

KARAKTERISASI DAN FORMULASI CANGKANG KAPSUL DARI TEPUNG PEKTIN KULIT BUAH COKELAT (*Theobroma cacao L*)

¹Anan Suparman, ²Diar Herawati, ³Zahra Fitratul T.

^{1,2,3}Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 4016 Jawa Barat, Indonesia
email : ¹anan_multisains@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kapsul adalah sediaan yang mengandung satu macam bahan obat atau lebih yang dimasukkan ke dalam cangkang atau wadah kecil yang umumnya dibuat dari gelatin. Struktur pektin yang berupa polimer sebenarnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti gelatin. Salah satu bahan pembuatan kapsul adalah tepung pektin dari kulit buah cokelat (*Theobroma cacao L.*). Penelitian ini bertujuan untuk meneliti kemungkinan pemanfaatan pektin dari kulit buah cokelat dengan memformulasi sehingga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan cangkang kapsul keras. Metode yang digunakan 1. Metode design expert software untuk formulasi, 2. Metode pencetakan dengan pencetakan langsung terhadap film kapsul, 3. Metode pengujian disintegrator untuk melihat waktu hancur. Hasil optimasi formula yang baik yaitu formula F3 dengan konsentrasi pektin 0,78%, karagenan 5,00% dan aquades 94,22%. Hasil evaluasi cangkang kapsul menunjukkan spesifikasi cangkang kapsul memenuhi syarat industri kapsul dan waktu hancur cangkang kapsul memenuhi syarat yang ditetapkan Farmakope Indonesia edisi V tahun 2014 yaitu 15 menit atau kurang dari 30 menit.

Kata Kunci: gelatin, pektin, buah cokelat (*Theobroma cacao L.*), karagenan

ABSTRACT

Capsule is a preparation that consists of one kind or more substances with a shell which usually is made from gelatine. Pectine structure that is polymer can be used to replace gelatine. Pectine can be obtained from pectin powder or the shell of cacao fruit (*Theobroma cacao L.*). The aim of this study is to observe whether the pectin from the cacao's skin could be formulated to make a shell of capsule. The method that will be used are, 1. Formulation by design expert software; 2. Direct printing for the capsule film; 3. Disintergration tester to determine the half-life. Good formula optimization result is F3 formula with concentration of Pectine 0.78%, Carrageenan 5.00%, and Aquades 94.22%. Result of the shell capsule evaluation shows that shell capsule specification meets capsule industry requirements, and the destroy time of the shell meets Farmakope Indonesia ed.V year 2014 requirement that is 15 minutes or less than 30 minutes.

Keywords: gelatine, pectine, cacao fruit (*Theobroma cacao L.*), carrageenan

1. PENDAHULUAN

Kapsul adalah sediaan padat yang terdiri dari obat dalam cangkang keras atau lunak yang dapat larut. Cangkang umumnya terbuat dari gelatin, tetapi dapat juga terbuat dari pati atau bahan lain yang sesuai (Kemenkes RI, 2014:49). Oleh karena itu,

diperlukan bahan baku alternatif lain yang melimpah, murah dan halal. Salah satu alternatif untuk mengganti gelatin babi dalam pembuatan cangkang kapsul adalah pektin. Cangkang kapsul dengan bahan dasar pektin telah banyak dilakukan antara lain, pektin lidah buaya (Hidayana, 2017),

pektin kulit pisang (Mamu, 2017). Struktur pektin yang berupa polimer sebenarnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti gelatin. Kulit buah cokelat mengandung pektin sebesar 10 - 12,75% (Erika, 2013), maka pada penelitian ini digunakan tepung pektin buah cokelat.

Pektin menurut O'Neill *et al.* (2000) merupakan senyawa polisakarida kompleks yang mengandung residu α -D-galakturonat dengan ikatan α -1,4. Pektin merupakan campuran polisakarida dengan komponen utama polimer asam α -Dgalakturonat. Menurut Nussinovitch (1997), komponen utama dari senyawa pektin adalah asam Dgalakturonat tetapi terdapat juga D-galaktosa, L-arabinosa, dan L-ramnosa dalam jumlah yang beragam dan kadang terdapat gula lain dalam jumlah kecil. Beberapa gugus karboksilnya dapat teresterifikasi dengan metanol. Polimer asam anhidrogalakturonat tersebut dapat merupakan rantai lurus atau tidak bercabang.

Penelitian ini memanfaatkan pektin dari kulit buah cokelat dengan mengkarakterisasi serta memformulasi sehingga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan cangkang kapsul keras, pada penelitian sebelumnya (Erika (2013)) terdapat kelemahan kapsul pektin cokelat karakter waktu hancurnya lama, maka kami melakukan penelitian ini. Manfaat dari

penelitian ini adalah masyarakat memiliki informasi mengenai pemanfaatan bahan alam sebagai alternatif bahan baku farmasi yang lebih murah, aman, dan halal serta dapat memanfaatkan limbah kulit cokelat.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, neraca analitik, satu set alat refluks, desikator, corong buchner, cawan porselin, stirer magnetik, pin bar (alat cetakan cangkang kapsul, tersedia di PT. Kapsulindo Nusantara) hot plate, oven, jangka sorong, tanur listrik, PH meter, disintegration tester, digital viscometer brookfield DV-I prime, moisture analyzer M33, dan Favigraph (texttechno®).

2.2 Bahan

Bahan utama yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah kakao. Bahan tambahan yang akan digunakan yaitu amonium oksalat 1% asam sitrat, aquades, etanol 96%, indikator fenol merah, asam oksalat 10%, aluminium foil, Natrium hidroksida (NaOH), asam klorida (HCl) dan karagenan.

2.3 Prosedur

Pada penelitian ini dimulai dengan penyiapan bahan, meliputi pengumpulan bahan, determinasi bahan, dan tahap pembuatan simplisia kulit buah kakao. Selanjutnya akan dilakukan pembuatan tepung pektin dari kulit buah kakao dengan

metode ekstraksi menggunakan pelarut Amonium oksalat 1% dengan pH 4,7 pada temperatur 85 °C selama 120 menit. Larutan asam oksalat 10% ditambahkan untuk menurunkan pH sampai kondisi pH ekstraksi yang diinginkan sesuai dengan perlakuan.

Pada tahap selanjutnya, dilakukan optimasi pembuatan larutan cangkang kapsul keras yang meliputi bahan utama, *gelling agent* dan pelarut. Formulasi tersebut diperoleh dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yang (2002) dan Scott *et al.*, (2006). *Gelling agent* merupakan bahan yang dapat membentuk gel. Beberapa proses meliputi pencampuran (*mixing*), pemanasan (*heating*), pencelupan (*dipping*), dan pengeringan (*drying*).

Setelah itu, dilakukan proses pencetakan cangkang kapsul keras dengan cara pencelupan (*dipping method*). Tahap terakhir adalah evaluasi terhadap cangkang kapsul keras yang meliputi penetapan uji organoleptis, pH larutan, spesifikasi cangkang kapsul, dan uji waktu hancur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mendapatkan informasi pektin kulit buah cokelat dapat dibuat cangkang kapsul keras di lakukan optimasi pembuatan larutan cangkang kapsul keras sampai dengan evaluasi setelah jadi cangkang kapsul.

3.1 Optimasi Pembuatan Larutan Cangkang Kapsul Keras

Pembuatan larutan cangkang kapsul keras dilakukan dengan penambahan pektin, karagenan dan aquades. Tujuan variasi formula adalah untuk mendapatkan komposisi formula kapsul yang tepat. Hasil optimasi formula mengacu pada **Tabel 1**. Pada penelitian ini menggunakan karagenan yang berfungsi sebagai *gelling agent* sekaligus meningkatkan viskositas larutan. Karagenan yang digunakan yaitu *kappa karaginan* yakni senyawa polisakarida yang umum digunakan pada industri pangan, farmasi, komestik, tekstil dan percetakan sebagai bahan pengental, penstabil dan pembentuk gel dikarenakan sifat daya ikat airnya yang tinggi (Campo *et al.* 2009).

Pertama, pektin dilarutkan dalam aquades yang bertujuan untuk membentuk larutan gel pektin. Pektin berfungsi sebagai pembentuk polimer film yang meningkatkan sifat mekanik cangkang kapsul (Scott *et al.*, 2006:1). Setelah itu ditambahkan karagenan yang terlebih dahulu dilarutkan dalam aquades kemudian dipanaskan hingga ± 2 jam. Karagenan berfungsi sebagai *gelling agent* dimana pembentukan gel karaginan merupakan hasil *crosslinking* antara rantai heliks yang berdekatan, dengan grup sulfat menghadap ke bagian keluar (Liu *et al.*, 2014).

Pada formula F1 dan F2 menghasilkan cangkang kapsul yang sangat tipis dan lunak. Sedangkan pada formula F3, cangkang kapsul yang terbentuk sedikit lebih tebal dan keras. Sehingga F3 dipilih sebagai formula terbaik yang selanjutnya dilakukan tahap evaluasi.

Tabel 1. Formulasi cangkang kapsul keras

Bahan	Formula		
	F1	F2	F3
Pektin	0,84%	0,84%	0,78%
Karagenan	0,73%	1,68%	5,00%
Aquades	98,43%	97,48%	94,22%

3.2 Pencetakan Cangkang Kapsul Keras

Pencetakan formula hasil optimasi cangkang kapsul keras dilakukan di Laboratorium PT. Kapsulindo Nusantara, Bogor menggunakan metode celup dengan pin bar (alat pencetak kapsul). Metode celup dipilih karena mudah dilakukan, hanya dengan mencelupkan cetakan ke dalam larutan, dikeringkan, dilepaskan dari cetakan, dirapikan, kemudian bagian induk dan tutup dilekatkan (Mamu,2017)

3.3 Evaluasi Cangkang Kapsul Keras

3.3.1 Uji Organoleptis

Tabel 2. Hasil organoleptis cangkang kapsul

Evaluasi	Formula
Bau	Tidak berbau
Warna	Cokelat
Kejernihan	Keruh
Tekstur	Keras

Hasil organoleptis menunjukkan cangkang kapsul yang dihasilkan berwarna cokelat dan keruh yang disebabkan oleh tepung pektin yang dihasilkan yaitu berwarna cokelat dan tepung pektin yang tidak larut sempurna ketika dilarutkan dalam air. Tekstur yang terbentuk dipengaruhi oleh konsentrasi basis karagenan yang ditambahkan dimana semakin tinggi konsentrasi basis akan semakin meningkat viskositas dari larutan dan meningkat teksturnya (Tahuloula, 2013).

3.3.2 Spesifikasi Cangkang Kapsul

Tabel 3. Hasil spesifikasi cangkang kapsul

Parameter	Standar (PT Kapsulindo Nusantara)	Formula
Berat kapsul (mg)	Min 87	96,30
	Max 105	
	Rata-rata 96	
Panjang kapsul total (mm)	21,00 - 22,00	22,05
Diameter badan (mm)	7,290 ± 0,203	7,24
Diameter tutup (mm)	7,569 ± 0,305	7,65

Hasil spesifikasi cangkang kapsul meliputi panjang, diameter, dan berat. Panjang dan diameter cangkang kapsul diukur menggunakan jangka sorong. Sedangkan berat cangkang kapsul ditimbang menggunakan neraca analitik. Pengujian berat cangkang kapsul bertujuan untuk mengetahui ketebalan cangkang kapsul. Semakin tebal cangkang kapsul maka semakin meningkat bobotnya. Hal ini karena karagenan akan meningkatkan total padatan terlarut pada larutan pembuatan kapsul sehingga dapat meningkatkan berat kapsul setelah proses pengeringan. Selain itu, ketebalan kapsul dipengaruhi oleh proses pencelupan dan pemutaran cetakan setelah pencelupan. Pemutaran cetakan yang tidak teratur dapat menghasilkan ketebalan cangkang kapsul yang tidak merata, selain itu proses pembuatan secara manual juga dapat menghasilkan ketebalan yang berbeda (Suptijah, 2012).

Jika dilihat dari hasil penelitian dibandingkan dengan acuan standar dari PT. Kapsulindo Nusantara, spesifikasi cangkang kapsul yang memenuhi syarat adalah diameter badan, diameter tutup dan berat sedangkan untuk panjang kapsul total tidak memenuhi syarat dikarenakan pemotongan cangkang kapsul yang dilakukan secara manual.

3.3.3 Uji Waktu Hancur

Tabel 4. Hasil uji waktu hancur

Evaluasi	Formula
Uji waktu hancur	21 menit 34 detik

Waktu hancur adalah waktu yang dibutuhkan kapsul untuk hancur dalam media yang sesuai. Waktu hancur yang baik adalah 15 menit atau kurang dari 30 menit. Waktu hancur kapsul yang dihasilkan masih berada dalam rentang waktu hancur yang ditetapkan oleh Farmakope yaitu kurang dari 30 menit. Suptijah (2012) menyatakan bahwa lamanya waktu yang dibutuhkan kapsul untuk hancur dapat disebabkan ketebalan kapsul yang tinggi yang dilihat

dari berat kapsul yang dihasilkan. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa ketebalan cangkang yang semakin besar membutuhkan waktu hancur yang lebih lama. Selain itu, penggunaan karagenan dapat memperlama waktu hancur karena dipengaruhi oleh struktur kimia dari tipe karagenan yang digunakan yaitu kappa karagenan. Dimana kappa karagenan memiliki gugus hidrofilik ester sulfat dan unit D-galaktosa sebanyak 25 %, sedangkan unit 3,6-anhidro-D-galaktosa yang bersifat hidrofobik sebanyak 35% sehingga mempersulit kelarutannya didalam air karena jumlah gugus hidrofobiknya lebih banyak dibandingkan gugus hidrofiliknya (Towle, 1973).

4. KESIMPULAN

Formula cangkang kapsul keras terbaik adalah F3 (pektin 0,78%, karagenan 5,00% dan aquades 94,22%). Hasil evaluasi kapsul yang memenuhi standar PT Kapsulindo Nusantara yaitu berat kapsul 96,30 mg, panjang kapsul total 22,05 mm, diameter badan 7,24 mm dan diameter tutup 7,65 mm. Sedangkan waktu hancur yang diperoleh masih berada dalam rentang yang ditetapkan oleh Farmakope yaitu 21 menit 34 detik. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk mencari parameter pra formulasi seperti viskositas dan rendemen sehingga kapsul yang dicetak dapat memenuhi standar industri kapsul.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT. Kapsulindo Nusantara yang telah bekerja sama dan bersedia memberikan bantuan dan saran terkait dengan penelitian formula cangkang kapsul.

DAFTAR PUSTAKA

- Campo, VL. et al., 2009. Carrageenans: Biological properties, chemical modifications and structural analysis - A review. *Carbohydrate Polymers* **77**: 167
- Erika, C., 201. *Ekstraksi Pektin Dari Kulit Kakao (Theobroma cacao L.) Menggunakan Amonium Oksalat*, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Hidayana, D.A., 2017. *Karakterisasi Dan Pembuatan Cangkang Kapsul Dari Tepung Pektin Lidah Buaya [Aloe vera (L.) Burm f.] Sebagai Alternatif Bahan Pembuatan Cangkang Kapsul Keras [Skripsi]*, Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Jamaludin, M.A., Zaki, N.N.M., Ramli, M.A., Hashim, D.M., dan Rahman, S., 2011. *Istihalah: Analysis The Utilization of Gelatinin Food Products, 2nd International Conference on Humanities, Historical and Social Science IPEDR*, Vol. **17**, IACSIT Press, Singapura.
- Kemenkes RI., 2014. *Farmakope Indonesia Edisi V*, Kementrian Kesehatan RI, Jakarta. Hlm 49.
- Liu, J., Zhan, X., Wan, J., Wang, Y., Wang, C., 2014. Review for Carrageenan based Pharmaceutical Biomaterials: Favourable Physical Features versus Adverse Biological Effects, *Carbohydrate Polymers* **121**: 27-36.
- Mamu, M.H., 2017. *Karakterisasi Tepung Pektin Kulit Pisang (Musa x paradisiaca L.) Sebagai Alternatif Bahan Pembuatan Cangkang Kapsul Keras [Skripsi]*, Universitas Islam Bandung, Bandung.

- Nussinovitch., 1997. *Hydrocolloid Applications Gum Technology in The Food and Other Industries*, Blackie Academic and Professional, London. Hlm. 46-51.
- O'Neill M.A., Ridley B.L., Mohnen, D., 2000. Pectins: structure, biosynthesis, and oligogalacturonide-related signaling, *Phytochemistry* **57**: 929-967.
- Rachmania, R.A., Nisma, F., Mayangsari, E., 2013. Ekstraksi Gelatin Dari Tulang Ikan Tenggiri Melalui Proses Hidrolisis Menggunakan Larutan Basa, *Jurnal Media Farmasi*, **10**(2): 18-28
- Scott, R. A., Cade, D., He, X., 2006. *Pectin Film Compositions*, United States Patent.
- Suptijah, P. Dkk., 2012. Aplikasi Karagenan Sebagai Cangkang Kapsul Keras Alternatif Pengganti Kapsul Gelatin, *JPHPI 2012*, **15**(3).
- Tahuloula, A., dkk., 2013. Karakterisasi Pektin Dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang Menggunakan Metode Ekstraksi, *Konversi*, **2**(1): April 2013
- Towle, G.A., Christensen O., 1973. Pectins. Di dalam: Whistler RL, editor, *Industrial Gum*, Academic Pr., New York. Hlm. 429-455.
- Yang, H.J., 2002. *Cellulose Capsule Using Mixed Solution Of Pectin And Glycerin And The Manufacturing*