

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

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 (Depkes RI, 2014). Gelatin merupakan campuran heterogen dari polipeptida yang diperoleh melalui hidrolisis kolagen dari jaringan ikat hewan (GMIA, 2012).

Gelatin masih merupakan barang impor di Indonesia, dimana negara pengimpor utama adalah Eropa dan Amerika (Zumarni, 2016). *Gelatine Manufacturers of Europe (GME)*, salah satu perusahaan penyedia gelatin memaparkan bahwa pada tahun 2018 hampir 80% gelatin yang diproduksi berasal dari kulit babi, 15% berasal dari split (lapisan tipis pada kulit sapi), sedangkan 5% sisanya berasal dari tulang sapi, ikan, dan babi (GME, 2018). Penggunaan gelatin babi yang cukup dominan dimungkinkan karena sifatnya yang lebih stabil dan biaya produksi yang lebih ekonomis, menghasilkan lebih sedikit limbah dan waktu *pre-treatment* yang lebih cepat dibandingkan dengan gelatin sapi (Hermanto dkk., 2015). Namun, penggunaan bahan baku gelatin yang berasal dari babi menjadi masalah bagi masyarakat di Indonesia yang mayoritas adalah muslim. Umat muslim dilarang untuk mengonsumsi segala macam produk yang didalamnya terkandung

bahan haram. Seperti produk obat-obatan yang telah tercampur dengan bahan haram atau najis seperti babi atau alkohol serta bahan dasar dari hewan yang proses penyembelihannya tidak sesuai syariat islam (Norazmi, 2015).

Ayat Al-Qur'an yang menjelaskan terkait larangan umat muslim untuk mengonsumsi makanan yang haram tercantum dalam QS. Al-Baqarah ayat 173:

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنزِيرِ وَمَا أُهِلَّ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ  
فَمَنِ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ ﴿١٧٣﴾

*esungguhnya Dia hanya mengharamkan atasmu bangkai, darah, daging babi, dan (daging) hewan yang disembelih dengan (menyebut nama) selain Allah. Tetapi barangsiapa terpaksa (memakannya), bukan karena menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, maka tidak ada dosa baginya. Sungguh, Allah Maha Pengampun, Maha Penyayang.” (QS. Al-Baqarah: 173).*

Peneliti sudah mulai banyak meneliti sumber bahan baku yang bersifat higienis, halal dan dapat diterima oleh umat muslim (Agustin, 2013). Alternatif sumber gelatin dapat diperoleh dari ikan dan unggas, akan tetapi volume gelatin yang dihasilkan relatif kecil sehingga diperlukan alternatif pengganti gelatin dari bahan non hewani yang dapat diperoleh dari polisakarida (Christi dkk., 2016).

Material polisakarida yang dapat digunakan sebagai alternatif gelatin diantaranya yaitu pati dan alginat (Malviya & Srivastava, 2011). Alginat adalah polisakarida yang berasal dari dinding sel rumput laut coklat *Sargassum* sp. (Szekalska dkk., 2016). Alginat merupakan produk pemurnian karbohidrat yang diekstraksi dari alga coklat (*Phaeophyceae*) dengan menggunakan basa lemah. Alginat ini diperoleh dari species *Macrocystis pyrifera*, *Laminaria*, *Aschophyllum* dan *Sargassum*. Alginat telah diketahui merupakan polisakarida yang tidak bersifat toksik, tidak menyebabkan alergi dan bersifat biodegradabel serta biokompatibel. Asam alginat bersifat tidak larut dalam air, karenanya yang biasa digunakan dalam industri adalah natrium alginat.

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan  $\alpha$ -glukosidik yang terdiri atas dua fraksi yaitu amilopektin dan amilosa. Amilopektin memiliki sifat granuler yang mengembang dan daya pengikat yang baik, sehingga sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan cangkang kapsul pengganti gelatin. Pati merupakan polisakarida alami yang melimpah, dapat ditemukan pada buah-buahan dan daun tanaman, pada batang, akar, dan umbi (Robyt, 2008). Salah satu sumber pati potensial yang ada di Indonesia yaitu umbi garut. Umbi garut merupakan penghasil pati yang potensial dengan hasil pati berkisar antara 1,92-2,56 t/ha (Djaafar dkk., 2016). Pati tersebut terdapat dalam rimpang umbi garut. Umbi garut

mengandung kadar pati yang tinggi, yaitu 98,74%, yang terdiri dari amilosa 24,64% dan amilopektin 73,46% (Fardiaz dkk., 2014).

Untuk mengoptimalkan kinerja kombinasi pati garut dan alginat, diperlukan *crosslinker*. *Crosslinker* yang digunakan dalam penelitian ini adalah  $\text{CaCl}_2$ . Ion  $\text{Ca}^{2+}$  merupakan senyawa yang aman untuk pembuatan kapsul karena tidak menyebabkan toksisitas. Peningkatan  $\text{CaCl}_2$  dapat meningkatkan efisiensi enkapsulasi, dimana porositas kapsul akan semakin kecil sehingga zat aktif akan larut dalam organ lambung. Jika *crosslinker* ditambahkan, maka tingkat *swelling* air membran dapat diperkecil dan kestabilannya meningkat. *Crosslinker* juga mempengaruhi besarnya kerapatan rantai polimer karena banyaknya tarikan yang dapat terjadi, sehingga mengurangi fleksibilitas dan menjadi kaku (Berger dkk., 2004).

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka masalah pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah kalsium klorida dapat menjadi *crosslinker* yang baik?
2. Apakah pati garut dan natrium alginat dengan tambahan kalsium klorida dapat menjadi alternatif bahan baku cangkang kapsul gelatin?
3. Bagaimanakah formula optimum cangkang kapsul campuran pati garut dan natrium alginat dengan tambahan kalsium klorida?

4. Bagaimana karakteristik cangkang kapsul yang dihasilkan dari bahan baku pati garut dan natrium alginat dengan tambahan kalsium klorida?

### C. Keaslian Penelitian

**Tabel 1.** Perbandingan Keaslian Penelitian

No	Judul Penelitian	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1.	Pembuatan dan karakterisasi kapsul pati-alginat dari ekstrak rumput laut cokelat ( <i>Sargassum sp.</i> ) sebagai material <i>drug delivery system</i> . (Karimah, 2016)	Pada penelitian ini menyatakan bahwa perbandingan komposisi pati-alginat berpengaruh dalam uji sifat mekanik, Semakin besar komposisi alginat yang ditambahkan, maka semakin besar kekuatan tariknya dan semakin kecil <i>swelling</i> airnya.	Penggunaan pati-alginat sebagai bahan baku cangkang kapsul	Pada penelitian Karimah hanya menggunakan pati-alginat sedangkan penelitian ini menggunakan tambahan <i>crosslinker</i> kalsium klorida
2.	Sintesis dan karakterisasi beads alginat-karboksimetil	Pada penelitian ini menggunakan variasi $\text{CaCl}_2$ 3; 4 dan 5% menghasilkan daya <i>swelling</i>	Penggunaan $\text{CaCl}_2$ sebagai <i>crosslinker</i> cangkang kapsul	Pada penelitian Miftahul Jannah menggunakan beads alginat-karboksimetil selulosa dari batang jagung

selulosa dari batang berturut yaitu 92,64; 85,17; dan jagung menggunakan 84,79%, pengukuran diameter yang variasi  $\text{CaCl}_2$ . (Miftahul dihasilkan adalah 18,59; 17,69; dan Jannah, 2019). 16,65%, sedangkan hasil uji kekuatan mekanik yang dihasilkan adalah 109,71 N; 114,15 N; 119,78 N

sedangkan penelitian ini menggunakan natrium alginat-pati garut.

3. Pembuatan Cangkang Pada penelitian ini nilai berat kapsul pati kentang- molekul natrium alginat adalah 33.317,684 g/mol dan dinyatakan alginat rumput laut (Sargassum *crassifolium*) dengan ditambah *crosslinker* STPP dan  $\text{CaCl}_2$  sebagai *crosslinker* STPP dan  $\text{CaCl}_2$  yang paling bagus adalah *crosslinker* cangkang coklat (Adya dkk., pada variasi yang sama yaitu 1: 1. kapsul Penggunaan pati dan Pada penelitian Adya Puspita menggunakan pati kentang sedangkan penelitian ini menggunakan pati garut.

2019).

Dari hasil *swelling* dengan penambahan  $\text{CaCl}_2$  memiliki % *swelling* yang lebih besar dari pada penambahan STPP. Dan pada kedua *crosslinker* didapatkan pelepasan zat aktif yang paling lama itu pada kapsul 3: 1.

---



#### **D. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui apakah kalsium klorida dapat menjadi *crosslinker* yang baik.
2. Mengetahui apakah pati garut dan natrium alginat dengan tambahan *crosslinker* kalsium klorida dapat menjadi alternatif bahan baku cangkang kapsul gelatin.
3. Mengetahui formula optimum cangkang kapsul dari campuran pati garut dan natrium alginat dengan tambahan *crosslinker* kalsium klorida.
4. Mengetahui karakteristik cangkang kapsul yang dihasilkan dari bahan baku pati garut dan natrium alginat dengan tambahan *crosslinker* kalsium klorida.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai manfaat pati garut dan natrium alginat dengan *crosslinker* kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) sebagai salah satu alternatif pengganti gelatin hewan untuk pembuatan cangkang kapsul alami yang aman dan halal serta memberikan informasi mengenai karakteristik cangkang kapsul yang dibuat dengan bahan pati garut dan alginat dengan *crosslinker* kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ).