

**STUDI PENURUNAN NILAI FLUKS PADA AIR AAM
TAMBANG (PENGAMATAN KADAR LOGAM Mn)
MENGUNAKAN MEMBRAN SILIKA
DARI *FLY ASH* BATUBARA**



LAPORAN AKHIR

**Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**Elfrida Octavia Simanungkalit
061430401247**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**STUDI PENURUNAN NILAI FLUKS PADA AIR ASAM TAMBANG
(PENGAMATAN KADAR LOGAM Mn) MENGGUNAKAN
MEMBRAN SILIKA DARI *FLY ASH* BATUBARA**

OLEH :

**Elfrida Octavia Simanungkalit
0614 3040 1247**

Pembimbing I,

**Palembang, Juli 2017
Pembimbing II,**

**Indah Purnamasari, S.T.,M.Eng.
NIDN. 0027038701**

**Ir. Mustain Zamhari, M. Si.
NIDN. 0018066113**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

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

ABSTRAK

Studi Penurunan Fluks pada Air Asam Tambang (Pengamatan Kadar Logam) Menggunakan Membran Silika dari *Fly Ash* Batubara

(Elfrida Octavia Simanungkalit, 2017, Halaman, Tabel, Gambar, 4 Lampiran)

Air asam tambang merupakan limbah yang memiliki tingkat keasaman yang tinggi sebagai hasil dari oksidasi batuan yang mengandung pirit dan mineral sulfida dari sisa batuan yang terpapar oleh oksigen yang berada di dalam air, dimana biasanya mengandung kadar logam yang tinggi. Salah satu cara untuk mengurangi kadar logam yang ada di dalam air asam tambang adalah dengan menggunakan membran silika. Pada penelitian, membran silika dibuat dengan mengekstraksi silika dari *fly ash* dengan menggunakan dua jenis pelarut atau pengeksrak, yaitu HCl dan HNO₃, dan waktu adsorpsi, yaitu 100 menit, 120 menit, dan 140 menit dengan tujuan untuk mengetahui pengeksrak yang dapat menghasilkan membran dengan kinerja yang baik dan waktu optimum dalam penyerapan kadar logam dari air asam tambang. Analisa SEM menunjukkan tidak adanya pori yang terbentuk pada membran. Berdasarkan hasil analisa dari penelitian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa membran dengan pengeksrak HCl dapat bekerja lebih baik dalam menurunkan kadar logam dengan waktu adsorpsi optimum pada menit ke-140. Air asam tambang juga mengalami penurunan fluks dari 14,9283 L/m²jam menjadi 6,8244 L/m²jam untuk membran dengan pengeksrak HCl dan untuk membran HNO₃ menurun dari 11,9427 L/m²jam menjadi 7,6774 L/m²jam.

Kata Kunci : Air asam tambang, *fly ash*, membran silika, larutan pengeksrak, fluks

ABSTRACT

Study of Flux's Decreasing (Mangan Level) Using Silica Membrane from Coal's Fly Ash

(Elfrida Octavia Simanungkalit, 2017, Pages, Tables, Pictures, 4 Attachments)

Acid main drainage is a waste with a high acidity level as a result of oxidation process from residual rocks that contains pyrite and sulphide minerals which is exposed to oxygen in the water and contain a high level of metals. One way to reduce the metal content in acid main drainage is by using silica membrane. In this study, the silica membrane was made by extracting silica from fly ash by using two types of extracting solvent that is HCl and HNO₃ with adsorbtion time of 100, 120, and 140 minutes in order to decide which solvent can produce a well performance membrane and the optimum time of the adsorbtion process to reduce the metal content. From the SEM analysis it is showed that no pores can be seen on the membrane, and based on the result of the it can be seen that the silica membrane with HCl as the extraction solvent can reduce the metal content better with optimum adsorbtion time at 140 minutes. The flux of the acid main drainage is decreases from 14,9283 L/m²h to 6,8244 L/m²h for membran with HCl and from 11,9427 L/m²h to 7,6774 L/m²h for HNO₃ membran.

Keywords: Acid main drainage, fly ash, silica membrane, extraction solvent, flux

Motto:

“Mintalah, maka akan diberikan kepadamu; carilah, maka kamu akan mendapat; ketoklah, maka pintu akan dibukakan bagimu.” (Matius 7:7)

“Kita tahu sekarang, bahwa Allah turut bekerja dalam segala sesuatu untuk mendatangkan kebaikan bagi mereka yang mengasihi Dia, yaitu bagi mereka yang terpanggil sesuai dengan rencana Allah.” (Roma 8:28)

Laporan akhir ini penulis persembahkan untuk:

- ❖ Andalanku, Tuhan Yesus Kristus
- ❖ Orang tua dan keluarga yang terkasih
- ❖ Dosen Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
- ❖ Pembimbing terbaik, Ibu Indah Purnamasari, S.T., M.Eng. yang luar biasa baik
- ❖ Sahabat – sahabatku yang luar biasa
- ❖ Partner in everything, Abimas Halimzikri & Muhammad Ricky yang selalu bisa diandalkan
- ❖ Rekan pelayanan terbaik, Delvia Voice
- ❖ Kak Eka, Kak Dewi, Abang Andika
- ❖ Keluarga 6 KB (Teknik Kimia Polstri Angkatan 2014)
- ❖ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya Laporan Akhir ini dapat diselesaikan. Laporan ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Satuan Operasi sejak 3 April s/d 17 Mei 2017, sekaligus sebagai persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Judul Laporan Akhir ini adalah “Studi Penurunan Nilai Fluks Pada Air Asam Tambang (Pengamatan Kadar Logam) Menggunakan Membran Silika dari *Fly Ash* Batubara”.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih atas bantuan materiil maupun pengetahuan, kepada yang terhormat:

1. Orang Tua dan Keluarga terkasih yang selalu mendukung baik dalam hal moral dan moril pengerjaan laporan kerja praktek.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. dan Bapak Carlos R.S., S.T., M.T. sebagai Direktur dan Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Indah Purnamasari, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Mustain Zamhari, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Dosen pengajar, staf dan teknisi di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Rekan – rekan seperjuangan Angkatan 2014 Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya keluarga 6 KB yang telah memberikan dukungan baik dalam hal moral maupun moril.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI..... | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| MOTTO | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| | 1.1. |
| Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Tujuan Penelitian | 3 |
| | 1.3. |
| Manfaat Penelitian | 3 |
| | 1.4 |
| Perumusan Masalah | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Air Asam Tambang | 4 |
| 2.1.1. Faktor Pembentukan Air Asam Tambang..... | 6 |
| 2.1.2. Dampak Air Asam Tambang..... | 7 |
| 2.2. <i>Fly Ash</i> (Abu Terbang) Batubara | 8 |
| 2.2.1. Klasifikasi <i>Fly Ash</i> | 9 |
| 2.2.2. Sifat Fisik dan Sifat Kimia <i>Fly Ash</i> | 10 |
| 2.2.3. Kualitas Mutu <i>Fly Ash</i> PT Semen Baturaja..... | 11 |
| 2.2.4. Kegunaan <i>Fly Ash</i> | 11 |
| 2.3. Silika | 12 |
| 2.4. Membran | 12 |
| 2.4.1. Klasifikasi Membran..... | 13 |
| 2.4.2. Prinsip Proses Pemisahan Membran..... | 15 |
| 2.4.3. Kinerja Membran | 16 |
| 2.4.4. Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Membran..... | 17 |
| 2.4.5. Keunggulan Membran | 18 |
| 2.5. Membran Silika dari <i>Fly Ash</i> | 18 |
| 2.6. Adsorpsi | 19 |

| | | |
|----------------|--|----|
| | 2.6.1. Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi | 19 |
| 2.7. | <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) | 21 |
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1. | Waktu dan Tempat Penelitian | 22 |
| 3.2. | Alat dan Bahan | 22 |
| | 3.2.1. Alat yang Digunakan | 22 |
| | 3.2.2. Bahan yang Digunakan | 22 |
| 3.3. | Perlakuan dan Rancangan Pembuatan | 23 |
| 3.4. | Prosedur Kerja | 23 |
| | 3.4.1. Pembuatan Larutan | 23 |
| | 3.4.2. Preparasi Sampel | 23 |
| | 3.4.3. Ekstraksi Silika | 24 |
| | 3.4.4. Pembuatan Larutan <i>Poly Vinyl Alcohol</i> (PVA) | 24 |
| | 3.4.5. Pembuatan Membran Padat Silika | 24 |
| | 3.4.6. Analisa Kinerja Membran | 25 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN | 27 |
| 4.1 | Hasil | 30 |
| 4.2 | Pembahasan | 33 |
| BAB V | PENUTUP | 40 |
| 5.1 | Kesimpulan | 40 |
| 5.2 | Saran | 40 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 41 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 1 Baku Mutu Limbah Kegiatan Penambangan Batubara... | 5 |
| Tabel 2 Sifat Fisik <i>Fly Ash</i> Batubara..... | 10 |
| Tabel 3 Kualitas <i>Fly Ash</i> PT Semen Baturaja..... | 11 |
| Tabel 4 Sifat Fisik Silika | 12 |
| Tabel 5 Hasil Analisa Spektrofotometri Serapan Atom | 30 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 1 Abu Terbang <i>Fly Ash</i> | 8 |
| Gambar 2 Skema Proses Pemisahan Menggunakan Membran.... | 16 |
| Gambar 3..... | |
| Diagram Alir Penelitian | 26 |
| Gambar 4 Analisa SEM Pada Membran Silika dengan Pengekstrak HCl..... | 31 |
| Gambar 5 Analisa SEM Pada Membran Silika dengan Pengekstrak HNO ₃ ... | 32 |
| Gambar 6 Perubahan Kadar Logam Mn pada Membran dengan Pengekstrak HCl di Setiap Waktu Adsorpsi | 34 |
| Gambar 7 Perubahan Kadar Logam Mn pada Membran dengan Pengekstrak HNO ₃ di Setiap Waktu Adsorpsi..... | 35 |
| Gambar 8 Penurunan Fluks pada Membran dengan Pengekstrak HCl..... | 37 |
| Gambar 9 Penurunan Fluks pada Membran dengan Pengekstrak HNO ₃ | 38 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran A Data Hasil Penelitian | 44 |
| Lampiran B Perhitungan | 48 |
| Lampiran C Dokumentasi | 50 |
| Lampiran D Surat-Surat | 53 |