

**PROFIL PERMEASI KALIUM KLORIDA MELALUI MEMBRAN
HIDROGEL BERBASIS POLI (VINIL ALKOHOL)/GLUTARALDEHID
TERMODIFIKASI EKSTRAK *Prema oblongifolia* Merr. PADA
BERBAGAI KETEBALAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Program Studi Kimia



Oleh:

Nadhira Maurizka

1501244

PROGRAM STUDI KIMIA

DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA

**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM**

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

BANDUNG

2019

**PROFIL PERMEASI KALIUM KLORIDA MELALUI MEMBRAN
HIDROGEL BERBASIS POLI (VINIL ALKOHOL)/GLUTARALDEHID
TERMODIFIKASI EKSTRAK *Premna oblongifolia* Merr. PADA
BERBAGAI KETEBALAN**

Oleh

Nadhira Maurizka

1501244

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam

©Nadhira Maurizka

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

NADHIRA MAURIZKA

**PROFIL PERMEASI KALIUM KLORIDA MELALUI MEMBRAN
HIDROGEL BERBASIS POLI (VINIL ALKOHOL)/GLUTARALDEHID
TERMODIFIKASI EKSTRAK *Premna oblongifolia* Merr. PADA
BERBAGAI KETEBALAN**

Disetujui dan Disahkan Oleh:

Pembimbing I,



Dr. Hendrawan, M.Si

NIP. 196309111989011001

Pembimbing II,



Fitri Khoerunnisa, Ph.D

NIP. 197806282001122001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI,



Dr. Hendrawan., M.Si

NIP. 1963 09111989011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**PROFIL PERMEASI KALIUM KLORIDA MELALUI MEMBRAN HIDROGEL BERBASIS POLI (VINIL ALKOHOL)/GLUTARALDEHID TERMODIFIKASI EKSTRAK *Premna oblongifolia* Merr. PADA BERBAGAI KETEBALAN**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2019

Yang Membuat Pernyataan

Nadhira Maurizka

NIM. 1501244

ABSTRAK

Telah dilakukan profil permeasi kalium klorida melalui membran hidrogel PVA/GA termodifikasi ekstrak *Premna oblongifolia* Merr. pada berbagai ketebalan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sifat fisiko-kimia membran hidrogel PVA/GA/POM. Pada penelitian ini dilakukan; (1) kondisi pencucian membran hidrogel PVA/GA dan PVA/GA/POM pada berbagai ketebalan; (2) karakterisasi membran hidrogel; (3) pengaruh penambahan POM pada membran hidrogel PVA/GA terhadap laju permeasi membran; dan (4) pengaruh ketebalan membran hidrogel terhadap laju permeasi membran. Membran hidrogel dipreparasi dengan perbandingan komposisi PVA/GA/POM = 1:1:1, dengan variasi ketebalan yang dibuat yaitu 15 mL:15 mL:15 mL, 20 mL:20 mL:20 mL, dan 30 mL:30 mL:30 mL. Struktur membran hidrogel ditentukan dengan FTIR. Membran hidrogel yang sudah kering selanjutnya dilakukan pencucian pencucian berulang menunjukkan hasil semakin banyak pencucian maka semakin bersih membran hidrogel yang diperoleh. Hasil membran hidrogel yang sudah dicuci didapatkan ketebalan PVA/GA, PVA/GA/POM ketebalan 1, PVA/GA/POM ketebalan 2, dan PVA/GA/POM ketebalan 3 masing-masing yaitu 0.105 mm; 0.111 mm; 0.184 mm; dan 0.300 mm. Kajian permeasi kalium klorida dilakukan dengan menempatkan 2 mL larutan kalium klorida, yang dipisahkan oleh membran hidrogel dalam alat uji desorpsi. Hasil FTIR menunjukkan bahwa setelah penambahan POM tidak mengubah pola spektrum FTIR jika dibandingkan dengan PVA/GA. Kemampuan membran hidrogel dengan perpaduan ekstrak POM dengan PVA/GA menghasilkan pelolosan KCl yang lebih lambat. Diketahui bahwa setelah bertambahnya POM, maka akan memperlambat laju permeasinya dan semakin tebal suatu membran maka akan semakin lambat laju permeasinya.

Kata kunci: membran hidrogel, PVA, GA, *Premna oblongifolia* Merr., ketebalan, profil permeasi.

ABSTRACT

Potassium chloride permeation profiles have been carried out through the modified PVA / GA hydrogel membrane of *Premna oblongifolia Merr.* extract at various thicknesses. This study aims to determine the physico-chemical properties of the PVA / GA / POM hydrogel membrane. In this study conducted; (1) washing conditions of PVA / GA and PVA / GA / POM hydrogel membranes at various thicknesses; (2) characterization of the hydrogel membrane; (3) the effect of adding POM to the PVA / GA hydrogel membrane on the membrane permeation rate; and (4) the effect of hydrogel membrane thickness on membrane permeation rate. Hydrogel membranes are prepared with a ratio of PVA / GA / POM = 1: 1: 1, with thickness variations made of 15 mL: 15 mL: 15 mL, 20 mL: 20 mL: 20 mL, and 30 mL: 30 mL: 30 mL. The structure of the hydrogel membrane was determined by FTIR. Hydrogel membrane which has been dried then washed repeatedly washing produces more washing, the cleaner the hydrogel membrane is obtained. The results of washed hydrogel membrane obtained thickness of PVA / GA, PVA / GA / POM thickness 1, PVA / GA / POM thickness 2, and PVA / GA / POM thickness 3 each, namely 0.105 mm; 0.111 mm; 0.184 mm; and 0.300 mm. Potassium chloride permeation studies are carried out by placing 2 mL of potassium chloride solution, which is separated by a hydrogel membrane in a desorption assay. FTIR results show that after adding POM, it does not change the pattern of FTIR spectrum compared to PVA / GA. The ability of hydrogel membrane with the combination of POM extract with PVA / GA results in slower KCl escaping. It is known that after increasing POM, it will slow down the permeation rate and the thicker a membrane, the slower the permeation rate.

Keywords: hydrogel membrane, PVA, GA, *Premna oblongifolia Merr.*, Thickness, permeation profile.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkah, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, dan kepada umatnya yang setia sampai akhir zaman, Aamiin.

Skripsi dengan judul **“PROFIL PERMEASI KALIUM KLORIDA MELALUI MEMBRAN HIDROGEL BERBASIS POLI (VINIL ALKOHOL)/GLUTARALDEHID TERMODIFIKASI EKSTRAK *Premna oblongifolia* Merr. PADA BERBAGAI KETEBALAN”** disusun sebagai salah satu syarat pada ujian sidang untuk memperoleh gelar Sarjana Sains, Program Studi Kimia, Departemen Pendidikan kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, keterbatasan kemampuan dan pengetahuan sehingga skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca sehingga dapat menghasilkan karya yang lebih baik lagi. Akhir kata semoga skripsi ini dapat menjadi sebuah karya yang bermanfaat bagi semua pihak.

Bandung, Agustus 2019

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan Hidayah-Nya skripsi ini dapat penulis selesaikan. Berbagai kesulitan banyak penulis temui selama penyelesaian skripsi, mulai dari penelitian, penyusunan hingga penyelesaian skripsi, namun berkat bantuan dan bimbingan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua tercinta, Bapak Rudy Darmadi dan Ibu Tanti Susanti, adik penulis Rivan, serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, do'a, perhatian, serta materi kepada penulis,
2. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si., selaku Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI, dan Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan motivasi, arahan, saran, nasihat serta dukungan selama penelitian dan penyusunan skripsi,
3. Ibu Fitri Khoerunnisa, Ph.D., selaku Ketua Program Studi Kimia, dan Dosen Pembimbing II,
4. Bapak Dr. Yaya Sonjaya, M.Si., selaku Ketua KBK Kimia Lingkungan,
5. Bapak Dr. Iqbal Musthapa, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik,
6. Ibu Siti Aisyah, Ph.D., selaku kepala laboratorium riset kimia UPI,
7. Ibu Hana selaku laboran laboratorium riset kimia UPI,
8. Seluruh dosen, dan staff Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI atas ilmu, bantuan serta nasehat yang diberikan selama penulis menyelesaikan studi,
9. Teman seperjuangan Kimia 2015 serta rekan-rekan kimia lingkungan atas semangat, dan segala bantuannya,
10. Sartika dan Jelita selaku rekan penelitian hidrogel,
11. Alya M. A., Annisa M., Fikri A. S., Nurul A., dan Sartika K., selaku sahabat terdekat penulis selama masa perkuliahan yang selalu memberikan semangat, dukungan, bantuan dan do'a,
12. Annisa D., Arinda D., Maghfira F., Primaya R., Yudhitia K., Nanda F., Gilang R., Handoko M., dan Imam S., selaku sahabat terdekat penulis yang selalu menghibur, meluangkan waktu, memberi dukungan, bantuan, pengertian, serta selalu ada di setiap kondisi selama proses penelitian maupun penulisan skripsi,
13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan, yang sangat membantu penulis dalam proses penelitian maupun penulisan skripsi.

Akhirnya kepada Allah SWT penulis berharap, penulis hanya sanggup membalas rasa hormat disertai do'a yang ikhlas semoga Allah SWT melimpahkan balasan yang berlipat ganda. Aamiin.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Struktur Organisasi Skripsi.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1. <i>Controlled Release Fertilizer (CRF)</i>	5
2.2. Hidrogel	6
2.3. Polivinil Alkohol (PVA)	7
2.4. Glutaraldehid (GA)	9
2.5. Ikatan Silang (Crosslinking).....	10
2.6. Cincau Hijau	10
2.7. Pupuk	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan	16

3.2.1.	Alat.....	16
3.2.2.	Bahan	16
3.3	Metode Penelitian.....	16
3.4	Bagan Alir Penelitian	18
3.5	Prosedur Penelitian.....	20
3.5.1	Preparasi Larutan.....	20
3.5.2	Pembuatan Ekstrak POM.....	20
3.5.3	Sintesis Hidrogel PVA/GA/POM	20
3.5.4	Pencucian Hidrogel	21
3.5.5	Karakterisasi dengan FTIR	21
3.5.6	Uji Permeasi Membran Hidrogel	21
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Sintesis Hidrogel	23
4.2	Pencucian Hidrogel	26
4.3.1.	PVA/GA.....	27
4.3.2.	PVA/GA/POM	29
4.3	Karakterisasi Membran Hidrogel PVA/GA dan PVA/GA/POM dengan <i>Fourier Transform InfraRed</i> (FTIR)	32
4.4	Uji Permeasi	33
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		38
5.1	Simpulan	38
5.2	Implikasi dan Rekomendasi	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN.....		41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Polimer Alam Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Hidrogel	6
Tabel 2. 2 Karakteristik dari polyvinyl alkohol	8
Tabel 2. 3 Hasil analisis kimiawi bubuk daun cincau hijau (<i>Premna oblongifolia</i> Merr.)	13
Tabel 2. 4 Peranan unsur mineral dalam tumbuhan.....	14
Tabel 3. 1 Perbedaan Volume PVA/GA dan PVA/GA/POM.....	21
Tabel 4. 1 Perbedaan Volume PVA/GA dan PVA/GA/POM.....	24
Tabel 4. 2 Ketebalan Hasil Sintesis Membran Hidrogel PVA/GA dan PVA/GA/POM dengan Berbagai Variasi Volume.....	25
Tabel 4. 3 Ketebalan Hasil Pencucian Membran Hidrogel PVA/GA dan PVA/GA/POM dengan Berbagai Variasi Volume.....	31
Tabel 4. 4 Tabel Hasil Karakterisasi FTIR	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur PVA (polyvinyl alcohol)	8
Gambar 2. 2 Struktur Glutaraldehid.....	9
Gambar 2. 3 Reaksi crosslinking antara PVA dan Glutaraldehid.....	10
Gambar 2. 4 Cincau hijau rambat (<i>Cyclea barbata L. Miers</i>)	11
Gambar 2. 5 Cincau hijau pohon atau perdu (<i>Premna oblongifolia Merr.</i>).....	12
Gambar 3. 1 Prosedur Sintesis PVA/GA/POM	18
Gambar 3. 2 Prosedur Sintesis PVA/GA	19
Gambar 4. 1 Membran Hidrogel PVA/GA	25
Gambar 4. 2 Membran Hidrogel PVA/GA/POM	26
Gambar 4. 3 Set Alat Pencucian Membran Hidrogel.....	27
Gambar 4. 4 Grafik Pencucian PVA/GA	28
Gambar 4. 5 Hasil Membran Hidrogel PVA/GA Sebelum Dicuci (Kiri); Setelah Pencucian (Kanan)	29
Gambar 4. 6 Grafik Pencucian PVA/GA/POM Ketebalan 1	29
Gambar 4. 7 Grafik Pencucian PVA/GA/POM Ketebalan 2	30
Gambar 4. 8 Grafik Pencucian PVA/GA/POM Ketebalan 3	30
Gambar 4. 9 Hasil Membran Hidrogel PVA/GA/POM Sebelum Dicuci (Kiri); Setelah Pencucian (Kanan)	31
Gambar 4. 10 Spektrum FTIR Membran Hidrogel PVA/GA dan PVA/GA/POM	32
Gambar 4. 11 Set Alat Uji Permeasi KCl melalui membran hidrogel	34
Gambar 4. 12 Grafik Uji Permeasi PVA/GA vs PVA/GA/POM Pada Ketebalan Ke-1	34
Gambar 4. 13 Grafik Uji Permeasi PVA/GA/POM dengan Berbagai Variasi Ketebalan.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	42
LAMPIRAN 2	45
LAMPIRAN 3	63
LAMPIRAN 4	64
LAMPIRAN 5	67

DAFTAR PUSTAKA

- AAPFCO, (1997), Association of American Plant Food Control Officials (AAPFCO), Official Publication No. 50, T-29, AAPFCO Inc., West Lafayette, Indiana, USA.
- Ahdanisa, Aghnia. (2016). Kajian Release Behavior Hidrogel CRF Poli(Vinil Alkohol) dengan *Crosslinker Glutaraldehida*. FPMIPA UPI.
- Ahmed, E. M. (2015). Hydrogel: Preparation, Characterization, and Application: A review. *Journal of Advanced Research*, 6(2), 105-121.
- BASF. (2012). *Gluteraldehyde-50%*. New Jersey: BASF Corporation.
- Dwi. (2007). *Pembuatan Bionutrien Dari Ekstrak Tanaman KPD dan Aplikasinya pada Tanaman Caisin*. Skripsi Sarjana FPMIPA UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Jie, et al. (2003). *Polyvinyl Alcohol/polyvinyl Pyrrolidone Interpenetrating Polymer Network: Synthesis and Pervaporation Properties*. *Journal of Applied Polymer Science*. Vol.89, 2808-2814.
- Kiernan, J. A. (2000). Formaldehyde, Formalin, Paraformaldehyde and Glutaraldehyde: What they are and what they do. *Microscopy Today*, 00-1(c), 8-12.
- Lubkowski, Krzysztof., (2014), Coating fertilizer granules with biodegradable materials for controlled fertilizer release, *Environmental Engineering and Management*, Vol. 13, 2573-2581.
- Marthur, A. M., Moorjani, S. K., & Scranton, A.B. (1996). Methods for Synthesis of Hidrogel Networks: A Review. *Journal of Macromolecular Science, Part C: Polymer Reviews*, 36(2), 405-430.
- Maulidah, Fathyah Zulfa. (2018). *Profil Pelepasan Kalium Klorida Ke Dalam Media Aqua-DM Melalui Membran Hidrogel PVA-GA-POM*. Skripsi Sarjana FPMIPA UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Nurdin, SU., Rizal, S. dan Suharyono. (2006). Kajian Potensi Cincau Pohon (*Premna oblongifolia* Merr.) Sebagai Sumber Serat Pangan. Laporan Akhir Penelitian. TPSDP UNILA. Bandar Lampung.
- Perwitasari, F. L. R., dkk. (2012). *Jurnal Karakterisasi Invitro Komposit Alginat-Polivinil Alkohol-ZnO Nano sebagai Wound Dressing*. Antibakteri: Universitas Airlangga.

Pthorticulture. (2015). Pros and Cons of Using Controlled-Release Fertilizers in the greenhouse. Retrieved October 5, 2015, from <http://www.pthorticulture.com/en/training-center/pros-and-cons-of-using-controlled-release-fertilizers-in-the-greenhouse/>

Rachmawati, Arinda K. (2009). *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Cincau Hijau (Premna oblongifolia. Merr.) Untuk Pembuatan Edible Film*. Skripsi Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta: tidak diterbitkan.

Reis, E. F, Fabia, A. P. Lagea, Romulo, Luiz, Wander, Zelia, dan Herman. (2005). *Synthesis and Characterization of Poly (Vinyl Alcohol) Hydrogels and Hybrids for rMPB70 Protein Adsorption*. Materials Research, Vol. 9, No. 2, 185-191, 2006.

Shaviv A., Mikkelsen R.I., (2005), Controlled-release fertilizers to increase efficiency of nutrient use and minimize environmental degradation – a review, *Fertilizer Research*, 35, 1-12.

Simon, R., et al. (2005). *Review od Measurement and Modelling of Permeation and Diffusion in Polymers*. UK: National Physical Laboratory.

Zhao, W., et al. (2012). Degradable natural polymer hydrogels for articular cartilage tissue engineering.

Zu, Y., Zhang, Y., Zhao, X., Shan, C., Zu, S., Wang, K., Ge, Y. (2015). Preparation and characterization of chitosan-polyvinyl alcohol blend hydrogels for the controlled release of nano-insulin. *International Journal of Biological Macromolecules*, 50(1), 82-87.