

ENKAPSULASI DAN UJI STABILITAS EKSTRAK METANOL DAUN PEPAYA (*Carica papaya*. Linn)

Priskila Wanda^{1*}, Muhamad Agus Wibowo¹, Lia Destiarti¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi 78124, Pontianak
email : priskilawanda2211@yahoo.com

ABSTRAK

Daun pepaya merupakan tanaman yang kaya akan manfaatnya dalam pengobatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengenkapsulasi ekstrak daun pepaya serta menguji fotostabilitas dan termostabilitas enkapsulat yang diperoleh. Hasil enkapsulat dilakukan melalui metode freeze drying untuk menentukan efisiensi pigmen yang terkapsul pada variasi konsentrasi maltodekstrin dan uji stabilitas enkapsulat. Hasil penelitian menunjukkan efisiensi pigmen daun pepaya dalam enkapsulat dengan konsentrasi maltodekstrin 10%, 20%, dan 30% masing-masing adalah 26,84%, 17,66% dan 15,03%. Konstanta degradasi pigmen enkapsulasi pada uji fotostabilitas oleh sumber radiasi polikromatis dan UV-C masing-masing 0,0037 dan 0,0058 dengan waktu paruh sebesar 187,29 dan 119,48 jam. Pigmen dalam enkapsulat 0,0033 dan 0,0034 dengan waktu paruh 210 dan 203,83 jam. Konstanta degradasi pigmen enkapsulasi pada uji termostabilitas dengan suhu 30°C, 40°C, dan 50°C yaitu 0,0025, 0,0031, dan 0,0038 dengan waktu paruh masing-masing 277,2, 223,55, dan 216,56 jam. Pigmen dalam enkapsulat 0,0015, 0,0029, dan 0,0032 dengan waktu paruh sebesar 462, 238,96 dan 216,56 jam. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa efisiensi tertinggi pada daun pepaya ialah pada konsentrasi maltodekstrin 10% dengan nilai sebesar 26,84%. Pada uji fotostabilitas dan termostabilitas, enkapsulat pigmen klorofil lebih terlindungi daripada ekstrak pigmen.

Kata kunci : daun pepaya, Maltodekstrin, freeze drying, enkapsulasi

PENDAHULUAN

Pepaya merupakan salah satu tanaman obat yang kaya akan manfaatnya yaitu dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit diantaranya kulit melepuh karena panas, malaria, demam karena digigit ular berbisa, beruban sebelum waktunya, cacing gelang, dan sariawan. Salah satu pigmen terbanyak dalam daun pepaya adalah klorofil yang merupakan senyawa bioaktif dan senyawa antioksidan alami yang terdapat didalam tumbuhan.

Pigmen klorofil merupakan senyawa tidak stabil yang mudah terdegradasi oleh paparan panas, asam, cahaya, pH lingkungan dan oksigen sehingga perlu ditingkatkan stabilitasnya agar bisa bertahan dalam jangka waktu yang lama. Salah satu cara untuk meningkatkan stabilitas pigmen klorofil yaitu dengan menggunakan metode enkapsulasi. Enkapsulasi merupakan teknik untuk melindungi bahan inti yang semula berbentuk cair menjadi bentuk padatan sehingga mudah dalam penanganannya

serta dapat melindungi bahan inti dari kehilangan warna (Cevallos *et al*, 2010). Metode enkapsulasi dapat melindungi stabilitas senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman dan melindungi senyawa aktif dari degradasi yang dapat membentuk senyawa beracun dan memperpanjang umur simpan dari pengaruh lingkungan (Anal dan Singh, 2007).

Teknik enkapsulasi yang sesuai dengan karakteristik pigmen klorofil daun pepaya adalah teknik *freeze drying* yang merupakan suatu proses untuk mengeringkan bahan yang tidak stabil dan sensitif terhadap panas (Martin *et al*, 2010). Polimer yang digunakan sebagai bahan penyalut yaitu maltodekstrin. Digunakan maltodekstrin sebagai penyalut karena memiliki kemampuan untuk membentuk emulsi dan memiliki viskositas yang rendah (Laohasongkram *et al.*, 2011 dalam Supriyadi., 2013). Bahan penyalut bertujuan untuk melindungi bahan yang mudah menguap, sensitifitas terhadap cahaya, serta dapat menutupi rasa atau aroma yang tidak diinginkan.

Dengan demikian penelitian ini perlu dilakukan untuk meningkatkan manfaat daun pepaya dalam dunia medis. Selain itu, enkapsulasi yang dilakukan dapat melindungi senyawa kimia yang terkandung dalam daun pepaya yang mudah rusak akibat adanya reaksi oksidasi dan fotokimia. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk menjaga stabilitas senyawa kimia yang terdapat pada ekstrak metanol daun pepaya dengan metode enkapsulasi.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian adalah akuades (H_2O), aseton (CH_3OCH_3), daun pepaya, Maltodekstrin [$(C_6H_{10}O_5)_nH_2O$], Metanol, dan tween 80.

Alat-alat yang digunakan adalah blender, peralatan gelas, neraca analitik, *magnetic stirrer*, botol vial, oven, spektrofotometer UV-Visible double beam PC UVD 2950, lampu polikromatis dop Prima 10 watt 73 lux, dan lampu UV-C Philips 15 watt 47 lux, dan luxmeter.

PROSEDUR KERJA

Ekstraksi pigmen dari Daun Pepaya

Ekstraksi pigmen dari daun pepaya mengacu pada penelitian Aschida., (2014). Daun pepaya dibersihkan dengan cara dicuci untuk menghilangkan pengotor yang melekat pada daun pepaya, kemudian daun pepaya dihaluskan dengan blender. Daun pepaya yang sudah dihaluskan ditimbang dan dimasukkan kedalam wadah kaca berwarna coklat. Kemudian dimaserasi selama 5 hari dengan pelarut metanol. Pada hari ke 5 ekstraksi disaring untuk memperoleh filtrat kemudian dipekatkan dengan alat *evaporator* 38°C.

Enkapsulasi pigmen

Bahan pelapis Maltodekstrin dilarutkan dalam 100 mL aquades dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% (% $^{b/v}$). Kemudian ditambahkan pigmen klorofil sebanyak 20% b/b dan tween 80 sebagai emulsifier sambil dihomogenkan. Setelah homogen kemudian ditambahkan 30 mL pelarut aseton dengan menggunakan pipet tetes secara perlahan kemudian diaduk dengan kecepatan pengadukan 500 rpm. Enkapsulat yang terbentuk dikeringkan dengan *freeze drying*.

Penentuan kadar dan efisiensi pigmen dalam enkapsulat (Adhitiyawarman, dkk., 2008)

Kadar pigmen dalam mikrokapsul ditentukan menggunakan spektrofotometer dengan membuat kurva standar pigmen berdasarkan nilai absorbansinya. Dibuat seri konsentrasi pigmen hasil ekstraksi mulai 5; 10; 15; 20; dan 25 mg/10 mL akuades. Sebelum dilarutkan dalam akuades, pigmen yang telah ditimbang ditambahkan 2 tetes tween 80 sebagai emulsifier. Kemudian diukur masing-masing absorbansinya pada panjang gelombang 665 nm dan diplotkan kurvanya untuk memperoleh persamaan garisnya.

Sebanyak 0,1 g sampel enkapsulat dilarutkan dalam 10 mL akuades dan diukur absorbansinya pada 665 nm, kemudian dimasukkan kedalam persamaan garis untuk memperoleh konsentrasi pigmen dan ditentukan kadar pigmen yang terenkapsulasi dengan persamaan (Sharma, 1996 dan Regina, 2008 dalam Chairunnisa, 2008):

$$\text{efisiensi} = \frac{\text{berat pigmen dalam enkapsulat}}{\text{berat pigmen yang ditambahkan}} \times 100\%$$

Uji stabilitas enkapsulat pigmen

Uji fotostabilitas

Masing-masing sebanyak 0,1 g enkapsulat dimasukkan dalam 6 botol vial kaca tertutup, dan disinari dengan cahaya polikromatik. Pengukuran absorbansi pigmen dilakukan pada hari ke 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 dengan melarutkan enkapsulat dalam 10 mL akuades dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 400-700 nm. Diulangi langkah tersebut dengan penyinaran oleh lampu UV-C. Sebagai pembandingan dilakukan perlakuan yang sama pada larutan pigmen (tanpa enkapsulasi).

Uji termostabilitas

Masing-masing sebanyak 0,1 g enkapsulat dimasukkan dalam 6 botol vial kaca tertutup, kemudian dimasukkan kedalam oven pada temperatur 30°C. Pengukuran absorbansi pigmen dilakukan pada hari ke 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 dengan melarutkan enkapsulat dalam 10 mL akuades dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 400-700 nm. Diulang langkah tersebut pada temperatur 40 dan 50°C. Sebagai pembandingan dilakukan perlakuan yang sama pada larutan pigmen (tanpa enkapsulasi).

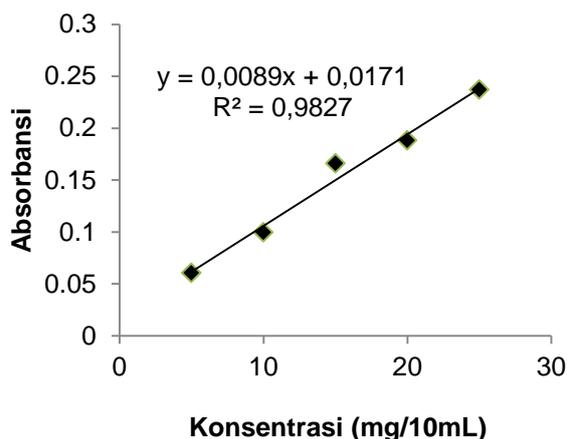
HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Pigmen Daun Pepaya

Ekstraksi pigmen klorofil pada daun pepaya yang diperoleh dari hasil maserasi metanol merupakan proses awal dalam enkapsulasi pigmen klorofil. Ekstraksi dengan menggunakan pelarut metanol karena pelarut metanol dapat melarutkan hampir semua komponen yang bersifat polar, semi polar, dan non polar (Harbone, 1987).

Enkapsulasi pigmen klorofil daun pepaya

Enkapsulasi pigmen klorofil dari daun pepaya ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi dan efisiensi pigmen klorofil dalam enkapsulat yang ditentukan melalui persamaan kurva kalibrasi pada larutan klorofil dari hasil ekstrak daun pepaya yang dianalisis pada panjang gelombang 665 nm (Gambar 1).



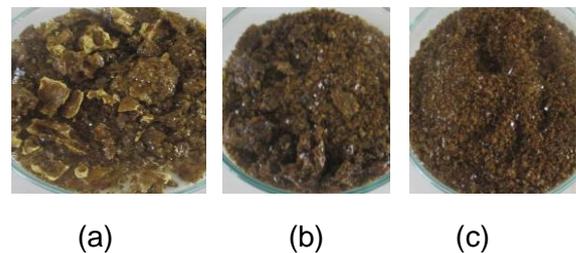
Gambar 1. Kurva kalibrasi ekstrak daun pepaya pada panjang gelombang 665 nm.

Hasil enkapsulasi yang dilakukan pada konsentrasi maltodekstrin 10%, 20%, dan 30% ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Efisiensi Pigmen Klorofil yang Terkapsul pada Variasi Konsentrasi Maltodekstrin.

Konsentrasi Maltodekstrin	Masa Pigmen dalam 0,1 gr Enkapsulat	Efisiensi (%)
10%	16,73 mg	26,84%
20%	14,70 mg	17,66%
30%	14,14 mg	15,03%

Hasil analisis pigmen klorofil pada Tabel 1. Titik optimum pada konsentrasi maltodekstrin dalam menyalut pigmen klorofil ialah 10%. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah konsentrasi penyalut maltodekstrin berpengaruh terhadap efisiensi pigmen yang terkapsul. Penurunan efisiensi klorofil mikroenkapsulasi dengan variasi konsentrasi maltodekstrin dapat dikaitkan oleh pernyataan Adhikari dkk, (2004) dalam Goula, dkk (2010) semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka efisiensi molekulnya semakin kecil sehingga molekul air lebih mudah berdifusi melewati molekul maltodekstrin, maka efisiensi airnya akan semakin tinggi. Tono, dkk (2010) juga menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang digunakan sebagai bahan penyalut akan menyebabkan efisiensi klorofil mikroenkapsulat yang dihasilkan akan mengalami penurunan. Sehingga mengakibatkan proses pemisahan fase berlangsung lebih cepat yang berakibat menurunkan kemampuan penyalutan pigmen.



Gambar 2. Enkapsulat (a) 10% maltodekstrin (b) 20% maltodekstrin, dan (c) 30% maltodekstrin.

Hasil enkapsulat yang sudah dikeringkan dengan *freeze drying* ditunjukkan pada Gambar 2 pada mikroenkapsul konsentrasi maltodekstrin 10% dan 20%, menurut Roomy (2015) proses pengeringan formula yang dilakukan dengan menggunakan metode *freeze drying* (pengeringan beku) juga salah satu penyebab bentuk permukaan pigmen kasar sehingga air yang terdapat dalam formula mengering karena sublimasi. Sedangkan pada konsentrasi maltodekstrin 30% struktur permukaannya lebih halus, sesuai dengan sifat yang dimiliki maltodekstrin yaitu mampu membentuk film. Dimana semakin banyak bahan penyalut yang digunakan yaitu maltodekstrin maka semakin banyak air yang terikat sehingga struktur yang terbentuk semakin halus.

Uji Stabilitas Enkapsulat Pigmen Uji Fotostabilitas

uji fotostabilitas bertujuan untuk menentukan nilai konstanta degradasi pigmen dan waktu paruh dari hasil enkapsulasi. Pada uji fotostabilitas pigmen terdegradasi dengan terjadinya penurunan nilai absorbansi setelah pigmen klorofil diradiasi oleh lampu UV-C dan lampu polikromatik. Dapat diasumsikan bahwa reaksi fotodegradasi pigmen klorofil mengikut mekanisme reaksi orde pertama, dimana nilai k ditentukan berdasarkan memplotkan grafik antara $-\ln[A]$ terhadap waktu (t).

$$-\ln[A] = kt - \ln[A_0] \dots (1)$$

[A₀] adalah absorbansi mula-mula sebelum perlakuan. Hasil analisis data nilai konstanta degradasi dan waktu paruh oleh masing-masing sumber cahaya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai konstanta degradasi dan waktu paruh pigmen oleh penyinaran lampu polikromatik dan lampu UV-C.

Sumber Cahaya	Konstanta Degradasi Pigmen		Waktu Paruh Pigmen (Jam)	
	Enkapsulat	Pigmen	Enkapsulat	Pigmen
Polikromatik	0,0033	0,0037	210	187,29
UV-C	0,0034	0,0058	203,83	119,48

Tabel 2. merupakan nilai konstanta yang dihitung dengan persamaan reaksi orde pertama. Dari data diatas terlihat bahwa konstanta degradasi pigmen klorofil dengan penyinaran lampu polikromatis lebih kecil dibandingkan dengan konstanta degradasi pigmen klorofil dengan penyinaran lampu UV-C. Dan waktu paruh pigmen klorofil dengan penyinaran lampu polikromatik lebih besar dibandingkan dengan waktu paruh pigmen klorofil dengan penyinaran lampu UV-C. Hal ini disebabkan cahaya UV-C memiliki energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan cahaya polikromatik sehingga cahaya UV-C mempunyai kemampuan untuk mendegradasi lebih cepat. Jika dibandingkan konstanta degradasi pigmen klorofil dalam enkapsulasi dengan konstanta degradasi pigmen tanpa enkapsulasi. Konstanta degradasi pigmen

dalam enkapsulasi lebih kecil, membuktikan bahwa bahan pengisi yaitu maltodekstrin dapat melindungi pigmen dari cahaya dalam kurun waktu.

Uji Termostabilitas

Uji termostabilitas bertujuan untuk menentukan konstanta degradasi dan waktu paruh terhadap pengaruh suhu 30°C, 40°C, dan 50°C selama 5 hari. Pada suhu 30°C sampai hari ke 5 stabilitas pigmen klorofil kondisi masih baik. Menurut Rushing, (1990) melaporkan klorofil dinyatakan rusak apabila kadar klorofil turun hingga $\pm 50\%$. Pada suhu 40°C, dan 50°C selama 5 hari dapat menurunkan stabilitas klorofil dari daun pepaya, hal ini dibuktikan karena meningkatnya konstanta degradasi sehingga proses degradasi berjalan cepat.

Tabel 3. Nilai konstanta degradasi dan waktu paruh pigmen oleh pengaruh suhu 30°C, 40°C, dan 50°C.

Suhu	Konstanta Degradasi Pigmen		Waktu Paruh Pigmen (Jam)	
	Enkapsulat	Pigmen	Enkapsulat	Pigmen
30°C	0,0015	0,0025	462	277,2
40°C	0,0029	0,0031	238,96	223,55
50°C	0,0032	0,0038	216,56	182,37

Berdasarkan hasil analisis data diatas, pigmen klorofil mengalami degradasi dengan meningkatnya suhu. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan nilai konstanta degradasi pada suhu 40°C dan 50°C yang menyebabkan proses degradasi berjalan cepat. Pada suhu 30°C memiliki nilai konstanta yang kecil. Sehingga dapat dibuktikan bahwa penyimpanan pada suhu rendah (30°C) pigmen klorofil lebih terlindungi selain itu juga dapat memperpanjang masa simpan. Berdasarkan waktu paruh pada suhu 40°C dan 50°C proses terjadinya degradasi 2 kali lebih singkat jika dibandingkan dengan suhu 30°C.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa karena pengaruh suhu, konstanta degradasi pigmen dalam enkapsulat sama jika dibandingkan dengan konstanta degradasi pigmen. Hal ini membuktikan bahwa pigmen dalam enkapsulat dan pigmen sama-sama terlindungi selama proses penyimpanan pada suhu 30°C, 40°C, dan 50°C.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa efisiensi tertinggi enkapsulasi pigmen klorofil daun pepaya ialah pada konsentrasi maltodekstrin 10% dengan nilai sebesar 26,84%. Hasil pengukuran uji fotostabilitas (oleh sinar polikromatis dan sinar UV-C) menunjukkan pigmen lebih cepat terdegradasi daripada enkapsulat. Dan uji termostabilitas pada suhu 30°C, 40°C, dan 50°C dalam enkapsulat dan pigmen sama-sama terlindungi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari K, A., Mustapha, *et al.* 2004. Survival and metabolic activity of microencapsulated *Bifidobacterium longum* in stirred yogurt. *Science*. (68): 5-6.
- Adhityawarman dan Karwur, F.F., 2008. Mikroenkapsulasi : Aplikasi Pada Karotenoid, Prosiding Seminar Nasional Kimia Universitas Gajah Mada, Juli 2008.
- Anal, A.K., dan Singh., 2007. Recent Advances in Microencapsulation of Probiotic for Industrial Applications and Targeted Delivery. *J. Trend in Food Science and Technology*. (18): 240-251.
- Aschida, J.A., 2014. Enkapsulasi dan Uji Stabilitas Pigmen Karotenoid dari Buah Tomat yang Tersalut *Carboxy Methyl Cellulose (CMC)*. Pontianak: Universitas Tanjungpura. (Skripsi).
- Cevallos, P., Peggy, A., Maria, P., Buera, Beatriz, E., Elizalde., 2010. Encapsulation of Cinnamon and Thyme Essential Oils Components (Cinnamaldehyde and Thymol) in β -cyclodektrin: Effect of Interactions with Water on Complex Stability. *J Food Engineering*. (30) : 80-92.
- Gross, J., 1991. *Pigments in vegetables: Chlorophylls and carotenoids*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Harbone, J.B., 1987. Metode Fitokimia Penentuan Cara Moderen Menganalisis Tumbuhan, Cetakan II, Diterjemahkan oleh Padinawinata, K dan Soediro, I. Bandung: ITB.
- Hasanah., 2011. Mikroenkapsulasi Biomassa *Porphyridium Cruentum*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Skripsi).
- Mardaningsih, F., Andriani, M.A.M., dan Kawiji, 2012, Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Suhu Spray Drayer terhadap Karakteristik Bubuk Klorofil Daun Alfalfa (*Medicago Sativa L.*) dengan menggunakan Binder Maltodekstrin. *J. Teknologi Pangan*. (1): 2-4.
- Martin, A., Salima Varona., Alexander Navarrete and Maria Jose Cocero., 2010. Encapsulation and Co-Precipitation Processes with Supercritical Fluids: Applications with Essensial Oils. *Spain : J. The Open Chemical Engineering*. 4(31): 31-40.
- Russing, J.W. 1990. Cytokinins Affect Respiration, Ethylene Production, and Chlorophyll Retention of Packaged Broccoli Florets. Coastal Research and Education Center, Clemson University, 2865 Savannah Highway, Charleston.
- Supriyadi., dan Rujita, A.S., 2013. Karakteristik Mikrokapsul Minyak Atsiri Lengkuas Dengan Maltodekstrin sebagai Enkapsulat, *J Teknol dan Industri Pangan*, 24(2): 25-32.