

Studi Pustaka Perbandingan Waktu Hancur Cangkang Kapsul Berbahan Pati dan Pektin

Annisa Dwiva Cahya, Diar Herawati, Hilda Aprilia

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: dwivadc14@gmail.com, diarmunawar@gmail.com, hilda.aprilia@gmail.com

ABSTRACT: The capsule shell is usually made of gelatin but can also be made of starch and pectin. Pectin and starch are carbohydrates found in tubers, vegetables, grains and fruits. The disintegration time of the capsule shell should be less than 15 minutes. This literature study aims to compare the disintegration time of capsule shells from several formulations made from pectin and starch, as well as to provide information on the use of starch and pectin as an alternative to making capsule shells other than gelatin. The results obtained from the literature study showed that the disintegration time was better than the formulation made of pectin, from green grass jelly leaf extract which had a disintegration time of 17 minutes 44 seconds. While the capsule shell made of starch which has a faster disintegration time is the formulation made from cassava with a disintegration time of 9 minutes 30 seconds.

Keywords: Starch, Pectin, Hard capsule shell, Destroy time of capsule.

ABSTRAK: Cangkang kapsul biasanya terbuat dari gelatin akan tetapi bisa juga dari pati dan pektin. Pektin dan pati merupakan golongan karbohidrat yang terdapat dari umbi-umbian, sayuran, biji-bijian maupun buah-buahan. Standarnya waktu hancur cangkang kapsul harus kurang dari 15 menit tanpa dinyatakan lain. Studi pustaka ini bertujuan untuk melihat perbandingan waktu hancur cangkang kapsul dari beberapa formulasi yang terbuat dari pektin dan pati, serta memberikan informasi pemanfaatan pati dan pektin sebagai alternatif pembuatan cangkang kapsul selain dari gelatin. Hasil yang diperoleh dari studi pustaka waktu hancur yang lebih baik dari formulasi yang terbuat dari pektin yaitu formulasi cangkang kapsul yang terbuat dari ekstrak daun cincau hijau yang memiliki waktu hancur 17 menit 44 detik. Sedangkan cangkang kapsul yang terbuat dari pati yang memiliki waktu hancur lebih cepat adalah formulasi yang terbuat dari singkong dengan waktu hancur 9 menit 30 detik.

Kata Kunci: Pati, Pektin, Cangkang Kapsul Keras, Waktu hancur kapsul.

1 PENDAHULUAN

Pembuatan cangkang kapsul komersial saat ini adalah gelatin umumnya terbuat dari gelatin hewani seperti gelatin babi, sapi, dan masih banyak yang lainnya akan tetapi cangkang kapsul juga bisa terbuat dari pati, pektin atau bahan lain yang sesuai (Depkes RI, 2014:49 dan Suryani, dkk., 2009). Cangkang kapsul gelatin banyak diproduksi karena material yang mudah didapatkan dan mudah dalam proses pengolahannya (Daberte, et al., 2011). Data yang diperoleh dari Lin, et al., (2017) dan Gelatin Manufacture Of Europe (2020) produksi gelatin dunia terbesar berasal dari bahan baku kulit babi disusul dengan kulit sapi, dan tulang dengan presentasi 80% berasal dari kulit babi, 15% dari kulit sapi, dan 5% berasal dari tulang babi, sapi, dan ikan. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa kulit babi sering dijadikan bahan utama cangkang kapsul. Cangkang kapsul yang tidak halal tidak sesuai dengan undang-undang No 33 tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal (UU JPH). Hingga sekarang banyak sekali industri farmasi yang mencari inovasi untuk membuat cangkang kapsul dari bahan yang halal diantaranya pati, pektin, dan campuran karbohidrat lainnya. Sampai saat ini banyak percobaan ilmiah yang mengembangkan pembuatan cangkang kapsul selain dari gelatin, seperti pektin kulit buah coklat (Suparman et al., 2019), pektin cincau hijau (Amin et al., 2020), pektin spirulina (Putri et al., 2020), amilopektin pati singkong (Christi et al., 2016), pati ubi jalar (Ho J. Bae, et al., 2007), pati kacang hijau (Ho J. Bae, et al., 2007).

Pati adalah salah satu bahan yang bisa dijadikan sebagai bahan baku utama pembuat cangkang kapsul selain dari gelatin, karena pati sendiri mempunyai sifat gelatinisasi. Pati sendiri merupakan karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berwujud bubuk putih, tawar dan tidak berbau. Pati terdiri dari granula pati, granula pati tidak larut dalam air dingin akan tetapi granula ini dapat mengabsorpsi air dan membengkak secara perlahan, pembengkakan ini bersifat *reversibel* dan akan mengkerut kembali bila dikeringkan. Akan berbeda halnya bila pati diperlakukan dengan air mendidih, pati akan membengkak secara maksimum hingga akhirnya pecah, hancur dan bentuk pasta, peristiwa ini disebut gelatinisasi. Selain pati, pektin juga dapat dijadikan bahan cangkang kapsul keras, hal ini disebabkan karena

pektin dapat membentuk gel, pembentukan gel terjadi melalui ikatan hidrogen diantara gugus karboksil bebas dan gugus hidroksil. Pektin dengan metoksil tinggi membentuk gel dengan gula dan asam dengan konsentrasi gula 58-75 dan pH 2,8-3,5 dan pektin yang memiliki metoksil rendah tidak mampu membentuk gel dengan asam dan gula, tetapi dapat membentuk gel dengan adanya ion-ion kalsium (Towle dan Christensen, 1973: 429).

2 METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah dengan melakukan *Systematic Literature Review* (SLR), SLR ini merupakan studi literatur yang dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasi temuan dari berbagai studi penelitian pada suatu topik penelitian baik nasional maupun internasional yang dapat diakses dari web penyedia jurnal meliputi *Google scholar*, *EISEVIER*, dan *Science Direct*. Dengan kata kunci yang digunakan adalah "Formulasi Cangkang Kapsul" "Hard Capsule Shell Formulation" "Starch" "Pati" "Pektin" "Pectin" "Destroy time of Capsule" dan "Waktu hancur kapsul".

Kriteria inklusi yang ditetapkan yaitu:

- Hasil penelitian yang telah dipublikasi pada artikel internasional dan nasional yang berkaitan dengan optimasi dan formulasi cangkang kapsul yang berasal dari tumbuhan yang mengandung pati dan pektin.
- Artikel yang dipublikasi dalam rentang waktu 20-2021.
- Artikel penelitian dalam bentuk *Full Text*.

Kriteria eksklusi yang ditetapkan yaitu:

- Artikel yang dipublikasi dibawah tahun 2010.
- Artikel yang dipublikasi diluar *Database*.
- Artikel hanya memuat abstrak.
- Ketidaksesuaian antara judul artikel dan abstrak.
- Artikel tidak memuat data formulasi Cangkang Kapsul keras yang berasal dari pati dan pektin

Tahapan yang dilakukan pada penyusunan studi literatur ini yaitu pencarian dan pemilihan literatur, review literatur, penyusunan,

pembahasan dan kesimpulan.

3 PEMBAHASAN DAN DISKUSI

Pada penelitian ini dilakukan studi literatur yang berkaitan dengan beberapa sumber pati dan pektin yang berpotensi sebagai cangkang kapsul keras. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi mana yang terbaik dari bahan pati dan pektin yang lebih unggul dalam pembuatan cangkang kapsul. Cangkang kapsul merupakan wadah obat yang memiliki bentuk menarik dan praktis, selain itu cangkang kapsul juga dapat dijadikan alternatif untuk obat yang memiliki bau dan warna yang kurang menarik. Cangkang kapsul bisa terbuat dari beberapa bahan yang mengandung gelatin, pati, pektin, dan karbohidrat. Berdasarkan beberapa jurnal yang didapat membandingkan beberapa formulasi yang terdiri dari pektin dan pati, dari pektin sendiri akan membandingkan pektin coklat, pektin ekstrak daun cincau dan spirulina. Sedangkan dari pati membandingkan formulasi dari pati singkong, pati ubi jalar, dan pati kacang hijau. Dalam membandingkan formulasi ada beberapa uji yang akan menjadi parameter perbandingan seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut;

Nama Simplisia	Uji Organoleptis		Spesifikasi		Waktu Hancur	Formulasi	Pustaka
	Warna	Kejernihan	Berat Kapsul	Panjang Kapsul			
Kulit Buah Coklat	Coklat	Keruh	96,30 mg	22,05 mm	21 menit 34 detik	Pektin 0,78% karagen 5,00% Aquadest 94,22%	Anan Supaman, et al., (2019).
Spirulina	Hijau Kecoklatan	Keruh	.	.	38 menit 9 detik	Spirulina 3,00% Karagen 5,00g Glyserin 1ml Titanium Dioxide 0,50g Aquadest 100ml	R,Putri, et al.,(2020).
Daun Cincau Hijau	Hijau Kecoklatan	Keruh	355,1 mg	.	17 menit 44 detik	Ekstrak Daun Cincau 4,00% Na-CMC 2,00% Sorbitol 1,00% Aquadest 93,00%	Amin, F, et al., (2020).

Tabel 1. Perbandingan antara beberapa formulasi yang berasal dari pektin

3.1.Uji Organoleptik

Pada cangkang kapsul yang terbuat dari pektin memiliki warna dan kejernihan masing-masing seperti halnya kulit buah coklat, warna yang didapat pada saat melihat warna dan kejernihan ternyata kulit buah coklat menghasilkan

warna coklat dengan kejernihan keruh hal ini disebabkan karena tepung pektin yang dihasilkan berwarna coklat dan kelarutan tepung pektin tidak sempurna saat dilarutkan kedalam air, sama halnya seperti cangkang kapsul yang terbuat dari spirulina memiliki warna hijau kecoklatan dan kejernihan yang keruh hal ini disebabkan oleh adanya kandungan klorofil di spirulina yang menyebabkan warna hijau kecoklatan dengan kejernihan keruh, pada kejernihan bisa saja disebabkan oleh klorofil yang terkandung atau karena tidak sempurnanya pada saat pelarutan dengan air (Tahuloula, 2013). Daun cincau hijau merupakan salah satu sumber pektin, pektin yang dihasil berupa pektin kering berwarna hijau kecoklatan. Seharusnya berwarna hijau akan tetapi penambahan etanol sebagai pelarut yang menyebabkan warna hijau kecoklatan, hal ini dikarenakan oleh adanya klorofil yang dapat larut dalam kebanyakan pelarut organik, pelarut organik ini akan memudahkan warna dari bahan yang dilarutkan, Oleh karena itu, penggunaan etanol sebagai pelarut organik menyebabkan warna dari ekstrak cincau kering berwarna hijau kecoklatan (Fauzan, et al., 2020).

Pada cangkang kapsul yang terbuat dari pati kebanyakan memiliki warna yang *opaque* ataupun warna *cream* muda, seperti pada cangkang kapsul yang terbuat dari pati ubi jalar dan kacang hijau yang memiliki warna yang *opaque*, dengan kejernihan transparan, yang diterjemahkan lebih spesifik dalam angka yaitu $1,39 \pm 0,02^d$ untuk warna dan $93,17 \pm 0,02^a$ untuk kejernihan kacang hijau, sedangkan untuk ubi jalar mempunyai nilai $4,64 \pm 0,59^c$ untuk warna dan $89,99 \pm 0,73^{bc}$ untuk kejernihan, untuk cangkang kapsul yang terbuat dari pati singkong sendiri memiliki warna yang sedikit *cream* dengan kejernihan agak keruh, hal ini disebabkan oleh warna pati yang sedikit putih tulang, dan pada saat melarutkan pati dengan air, kelarutannya tidak sempurna yang menyebabkan keruh.

3.2.Spesifikasi

Uji spesifikasi tinjauan pustaka ini yang diamati yaitu panjang kapsul dan berat kapsul, pada pengujian berat kapsul bertujuan untuk mengetahui ketebalan cangkang kapsul, dimana semakin tebal cangkang kapsul maka semakin meningkat berat kapsulnya, dan akan mempengaruhi pada proses uji waktu hancur. pada

cangkang kapsul yang terbuat dari pektin kulit buah coklat menghasilkan berat kapsul 96,39 mg dengan panjang 22,05 mm, sedangkan untuk cangkang kapsul yang terbuat dari pektin daun cincau memiliki berat 355,1 mg.

Pada cangkang kapsul yang terbuat dari pati memiliki panjang yang berbeda seperti pada cangkang kapsul yang terbuat dari pati ubi jalar dan pati kacang hijau yang masing-masing memiliki panjang $79,4 \pm 9,2^b$ dan $42,2 \pm 7,7^e$ jika dilihat dari nilai kedua bahan ini memiliki panjang yang hampir sama tapi jika dilihat ketebalan pati ubi jalar lebih tebal jika dibandingkan dengan pati kacang hijau, yang memungkinkan berat cangkang kapsul yang terbuat dari ubi jalar lebih berat dari pada cangkang kapsul yang terbuat dari kacang hijau.

Nama Semplicia	Uji Organoleptis		Spesifikasi		Waktu Hancur	Formulasi	Pustaka
	Warna	Ketebalan	Berat Kapsul	Panjang Kapsul			
Ubi Jalar	Opaque ($4,64 \pm 0,5\%$)	Bening ($89,99 \pm 0,73\%$)	-	$79,4 \pm 9,2^b$	Tidak larut sempurna dalam waktu 10 menit dalam 50 ml air dengan suhu 37 ± 2 °C	Amilopektin 8,80% Karagen 0,20% Glycerol 2,20% Aquadest 88,8%	Ho J. Bae, et al., (2007).
Singkong	Agak Cream	Keruh	-	-	9 menit 30 detik	Amilopektin 3,00% Karagen 2,00% Glycerin 2,90% Aquadest 92,10%	Christi A. et al., (2016).
Kacang Hijau	Opaque ($1,39 \pm 0,024$)	Bening ($93,17 \pm 0,024$)	-	$42,2 \pm 7,7^e$	Tidak larut sempurna dalam waktu 10 menit dalam 50 ml air dengan suhu 37 ± 2 °C	Amilopektin 8,80% Karagen 0,20% Glycerol 2,20% Aquadest 88,8%	Ho J. Bae, et al., (2007).

Tabel 2. Perbandingan antara beberapa formulasi yang berasal dari pati

3.3. Waktu Hancur

Pada studi pustaka yang dilakukan cangkang kapsul yang terbuat dari pektin memerlukan waktu rata-rata sekitar 25 menit 29 detik untuk hancur, seperti pada uji waktu hancur pada cangkang kapsul yang terbuat dari pektin kulit buah coklat, waktu yang dibutuhkan yaitu 21 menit 34 detik sedangkan untuk cangkang kapsul yang terbuat dari pektin spirulina membutuhkan waktu selama 38 menit 9 detik untuk hancur dan untuk cangkang kapsul yang terbuat dari pektin cincau hijau memerlukan waktu hancur selama 17 menit 44 detik. Perbedaan waktu hancur yang dihasilkan bisa disebabkan oleh kadar setiap bahan yang terkandung dalam formulasi bisa dilihat pada tabel 1, formulasi cangkang kapsul yang mengandung pektin kulit buah coklat mengandung 0,78% pektin, sedangkan pada spirulina mengandung 3% pektin serta pada ekstrak daun cincau hijau mengandung 4% pektin, setiap persen pektin yang digunakan bisa menyebabkan perbedaan waktu hancur. Beda halnya dengan

cangkang kapsul yang terbuat dari pati, yang terdapat pada tabel 2, cangkang kapsul yang terbuat dari pati singkong yang memerlukan waktu hancur 9 menit 30 detik, dan pada pati ubi jalar serta pati kacang hijau dia tidak larut sempurna dalam waktu 10 menit dalam 50 ml air yang bersuhu 37 ± 2 °C. Dari data yang didapat ternyata ada beberapa faktor yang mempengaruhi waktu hancur seperti menurut Suptijah (2012) yang menyatakan bahwa waktu hancur kapsul akan semakin lama seiring dengan ketebalan cangkang kapsul, semakin tebal cangkang kapsul maka akan semakin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk hancur selain itu ternyata zat tambahan juga mempengaruhi dalam lamanya waktu hancur, seperti penambahan karagen sebagai zat tambahan hal ini disebabkan oleh struktur kimia karagen itu sendiri, sebagai contoh pada karagen yang digunakan pada pektin kulit buah coklat yang memilih tipe karagen kappa. Dimana kappa karagen memiliki gugus hidrofilik ester sulfat dan unit D-galaktosa sebanyak 25%, serta 35% mengandung unit 3,6-anhidro-D-galaktosa yang memiliki sifat hidrofobik, hal ini menyebabkan sulitnya melarut dalam air karena gugus hidrofobiknya lebih banyak jika dibandingkan dengan gugus hidrofiliknya (Towle, 1973).

4 KESIMPULAN

Berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dari semua formulasi cangkang kapsul yang berbahan dasar pektin, formulasi cangkang kapsul yang terbuat dari pektin daun cincau yang diteliti oleh Amin et al., (2020) yang memiliki waktu hancur 17 menit 44 detik yang lebih cepat dengan komposisi ekstrak daun cincau hijau 4%, Na-CMC 2%, sorbitol 1%, dan 93% aquadest. Sementara formulasi cangkang kapsul berbahan dasar pati yang memiliki waktu hancur lebih cepat yaitu formulasi cangkang kapsul yang terbuat dari pati singkong yang diteliti oleh G Jeni Christ (2016) yang memiliki waktu hancur 9 menit 30 detik dengan komposisi 3% amilopektin singkong, 2% karagen, 2,9% glyserin, dan 92,1% aquadest.

ACKNOWLEDGE

Disampaikan terima kasih kepada Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, atas izin dan dukungan dalam menjalankan penelusuran pustaka ini serta

semua pihak yang berkontribusi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H.C. (2011). *Pharmaceutical Dosage Form*, Edisi IX, Lipponcott Williams & Wilkins a Wolters Kluwer Business, Philadelphia.
- Daberte, I., I. Barene, J. Rubens, M. Daugavietis and N. Sazhenova. (2011). *Stability of Soft Gelatin Capsules Containing Thick Extract of Pine Needled*, Medicina (Kaunas).
- Departemen Kesehatan RI. (2014). *Farmakope Indonesia*, Edisi V, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Fauzan A. dan Nur D. A. (2020), *Karakteristik dan Pembuatan Cangkang Kapsul Keras dari Ekstrak Daun Cincau Hijau (Premna oblongifolia Merr)*. Banten: Jurnal ITEKIMIA. Vol. 8, No 2.
- G Jeni Christ. A, Laksmi. A, Heri. P. (2016). *Optimasi Formula Film Berbasis Amilopektin Pati Singkong dan Karagenan sebagai Bahan Baku Cangkang Kapsul*, Volume 3 (1): 20 - 32, Universitas Pertanian Bogor, Bogor.
- Gelatin Manufacture of Europe, (2020), Premium Raw Materials And State-Of-TheArt Industrial Facilities Deliver A Pure, High-Grade Protein, <https://www.gelatine.org/en/gelatine/manufacturing.html>, Diakses 20 September 2020.
- Greenwood, C.T. dan D.N. Munro. (1979). *Carbohydrates*. Di dalam R.J. Priestley, ed. Effects of Heat on Foodstuffs. Applied Science Publ. Ltd., London.
- Ho J. Bae, Dong S. Cha, William S. Whiteside, Hyun J. Park, (2007), *Film and Pharmaceutical Hard Capsule Formation Properties of Mungbean, Waterchestnut, and Sweet Potato Starches*, Republic of Korea: Department of Packaging Science.
- Hodge, J.E. and E.M. Osman. (1976). *Carbohydrates*, Di dalam Food Chemistry. D.R. Fennema, ed. Macel Dekker, Inc. New York dan Basel.
- Lin, (2017), *Personality-based Refinement for Sentiment Classification in Microblog. Knowledge-Based Systems*.
- Mawaddatul Karimah, (2016), *Pembuatan dan Karakterisasi Kapsul Pati-Alginat dari Ekstraksi Rumput Laut Coklat (Sargassum sp.) Sebagai Material Drug Delivery System* [Skripsi], Surabaya: Universitas Airlangga.
- McCready, R.M. (1965). *Extraction of The Pectin From The Citrus Pells and Reservation of Pectin to Pectic Acid, Method Carbohydrate Chem*, No. 8.
- Putri R. Sari, Dianursanti, Kanya C. H. Alifia, (2020), *Application Of Spirulina Platensis With Cross Linker CaCl₂ For Making Hard Capsule Shell*, Depok: Universitas Of Indonesia.
- Suparman, A. et, al., (2019). *Karakteristik dan Formulasi Cangkang Kapsul dari Tepung Pektin Kulit Buah Cokelat (Theobroma cacao L)*. Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa, Bandung. Vol 2 No 2 hal77 – 83.
- Suryani, N., F. Sulistiawati Dan A. Fajriani. (2009). *Kekuatan Gel Gelatin Tipe B Dalam Formulasi Granul Terhadap Kemampuan Mukoadhesif*. Makasar, Jurnal Kesehatan, Vol. 13, hal. 1-4.
- Syamsuni, H., A. (2006). *Ilmu Resep*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Syamsuni, H. A. (2012). *Ilmu Resep*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Towle, G.A. and O. Christensen. (1973). *Pectin*. Dalam R.L. Whistler (ed.) Industrial Gum. Academic Press, New York.
- R Fathan Said, Darma Gita Cahya Eka, Kodir Reza Abdul. (2021). *Formulasi sediaan Cuka Buah Kopi Menggunakan Ragi (Saccharomyces cerevisiae) dan Bakteri (Acetobacter aceti)*. jurnal Riset Farmasi, 1(1), 38-45.