

APLIKASI KITOSAN SEBAGAI CANGKANG KAPSUL KERAS ALTERNATIF PENGGANTI KAPSUL GELATIN

Lisma Yanne Brigita, Mutmainna Hafid, Bimbi Indrayani Malluka, Akbar Awaluddin

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar
Jln. Perintis Kemerdekaan Km. 13,7 Daya, Makassar
Email: brigitalismayanne@yahoo.com

ABSTRAK

Cangkang Kapsul merupakan salah satu bentuk sediaan yang paling umum digunakan dalam produk-produk farmasi. Bahan yang paling umum digunakan dalam pembuatan cangkang kapsul pada farmasi yaitu gelatin. Namun, beberapa kekurangan gelatin seperti memiliki reaktivitas terhadap komponen pengisi, terdapat interaksi dengan polimer kation dan anion. Kekurangan lain dari gelatin yaitu kelarutan gelatin dalam air mengurangi pelepasan obat lambat dari penghancuran cangkang kapsul. Oleh karena itu, dilakukan suatu upaya pencarian alternatif bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan cangkang kapsul, yaitu kitosan. Kitosan merupakan senyawa turunan hasil deasetilasi kitin yang diperoleh dari cangkang hewan laut seperti udang. Diperoleh hasil rendamen kitosan sebesar 40% dan derajat diasetilasi kitin yang dikarakterisasi dengan *Fourier Transform Spectroscopy Infra Red* (FTIR) sebesar 72%. Formula yang dapat membentuk cangkang yaitu formula 1 (F1) terdiri dari kitosan konsentrasi 6% (b/v) (F1) dan formula 2 (F2) dengan konsentrasi kitosan 6,86% (b/v). Adapun hasil yang didapatkan yaitu secara spesifikasi cangkang kapsul belum dapat memenuhi standar oleh karena proses pencampuran adonan, lama, dan suhu pengeringan cangkang kapsul.

Kata Kunci: Kitosan; Cangkang kapsul keras

PENDAHULUAN

Kapsul merupakan salah satu bentuk sediaan farmasi tertua dalam sejarah yang telah dikenal oleh orang Mesir kuno. Kapsul pertama kali dibuat oleh J.C. Lehuby dengan kapsul gelatin. Jenis kapsul ada dua yaitu kapsul cangkang keras dan kapsul cangkang lunak. Kapsul cangkang keras merupakan suatu bentuk sediaan yang umum digunakan dan telah diperkirakan sekitar 60 miliar cangkang kapsul digunakan setiap tahun untuk produk farmasi (Armstrong, 2012).

Bahan yang umumnya digunakan dalam pembuatan kapsul pada industri farmasi yaitu gelatin. Gelatin banyak digunakan dipasaran karena material pembuatannya yang murah dan mudah diproduksi. Namun, material cangkang kapsul gelatin ini memiliki kelemahan yaitu kurang stabil dalam lingkungan berair sehingga waktu *swelling* dan *cracking* cenderung sangat cepat dan menyebabkan efek efikasi obat (Daberte, *et al.*, 2011). Produksi

gelatin dunia terbesar dan terbaik berasal dari bahan baku kulit babi yakni 44,5% (136.000 ton) (Harianto *et al.* 2008), hal tersebut membatasi beberapa orang tidak dapat mengonsumsinya karena tidak terjaminnya kehalalan dari bahan baku yang digunakan.

Data ekspor Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tercatat bahwa volume ekspor udang periode Januari – Juni 2016 naik 8,5% dari 96,685 ton menjadi 107,539 ton. Dari sisi nilainya juga naik sekitar 10,6% dari US\$851,199 menjadi US\$882,092 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2016). Banyaknya udang yang diproduksi menyebabkan bertambahnya limbah kulit udang yang dapat mencemari lingkungan. Limbah udang yang potensial ini merupakan bahan yang mudah rusak karena degradasi enzim mikroorganisme. Hal ini menimbulkan masalah pencemaran lingkungan bagi industri pengolahan yang membahayakan kesehatan manusia.

Kitosan dalam kehidupan manusia sudah dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti pengawet,

absorben penyerap logam, regenerasi sel pada penyembuhan luka dan tulang. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk membuat inovasi cangkang kapsul kitosan dari limbah kulit udang.

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi seperangkat alat gelas, timbangan analitik, oven, ayakan, *water bath*, alat pencetakan kapsul, hotplate, dan homogenizer.

Bahan yang digunakan yaitu serbuk cangkang udang, NaOH, HCl, aquadest, PVA, CH₃COOH, gliserin, kertas saring, dan aluminum foil.

2. Prosedur Penelitian

a. Pengumpulan dan Pengolahan Sampel

Pengumpulan limbah kulit udang segar yang diambil dari PT.KIMA Makassar, Sulawesi Selatan. Kemudian dilanjutkan dengan sortasi basah, pencucian, pengeringan, dan penghalusan sampel yang telah kering kemudian diayak dengan ayakan 50 mesh.

b. Pengolahan Sampel dan Isolasi Kitosan

Sampel yang telah jadi serbuk halus kemudian dilakukan pembuatan kitosan dimulai dari tahap deproteinasi (penghilangan protein), demineralisasi (penghilangan mineral) dan deasetilasi kitin dengan kitosan menggunakan NaOH 50% dan dipanaskan pada suhu 90°-100°C sambil diaduk dengan kecepatan konstan selama 60 menit. Hasilnya disaring, endapan yang didapatkan dicuci aquadest dan ditambahkan HCl sampai pH netral kemudian dikeringkan maka terbentuklah kitosan. Kitosan yang didapatkan kemudian dikarakterisasi.

c. Pembuatan Larutan Kitosan

Serbuk kitosan yang telah ditimbang sesuai perhitungan, dilarutkan dengan asam asetat 2% (v/v). Setelah itu dimasukkan PVA dan gliserin lalu homogenkan dengan homogenizer. Kemudian dilebur dalam

waterbath pada suhu 70°C selama 40 menit. Berikut adalah tabel formula cangkang kapsul

Bahan	F1 (%) (v/v)
Kitosan 6 %	86
PVA 5 %	8,6
Gliserin	5,17

Bahan	F2 (%) (v/v)
Kitosan 6,86 %	86
PVA 5 %	8,6
Gliserin	5,17

Bahan	F3 (%) (v/v)
Kitosan 6 %	86
PVA 5 %	8,6
Propilenglikol	5,17

Bahan	F4 (%) (v/v)
Kitosan 6,86 %	86
PVA 5 %	8,6
Propilenglikol	5,17

d. Pencetakan Cangkang Kapsul

Larutan yang telah terbentuk dicetak menggunakan alat pencetak kapsul. cangkang kapsul diolesi dengan gliserin sebelum dicelupkan ke dalam larutan kitosan. Cetakan pin dicelupkan selama 3 detik ke dalam larutan kitosan dengan suhu konstan ±45°C. Pin diangkat dari adonan kemudian ditempatkan pada posisi terbalik dan diangin-anginkan pada suhu ruangan selama ±10 menit. Pin kemudian dikeringkan dalam oven suhu 55°C selama 2 jam hingga mengering.

e. Evaluasi Cangkang Kapsul (Gea, 2011)

Spesifikasi cangkang kapsul yang diamati yaitu organoleptik, diameter, dan berat kapsul. Pengukuran dilakukan lima kali untuk masing-masing sampel, satu kali di pusat dan empat kali di parameter sekitarnya, kemudian diambil rata-ratanya

- 1) Uji organoleptik meliputi bau, warna, dan rasa.

- 2) Pengukuran diameter cangkang kapsul dilakukan untuk badan cangkang kapsul dan tutup cangkang kapsul. Diukur menggunakan jangka sorong
- 3) Pengukuran berat satuan cangkang kapsul diukur menggunakan timbangan analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Kitosan

a. Persentase rendamen yang dihasilkan yaitu

1. Rendamen kitin

Bobot serbuk kulit udang 1000 g

Bobot kitin = 100 g

$$\begin{aligned} \% &= \frac{\text{serbuk kitin (gram)}}{\text{serbuk cangkang udang (gram)}} \times 100 \% \\ &= \frac{100 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = 10\% \end{aligned}$$

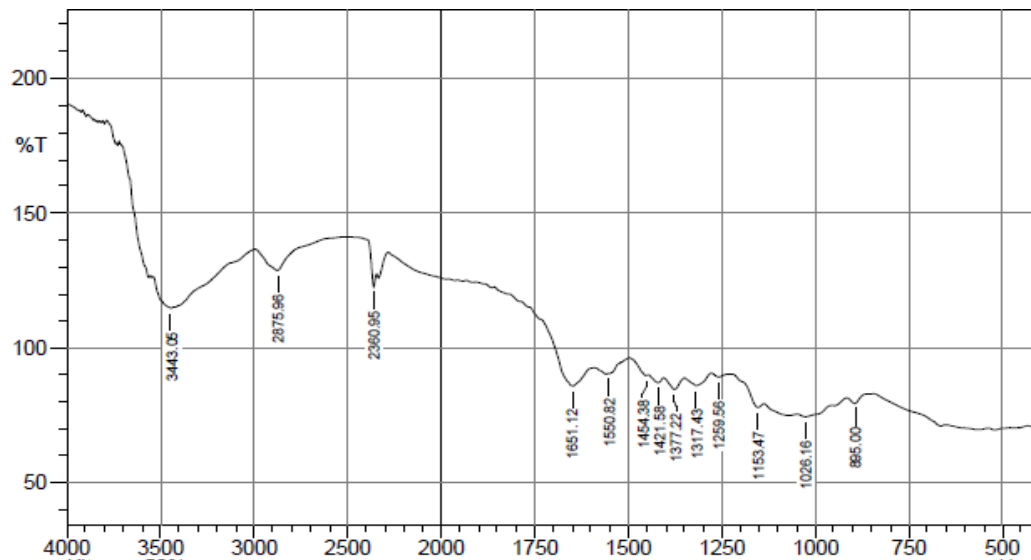
2 Rendamen Kitosan

Bobot serbuk kulit udang 1000 g

Bobot kitosan = 42 g

$$\begin{aligned} \% &= \frac{\text{serbuk kitosan (gram)}}{\text{serbuk cangkang udang (gram)}} \times 100 \% \\ &= \frac{42 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = 42\% \end{aligned}$$

b. Hasil karakterisasi dengan FTIR *Fourier Transform Spectroscopy Infra Red* (FTIR)



Gambar 1. Hasil FTIR Kitosan

	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	895	79.38	2.65	918.22	884.14	4.78	0.31
2	1026.18	74.47	1.77	1049.31	956.72	11.15	0.65
3	1153.47	77.91	3.34	1224.84	1138.04	6.58	0.28
4	1259.58	89.18	1.3	1278.92	1230.63	2.18	0.14
5	1317.43	88.02	3.65	1350.22	1278.92	4.17	0.72
6	1377.22	84.67	4.23	1408.15	1350.22	3.44	0.58
7	1421.58	87.1	2.23	1444.73	1408.15	2.12	0.25
8	1454.38	89.77	1.53	1487.17	1444.73	1.54	0.16
9	1550.82	90.39	0.7	1554.68	1527.67	1.02	0.08
10	1651.12	85.98	0.51	1783	1649.19	-0.55	-0.8
11	2380.95	122.84	8.74	2395.67	2345.52	-5.81	0.51
12	2875.98	128.73	9.05	2997.48	2513.33	-85.23	3.85
13	3443.05	114.8	1.38	3539.49	3433.41	-7.63	1.01

Gambar 2. Hasil FTIR Kitosan

Derajat deasetilasi

$$\% \text{ N-deasetilasi} = \left(1 - \left(\frac{41.655}{43.450} \times \frac{1}{1.33} \right) \right) \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \% \text{ N-deasetilasi} &= \left(1 - \left(\frac{0.51}{1.36} \times \frac{1}{1.33} \right) \right) \times 100 \% \\ &= \left(1 - (0,375 \times 0,752) \right) \times 100 \% \\ &= 72\% \end{aligned}$$

Berdasarkan metode tersebut hasil derajat diasetilasi kitosan yang diperoleh sebesar 72 %. Hal ini dibenarkan oleh Sugita, dkk (2009) bahwa derajat deasetilasi kitosan minimal 70 %.

Evaluasi Cangkang Kapsul

a. Organoleptik

Cangkang kapsul yang didapatkan berwarna coklat, rasa agak asam, dan berbau asam.



Gambar 1. Cangkang kapsul dengan formula 1 (F1)



Gambar 2. Cangkang kapsul dengan formula 2 (F2)

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2 terlihat bahwa secara fisik kedua cangkang kapsul tidak memiliki perbedaan yang jauh. Hanya saja cangkang F2 memiliki permukaan yang lebih mulus dibandingkan dengan cangkang F1. Hal ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi kitosan yang digunakan dalam formula. Dari 4 formula yang digunakan hanya 2 formula yang dapat membentuk cangkang kapsul yaitu F1 dan F2.

b. Bobot rata-rata

Didapatkan bobot rata-rata kapsul yaitu Tabel 1. Tabel Formula

Formula	Bobot Kapsul (g)
F1	0,68
	0,68
	0,66
Rata-rata	0,67
F2	0,66
	0,67
	0,66
Rata-rata	0,65

Berdasarkan data pada tabel 1 terlihat bahwa secara umum bobot kedua formula tidak memenuhi standar yang ditetapkan. Dimana standar berat kapsul gelatin keras untuk ukuran kapsul 0 pada PT. Kapsul Indo memiliki rentang antara Perbedaan hasil terkait dengan bobot dapat pula dipengaruhi oleh proses pencampuran adonan, lama, serta suhu proses pengeringan.

b. Diameter cangkang kapsul

Tabel 3. Diameter Cangkang Kapsul

Formula (F)	Diameter (mm)	
	Tutup	Badan
F1	8±0,005	7±0,01
F2	8±0,005	7±0,01

Kedua formula tersebut belum memenuhi standar yaitu untuk badan kapsul yaitu 7,19±0,02- 7,39 ±0,04 mm dan 7,35±0,04-7,69±0,03 mm. Hal ini disebabkan oleh alat pencetak kapsul yang digunakan tidak terstandar.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa orientasi formula didapatkan 2 formula yang dapat dibuat cangkang kapsul. Kemudian dilakukan evaluasi cangkang kapsul yaitu organoleptik, bobot rata-rata, dan diameter cangkang

kapsul. Adapun hasil yang didapatkan yaitu secara spesifikasi cangkang kapsul belum dapat memenuhi standar oleh karena proses pencampuran adonan, lama, dan suhu pengeringan cangkang kapsul yang tidak konstan dan alat pencetak kapsul yang belum distandarisasi.

DAFTAR PUSTAKA

Armstrong NA. 2012. *The instrumentation of capsule-filling machinery*. [http://www.pharmpress.com] 10 Maret 2012

Augsburger, L. L. 2002. Hard and Soft Shell Capsules. *Drugs and the Pharmaceutical Sciences*. Vol. 121: 335-380

Deberte, L, Barene L, Rubens J., Daugavietis, M., & Sazhenova, N. 2011. Stability of Soft Gelatin Capsules Containing Thick Extract of Pine Needles.

Gea T. 2011. Pembuatan kapsul alginat yang mengandung titanium dioksida dan pengujian sifat-sifat fisiknya. [Skripsi]. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.

Goosen MFA. 1997. *Application of Chitin and Kitosan*. USA : Technomic.

Hans, A. 2009. Production of pharmaceutical hard capsule shell from corn starch. [skripsi]. Pharmaceutical Engineering Swiss German University

Harianto, Tazwir, Peranginangin R. 2008. Studi teknik pengeringan gelatin ikan dengan alat pengering kabinet. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 3(1): 89-96.

Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2016. MEA Centre. Sektor Kelautan dan Perikanan. Diakses : Oktober 2016

Sugita, P., et al, 2009. *Kitosan Sumber Biomaterial Masa Depan*. Bogor: IPB Press.

