

## **Optimasi Kadar Konsentrat Likopen Terenkapsulasi Penyalut Alginat dan Kitosan**

Optimization Level of Concentrate of Lycopene Encapsulated in Alginate Coating and Chitosan

<sup>1</sup>Amila Sholihat, <sup>2</sup>Amila Gadri, <sup>3</sup>Gita Cahya Eka Darma

<sup>1,2,3</sup>Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>farmasiamila@gmail.com, <sup>2</sup>amilagadriapt@gmail.com, <sup>3</sup>g.c.ekadarma@gmail.com

**Abstract.** Lycopene can be degraded through the process of isomerization and oxidation due to light, oxygen, high temperatures, drying techniques, the peeling process, storage, and acid. This study aims to obtain lycopene concentrate with optimum and stable levels in storage through encapsulation method. Microencapsulation is a process of a thin coating of a core material in the form of solids, liquids or gases with a polymer as the wall in forming microcapsules. Encapsulation that is used is alginate (polyanion agent), chitosan (polycation agent), and CaCl<sub>2</sub> as crosslinking with coacervation method. The concentration of lycopene concentrate that is used is 1, 2, and 3 grams. Based on the results which are obtained, the encapsulated lycopene concentrate grading 1 gram achieve the highest value of encapsulation efficiency that is 83%.

**Keywords:** lycopene, microencapsulation, coacervation, alginate, chitosan.

**Abstrak.** Likopen dapat mengalami degradasi melalui proses isomerisasi dan oksidasi karena cahaya, oksigen, suhu tinggi, teknik pengeringan, proses pengupasan, penyimpanan, dan asam. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrat likopen dengan kadar yang optimal dan stabil pada penyimpanan melalui metode enkapsulasi. Mikroenkapsulasi adalah suatu proses penyalutan tipis suatu bahan inti baik berupa padatan, cairan atau gas dengan suatu polimer sebagai dinding pembentuk mikrokapsul. Enkapsulat yang digunakan adalah alginat (agen polianion), kitosan (agen polikation) dan CaCl<sub>2</sub> sebagai pengikat silang dengan metode koaservasi. Konsentrasi konsentrat likopen yang digunakan yaitu 1, 2, dan 3 gram. Berdasarkan hasil yang diperoleh konsentrat likopen terenkapsulasi dengan kadar 1 gram memiliki nilai efisiensi enkapsulasi yang paling tinggi yaitu 83%.

**Kata Kunci:** Likopen, mikroenkapsulasi, koaservasi, alginat, kitosan.

## A. Pendahuluan

Tomat merupakan salah satu jenis buah yang mengandung senyawa polifenol, karotenoid, dan vitamin C yang dapat bertindak sebagai antioksidan. Polifenol pada tomat sebagian besar terdiri dari flavonoid, sedangkan jenis karotenoid yang dominan adalah pigmen likopen (Watson, 2003).

Likopen dapat mengalami degradasi melalui proses isomerisasi dan oksidasi karena cahaya, oksigen, suhu tinggi, teknik pengeringan, proses pengelupasan, penyimpanan, dan asam. Struktur kimia likopen merupakan rantai lurus hidrokarbon tak jenuh yang terdiri dari tiga belas ikatan rangkap, dua belas di antaranya ikatan rangkap terkonjugasi, sementara dua ikatan rangkap sisanya tidak terkonjugasi (Agarwal dan Rao, 2000). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan stabilitas senyawa tersebut adalah dengan metode mikroenkapsulasi.

Mikroenkapsulasi adalah suatu proses penyalutan tipis suatu bahan inti baik berupa padatan, cairan atau gas dengan suatu polimer sebagai dinding pembentuk mikrokapsul. Mikrokapsul yang terbentuk dapat berupa partikel atau bentuk agregat, dan biasanya memiliki rentang ukuran partikel antara 5–5000  $\mu\text{m}$  (Lachman, 1994).

Alginat yang merupakan polianionik dan kitosan polikationik, bila dilarutkan pada kondisi yang tepat dapat berinteraksi satu sama lain melalui gugus karboksil dari alginat dan gugus amina dari kitosan (Kaban, 2009).

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa banyak konsentrat likopen optimal yang dapat terenkapsulasi dalam kombinasi penyalut kitosan, alginat dengan pengikat silang  $\text{CaCl}_2$ .

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrat likopen terenkapsulasi dengan kadar optimal yang stabil pada penyimpanan. Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat diketahui kadar konsentrat likopen yang terenkapsulasi dengan baik.

## B. Landasan Teori

Likopen adalah persenyawaan lipofilik termasuk salah satu jenis karotenoid yang memberikan pigmen merah kekuningan pada buah serta sayuran. Likopen diproduksi oleh buah dan sayuran tertentu, terlebih di saat masak (Bruno, 2001). Ada dua kelas utama dalam karotenoid yaitu karoten hidrokarbon dan derivat xantofil oksigenasi. Likopen termasuk dalam kelas karoten hidrokarbon. Likopen adalah senyawa nonpolar dan mempunyai rantai asiklik yang hanya berisi hidrogen dan karbon. Tidak seperti karotenoid lainnya, likopen tidak punya aktivitas provitamin A karena tidak punya struktur cincin  $\beta$ -ionon (Bruno, 2001).

Mikroenkapsulasi adalah suatu proses penyalutan tipis suatu bahan inti baik berupa padatan, cairan atau gas dengan suatu polimer sebagai dinding pembentuk mikrokapsul. Mikrokapsul yang terbentuk dapat berupa partikel atau bentuk agregat, dan biasanya memiliki rentang ukuran partikel antara 5 – 5000  $\mu\text{m}$ . Ukuran tersebut bervariasi tergantung metode dan ukuran partikel bahan inti yang digunakan (Lachman, 1994).

Kitosan merupakan senyawa yang berbentuk polimer rantai panjang dari glukosamin dengan rumus kimia (2-amino-2- dioksi- $\beta$ -D-Glukosa). Kitosan juga merupakan suatu polimer multifungsi karena mengandung gugus fungsi yaitu gugus amina dan gugus hidroksil. Adanya gugus fungsi ini menyebabkan kitosan mempunyai reaktifitas kimia yang tinggi dan menyebabkan sifat polikation kitosan (Siregar, 2009).

Alginat adalah kopolimer alami yang dibentuk dari dua tipe monosakarida, asam 1,4- $\beta$ -D-manuronat dan asam 1,4- $\alpha$ -L-guluronat. Kedua senyawa ini merupakan

komponen utama ganggang cokelat seperti *Macrocystispyrifera*, *Ascophyllumnodosum*, dan *Laminariahyperborea* (Lisboa et al, 2007).

Alginat yang merupakan polianionik dan kitosan polikationik, bila dilarutkan pada kondisi yang tepat dapat berinteraksi satu sama lain melalui gugus karboksil dari alginat dan gugus amina dari kitosan (Kaban, 2006).

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah tomat segar yang diperoleh dari perkebunan Desa Cibodas Lembang, Jawa Barat. Determinasi dilakukan untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman.

Pada penelitian ini dibuat sediaan mikroenkapsulasi konsentrat likopen dengan penyalut natrium alginat, kitosan dan  $\text{CaCl}_2$  sebagai pengikat silang. Menggunakan teknik koaservasi dengan prinsip pembentukan gelasi ionik (Barbosa et al., 2005).

Simplisia tomat di ekstrasi, lalu dimaserasi untuk mendapatkan filtrat dan selanjutnya di lakukan evaporasi hingga mendapatkan ekstrak konsentrat likopen dengan randemen 3,5%.

Tahap evaluasi dilakukan untuk melihat karakteristik dan stabilitas yang dihasilkan dari konsentrat likopen yang terenkapsulasi

### Organoleptis

**Tabel 1.** Hasil organoleptis

Sampel	Warna	Bau	Rata-rata ukuran (mm)	Gambar
F 1	+++	-	0,32	
F 2	++++	-	0,30	
F 3	+++++	-	0,31	

**Keterangan :**

Warna : (+++++) Merah bata; (++++) Orange tua; (+++) Orange muda

Bau : (-) Khas ekstrak

### Randemen Konsentrat Likopen Terenkapsulasi

Hasil randemen yang didapatkan menyatakan bahwa pada F1 menghasilkan randemen yang lebih tinggi dibandingkan randemen F2 dan F3. Hal tersebut disebabkan karena banyaknya konsentrat likopen yang tidak terenkapsulasi dengan baik sehingga membuat banyaknya konsentrat likopen yang terbuang dan menyebabkan hasil randemen yang lebih kecil.

**Tabel 2.** Randemen konsentrat likopen terenkapsulasi

Sampel	Hasil (%)
F 1	60,44
F 2	42,85
F 3	26,74

### Efisiensi Enkapsulasi

Penentuan persentase penyalutan bahan inti yang tersalut sangat penting untuk mengetahui efisiensi enkapsulasi. Persentase efisiensi enkapsulasi yang dihasilkan berkisar dari 30,66% - 80,33% data selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 3**. F1 memberikan hasil terbaik yaitu 80,33%. Dari F1, F2, dan F3 dapat disimpulkan bahwa semakin besar kadar konsentrat likopen semakin kecil efisiensi enkapsulasinya. Perbedaan hasil efisiensi enkapsulasi mungkin dapat terjadi pada jumlah konsentrat likopen yang banyak tersalut atau dapat juga terjadi karena situs tempat kitosan mengikat pada alginat sudah jenuh dengan ikatan kalsium kloyda, sehingga hanya sedikit kitosan yang dapat berikatan dan menyalut mikrokapsul tersebut.

**Tabel 3.** Efisiensi Enkapsulasi

Sampel	Efisiensi Enkapsulasi (%)
F 1	80,33
F 2	50,16
F 3	30,66

### Perhitungan:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Jumlah likopen yang terukur}}{\text{Jumlah likopen secara teoritis}} \times 100\%$$

### Kelembaban

Pemeriksaan kelembaban pada konsentrat likopen terenkapsulasi dilakukan menggunakan alat *moisture balance*. Konsentrat likopen terenkapsulasi ditimbang diatas cawan aluminium sebanyak 0,5 gram, lalu dihitung kadar airnya pada suhu 105°C. Berdasarkan hasil kelembaban yang diperoleh konsentrat likopen terenkapsulasi memiliki kandungan kelembaban yang cukup tinggi. Karena sifat hidrofilik dari alginat menyebabkan film yang terbuat dari alginat dapat menyerap molekul air (Anward dkk, 2013).

**Tabel 4.** Hasil kelembaban

Sampel	X (%) ± SD
F 1	80,26 ± 1,42
F 2	76,82 ± 0,51
F 3	63,84 ± 1,09

### Higroskopisitas

Pada proses pengujian digunakan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebagai pengujian higroskopisitas dipercepat. Dari hasil pengujian higroskopisitas mikroenkapsulasi konsentrat likopen dapat dilihat bahwa kadar air yang terserap dalam mikrokapsul cukup rendah. Menurut penelitian Silva, 2012 bahwa kadar higroskopisitas yang tinggi yaitu lebih dari 33 gram/ 100 gram. Karena banyaknya kandungan air didalam mikrokapsul tersebut. Hasil ini sejalan dengan pendapat Hardjanti (2008), yang menyatakan bahwa kadar air yang rendah akan menyebabkan bubuk menjadi lebih higroskopis sehingga ada perbedaan tekanan uap air yang besar antara solid dan cairan.

**Tabel 5.** Higroskopisitas

Sampel	Hasil (gram/100gram)
F 1	0,11
F 2	0,865
F 3	1,335

### D. Kesimpulan

Berasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan bahwa konsentrat likopen terenkapsulasi dengan kadar 1 gram memiliki nilai efisiensi enkapsulasi yang paling tinggi yaitu 83%.

### E. Saran

Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut untuk membandingkan konsentrat likopen yang digunakan dengan pembanding murni likopen agar hasil yang didapat lebih akurat.

Perlu dilakukan pengujian *scanning electron microscope* (SEM) untuk melihat bentuk morfologi dalam mikrokapsul.

### Daftar Pustaka

- Agarwal S, Rao AV. 2000. *Role of Antioxidant Lycopene in cancer and heart diseases*. Journal of the American College of Nutrition, Vol. 19, No. 5.
- Anward, G, Hidayat, Y, Rokhayati, N. 2013. Pengaruh Konsentrasi Serta Penambahan Gliserol terhadap Karakteristik Film Alginat dan Kitosan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* Vol. 2, No. 3, Halaman 51-56.
- Barbosa C.G.V., Ortega E., Juliano P. dan Yan H. 2005 *Food Powders: Physical Properties, Processing, and Functionality*. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York.

- Bruno, Richard S. dan Robelt E.C. Wildman., (2001). Handbook of nutraceuticals and functional food. London. CRC Press LCC. pp: 157-168.
- D. F. Silva, C. S. Favaro-Trindade, G. A. Rocha and M. Thomazini. (2012). *Microencapsulation of lycopene by gelatin-pectin complex coacervation*. Journal of Food Processing and Preservation ISSN 1745-4549.
- Hardjanti, Sri. 2008. *Potensi Daun Katuk Sebagai Sumber Zat Pewarna Alami dan Stabilitasnya Selama Pengeringan Bubuk dengan Menggunakan Binder Maltodekstrin*. Jurnal Penelitian Saintek, Vol. 13, No. 1, April 2008 : 1- 18.
- Kaban, Jamaran, dkk. 2006. *Pembuatan Membran Kompleks Polielektrolit Alginat Kitosan*. Medan: Jurnal Sains Kimia, Vol. 10, No. 1, hal. 10-16.
- Lachman, L., Herbert, L., & Joseph, L. K. (1994). *Teori dan Praktek Farmasi Industri (2<sup>nd</sup> ed.)*. (S. Suyatmi, Trans.) Jakarta; UI Press. 384-407.
- Lachman, L, Lieberman, H, A, dkk, 1994 *Teori dan Praktek Farmasi Industri, Edisi III*, Penerbit Universitas Indonesia, UI - Press, Jakarta.
- Lisboa, A. C., Valenzuela, M. G., Grazioli, G., Diaz, F. R., & Sogayar, M. C. (2007). Polymeric Microcapsules Production From Sodium Alginate Acid for Cell Therapy. *Material Research Vol 10 No 4*, 353-358.
- Siregar, Mukhlis. 2009. *Pengaruh Berat Molekul Kitosan Nanopartikel Untuk Menurunkan Kadar Logam Besi (Fe) Dan Zat Warna Pada Limbah Industri Tekstil Jeans*. Tesis. Medan: Universitas Sumatera Utara.