

**KARAKTERISTIK ENKAPSULAT EKSTRAK PEWARNA BUAH PANDAN (*Pandanus tectorius*) PADA PERLAKUAN ENKAPSULAN GELATIN DAN MALTODEKSTRIN**Ida Bagus Yogaswara<sup>1</sup>, Ni Made Wartini<sup>2</sup>, Luh Putu Wrsiati<sup>2</sup><sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud<sup>2</sup>Dosen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian UnudEmail: yogaswarabagus@yahoo.com<sup>1</sup>Email koresponden: md\_wartini@unud.ac.id<sup>2</sup>**ABSTRACT**

Pandanus fruit can be processed into a natural dye containing carotenoids by extraction and encapsulation. The aims of this study were to know the characteristic encapsulation of pandanus fruit extract product. The experiments in this study used a single factor Randomized Block Design. The factors are the ratio of gelatin and maltodextrin (1: 1), (1: 1,5), (1: 2), (1: 2,5), and (1: 3). The results showed that the comparative factor of gelatin and maltodextrin had significant effect ( $P < 0.01$ ) moisture content, total carotenoid, surface carotenoid, efficiency of encapsulation and solubility. Characteristic of pandanus extract encapsulation with ratio gelatin and maltodextrin had moisture 6,31 - 6,79%, total carotenoid 895,08 - 1336,84 mg / 100g, surface carotenoid 468,79 - 715,94 mg / 100g, efficiency of encapsulation 19,99 - 64,93%, and solubility 77,93 - 86,37%.

Key words: pandanus fruit extract, gelatin, maltodextrin, encapsulation.

**PENDAHULUAN**

Indonesia adalah negara yang kaya akan potensi sumber daya alam yang berlimpah. Pemanfaatan tanaman selain sebagai bahan baku produk makanan, juga sebagai bahan baku pembuatan pewarna makanan, penambah cita rasa dan sebagai obat-obatan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Contoh pemanfaatan tanaman sebagai pewarna alami diantaranya adalah buah pandan (*Pandanus tectorius*). *Pandanus tectorius* termasuk anggota suku *Pandanaceae*, tersebar di seluruh dunia termasuk di Indonesia. Di Indonesia tanaman *Pandanus tectorius* banyak tumbuh di daerah pesisir pantai termasuk di Bali. Buah pandan memiliki warna kuning sampai orange. Warna kuning sampai orange merupakan warna dari karotenoid. Buah pandan mengandung  $\beta$ -karoten bervariasi antara 62-19,086  $\mu\text{g}$   $\beta$ -carotene/100g dalam buah dan berperan sebagai sumber vitamin A (Englbelger *et al.*, 2005). Beberapa manfaat dari senyawa yang tergolong karotenoid adalah sebagai sumber vitamin A, antioksidan, peningkatan daya tahan tubuh, dan pengubahan metabolisme kanker (Arab *et al.*, 2001).

Ekstrak pewarna kental pada umumnya bersifat labil, sehingga perlu diubah menjadi bentuk padat, salah satu teknologi yang dapat dilakukan adalah enkapsulasi. Enkapsulasi merupakan teknik penjeratan bahan inti dalam bahan penyalut tertentu. Keuntungan dari teknik enkapsulasi adalah mampu melindungi dan mengontrol pelepasan bahan aktif. Enkapsulasi bertujuan untuk melindungi komponen bahan yang sensitif dan mengurangi degradasi senyawa aktif dalam bahan (Palupi *et al.*, 2014). Proses ini juga dapat melindungi bahan aktif dari pengaruh lingkungan yang merugikan seperti kerusakan akibat oksidasi, hidrolisis, penguapan atau degradasi panas sehingga bahan aktif akan mempunyai masa simpan yang lebih panjang serta mempunyai kestabilan proses yang lebih baik (Nasrullah., 2010). Ada beberapa teknik enkapsulasi salah satunya dengan teknik lapis tipis (*thin layer drying*).

Proses enkapsulasi memerlukan bahan inti dan bahan penyalut. Bahan di dalam enkapsulasi disebut sebagai inti, fasa internal, atau pengisi. Bahan inti dapat berupa emulsi, kristal, suspensi padatan, ataupun gas. Bahan penyalut adalah suatu bahan yang dapat bercampur secara kimia dengan bahan inti (zat yang disalut), tidak bereaksi terhadap bahan inti serta dapat membentuk lapisan di sekitar bahan inti (Mahmudah, 2015).

Beberapa penelitian tentang perbandingan bahan penyalut untuk proses enkapsulasi sangat berpengaruh nyata. Penelitian Naufalin *et al.* (2012) menunjukkan bahwa mikrokapsul dari buah kecombrang menggunakan pencampuran bahan penyalut gelatin dan maltodekstrin dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1, menunjukkan hasil terbaik pada perbandingan konsentrasi gelatin : maltodekstrin 1:2 dengan efisiensi enkapsulasi 45,85%. Penelitian Gusdinar *et al.* (2011) menunjukkan bahwa proses mikroenkapsulasi pigmen karotenoid *Neurospora intermedia* N-1 dengan kopolimer gelatin-maltodekstrin-ekstrak (GME) pada perbandingan gelatin maltodekstrin ekstrak 1:2:1 menghasilkan produk enkapsulasi terbaik, dan Enkapsulasi ekstrak buah pandan dengan bahan penyalut tunggal maltodekstrin dan gum arab telah dilakukan oleh Wartini dan Ganda (2016), menggunakan twen 80 untuk membantu pembentukan emulsi antara ekstrak dengan bahan penyalut. Selain dengan emulsifier seperti twen 80, pembentukan emulsi bisa dilakukan dengan penggunaan bahan penyalut dari golongan protein yaitu gelatin. Pembentukan emulsi sangat berpengaruh terhadap produk enkapsulasi yang dihasilkan.

Atas dasar hal-hal tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang enkapsulasi ekstrak pewarna buah pandan dengan enkapsulan gelatin dan maltodekstrin pada beberapa perbandingan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui pengaruh perbandingan gelatin dan maltodekstrin terhadap produk enkapsulasi ekstrak buah pandan dan menentukan perbandingan gelatin dan maltodekstrin terbaik untuk produk enkapsulasi ekstrak buah pandan.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu, Laboratorium Analisis Pangan, dan Laboratorium Mikrobiologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan yaitu dari Maret sampai dengan April 2017.

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ayakan 60 mesh, aluminium foil, tisu, botol sampel, pisau, termometer, kertas saring kasar, kertas saring Whatman No.1, *rotary evaporator* (Janke & Kunkel RV 06 – ML), *homogenezier* (Branson Digital Sonifer), Spektrofotometer (UV-VIS), pipet volume, cawan petri, timbangan analitik, pipet tetes, gelas beker, *hot plate*, erlenmeyer, gelas ukur, oven (Blue M OV-520C-2), incubator (MEMMERT INCO 2), spatula, labu ukur dan kertas label.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan baku dan bahan kimia. Bahan baku yaitu buah pandan (*Pandanus tectorius*) dengan kriteria warna oranye sampai merah dengan berat buah pandan per tandan 1,5-2 kg yang diperoleh di Desa Delod Brawah, Kecamatan Mendoyo, Kabupaten Jembrana. Bahan kimia yang digunakan untuk ekstraksi yaitu aseton teknis (E. Merck) dan kloroform

teknis (E. Merck). Bahan kimia untuk analisis yaitu Petroleum Benzene (E. Merck), aseton pa (E. Merck) dan kloroform pa (E. Merck). Bahan penyalut maltodekstrin (Brataco) dan gelatin (Brataco) dari cangkang udang serta akuades.

### **Rancangan Percobaan**

Percobaan ini adalah percobaan sederhana 1 faktor menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan perbandingan gelatin (G) dan maltodekstrin (M) yang terdiri atas 5 taraf yaitu GM1 (1 : 1,0), GM2 (1 : 1,5), GM3 (1 : 2,0), GM4 (1 : 2,5), dan GM5 (1 : 3,0). Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali berdasarkan waktu pengerjaannya sehingga diperoleh 15 satuan percobaan.

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **Pembuatan Bubuk Pandan**

Buah pandan diperoleh di Desa Delod Brawah, Kecamatan Mendoyo, Kabupaten Jembrana kemudian dihancurkan dengan cara diparut, lalu dikeringkan dengan cara dioven pada suhu  $50 \pm 5^\circ\text{C}$  sampai kadar air sekitar 8% selanjutnya diayak dengan ayakan 60 mesh.

#### **Pembuatan Ekstrak Buah Pandan**

Pembuatan ekstrak buah pandan menggunakan metode maserasi menurut ditjen POM tahun 2000 dengan modifikasi. Buah pandan yang sudah diayak ditimbang seberat 70 gram kemudian ditambahkan pelarut dengan campuran aseton dan kloroform 1 : 3 dan perbandingan bahan dengan pelarut 1 : 11 (Wartini dan Ganda, 2016). Proses ekstraksi dilakukan secara maserasi di dalam inkubator pada suhu  $50^\circ\text{C}$  selama 5 jam, diaduk secara manual setiap 60 menit selama 1 menit sehingga diperoleh ekstrak bercampur pelarut. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring kasar. Filtrat ditampung (filtrat I) sedangkan ampas ditambahi pelarut baru 70 ml, dikocok dan disaring dengan kertas saring kasar (filtrat II). Filtrat I dan II dicampur dan disaring dengan kertas saring Whatman No. 1. Filtrat selanjutnya dievaporasi dengan rotary evaporator pada suhu  $40 \pm 2^\circ\text{C}$  dengan tekanan 100 mBar untuk menghilangkan pelarut yang terdapat dalam ekstrak. Evaporasi dihentikan ketika pelarut sudah tidak ada lagi yang menetes. Ekstrak kental yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol sampel.

#### **Pembuatan Produk Encapsulasi Ekstrak Buah Pandan**

Pembuatan produk encapsulasi ekstrak buah pandan menggunakan metode pengeringan lapis tipis (*thin layer drying*) menurut Dewi *et al.* (2016) dengan modifikasi. Pembuatan larutan encapsulasi sebanyak 50 ml dilakukan dengan ditimbang gelatin dan maltodekstrin sebanyak 10% dari volume larutan (5 gram) dengan komposisi sesuai perlakuan kemudian ditambah akuades sampai 50 ml. Kemudian dimasukkan ekstrak buah pandan sebanyak 1% dari volume larutan encapsulan dan langsung dihomogenasi dengan *homogenezier* selama 30 menit. Larutan encapsulasi dituang ke dalam cawan petri dengan ketebalan 3 mm dan dikeringkan dengan oven suhu  $50 \pm 5^\circ\text{C}$  sampai mudah dilepaskan dari cawan petri (sekitar 13 jam). Dihancurkan encapsulan dan diayak menggunakan ayakan 40 mesh.

## Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati yaitu, kadar air (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar karotenoid total (Muchtadi, 1989), karotenoid permukaan (Hidayat, 2015), efisiensi enkapsulasi (Hidayat, 2015) dan kelarutan (AOAC, 1984).

### a. Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan menurut Sudarmadji *et al.*, (1997) dengan cara botol timbang dimasukkan ke dalam oven pada suhu  $100^{\circ}\text{C}\pm 2$  selama 24 jam, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit, setelah itu ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Sampel yang sudah dihaluskan ditimbang (a), kemudian dimasukkan ke dalam botol timbang yang sudah diketahui beratnya. Sampel dalam botol timbang dimasukkan ke dalam oven pada suhu  $100^{\circ}\text{C}\pm 2$  selama 4-5 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit, sampel yang sudah dingin ditimbang. Perlakuan ini diulang-ulang sampai tercapai berat konstan (b gram), yaitu selisih penimbangan berat sampel berturut-turut kurang dari 0.002 gram.

Kadar air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Air} = \frac{(a-b)}{a} \times 100\%$$

### b. Kadar Karotenoid Total

Analisis kandungan kadar total karotenoid dilakukan menurut Muchtadi (1989) dengan tahapan pembuatan kurva standar dan analisis sampel.

#### 1. Pembuatan kurva standar

Kurva standar dibuat dengan menimbang 25 mg  $\beta$ -karoten murni kemudian dilarutkan dalam 0,25 ml kloroform dan diencerkan menjadi 25 ml dengan petroleum benzena. Larutan kemudian dibagi sebanyak 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5 dan 3 ml ke dalam tabung reaksi yang terpisah dan ditambahkan dengan 0,3 ml aseton. Larutan kemudian diencerkan sampai tanda tera 10 ml dengan petroleum benzene sehingga diperoleh konsentrasi standar  $\beta$ -karoten 0,005, 0,01, 0,015, 0,02, 0,025 dan 0,03 mg/ml. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 450 nm dengan menggunakan 0,3 ml aseton yang diencerkan dengan petroleum benzena sebagai blanko kemudian grafik dibuat untuk menghubungkan antara absorbansi dengan konsentrasi  $\beta$ -karoten. Kurva standar bisa dilihat pada Gambar 5.

#### 2. Analisis kadar karotenoid pada sampel

Analisis karotenoid pada sampel dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak kurang lebih 0,1 g yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan pelarut 5 ml petroleum benzena dan 5 ml aseton kemudian divortex, bagian yang bening (supernatan) ditampung dalam tabung reaksi. Supernatan dimasukkan ke dalam tabung pemisah dan dibilas dengan akuades sebanyak 45 ml. Air pembilas dibuang dan bagian atas (berwarna) ditampung dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  kemudian divortex. Bagian bening diambil dan endapan dibuang dan ditambahkan petroleum benzena sampai volume 5 ml kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang 450 nm. Penentuan kadar total karotenoid dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar total karotenoid (mg/100g)} = \frac{X \text{ mg/ml} \times \text{fp} \times 100}{\text{konsentrasi sampel(mg/1ml)}} \times 1000$$

Keterangan :

X : Hasil yang diperoleh dari persamaan regresi kurva standar

fp : faktor pengenceran

**c. Kadar Karotenoid Permukaan**

Kadar Karotenoid permukaan menurut Hidayat (2015) dihitung dengan menimbang 50 mg bubuk sampel, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 125 mL kemudian ditambahkan akuades 2,5 mL dan diekstrak dengan petrolium benzena 5 mL. Selanjutnya diaduk selama 15 detik dengan kecepatan 100 rpm kemudian disentrifuge selama 1 menit dengan kecepatan 1000 rpm. Sampel diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 450 nm. Absorbansi yang terbaca kemudian dimasukkan ke dalam kurva standar.

$$\text{Kadar karotenoid permukaan (mg/100g)} = \frac{X \text{ mg/ml} \times \text{fp} \times 100}{\text{konsentrasi sampel(mg/ml)}} \times 1000$$

**d. Efisiensi Enkapsulasi**

Efisiensi enkapsulasi menurut Hidayat (2015) dilakukan untuk mengukur keefektifan proses enkapsulasi. Efisiensi enkapsulan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ EE} = \frac{(\text{Karotenoid total} - \text{Karotenoid permukaan})}{\text{Karotenoid total}} \times 100\%$$

**e. Kelarutan**

Analisis kelarutan dilakukan menurut AOAC (1984) dengan cara dilarutkan sebanyak 1 gram sampel (a) ke dalam 50 ml akuades. Disaring dengan kertas saring Whatman No 42. Sebelum digunakan kertas saring dikeringkan dalam oven pada suhu 105oC selama 30 menit dan ditimbang (b) . Setelah penyaringan kertas saring beserta residu dikeringkan dalam oven pada suhu 105oC selama 3 jam kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (c). Besarnya nilai kelarutan dinyatakan dalam persentase berat residu yang tidak dapat melalui kertas saring terhadap berat contoh bahan yang digunakan dan dapat dihitung dengan rumus % kelarutan:

$$\text{Kelarutan (\% bk.)} = 100\% - \left( \frac{(c - b)}{\left\{ \left[ \frac{100 - KA}{100} \right] \times a \right\}} \times 100\% \right)$$

Keterangan :

KA : Kadar air.

**Analisis Data**

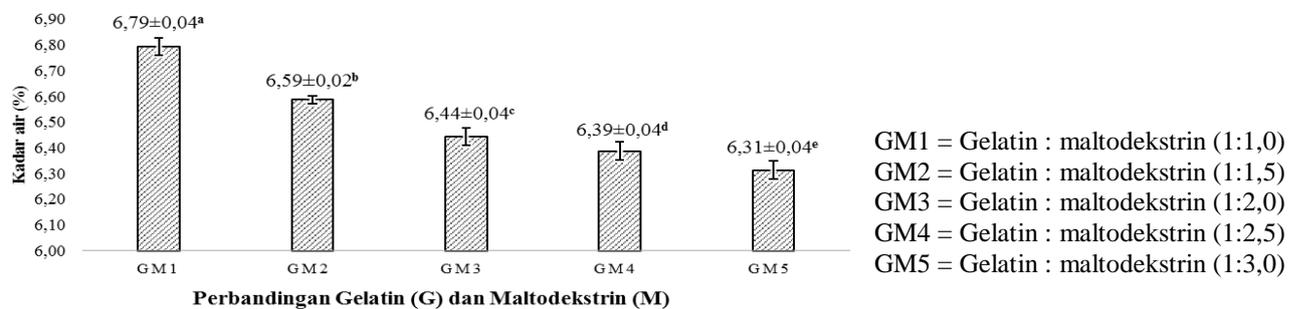
Data obyektif yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (*Analysis of Variant* atau ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) apabila perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan gelatin dan maltodekstrin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air enkapsulat ekstrak buah pandan. Nilai rata-rata kadar air enkapsulat ekstrak buah pandan dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan perbandingan gelatin maltodekstrin GM1 (1 : 1,0) menghasilkan kadar air paling tinggi yaitu 6,79% sedangkan pada perlakuan GM5 (1 : 3,0) menghasilkan kadar air terendah yaitu 6,31%. Konsentrasi maltodekstrin yang meningkat menghasilkan kadar air yang rendah. Hal ini karena maltodekstrin mempunyai kemampuan dalam mengikat air bebas pada suatu bahan. Penambahan maltodekstrin dengan jumlah yang banyak dapat menurunkan kadar air dari produk (Hui, 2002).



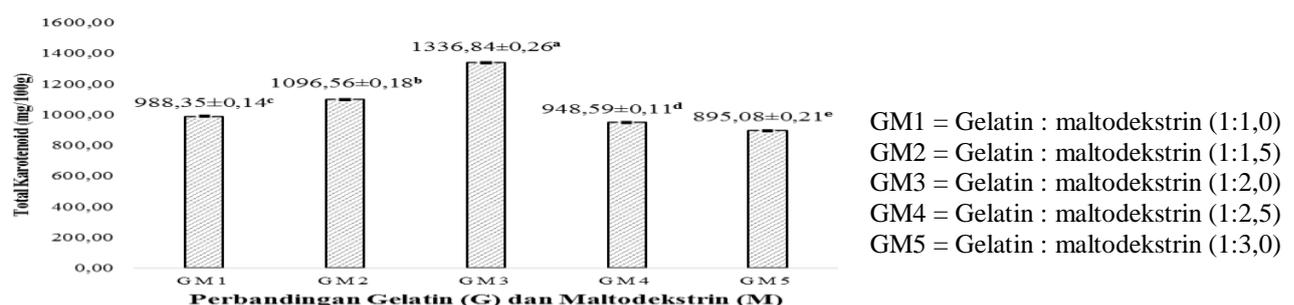
Keterangan : Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Gambar 1. Nilai rata-rata kadar air enkapsulat ekstrak buah pandan.

Kadar Karotenoid Total

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan gelatin dan maltodekstrin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar karotenoid total enkapsulat ekstrak buah pandan. Nilai rata-rata karotenoid total enkapsulat ekstrak buah pandan dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan total karotenoid tertinggi diperoleh pada perlakuan GM3 dengan nilai rata-rata 1336,84 (mg/100g) dan total karotenoid terendah diperoleh pada perlakuan GM4 (1 : 2,5) dengan nilai rata-rata 895,08 (mg/100g). Kadar karotenoid total yang tinggi menandakan proses enkapsulasi terjadi secara maksimal. Proses enkapsulasi dikatakan maksimal atau berhasil jika kandungan karotenoid yang terdapat pada enkapsulat tinggi. Tujuan dari proses enkapsulasi adalah melindungi bahan inti dari dari faktor-faktor yang dapat menurunkan kualitas bahan tersebut (Rosenberg *et al.*, 1990).

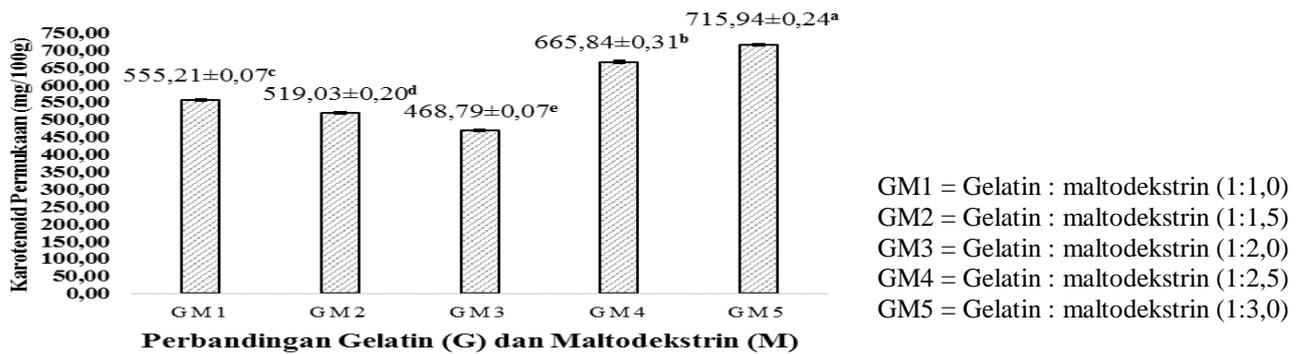


Keterangan : Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Gambar 2. Nilai rata-rata kadar karotenoid total kapsul ekstrak buah pandan.

**Kadar Karotenoid Permukaan**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan gelatin dan maltodekstrin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar karotenoid permukaan kapsul ekstrak buah pandan. Nilai rata-rata kadar karotenoid permukaan kapsul ekstrak buah pandan dapat dilihat pada Gambar 3



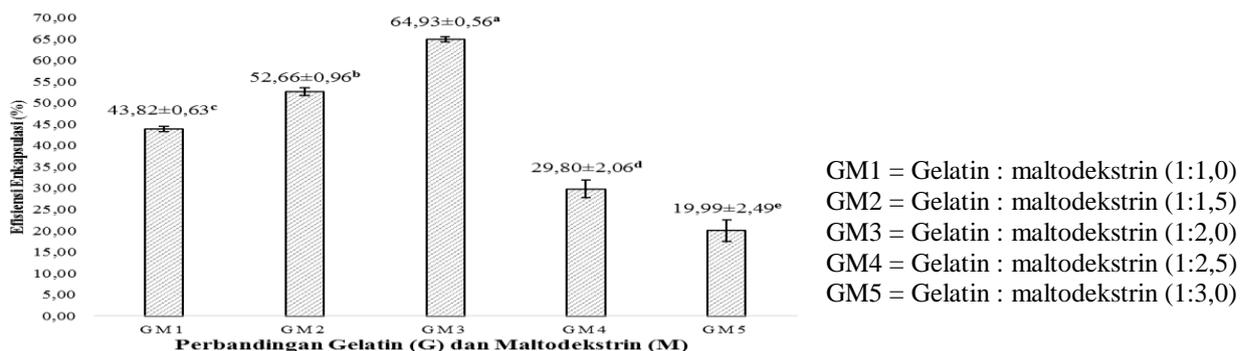
Keterangan : Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Gambar 3. Nilai rata-rata kadar karotenoid permukaan kapsul ekstrak buah pandan(mg/100g)

Gambar 3 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi dari kadar karotenoid permukaan adalah perlakuan GM5 (1 : 3,0) dengan nilai rata-rata 715,94 (mg/100g) dan nilai rata-rata terendah kadar karotenoid permukaan adalah perlakuan GM3 (1 : 2,0) dengan nilai rata-rata 468,79 (mg/100g). Karotenoid yang berada dipermukaan adalah hal yang tidak diharapkan pada proses enkapsulasi. Karotenoid yang berada di permukaan menandakan bahwa proses enkapsulasi yang tidak berhasil secara maksimal (Gusdinar *et al.*, 2011).

**Efisiensi Enkapsulasi**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan gelatin dan maltodekstrin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap efisiensi enkapsulasi kapsul ekstrak buah pandan. Nilai rata-rata efisiensi enkapsulasi kapsul ekstrak buah pandan dapat dilihat pada Gambar 4.



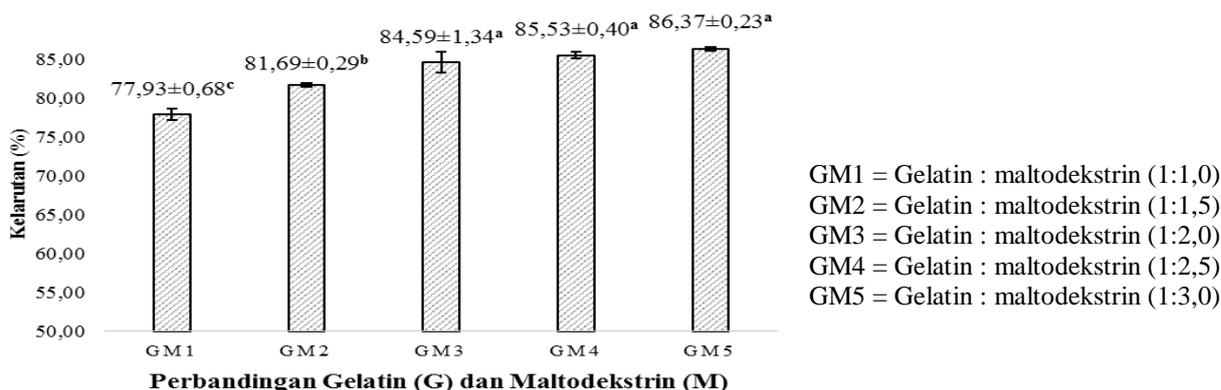
Keterangan : Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Gambar 4. Nilai rata-rata efisiensi enkapsulasi enkapsulat ekstrak buah pandan(%)

Gambar 4 menunjukkan nilai rata-rata efisiensi enkapsulasi tertinggi diperoleh pada perlakuan GM3 (1 : 2) dengan nilai rata-rata 64,93% dan nilai efisiensi enkapsulasi terendah diperoleh pada perlakuan GM5 (1 : 3,0) dengan nilai rata-rata 19,99%. Efisiensi enkapsulasi dihitung berdasarkan perbandingan jumlah fraksi yang berada di dalam enkapsulat dengan fraksi yang digunakan dalam proses. Efisiensi yang tinggi menunjukkan tingginya jumlah fraksi yang terkapsulkan (Mustikawati, 1998). Tingginya persentase dari efisiensi enkapsulasi menandakan proses enkapsulasi yang terjadi bekerja secara maksimal.

**Kelarutan**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan gelatin dan maltodekstrin berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kelarutan enkapsulat ekstrak buah pandan. Nilai rata-rata kelarutan enkapsulat ekstrak buah pandan dapat dilihat pada Gambar 6.



Keterangan : Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Gambar 5. Nilai rata-rata kelarutan enkapsulasi enkapsulat ekstrak buah pandan(%)

Gambar 5 menunjukkan nilai rata-rata kelarutan tertinggi diperoleh dari perlakuan GM5 (1 : 3,0) dengan nilai rata rata 86,37% yang tidak berbeda dengan perlakuan GM4 dan GM3 dan nilai rata-rata terendah diperoleh dari perlakuan GM1 (1 : 1,0) dengan nilai rata-rata 77,93%. Pengukuran kelarutan ini bertujuan agar mikrokapsul yang dihasilkan dapat diaplikasikan pada pangan. Pada umumnya bahan pangan banyak mengandung air, sehingga produk yang akan diaplikasikan pada bahan pangan seharusnya larut dalam air (Naufalin, 2012). Kelarutan suatu bahan dipengaruhi oleh kadar air suatu bahan tersebut. Kadar air yang tinggi di dalam bahan menyebabkan bahan tersebut menjadi sulit menyebar dalam air karena bahan cenderung lekat sehingga tidak terbentuk pori-pori, yang mengakibatkan bahan tidak mampu menyerap air dalam jumlah yang besar. Bahan dengan kadar air yang tinggi juga memiliki

permukaan yang sempit untuk dibasahi karena butirannya yang besar sehingga saling melekat diantara butiran tersebut (Gardjito *et al.*, 2006).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air, kadar karotenoid total, kadar karotenoid permukaan, efisiensi enkapsulasi dan kelarutan pada enkapsulat ekstrak buah pandan. Enkapsulat ekstrak buah pandan dengan perbandingan gelatin dan maltodekstrin memiliki kadar air 6,31 - 6,79%, kadar karotenoid total 895,08 - 1336,84 mg/100g, kadar karotenoid permukaan 468,79 - 715,94 mg/100g, efisiensi enkapsulasi 19,99 - 64,93% , dan kelarutan 77,93 - 86,37%.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan jenis bahan enkapsulan yang lain dan penambahan konsentrasi emulsifier untuk meningkatkan nilai efisiensi enkapsulasi. Penambahan perlakuan peningkatan konsentrasi maltodekstrin agar dapat dilakukan penelitian lanjut menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM).

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1999. Official Methods of Analysis (15th Ed.). K. Helrich (Ed.). Virginia.
- Arab, L., S. Steck-Scott and P. Bowen. 2001. Partisipation of lycopene and betacarotene in carcinogenesis: defenders, aggresors, or passive bystanders. *Epidemiologic Reviews*, 23 (2) : 221-229.
- Dewi, N. N. D. T., L. P. Wrasati, dan G. P. Ganda-Putra. 2016. Pengaruh konsentrasi pelarut etanol dan suhu maserasi terhadap rendemen dan kadar klorofil produk enkapsulasi selada laut (*Ulva lactuca*). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 4 (3) : 1-4.
- Englbelger, L., W. Aabersberg, U. Dolodolotawake, J. Schierle, J. Humphries, T. Luta, G.C. Marks, M.H. Fitzgerald, B. Rimon and M. Kaiririete. 2005. Carotenoid content of pandanus fruit cultivars and other food of the republic of kiribati. *Public Health Nutrition* 9 (5): 631-641.
- Gardjito, M., A. Murdiati, N. Aini. 2006. Mikroenkapsulasi  $\beta$ -Karoten Buah Labu Kuning dengan Enkapsulan Whey dan Karbohidrat. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Gusdinar, T., M. Singgih, S. Priatni, A. E. Sukmawati. 2011. Enkapsulasi dan stabilitas pigmen karotenoid dari *neurospora intermedia* n-1. *Jurnal manusia dan lingkungan* 18(3) : 206-211.
- Hidayat, T. 2015. Kitosan-Pektin Menggunakan Metode Gelasi Ionik. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Departemen Kimia. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hui, Y. H. 2006. Handbook of Food Science Technology and Engineering Volume I. CRC Press, USA.
- Mahmudah, N.L. 2015. Enkapsulasi Minyak Mawar (*Rosa damascene Mill.*) dengan Penyakut  $\beta$ -Siklodekstrin dan  $\beta$ -Siklodekstrin Terasetilasi. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Muchtadi, D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.

- Mustikawati, L. 1998. Mikroenkapsulasi Konsentrat Asam Lemak Omega-3 dari Minyak Limbah Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) dengan Metode Koaservasi Komplek. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nasrullah, F. 2010. Pengaruh Komposisi Bahan Pengkapsul Terhadap Kualitas Mikrokapsul Oleoresin Lada Hitam (*Piper nigrum L.*). Skripsi. Tidak dipublikasikan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Naufalin, R., Tobari, H. S. Rukmini. 2012. Karakterisasi Nanoenkapsulan Buah Kecombrang (*Nicolaia speciosa*). Jakarta.
- Palupi, N. W., P. K. Setiadi, dan S. Yuwanti. 2014. Enkapsulasi Cabai Merah dengan Teknik Coacervation Menggunakan Alginat yang Disubstitusi dengan Tapioka Terfotooksidasi. Jurnal Aplikasi Teknologi pangan 3 (3) : 1-5.
- Rosenberg M., Kopelman I. J., Talmon Y. 1990. Factors affecting retention in spraydrying microencapsulation of volatile materials. J Agric Food Chem 38:1288- 94.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Wartini, N. M., G. P. Ganda-Putra. 2016. Pemanfaatan Buah Pandan Pewarna (*Pandanus tectorius*) Menjadi Pewarna Pangan Alami. Laporan Akhir Hibah Riset Intensif Udayana. Universitas Udayana, Bali.