

LAPORAN AKHIR

***PROTOTYPE ALAT PERVAPORASI MENGGUNAKAN MEMBRAN
POLIAMIDA MENGHASILKAN ETHANOL FUEL GRADE
BERDASARKAN PERHITUNGAN DESAIN ALAT***



**Dibuat Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Terapan Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Ahmad Amirullah
0617 4041 1812**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PALEMBANG
2021**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

***PROTOTYPE ALAT PERVAPORASI MENGGUNAKAN MEMBRAN
POLIAMIDA MENGHASILKAN ETHANOL FUEL GRADE
BERDASARKAN PERHITUNGAN DESAIN ALAT***

OLEH :

**AHMAD AMIRULLAH
0617 4041 1812**

Pembimbing I,

**Palembang, Juli 2021
Pembimbing II,**

**Agus Manggala, S.T.,M.T.
NIDN.0026088401**

**Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN.0012076607**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

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

RINGKASAN

PROTOTYPE ALAT PERVAPORASI MENGGUNAKAN MEMBRAN POLIAMIDA MENGHASILKAN *ETHANOL FUEL GRADE* BERDASARKAN PERHITUNGAN DESAIN ALAT

(Ahmad Amirullah, 2021, Laporan Akhir, 30 Halaman, 17 Tabel, 6 Gambar)

Etanol, disebut juga etil alkohol, alkohol murni, alkohol absolut, atau alkohol saja, adalah sejenis cairan yang mudah menguap, mudah terbakar, tak berwarna, dan merupakan alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Wikipedia). Dalam pemanfaatannya sering kali dibutuhkan etanol dengan kemurnian tinggi dan untuk memperoleh etanol dengan kemurnian tinggi biasanya digunakan proses distilasi. Namun distilasi hanya mampu menghasilkan etanol dengan kemurnian tidak lebih dari 95,6%. Selanjutnya, pada konsentrasi tersebut akan terbentuk azeotrop sehingga jika didistilasi lebih lanjut tidak akan menghasilkan etanol dengan konsentrasi lebih tinggi lagi (Nasrun, 2005). Salah satu alternatif untuk menghasilkan etanol dengan kemurnian lebih dari 95,6% adalah melalui proses teknologi membran yaitu pemisahan secara pervaporasi. Pervaporasi adalah proses pemisahan untuk campuran cairan dengan bantuan membran. Pada pervaporasi etanol-air, membran yang digunakan harus bersifat hidrofilik dan selektif. Pada penelitian ini akan dirancang prototipe alat pervaporasi dengan membran poliamida dan bahan baku etanol teknis kadar 70%. Etanol tersebut akan dipanaskan menggunakan *hot plate* sehingga fasa cair etanol akan berubah menjadi fasa gas lalu dialirkan ke dalam refluks sebelum memasuki membran poliamida. Untuk menaikkan *driving force* umpan ke membran, dilakukan penambahan pompa *vacuum*. Kemudian permeat berfasa gas akan dikondensasi menggunakan kondenser agar menjadi fasa cair kembali dengan kadar yang lebih tinggi. Pembuatan prototipe ini juga dilakukan untuk memicu semangat mahasiswa maupun masyarakat untuk mengembangkan teknologi pervaporasi etanol sehingga menghasilkan etanol absolut (*ethanol fuel grade*) yang diharapkan dapat menjadi bahan campuran bahan bakar cair.

Kata Kunci : Etanol, Membran, Pervaporasi, *Fuel Grade*.

MOTTO.

“Setiap orang yang ingin menjadi lebih baik, harus siap menghadapi ketidakbaikan, menerima ketidakbaikan, serta tidak membalas ketidakbaikan”

-N2

Laporan akhir ini saya persembahkan sepenuhnya kepada dua orang hebat dalam hidup saya, Ibu dan Ayah. Karena keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada titik di mana Laporan Akhir ini selesai. Nasihat, do'a, waktu, tenaga, pikiran, serta materi yang tidak pernah berhenti mereka berikan kepada saya. Saya selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai orang tua saya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah Subhana Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunianya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul "*Prototype Alat Pervaporasi Menggunakan Membran Poliamida Menghasilkan Ethanol Fuel Grade Berdasarkan Perhitungan Desain Alat*"

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Prodi Sarjana Terapan DIV Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian Tugas Akhir di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam melaksanakan Penelitian Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Ing.Ahmad Taqwa.,M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ahmad Zikri, S,T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendy.A, M.T selaku Koordinator Program Studi Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Tahdid, S.T ., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Agus Manggala, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kedua Orang Tuaku yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, serta do'a yang dilangitkan saban malam yang selalu menyelipkan nama penulis, semoga lelahnya menjadi berkah.
10. Mulyati, S.St. dan Ahmad Okta Revianzah Kedua saudara kandungku tercinta.

11. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Energi Angkatan 2017 yang selalu menyemangati dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Teman Kost yang selalu siap membantu disetiap ada masalah yang membentur Anhar, David, Robby, Hafiz, Dheo
13. Rekan-rekan seperjuangan 8 EGC yang selalu mensupport dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Kelompok seperjuangan dalam penyusunan Tugas Akhir M. Fadhil Fadli, Dyah Carissa Azaria, Jilan Nafisah Koenang.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap saran, kritik, serta masukan untuk perbaikan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	1
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
MOTTO.	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 . Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Etanol	Error! Bookmark not defined.
2.2. Teknologi Pervaporasi	Error! Bookmark not defined.
2.3. Membran	Error! Bookmark not defined.
2.4. Membran Poliamida.....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Pompa Vakum.....	Error! Bookmark not defined.
2.6. Kondensor	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Pendekatan Desain Fungsional	Error! Bookmark not defined.
3.2. Pendekatan Desain Struktural	Error! Bookmark not defined.
3.3. Pertimbangan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Bahan dan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.4. Perlakuan.....	Error! Bookmark not defined.
3.5. Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Data Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Volume, Densitas, Indeks Bias, dan Kadar Hasil Etanol.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Nilai Fluks.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3. Nilai Selektivitas.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Pengaruh waktu terhadap volume dan kadar etanol.	Error! Bookmark not defined.
4.2.2. Pengaruh konsentrasi umpan terhadap volume dan kadar etanol.	Error! Bookmark not defined.
4.2.3. Pengaruh tekanan terhadap volume dan kadar etanol.....	Error! Bookmark not defined.

- 4.2.4. Pengaruh temperatur terhadap volume dan kadar etanol..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2.5. Pengaruh Nilai Fluks Terhadap Kinerja Membran...**Error! Bookmark not defined.**
- 4.2.6. Pengaruh Temperatur dan Tekanan terhadap Nilai Selektivitas.. **Error! Bookmark not defined.**

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR.

Gambar	Halaman
2. 1 Struktur Etanol	Error! Bookmark not defined.
2. 2 Teknologi Pervaporasi	Error! Bookmark not defined.
2. 3 Skema Pemisahan dengan Membran	Error! Bookmark not defined.
2. 4 Membran Poliamida.....	Error! Bookmark not defined.
2. 5 Jenis-jenis Kondensor	Error! Bookmark not defined.
3. 1 Desain Prototype Alat Pervaporasi	Error! Bookmark not defined.
4. 1 Grafik Pengaruh Waktu Terhadap Volume dan Kadar Etanol.....	Error! Bookmark not defined.
4. 2 Grafik Pengaruh Konsentrasi Umpan Terhadap Volume dan Kadar Etanol.....	Error! Bookmark not defined.
4. 3 Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Volume dan Kadar Etanol..	Error! Bookmark not defined.
4. 4 Pengaruh Temperatur terhadap volume dan Kadar etanol.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Sifat fisik etanol	Error! Bookmark not defined.
3. 1 Material dan Bahan <i>Prototype</i> Alat Pervaporasi.....	Error! Bookmark not defined.
3. 2 Kondisi Operasi pada Variabel Waktu.....	Error! Bookmark not defined.
3. 3 Kondisi Operasi pada Variabel Temperatur Umpan.	Error! Bookmark not defined.
3. 4 Kondisi Operasi pada Variabel Konsentrasi Umpan. ...	Error! Bookmark not defined.
3. 5 Kondisi Operasi Variabel Tekanan Sisi Permeat.	Error! Bookmark not defined.
4. 1 Hasil Penelitian dengan Memvariasikan Waktu	Error! Bookmark not defined.
4. 2 Hasil Penelitian dengan Memvariasikan Konsentrasi Umpan.	Error! Bookmark not defined.
4. 3 Hasil Penelitian dengan Memvariasikan Tekanan.	Error! Bookmark not defined.
4. 4 Hasil Penelitian dengan Memvariasikan Temperatur Pemanasan umpan.	Error! Bookmark not defined.
4. 5 Nilai FLuks berdasarkan perbedaan tekanan ..	Error! Bookmark not defined.
4. 6 Nilai Fluks berdasarkan perbedaan konsentrasi umpan	Error! Bookmark not defined.
4. 7 Nilai fluks berdasarkan perbedaan temperatur umpan..	Error! Bookmark not defined.
4. 8 Nilai Fluks Berdasarkan perbedaan lama waktu operasi	Error! Bookmark not defined.
4. 9 Nilai Selektivitas berdasarkan perbedaan tekanan	Error! Bookmark not defined.
4. 10 Nilai Selektivitas berdasarkan perbedaan temperatur operasi	Error! Bookmark not defined.
4. 11 Nilai selektivitas berdasarkan konsentrasi umpan	Error! Bookmark not defined.
4. 12 Nilai selektivitas berdasarkan lama waktu operasi.	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Data Pengamatan.....	33
Lampiran II Perhitungan	35
Lampiran III Dokumentasi.....	44