

**KAJIAN TENTANG PENAMBAHAN ALGINAT PADA MATRIKS
PVA/GA DAN KETEBALAN MEMBRAN PVA/GA/ALGINAT
TERHADAP PERFORMA PERMEASI KALIUM KLORIDA DARI
LARUTANNYA KE DALAM MEDIA AQUA-DM**

SKRIPSI

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



Oleh :

Jelita Indrianti

NIM 1503881

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2019**

Kajian Tentang Penambahan Alginat Pada Matriks PVA/GA dan Ketebalan Membran PVA/GA/Alginat Terhadap Performa Permeasi Kalium Klorida dari Larutannya ke dalam Media Aqua-DM

Oleh
Jelita Indrianti

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

© Jelita Indrianti 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2019

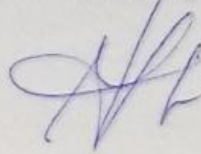
Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

JELITA INDRIANTI

**KAJIAN TENTANG PENAMBAHAN ALGINAT PADA MATRIKS
PVA/GA DAN KETEBALAN MEMBRAN PVA/GA/ALGINAT
TERHADAP PERFORMA PERMEASI KALIUM KLORIDA DARI
LARUTANNYA KE DALAM MEDIA AQUA-DM**

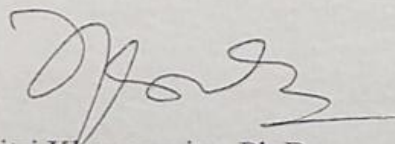
Disetujui dan Disahkan Oleh:

Pembimbing I,



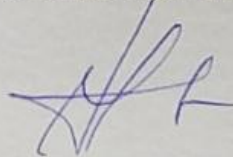
Dr. Hendrawan, M. Si.
NIP. 196309111989011001

Pembimbing II,



Fitri Khoerunnisa, Ph.D.
NIP. 197806282001122001

Mengetahui
Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI



Dr. Hendrawan, M. Si.
NIP. 196309111989011001

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang uji permeasi kalium klorida (KCl) dari larutannya ke dalam media aqua-DM melalui membran hidrogel berbasis poli(vinil alkohol)/glutaraldehyd/alginat (PVA/GA/Alginate) yang telah divariasikan ketebalannya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan alginate pada matriks PVA/GA dan ketebalan terhadap laju permeasi kalium klorida dari larutannya ke dalam media aqua-DM melalui membran hidrogel PVA/GA/Alginate. Pada penelitian ini dilakukan (1) preparasi dan karakterisasi membran hidrogel; (2) pencucian membran hidrogel; dan (3) uji permeasi KCl melalui membran hidrogel. Tahap preparasi dilakukan dengan mencampurkan sediaan PVA, GA dalam perbandingan volume 1:1 dan PVA, GA, dan Alginate dalam perbandingan volume 1:1:1 yang selanjutnya dicetak dan dikeringkan. Pencucian membran hidrogel menggunakan aqua-DM sebanyak 400 mL. Morfologi membran hidrogel ditentukan dengan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan karakterisasi gugus fungsi menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). Uji permeasi dilakukan dengan menyuntikkan 2 mL larutan KCl 1,0 M ke tabung desorpsi yang dilapisi oleh lembaran membran hidrogel yang telah dikeringkan. Analisis SEM menunjukkan bahwa pencucian bertahap membuat membran hidrogel menjadi semakin bersih. Hasil pengujian FTIR memberikan informasi bahwa mekanisme *crosslinking* difasilitasi dengan pembentukan jembatan asetal. Uji permeasi KCl menunjukkan bahwa membran hidrogel PVA/GA/Alginate dengan ketebalan yang berbeda memberikan *trendline* yang sama. Semakin tebal membran hidrogel, maka akan semakin rendah laju permeasi KCl.

Kata kunci: membran hidrogel, PVA, alginate, ketebalan, uji permeasi

ABSTRACT

Research has been conducted on the permeation test of potassium chloride (KCl) from its solution into aqua-DM media through poly (vinyl alcohol)/glutaraldehyde/alginate (PVA / GA / Alginate) hydrogel membrane which has varied in thickness. The purpose of this research was to see the effect of adding alginate to the PVA / GA matrix and thickness in permeation of potassium chloride from its solution into aqua-DM media through the PVA/GA/Alginate hydrogel membrane. Methods used in this research are (1) preparation and characterization of hydrogel membranes; (2) washing the hydrogel membrane; and (3) permeation test of KCl through the hydrogel membrane. The preparation stage was done by mixing the PVA, GA in a volume ratio of 1: 1 and PVA, GA, and Alginate in the ratio of volume 1: 1: 1 which is then printed and dried. Washing the membrane using Aqua-DM with a volume of 400 mL. The morphology of membrane hydrogel was determined by Scanning Electron Microscope (SEM) and functional group characterized by using Fourier Transform Infra Red (FTIR). The permeation test was carried out by placing 2 mL of 1.0 M KCl solution on a desorption tube coated with a sheet of hydrogel membrane that have been dried. SEM analysis shows that gradual washing makes the membrane cleaner. The FTIR test result provides information that the crosslinking mechanism is facilitated by the formation of acetal bridge. The KCl permeation test showed that PVA/GA/Alginate hydrogels with different thickness gave the same trendline. The thicker of hydrogel membrane, the lower the rate of permeation of KCl.

Keywords: hydrogel membrane, PVA, alginate, thickness, permeation test

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Struktur Organisasi Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Hidrogel.....	6
2.2 Polivinil Alkohol	7
2.3 Ikatan Silang.....	8
2.4 Alginat	11
2.5 Permeasi	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian.....	19
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1 Preparasi Membran Hidrogel	20

3.4.2 Karakterisasi Membran Hidrogel	22
3.4.3 Uji Permeasi	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Tahap Preparasi	25
4.2 Proses Pencucian Membran Hidrogel	27
4.3 Karakterisasi Membran Hidrogel	32
4.3.1 Karakterisasi dengan FTIR.....	32
4.3.2 Karakterisasi dengan SEM	33
4.4 Uji Permeasi	35
4.4.1 Pengaruh Penambahan Alginat pada Matriks PVA/GA pada Uji Permeasi.....	36
4.4.2 Pengaruh Ketebalan pada Uji Permeasi	38
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	40
5.1 Simpulan.....	40
5.2 Implikasi dan Rekomendasi	40
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, A. (2015). *Sintesis Nanosilika Dengan Metode Sol-Gel dan Uji Hidrofobitasnya Pada Cat Akrilik* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG).
- Aytimur, A., Koçyiğit, S., Uslu, İ., & Gökmeşe, F. (2015). Preparation and characterization of polyvinyl alcohol based copolymers as wound dressing fibers. *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*, 64(3), 111-116.
- Azeem, B., KuShaari, K., & Man, Z. (2016). Effect of coating thickness on release characteristics of controlled release urea produced in fluidized bed using waterborne starch biopolymer as coating material. *Procedia engineering*, 148, 282-289.
- Catyandaru, D. H. (2017). *Sintesis hidrogel poli (vinil alkohol)- glutaraldehid (pva-ga) dan kajian perilaku pelepasan kalium klorida dari hidrogel ke dalam media aquadest*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Caykara, T., & Demirci, S. (2006). Preparation and characterization of blend films of poly (vinyl alcohol) and sodium alginate. *Journal of Macromolecular Science, Part A*, 43(7), 1113-1121.
- Duncan, B., Urquhart, J., & Roberts, S. (2005). *Review of measurement and modelling of permeation and diffusion in polymers* (pp. 1744-0270). Middlesex, UK: National Physical Laboratory.
- Distantina, S., Lestary, R. A., & Jazlina, L. N. (2018, July). Kecepatan Pelepasan Urea dari Controlled Release Fertilizer (CRF): Pengaruh Rasio Carboxymethylcellulose (CMC)–Karagenan. In *Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan* (p. 4).
- Distantina, S., Rahayu, F., & Zalfa, T. H. G. (2018, July). Bead Gel dari Karagenan-Carboxymethylcellulose dengan Crosslinking Glutaraldehid sebagai Controlled Release Urea. In *Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan* (p. 5).

- Ediningsih, E., Pitono, J., Mardiana, E., & Erizal, E. (2018). Sintesis Dan Karakterisasi Hidrogel Poli (Vinil Alkohol) Maleat (PVAM) Dengan Pati Tapioka Termodifikasi Ekstrak Jahe. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, *40*(2), 117-128.
- Erizal, and C, Rahayu. 1998. "Characterization of poly(vinyl alcohol)(PVA) hydro-gel prepared by radiation polymerization; Karakterisasi hidrogel PVA hasil polimerisasi radiasi." Indonesia.
- Gambash, S., Kochba, M., & Avnimelech, Y. (1990). Studies on slow-release fertilizers: II. A method for evaluation of nutrient release rate from slow-releasing fertilizers. *Soil Science*, *150*(1), 446-450.
- Giroto, A. S., Guimarães, G. G., Colnago, L. A., Klamczynski, A., Glenn, G., & Ribeiro, C. (2019). Controlled release of nitrogen using urea-melamine-starch composites. *Journal of cleaner production*, *217*, 448-455.
- Gunadi, N. (2009). Kalium sulfat dan kalium klorida sebagai sumber pupuk kalium pada tanaman bawang merah. *Jurnal Hortikultura*, *19*(2).
- Hassan, C. M., & Peppas, N. A. (2000). Structure and applications of poly (vinyl alcohol) hydrogels produced by conventional crosslinking or by freezing/thawing methods. In *Biopolymers: PVA Hydrogels, Anionic Polymerisation Nanocomposites* (pp. 37-65). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Hendrawan, Khoerunnisa, F., Sonjaya, Y., & Chotimah, N. (2016). Physical and chemical characteristics of alginate-poly (vinyl alcohol) based controlled release hydrogel. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, *4*(4), 4863-4869.
- ISO/TC134. (2013). *ISO_CD 8157 Fertilizers and soil conditioners Vocabulary*.
- Jacobs, D. F. (2005). Variation in nutrient release of polymer-coated fertilizers. In: *Dumroese, RK; Riley, LE; Landis, TD, tech. coords. 2005. National proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations—2004; 2004 July 12–15; Charleston, NC; and 2004 July 26–29; Medford, OR. Proc. RMRS-P-35. Fort Collins, CO: US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. p. 113-118, 35.*
- Jiang, X., Xiang, N., Zhang, H., Sun, Y., Lin, Z., & Hou, L. (2018). Preparation and characterization of poly (vinyl alcohol)/sodium alginate hydrogel with

- high toughness and electric conductivity. *Carbohydrate polymers*, 186, 377-383.
- Lestari, C. T. (2018). Pembuatan Hidrogel Semi Jaringan Polimer Interpenetrasi dari Larutan Pati Singkong dan Asam Akrilat Menggunakan Pengikat Silang Metilen Bisakrilamida.
- Lestari, Y. (2017). *Preparasi, Karakterisasi, dan Kajian Pengaruh pH Terhadap Swelling Ratio dan Release Behavior Ion Natrium pada Hidrogel PVA/GA*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Lu, J., Nguyen, Q., Zhou, J., & Ping, Z. H. (2003). Poly (vinyl alcohol)/poly (vinyl pyrrolidone) interpenetrating polymer network: synthesis and pervaporation properties. *Journal of applied polymer science*, 89(10), 2808-2814.
- Maitra, J., & Shukla, V. K. (2014). Cross-linking in hydrogels-a review. *Am. J. Polym. Sci*, 4(2), 25-31.
- Mansur, H. S., Sadahira, C. M., Souza, A. N., & Mansur, A. A. (2008). FTIR spectroscopy characterization of poly (vinyl alcohol) hydrogel with different hydrolysis degree and chemically crosslinked with glutaraldehyde. *Materials Science and Engineering: C*, 28(4), 539-548.
- Ministry of Agriculture. (2015). Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015-2019, 1–364.
- Mueller, K. F., & Heiber, S. J. (1983). *U.S. Patent No. 4,423,099*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Ogur E. 2005. Polyvinil Alcohol : Materials, Processing and Applications. Volume 16, Number 12, 2005. ISSN : 0889 - 3114.
- Paul, D. R., & Harris, F. W. (1976). *Controlled release polymeric formulations*. American Chemical Society.
- Purba, F., Suparno, O., Suryani, A., & Fatimah, I. (2018). HIDROLISAT KOLAGEN DARI LIMBAH PADAT KULIT SAMAK SEBAGAI COATING SUPERABSORBENT PADA PUPUK LAMBATURAI: SEBUAH LITERATUR REVIEW. *Journal of Agroindustrial Technology*, 28(1).
- Rashidzadeh, A., & Olad, A. (2014). Slow-released NPK fertilizer encapsulated by NaAlg-g-poly (AA-co-AAm)/MMT superabsorbent nanocomposite. *Carbohydrate polymers*, 114, 269-278.

- Rasyid, A. (2003). Algae coklat (phaeophyta) sebagai sumber alginat. *Oseana*, 28(1), 33-38.
- Remminghorst, U., & Rehm, B. H. (2006). Bacterial alginates: from biosynthesis to applications. *Biotechnology letters*, 28(21), 1701-1712.
- Şanlı, O., & Solak, E. K. (2009). Controlled release of naproxen from sodium alginate and poly (vinyl alcohol)/sodium alginate blend beads crosslinked with glutaraldehyde. *Journal of applied polymer science*, 112(4), 2057-2065.
- Shaviv, A., & Mikkelsen, R. L. (1993). Controlled-release fertilizers to increase efficiency of nutrient use and minimize environmental degradation-A review. *Fertilizer research*, 35(1-2), 1-12.
- Sheftel, V. O. (2000). *Indirect food additives and polymers: migration and toxicology*. CRC Press.
- Sinurat, E., & Marliani, R. (2017). Karakteristik Na-Alginat Dari Rumput Laut Cokelat Sargassum Crassifolium Dengan Perbedaan Alat Penyaring. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 351-361.
- TANIA, M. (2018). *SUPERKAPASITOR BERBAHAN DASAR KARBON AKTIF AMPAS BIJI KOPI ACEH DENGAN AKTIVATOR KOH* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Trenkel, M. E. (2010). *Use Efficiency Controlled-Release and Stabilized Fertilizers in Agriculture*.
- Wibowo, A., Ridlo, A., & Sedjati, S. (2013). Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Kualitas Alginat Rumput Laut Turbinaria sp. dari Pantai Krakal, Gunung Kidul-Yogyakarta. *Journal of Marine Research*, 2(3), 15-24.
- Wikanta, T., & Erizal, E. (2013). Properties of Sodium Alginate–Polyvinyl Alcohol Hydrogels Irradiated By Gamma Ray For Wound Dressing Materials. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 8(1), 1-12.
- Yue, Y., Han, J., Han, G., French, A. D., Qi, Y., & Wu, Q. (2016). Cellulose nanofibers reinforced sodium alginate-polyvinyl alcohol hydrogels: Core-shell structure formation and property characterization. *Carbohydrate polymers*, 147, 155-164.

- Zailanie, K., Susanto, T., & Widjanarko, S. B. (2012). Ekstraksi dan pemurnian alginat dari *Sargassum filipendula* kajian dari bagian tanaman, lama ekstraksi dan konsentrasi isopropanol. *Jurnal teknologi pertanian*, 2(1).
- Zain, N. A. M., Suhaimi, M. S., & Idris, A. (2011). Development and modification of PVA–alginate as a suitable immobilization matrix. *Process Biochemistry*, 46(11), 2122-2129.