

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
PNBP MAJELIS PROFESSOR UNM**



**SINTESIS LIMBAH ORGANIK
SEBAGAI BASIC MATERIAL MEMBRAN
DALAM MENDESLINASI AIR**

KETUA/ANGGOTA TIM

Dr. MUH. SYAHRIR, S. Pd., M. Si/NIDN 0007097401
PROF. Dr. rer. nat. H. MUHARRAM, M. Si/NIDN 0007056103
Dr. HASRI, M. Si/NIDN 0003116502

Dibiayai oleh:

DIPA Universitas Negeri Makassar
Nomor SP DIPA -042.01:2.400964/2019, Tanggal 5 Desember 2018
Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar
Nomor : 3576/UN36/KP/2019, Tanggal 29 Maret 2019

**UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
NOVEMBER 2019**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR (UNM)
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LP2M)
Menara Pinisi UNM Lt. 10 Jalan A. Pangerang Pettarani, Makassar
Telepon: 0411-865677 Fax. 0411-861377
Laman: www.unm.ac.id Email: lppm@unm.ac.id & lemlitunm@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor 1041/UN36.11/LP2M/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T.
NIP : 196110161988031006
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNM

Dengan ini menerangkan bahwa,

Nama : Dr. Muh. Syahrir, S.Pd., M.Si.
NIP : 197409072005011004
Fakultas : FMIPA

Telah melaksanakan penelitian dengan judul:

"Sintesis Limbah Organik sebagai Basic Material Membran dalam Mendeslinasi Air"

Penelitian ini dilaksanakan selama 9 bulan (Maret s.d. November 2019)

Skema Penelitian: Penelitian PNPB Majelis Professor UNM Tahun Anggaran 2019

Anggota Peneliti : Prof. Dr. rer.nat. H. Muharram, M.Si. & Dr. Hasri, M.Si.

Demikian surat keterangan dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Makassar, 29 November 2019



Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T.
NIP. 196110161988031006

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Sintesis Limbah Organik Sebagai Basic Material Membran Dalam Mendesalinasi Air
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Muh. Syahrir, S. Pd., M. Si
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. Pangkat/Golongan/NIP : Penata/III c/197409072005011004
 - d. Jabatan Fungsional : Lektor
 - e. Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
 - f. Telepon/E-mail : 081 342447187syahrirunm@ymail.com
3. Anggota Peneliti (I) :
 - a. Nama : Prof. Dr. rer.nat. H. Muharram, M. Si
 - b. NIP/NIDN : 196110507198831002/0007056103
 - c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Makassar
4. Anggota Peneliti(2)
 - a. Nama : Dr. Hasri, M. Si
 - b. NIP/NIDN : Penata Tk.I/III d/19651103 199802 2 001
 - c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Makassar
5. Jumlah Mahasiswa yang terlibat : 2(dua) orang
6. Lokasi Penelitian : Laboratorium Kimia
7. Jangka Waktu Penelitian : 8 (delapan) bulan
Jumlah dana yang diperlukan : Rp 85.000.000,00
(Delapan Puluh Lima Juta Rupiah)

Makassar, 20 November 2019

Menyetujui,
Ketua LP2M
Universitas Negeri Makassar,



Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T.
NIP. 196110161998031006

Ketua Peneliti



Dr. Muh. Syahrir, S. Pd., M. Si
NIP. 197409072005011004

RINGKASAN

Membran berupa lapisan tipis berbahan material polimer sebagai penghalang yang memungkinkan transport massa pada pemisahan molekul selektif (Taylor, 2011). Pemanfaatan membran komersial umumnya relatif mahal, sehingga dibutuhkan sintesis membran berbahan alam yang lebih murah dan ramah terhadap lingkungan. Kulit pisang dan eceng gondok mengandung selulosa yang tinggi sehingga berpotensi sebagai bahan baku pembuatan membran selulosa. selulosa 60-65%, hemiselulosa 6-8%, dan lignin 5-10% (Tjahyono, 1998). Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) diketahui memiliki kemampuan sebagai biofilter. Berkembangbiak begitu cepat sehingga tumbuhan ini telah berubah menjadi gulma di beberapa perairan di Makassar. Hal ini menjadi upaya yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan eceng gondok sebagai basic material membran dengan kandungan selulosa sebesar 64,51% (Rosnelly, C.M. 2010; Damayanti, A. 2012; Putera, R.D.H. 2012; Rachmawaty, R. 2013). Membran selulosa asetat disintesis menggunakan metode *inverse* fasa telah dilakukan oleh Nasir (2000). Digunakan dua campuran sistem asam asetat/aseton/air menghasilkan tipe membran yang berpori rapat. Sistem asam asetat/DMSO/air dapat menghasilkan membran berpori yang lebih terbuka. penelitian ini akan mensintesis limbah organik (eceng gondok dan kulit pisang) sebagai basic material membran menggunakan variasi pelarut alkali selama proses delignifikasi dan variasi katalis untuk mempercepat laju reaksi pembentukan polimer membran. Hasil pengujian menunjukkan koefisien rejeksi membran kulit pisang sebesar 97,6% yang berarti hanya 2,4% partikel yang lolos dari pori membran. Dengan koefisien sebesar ini, maka membran dapat digunakan sebagai pengurai zat warna dan dapat diteruskan pada pengujian desalinasi air laut (Pinnata dan Damayanti, 2004).

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur atas limpahan rahmat dan hidayah Allah SWT, karena dapat menyelesaikan penelitian PNBPN Majelis Professor 2019/2020 dengan judul “**Sintesis Limbah Organik Sebagai Basic Material Membran Dalam Mendesalinasi Air**” Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kementrian Riset dan Teknologi, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Kemenritek Dikti), Republik Indonesia dan Ketua DP3M selaku penyandang dana dalam penelitian ini.
2. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Negeri Makassar
3. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar
4. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar .
5. Kepala Laboratorium beserta Staf atas segala fasilitas yang telah diberikan.
6. Tim Peneliti Prof. Dr. rer. Nat. H. Muharram, M. Si dan Dr. Hasri, M. Si atas motivasi, kerjasama dan bantuannya
7. Mahasiswa yang terlibat pada penelitian ini Sadriadi, S. Si dan Nurul Fauzia Nadwi, S. Si sebagai tim solid dalam penyelesaian penelitian ini

Akhirnya, semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian dan penulisan laporan ini, hanya kepada Allah SWT peneliti memohon agar diberikan pahala yang setimpal, maka peneliti berharap adanya kritikan yang membangun dari semua pihak untuk perbaikan dimasa datang

Makassar, 20 November 2019

Peneliti

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Pengesahan	ii
Ringkasan	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	11
BAB 4. METODE PENELITIAN	12
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

2. Spektrum Selulosa Asetat berdasarkan Analisa Sepktrofotometer SEM 22

DAFTAR GAMBAR

2.1	Struktur Selulosa	3
2.2	Reaksi Asetilasi Selulosa	5
2.3	Sistel Cross Flow dan Sistem Dead-end	8
4.1	Kulit pisang dicuci (a), (b) Eceng Gondok	15
4.2	(a) Serbuk diekstraksi (b) Larutan hasil ekstraksi (c) Serbuk hasil ekstraksi	16
4.3	Sampel hasil delignifikasi	17
4.4	<i>Bleaching</i> pertama (a) dan <i>bleaching</i> kedua (b)	18
4.5	Spektrum FTIR Selulose Komersial	19
4.6	Spektrum FTIR Selulose Komersial	20
4.7	Reaksi asetilasi selulosa. (Fitriyano, 2016)	20
4.8	Spektrum FTIR selulosa hasil isolasi, selulosa asetat komersial dan selulosa asetat hasil sintesis dengan variasi katalis NaOH-H ₂ SO ₄ dan NaOH-HCl	21
4.9	(a) Membran selulosa asetat yang telah dicetak. (b) Membran selulosa asetat yang telah diuji.....	23
4.10	Sampel <i>methylen blue</i> sebelum dan setelah diuji menggunakan alat uji sel <i>dead-end</i>	25
4.11	Morfologi membran dari posisi penampang lintang (a) dan posisi muka (b) sebelum filtrasi	25
4.12	Morofologi membran posisi penampang lintang setelah filtrasi (b) moroflogi muka membran setelah filtrasi	26

DAFTAR LAMPIRAN

1	Surat-surat izin penelitian.....	35
2	Kontrak Penelitian	39
3	Struktur Organisasi Tim Peneliti dan Tugas-tugas	45
4	Biodata Peneliti dan Tim	65
5	LoA Seminar Internasional ICEST.....	67
6	Artikel yang telah diseminarkan.....	68

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Disimpulkan bahwa limbah kulit pisang, eceng gondok dan selulose berpotensi dijadikan sebagai bahan pembuatan membran selulosa asetat. Uji kinerja membran menunjukkan nilai fluks 0,440 L/m².jam dan rejeksi 97,6%. Analisis morfologi menggunakan SEM menunjukkan ukuran pori sekitar 5 µm dan dapat tergolong sebagai membran mikrofiltrasi.

B. Saran

Penelitian membran selulosa asetat membutuhkan kondisi yang optimum, sehingga diharapkan kepada para peneliti untuk memperkaya wawasan umum dan khusus berkaitan teknik sintesis membran. Penerapan membran mikrofiltrasi sangat banyak, diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk mengaplikasikan membran pada bidang yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2001. *Salinitas*. id.wikipedia.org/wiki/Salinitas. (16 Juni 2011)
- Biyantoro, D dan Basuki, K.T. 2007. Analisis Unsur-Unsur pada Air Laut Muria untuk Air Minum Primer PWR. *Prosiding PPI-PDIPTN*, pp. 68-73, Pustek Akselarator dan Proses Bahan, BATAN, Jojgjakarta.
- Damayanti, A. 2012. Pemanfaatan Selulosa Asetat Eceng Gondok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Membran untuk Desalinasi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November (ITS).
- Darmadi. 2010. *Salinitas Laut*. dhamadharma.wordpress.com. (20 Sep.2010)
- Drioli., Enrico., Lidetta Giorno. 2010. *Comprehensive Membrane Science and Engineering. Vol 1*. Elsevier B.V, United Kingdom.
- Dutre, B. dan Tragardh, G. 1995. Purification of Gelatin with A Forced Solvent Stream Along The Membrane Permeat Side: An Experimental Approach. *Jurnal of Food Engineering*. 25: 233-244.
- Elanthikkal S, Gopalakrishnapanicker U, Varghese S, Guthrie JT. 2010. Cellulose microfibers produced from banana plant wastes: isolation and characterization. *Carbohydr Polym* 80 (3):852–859
- Ebrahim, Sh., Mosry., Kanawi, E., Abdel-Fattah, T dan Kandil, S. 2015. Reverse Osmosis Membranes for Water Desalination Based on Cellulose Acetate Extracted from Egyptian Rice Straw. *Desalination and Water Treatment*, 55(11).
- Fadhilah, R dan Kurniawan. 2016. Synthesis and Characterization of Bacterial Cellulose-Acrylamide Hydrogel Made from Banana peels. *Asian Journal of Chemistry*, 28(6).
- Gema, F., Syamsuddin, Abdullah. 2016. Tinjauan Kelayakan Sintesis Selulosa Asetat dari Pemanfaatn Selulosa Limbah Organik. *Konversi* 5 (2): pp 59-65. ISSN 2252-7311.
- Hartomo. 1994. *Teknologi Membran Pemurnian Air*. Andi Offset:Yogyakarta.
- Lindu, Muhammd., Tita, Puspitasari., Erns, Ismi. 2008. Sintesis dan Uji Kemampuan Membran Selulosa Asetat dari Nata de Coco sebagai Membran Ultrafiltrasi untuk Menyisihkan Zat Warna pada Air Limbah Artifisial. *Jurnal Teknolgi Lingkungan*. Volume 4 No 4.
- Madona. 2005. *Karakterisasi Fisik dan Kimia Minyak Goreng Bekas Pakai yang Dicampur dengan Sari Buah Mengkudu, Sari Daun Lidah Buaya dan Ca-Bentonit (skripsi)*. Departemen Fisika. IPB:Bogor.

- Mangunwidjaja, D. dan Darnoko. 1991. Diklat *Teknologi Membran pada Bioproses*. PAU-IPB: Bogor.
- Meier, Marcia., Luis., Valdir. 2004. Characterication and Drugpermiation Profiles of Microporous and Dense Cellulose Acetat Membran: Influence of Plasticizer and Pore Forming Agent. *International Journal of Pharmaceutics*.
- Mulder, M. R. 1993. An Overviwe of Juice Filtration Technology. Di dalam D L. Dowing (ed). 1993 *Juice Technology Workshop*:New York.
- Nasir, M., Cynthia, Rasiman. 2000. *Pembuatan Membran Ultrafiltrasi Selulosa Asetat untuk Pemekatan Enzim α -Amilase*. Bandung: ITB.
- Novianti, putrid., Widiastuti, Agustina. 2016. Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Alami dengan Metode Pemisahan Alkali. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)* pp 459-466.
- Pelissari FM, Andrade-Mahecha MM, Sobral PJA, Menegalli FC. 2012. Isolation and characterization of the flour and starch of plantain bananas (*Musa paradisiaca*). *Starch* 64 (5):382–391
- Pinnata, Rachmilda. 2004. Pemanfaatan Selulosa Asetat Eceng Gondok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Membran Untuk Desalinasi. *Jurnal Kimia ITS*.
- Pinem, Jhon Armedi., Vany, Silvia. 2015. Synthesis Cellulose Acetate Membranes for Water Treatment in the Coastal Region. *International Conference on Oleo and Petrochemical Engineering*. Pekanbaru-Indonesia, November 23 ISBN : 978-602-73367-0-4
- Praptowidodo, S. 1993. *Bahan Pengajaran: Penggunaan Membran dalam Proses Hilir Bioteknologi*. PAU Bioteknologi. ITB.
- Putera, R.D.H. 2012. Ekstraksi Serat Selulosa dari Tanaman Eceng Gondok dengan Variasi Pelarut. Depok: Universitas Indonesia.
- Rachmawaty, R. 2013. Sintesis Selulosa Diasetat dari Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dan Potensinya untuk Pembuatan Membran. Semarang: Universitas Diponegoro
- Redjeki, S. 2011. *Proses Desalinasi dengan Membran*. Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DP2M) Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, Indonesia.
- Rohman, .S. 2009. Membran Polisulfon Sintetik. *majarimagazine.com*. [10 Oktober 2010]

- Rosnelly, C.M. 2010. *Pengaruh Rasio Anhidrida Asetat dalam Proses Asetilasi Selulosa Pulp Kayu Sengon (Paraserianthes falcataria) dalam Pembuatan Polimer Selulosa Triasetat*. 27 (1): 1-11. Bogor: Teknologi Industri Pertanian-Fateta IPB.
- Sartika. 2003. Aplikasi Teknologi Membran Pervaporasi Dalam Ekstraksi Senyawa 1-Butanol. Paper pada *Seminar Teknologi Untuk Negeri*. BPPT: Jakarta.
- Scott, K. dan Hughes, R. 1996. *Industrial Membrane Separation Technology*. London: Academic and Professional.
- Setiasih, S. 2009. *Pengaruh Aditif pada Karakteristik Membran Selulosa Asetat*. Institut Teknologi Bandung.
- Sjostrom, E. 1995. *Kimia Kayu: Dasar-Dasar dan Penggunaan*. Yogyakarta: Gadjah Mada Univ. Pr. Terjemahan dari: *Wood Chemistry: Fundamentals and Application*. Di dalam Nuryono. Kajian Desalinasi Membran Komposit Selulosa Asetat-Polistirena dengan Poli(Etilena Glikol) Sebagai Porogen Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB: Bogor.
repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/.../Nuryono_G2008.pdf
- Taylor, F. 2011. *Nonporous Materials Advanced Techniques for Characterization, Modelling and Processing*. CRC Press, United States of America.
- Thaiyibah, Nazaratun., Alimudiin., Aman, Panggabean. Pembuatan dan Karakterisasi Membran Selulosa Asetat-PVC dari Eceng Gondok untuk Adsorpsi Logam Tembaga (II). *Jurnal Kimia Mulawarman* 14(1).
- Tjahyono, Yudi. 1998. *Proses Pembuatan Pulp*. Bandung: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Selulosa.
- Wafiroh, Siti., Abdulloh. 2012. Pemanfaatan Selulosa Diasetat dari Biofiber Limbah Pohon Pisang dan Kitosan dari Cangkang Udang sebagai Bahan Baku Membran Mikrofiltrasi untuk Pemurnian Nira Tebu. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa*. ISBN: 978-979-028-550-7.
- Wenten, I.G. 1999. *Teknologi Membran Industrial*. Teknik Kimia Insitut Teknologi Bandung.
- Yusuf, Ali Muhammad., Lutviatus, Soliha., Ratna, Tri. Modifikasi Membran Selulosa Asetat sebagai Membran Ultrafiltrasi: Studi Pengaruh Komposisi DMP Terhadap Kinerja Membran. *Jurnal Kimia*. PKMP-2-12-1.
- Zhang, Pan., Hu, Jiang Tau., Wei, Lei. 2013. *Research Progress of Brackish Water Desalination by Reverse Osmosis*. *Journal of Water Resource and Protection* 5: 304-309.