitian.
- 7) Seluruh staf dan dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 8) Semua pihak yang telah ikut berpartisipasi membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	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	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Air Asam Tambang	4
2.1.1 Pembentukan dan Karakteristik Air Asam Tambang	4
2.1.2 Kandungan Logam yang terdapat pada Air Asam Tambang..	4
2.2. Abu Batubara	5
2.3. Abu Dasar (<i>Bottom Ash</i>)	6
2.4. Silika (SiO ₂)	7
2.4.1 Sifat Fisika dan Sifat Kimia Silika	8
2.4.2 Silika Presipitasi	9
2.5. Ekstraksi	10
2.5.1 Ekstraksi Cair-Cair	11
2.5.2 Ekstraksi Padat-Cair	12
2.6. Membran	14
2.6.1 Tipe Aliran Umpan	14
2.6.2 Karakteristik Membran	15
2.6.3 Klasifikasi Membran	16
2.6.4 Prinsip Pemisahan dengan Membran	19
2.6.5 Kinerja Membran	21
2.6.6 Keunggulan dan Kelemahan Teknologi Membran	23
2.7. Polivinil Alkohol	24
2.8. Polietilen Glikol	25
2.9. <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	27
2.10 Spektrofotometri Serapan Atom	28
2.10.1 Prinsip Kerja Spektrofotometri Serapan Atom	28
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	30

3.2. Alat dan Bahan yang Digunakan	30
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan	30
3.4. Tahapan Penelitian	31
3.4.1 Pengambilan Bahan Baku	31
3.4.2 Preparasi Silika dari Abu Dasar (<i>Bottom Ash</i>)	32
3.4.3 Ekstraksi Silika dengan Metode Presipitasi	32
3.4.4 Pembuatan Campuran PVA	32
3.4.5 Pembuatan Membran Silika	32
3.4.6 Aplikasi Membran Silika Terhadap Limbah AAT	33
3.4.7 Diagram Alir Penelitian	34
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil	35
4.1.1 Hasil Analisis AAS pada Air Asam Tambang	35
4.1.2 Hasil Fluks Membran Silika <i>Bottom Ash</i>	35
4.1.3 Nilai Selektivitas dari Membran Bottom Ash dan Fly Ash	36
4.2 Pembahasan	36
4.2.1 Pembuatan Membran Silika	36
4.2.2 Penentuan Waktu Kontak Optimum Penyerapan Logam Mn pada Membran Silika	38
4.2.3 Penentuan Fluks Membran	39
4.2.4 Kemampuan Penyerapan Membran Silika <i>Bottom Ash</i> dan <i>Fly Ash</i>	41
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Baku Mutu Limbah Kegiatan Penambangan Batubara	5
2. Karakteristik Abu Batubara	6
3. Komponen Kimia <i>Bottom Ash</i>	7
4. Sifat-sifat Fisik dan Kimia PEG	27
5. Penentuan Kadar Logam Mangan pada Limbah Air Asam Tambang	31
6. Data Analisis Kandungan Mangan Limbah	35
7. Data Fluks Membran Silika <i>Bottom Ash</i>	35
8. Selektivitas Membran Silika <i>Bottom Ash</i> dan <i>Fly Ash</i>	36
9. Hasil analisis AAS Penyerapan Logam Mn	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perbandingan Sifat Fisik <i>Fly Ash</i> dan <i>Bottom Ash</i>	7
2. Tipe Proses Pemisahan	15
3. Membran Berdasarkan Strukturnya	18
4. Proses Pemisahan dengan Membran	20
5. Struktur Polivinil Alkohol	24
6. Struktur Polietilen Glikol	25
7. Diagram Alir Penelitian	34
8. Pengaruh Waktu Kontak Membran terhadap Kadar Mn pada Limbah Air Asam Tambang	39
9. Pengaruh Waktu Kontak terhadap Nilai Fluks Membran	40
10. Grafik Hubungan Waktu Kontak dengan Selektivitas Membran Silika <i>Bottom Ash</i>	41
11. Grafik Hubungan Waktu Kontak dengan Selektivitas Membran Silika <i>Fly Ash</i>	41
12. Hasil SEM Membran	42
13. Proses Preparasi <i>Bottom Ash</i>	50
14. Proses Ekstraksi Silika <i>Bottom Ash</i>	50
15. Proses Pembuatan dan Pencetakan Membran	51
16. Membran Silika <i>Bottom Ash</i>	51
17. Sampel yang telah melewati Membran	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan	47
B. Perhitungan	48
C. Dokumentasi Penelitian	50
D. Surat-surat	52