

Fauzi, Muhammad, 2019, Preparasi Kapsul Cangkang Keras Berbasis κ -Karaginan-Maltodekstrin Terplastisasi oleh Sorbitol dan Analisisnya Terhadap Kinetika *Release* Salisilamida. Tesis dibawah bimbingan Dr. Pratiwi Pudjiastuti, M.Si., Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga dan Dra. Esti Hendradi, Apt., M.Si., Ph.D., Departemen Farmasetika, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Budidaya spesies rumput laut dari *Kaphycus alvarezii* (*Eucheuma cottonii*) adalah penyumbang utama pertumbuhan produksi tanaman air Indonesia kepada dunia dimana pada tahun 2014, budidaya produksi rumput laut Indonesia meningkat sebesar 36,9 %. *Eucheuma cottonii* sendiri yang bagian dari *Rhodophyceae*, mengandung polisakarida dengan berat molekul tinggi yang disebut sebagai karaginan (CRG). Karaginan dalam kehidupan sehari – hari digunakan dalam yogurt, saos, jeli, coklat susu, makanan beku, dan banyak produk lainnya. Kekuatan *gelling* karaginan akan bertambah apabila mengalami *cross-linking* bersama polimer lainnya. Salah satunya adalah maltodekstrin (MD). Penambahan *plasticizer* seperti sorbitol (SOR) dibutuhkan untuk meningkatkan elastisitas material. Proses *crosslinking* dan plastisasi ini dilaporkan dapat menghasilkan kapsul bercangkang keras sebagai salah satu jenis *drug delivery system*. Preparasi cangkang kapsul keras CRG-MD/SOR menghasilkan kapsul dengan tingkat kelembapan sebesar ($10,31 \pm 0,78$) %, panjang dalam keadaan terkunci sebesar ($22,56 \pm 0,69$) %, massa total sebesar ($0,12 \pm 0,01$) %, dan diameter *body* kapsul sebesar ($7,18 \pm 0,12$) % serta diameter *cap* kapsul sebesar ($7,37 \pm 0,13$) %. Hasil FTIR menunjukkan beberapa gugus penting dari CRG yang juga terdapat pada CRG-MD/SOR seperti 1248 cm^{-1} (O = S = O), 930 cm^{-1} (jembatan eter pada unit anhidrogalaktopiranos), dan 847 cm^{-1} (ester sulfat pada C₄ unit galaktopiranos). Kemudian, analisis SEM permukaan film menunjukkan bahwa hingga perbesaran 10.000 kali, tidak terlihat secara kasat mata pori – pori baik pada film CRG maupun pada CRG-MD/SOR. Karakterisasi sifat mekanis lainnya dilakukan melalui uji tarik, viskositas, dan derajat *swelling*. Kemudian, profil disolusi CRG-MD/SOR menunjukkan bahwa disolusi cangkang kapsul CRG-MD/SOR yang lebih besar pada pH 4,5 dibandingkan pada pH 1,2 dan 6,8. Terakhir, perhitungan *Akaike Information Criterion* (AIC) pada beberapa model persamaan penentuan kinetika *release* salisilamida dari CRG-MD/SOR menentukan bahwa model Peppas-Sahlin dapat diterapkan pada cangkang kapsul tersebut pada pH 1,2 dan 4,5. Sedangkan pada pH 6,8, model orde satu merupakan model terbaik untuk mendeskripsikan proses *release* yang terjadi.

Kata kunci: karaginan, maltodekstrin, polimer, DDS, kinetika *release*.

Fauzi, Muhammad, 2019, Preparation of κ -Carrageenan-Maltodextrin based Hard-Shell Capsule Plasticized with Sorbitol and Its Salicylamide Release Kinetic Analyses. This thesis was supervised by Dr. Pratiwi Pudjiastuti, M.Si., Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga and Dra. Esti Hendradi, Apt., M.Si., Ph.D., Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Universitas Airlangga.

ABSTRACT

Cultivation of one of seaweed species named *Kaphycus alvarezii* (*Eucheuma cottonii*) is one of the Indonesia's biggest contributors of marine plants production to the world where in 2014, the contribution increased to 36.9 %. *Eucheuma cottonii*, which is one part of *Rhodophyceae*, contains a heavy polysaccharide known well as carrageenan (CRG). In our daily life, carrageenan is commonly used to produce yoghurts, spices, jellies, chocolate milks, frozen foods, and others. The gelling ability of CRG will be improved by crosslinking it with other polymer such as maltodextrin (MD). Plasticizer addition such as sorbitol (SOR) is also needed to improve the elasticity of material. The writer reports that these crosslinking and plasticization processes were able to produce a new type of hard-shell capsules as one of drug delivery systems. The preparation resulted capsules with the moisture level of (10.31 ± 0.78) %, length of locked capsule of (22.56 ± 0.69) %, total mass of (0.12 ± 0.01) %, capsules' body diameter of (7.18 ± 0.12) %, and capsules' cap diameter of (7.37 ± 0.13) %. FTIR analyses showed that there were pivotal groups in CRG presented in CRG-MD/SOR as well such as 1248 cm^{-1} (O = S = O), 930 cm^{-1} (ether bridge of anhydrogalactopyranose units), and 847 cm^{-1} (ester sulfate at C₄ of galactopyranose units). Afterward, SEM analyses of films' surface showed that even at magnification of 10,000 times, there is no single pores of CRG and CRG-MD/SOR films identified. Mechanical properties were characterized using tensile strength test, viscosity test, and swelling degree test. In addition, dissolution profile of CRG-MDSOR showed that its dissolution is better at pH 4.5, compared to pH 1.2 and 6.8. Finally, akaike information criterion calculation determined that Peppas-Sahlin model should be applied to describe the release kinetics of salicylamide from CRG-MD/SOR at pH 1.2 and 4.5. On the other side, first order model should be applied to describe its release kinetics at pH 6.8.

Keywords: carrageenan, maltodextrin, polymer, DDS, release kinetics.

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan tesis ini dengan judul “Karakterisasi Kapsul Cangkang Keras Berbasis κ -Karaginan-Maltodekstrin Terplastisasi oleh Sorbitol dan Analisisnya Terhadap Kinetika *Release* Salisilamida.” Naskah ini disusun untuk mengajukan tesis sebagai syarat kelulusan dalam menempuh pendidikan S2 pada Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Berkat bantuan dan tuntunan Tuhan Yang Maha Esa dan tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, penulisan tesis ini dapat dibuat dengan baik. Untuk itu penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Dr. Pratiwi Pudjiastuti, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Dra. Esti Hendradi, Apt., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing II dalam penelitian ini.
2. Prof. Dr. Purkan, S.Si., M.Si selaku Ketua Departemen Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
3. Mochammad Zakki Fahmi, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dosen Wali penulis.
4. Kedua orang tua yang tidak pernah berhenti mendoakan penulis sehingga dapat menjalani perkuliahan dengan baik hingga saat ini.
5. Teman – teman S2 Kimia yang berjuang bersama selama 2 tahun di Universitas Airlangga.
6. Arum Rizqi Sulistyani, istri penulis yang setia menemani dan memberikan dukungan agar dapat menyelesaikan pendidikan S2 dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan baik secara materi maupun penulisannya. Oleh karena itu dengan rendah hati dan tangan terbuka penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca.

Surabaya, 20 September 2019

M. Al Rizqi Dharma Fauzi, S.Si

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Al Rizqi Dharma Fauzi, S.Si
NIM : 081814253002
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenjang : Master (S-2)

Menyatakan bahwa tidak melakukan kegiatan plagiatisme dalam penulisan naskah tesis saya yang berjudul:

Preparasi Kapsul Cangkang Keras Berbasis κ -Karaginan-Maltodekstrin Terplastisasi oleh Sorbitol dan Analisisnya Terhadap Kinetika *Release* Salisilamida

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiatisme, maka saya siap menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 4 Oktober 2019



M. Al Rizqi Dharma Fauzi

NIM 081814253002