

Agustus 2006

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS MULAWARMAN

Penelitian

Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengekstrak (Asam Sitrat) dan Waktu Ekstraksi terhadap Kemurnian Gum Tamarin (*Effect of Extracting Agent (Citric Acids) Concentration and Extraction Time on the Purity of Tamarind Gum*) **Sukmiyati Agustin**

Kandungan Mineral Protein Krim Kelapa (Blondo) yang Diperoleh dari Pengendapan Menggunakan Kalsium Sulfat (*Mineral Content in Protein Precipitated from Coconut Cream Using Calcium Sulfate*) **Yuliani**

Mikroenkapsulasi β -Karoten Buah Labu Kuning dengan Enkapsulan Whey dan Karbohidrat (*Microencapsulation of β -Carotene Extract from Winter Squash Fruit Using Whey and Carbohydrate as Encapsulant*) **Murdijati-Gardjito, Agnes-Murdiati, dan Nur Aini**

Pengaruh Substitusi Tapioka untuk Tepung Beras Ketan terhadap Perbaikan Kualitas Wingko (*Effect of Tapioca Substitution for Waxy Rice Flour on Quality of Wingko*) **Hadi Suprpto**

Proses Degumming CPO (Crude Palm Oil) Menggunakan Membran Ultrafiltrasi (*Degumming Process of CPO (Crude Palm Oil) by Ultrafiltration Membrane*) **Deny Sumarna**

Aplikasi Bioteknologi Endomikoriza terhadap Efisiensi Penggunaan Air dan Penyerapan Fosfor oleh Tanaman Kedelai pada Tanah Ultisol (*Biotechnology Application of Endomycorrhizae on Water Use Efficiency and Phosphor Absorption by Soybean Planted in Ultisols*) **Arham**

JTP

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

PENERBIT

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman
Jl. Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua
Samarinda

PELINDUNG

Juremi Gani

PENANGGUNG JAWAB

Alexander Mirza

KETUA EDITOR

Krishna Purnawan Candra (THP-UNMUL Samarinda)

EDITOR

Dahrulsyah (TPG-IPB Bogor)
Meika Syahbana Roesli (TIN-IPB Bogor)
Muhammad Nurroufiq (BPTP-Samarinda)
Neni Suswatini (THP-UNMUL Samarinda)
Sulistyo Prabowo (THP-UNMUL Samarinda)
Hudaida Syahrumsyah (THP-UNMUL Samarinda)

EDITOR PELAKSANA

Hadi Suprpto
Sukmiyati Agustin, Anton Rahmadi

ALAMAT REDAKSI

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman
Jalan Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua
Samarinda 75123
Telp 0541-749159
e-mail: JTP_unmul@yahoo.com

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS MULAWARMAN

Volume 2 Nomor 1
Agustus 2006

Halaman

Penelitian

Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengekstrak (Asam Sitrat) dan Waktu Ekstraksi terhadap Kemurnian Gum Tamarin (<i>Effect of Extracting Agent (Citric Acids) Concentration and Extraction Time on the Purity of Tamarind Gum</i>) Sukmiyati Agustin	1
Kandungan Mineral Protein Krim Kelapa (Blondo) yang Diperoleh dari Pengendapan Menggunakan Kalsium Sulfat (<i>Mineral Content in Protein Precipitated from Coconut Cream Using Calcium Sulfate</i>) Yuliani	7
Mikroenkapsulasi β -Karoten Buah Labu Kuning dengan Enkapsulan Whey dan Karbohidrat (<i>Microencapsulation of β-Carotene Extract from Winter Squash Fruit Using Whey and Carbohydrate as Encapsulant</i>) Murdijati-Gardjito, Agnes-Murdiati, dan Nur Aini	13
Pengaruh Substitusi Tapioka untuk Tepung Beras Ketan terhadap Perbaikan Kualitas Wingko (<i>Effect of Tapioca Substitution for Waxy Rice Flour on Quality of Wingko</i>) Hadi Suprpto	19
Proses Degumming CPO (<i>Crude Palm Oil</i>) Menggunakan Membran Ultrafiltrasi (<i>Degumming Process of CPO (Crude Palm Oil) by Ultrafiltration Membrane</i>) Deny Sumarna	24
Aplikasi Bioteknologi Endomikoriza terhadap Efisiensi Penggunaan Air dan Penyerapan Fosfor oleh Tanaman Kedelai Pada Tanah Ultisol (<i>Biotechnology Application of Endomycorrhizae on Water Use Efficiency and Phosphor Absorption by Soybean Planted in Ultisols</i>) Arham	31

MIKROENKAPSULASI β -KAROTEN BUAH LABU KUNING DENGAN ENKAPSULAN WHEY DAN KARBOHIDRAT

Microencapsulation of β -Carotene Extract from Winter Squash Fruit Using Whey and Carbohydrate as Encapsulant

Murdiwati-Gardjito¹, Agnes-Murdiati¹, Nur Aini²

¹Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, ²Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

Received 10 May 2006 Accepted 30 June 2006

ABSTRACT

Research on microencapsulation technique for β -carotene extract fruit and its flour were conducted using whey-arabic gum and whey-maltodextrine formula. The ratio of whey and gum arabic as well as whey and maltodextrine were 2 : 1, 1 : 1 and 1 : 2. The result showed that microcapsule made from fresh mesocarp fruit extract had the best properties in term of its β -carotene content of 17.75 RE g⁻¹, solubility of 93.43 % and microcapsule recovery of 57.84 %. Meanwhile the microcapsule made of winter squash fruit flour had more homogen in size and shape.

Keywords: microencapsulation, β -carotene, winter squash

PENDAHULUAN

Defisiensi vitamin A merupakan salah satu masalah gizi di Indonesia. Fortifikasi vitamin A ke dalam produk pangan dan minuman telah banyak dilakukan untuk mengatasi masalah ini. Untuk keperluan fortifikasi ini, perlu dicari sumber vitamin A yang murah dan aman.

Labu kuning merupakan salah satu sumber provitamin A yang potensial di Indonesia dengan kandungan provitamin A sebesar 180 SI tetapi labu kuning ini belum dikembangkan dengan layak. Salah satu cara pengolahan labu kuning adalah dengan cara membuat menjadi tepung agar awet dan mudah distribusinya. Tepung labu mempunyai kandungan provitamin A sebesar 115 RE (Murdiwati-Gardjito, 1988).

Vitamin A merupakan vitamin yang peka terhadap oksidasi. Salah satu upaya mempertahankan komponen provitamin A yang peka terhadap oksidasi adalah dengan teknik mikroenkapsulasi yang dapat dilakukan baik terhadap ekstrak buah segar maupun tepungnya. Proses mikroenkapsulasi mempunyai beberapa keuntungan yaitu dapat melindungi komponen pangan yang sensitif, memperpanjang daya simpan, mengurangi

kehilangan nutrisi, memperluas kegunaan bahan pangan tertentu pada bahan pangan yang lain, melindungi flavor dan aroma serta mengubah komponen bahan pangan bentuk cair ke bentuk padat yang lebih mudah ditangani.

Pemilihan bahan enkapsulan juga sangat penting karena mempengaruhi stabilitas emulsi sebelum pengeringan, daya alir, stabilitas fisik dan daya simpan setelah pengeringan. Gum arab, maltodekstrin dan whey merupakan beberapa jenis enkapsulan yang sering digunakan. Gum arab mempunyai sifat membentuk emulsi yang baik, juga sebagai enkapsulan. Penggunaan gum arab pada konsentrasi tinggi akan membentuk emulsi yang viskositasnya sangat tinggi di samping itu juga harganya mahal. Maltodekstrin memiliki sifat sebagai enkapsulan yang baik karena kemampuannya dalam membentuk emulsi dan viskositasnya rendah tetapi sifatnya sebagai emulsifier kurang baik. Campuran whey dan karbohidrat telah digunakan sebagai enkapsulan pada lemak susu dan bahan volatil (Young *et al.*, 1993; Sheu dan Rosenberg, 1998). Dalam sistem ini whey berfungsi sebagai emulsifier dan pembentuk film sedangkan karbohidrat sebagai *filler* dan pembentuk matriks. Pada

penelitian ini dicoba untuk mengkombinasikan gum arab, maltodekstrin dan whey sebagai enkapsulan tersebut untuk melihat hasil yang terbaik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari teknik mikroenkapsulasi provitamin A dari ekstrak buah labu dan tepung labu dengan beberapa kombinasi enkapsulan dan mengkaji sifat-sifat mikrokapsul yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Penyiapan sampel penelitian ini dilakukan dengan cara memilih secara acak buah labu yang tua dengan tanda-tanda warna buah kuning, bentuk bulat, lekuk buah penuh, keras, suara nyaring jika diketuk dan berat antara lima sampai sepuluh kilogram. Labu kuning yang digunakan dari jenis *Cucurbita moshata* yang diperoleh dari lahan petani di daerah Godean, Yogyakarta.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap pertama ekstraksi β -karoten dari buah labu dan tepung labu dan tahap kedua mikroenkapsulasi ekstrak β -karoten yang diperoleh dari tahap pertama. Pada tahap pertama ini juga dilakukan analisis kandungan β -karoten buah labu, tepung labu dan ekstrak keduanya. Pada tahap kedua dilakukan proses mikroenkapsulasi ekstrak β -karoten dari buah labu dan tepung labu, kemudian dilanjutkan pengkajian sifat-sifat mikrokapsul yang dihasilkan.

Ekstraksi β -karoten dari buah dan tepung labu

Pada tahap ini, labu kuning dikupas dan dibersihkan dari jonjot, kulit dan biji hingga didapatkan mesokarpnya. Untuk membuat tepung labu, mesokarp diiris kemudian dikeringkan dan digiling. Sedangkan untuk membuat cairan ekstraknya, mesokarp ditambahkan air sebanyak 1 : 1 kemudian dihancurkan dan disaring.

Tepung labu dan cairan ekstrak yang telah didapatkan kemudian diekstraksi dengan pelarut etanol : heksana (1 : 1). Filtrat yang didapat kemudian dilakukan pemisahan

dari pelarut dengan metode penguapan vakum. Hasil akhir berupa ekstrak β -karoten.

Mikroenkapsulasi ekstrak β -karoten

Pembuatan mikrokapsul dilakukan dengan variasi enkapsulan (Tabel 1). Enkapsulan dicampur dengan 300 mL air bebas ion kemudian diaduk pada 60 °C selama 30 menit. Pembuatan emulsi dilakukan pada 40 °C selama 30 menit dengan menambahkan ekstrak β -karoten yang didapat dari percobaan pertama. Untuk mendapatkan mikrokapsul, emulsi kemudian dikeringkan dengan *spray dryer* dengan suhu *inlet* 80 °C dan *outlet* 60 °C.

Table 1. Formula of encapsulant

Code	Whey	Gum arabic	Maltodextrin
WG21	2	1	-
WG11	1	1	-
WG12	1	2	-
WM21	2	-	1
WM11	1	-	1
WM12	1	-	2

Analisa β -karoten

Analisa kandungan β -karoten dilakukan menurut metode Wagner dan Warthesen (1995). Pada sampel berupa buah labu, tepung, ekstrak buah, ekstrak tepung, dan mikrokapsul, pertama-tama diambil 0,2 g bahan kemudian ditambah 3 mL air ke dalam tabung reaksi dan divortex. Selanjutnya ditambahkan 5 ml heksana dan divortex lagi. Kemudian didiamkan selama 3 menit pada suhu kamar dan disentrifugasi pada 2200 g selama 5 menit pada suhu 4 °C. Hasilnya didekantasi dan diambil presipitatnya kemudian ditambah 5 mL heksana dan diekstraksi lagi sampai presipitatnya tidak berwarna. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya dianalisa dengan HPLC. Kondisi untuk HPLC adalah sebagai berikut: kolom yang dipergunakan adalah C18 dengan ukuran partikel 5 μ m, panjang dan lebar kolom 4,6 x 25 cm, suhu kolom dipertahankan 38 °C. Eluen yang dipergunakan adalah metanol : asetonitril : air (88 : 9 : 3 v/v/v) dengan kecepatan 1 mL menit⁻¹. Jumlah yang diinjeksikan adalah 10 mL.

Analisa β -karoten di luar mikrokapsul dilakukan dengan cara sebanyak 0,1 g mikrokapsul dimasukkan ke dalam tabung sentri-

fuse kemudian ditambah 10 mL heksana dan divortex. Selanjutnya disentrifugasi pada kecepatan 2200 g selama 5 menit dengan suhu 4 °C. Selanjutnya cairan didekantasi dan ditambah 10 ml heksana serta diekstraksi lagi. Kondisi HPLC yang dipergunakan sama dengan cara yang dipergunakan untuk analisa β -karoten sebelumnya.

Analisa terhadap kadar air mikrokap-sul menggunakan metode AOAC (1984), kelarutan mikrokap-sul dalam air dan kenampakan mikrokap-sul secara mikroskopik menggunakan metode Efendi (2000).

Perhitungan prosentase β -karoten yang terdapat di bagian luar mikrokap-sul adalah sebagai berikut:

$$\% \beta\text{-karoten di luar mikrokap-sul} = \left(\frac{\beta\text{-karoten di luar mikrokap-sul}}{\beta\text{-karoten di dalam mikrokap-sul}} \right) \times 100\%$$

$$\text{Rendemen mikrokap-sul} = \left[\frac{\text{berat mikrokap-sul}}{(\text{berat ekstrak} + \text{enkapsulan})} \right] \times 100\%$$

Rancangan percobaan

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap. Data yang diperoleh diolah dengan analisis ragam dilanjutkan dengan DMRT pada taraf kepercayaan 5 %.

HASIL PENELITIAN

Sebelum dilakukan mikroenkapsulasi, buah labu, tepung labu dan ekstrak keduanya dianalisa kandungan β -karoten dengan menggunakan pelarut etanol-heksana (1 : 1) dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. β -Carotene content of flour and fresh fruit of squash

Materials	β -Carotene (RE g ⁻¹ db)	β -Carotene (RE g ⁻¹ fresh fruit db)
Fresh fruit	119.46	119.46
Fresh fruit extract	523.78	104.76
Fruit flour	50.15	8.36
Fruit flour extract	116.08	58.04

Kandungan β -karoten pada labu sebesar 119,46 retinol ekuivalen per gram (RE g⁻¹) buah labu. Hal ini tidak jauh berbeda dengan yang dinyatakan oleh Murtdijati *et al.* (1989) bahwa labu kuning mengandung 50-100 RE β -karoten per gram. Ekstraksi labu dengan etanol dan heksana meningkatkan

kandungan β -karotennya sebesar 4 kali lipat menjadi 523,78 RE g⁻¹ bahan kering. Hal ini disebabkan pada bahan segar sebagian β -karoten tidak dapat terdeteksi karena hambatan kelarutan selain itu juga dalam bentuk konsentrat, kandungan β -karoten yang ada pada bahan lebih tinggi. Jika dihitung kandungan β -karoten ekstrak buah berdasarkan kandungan β -karoten buah labu, jumlahnya sebesar 104,76 RE g⁻¹ buah labu kering. Proses pembuatan ekstrak sedikit menurunkan kandungan β -karoten pada bahan. Kandungan β -karoten pada tepung labu sebesar 50,15 RE g⁻¹ bahan, jumlahnya lebih kecil dibandingkan pada buah labu karena pada proses penepungan kemungkinan β -karoten mengalami kerusakan, misalnya selama pengirisan, pengeringan, pengilingan, dapat juga β -karoten mengalami perubahan konfigurasi molekul-nya dari bentuk *trans* menjadi *cis*.

Rendemen mikrokap-sul

Rendemen mikrokap-sul yang diperoleh dari ekstrak buah labu dan ekstrak tepung labu dengan enam macam variasi enkapsulan seperti tersebut dalam metode penelitian diperoleh hasil seperti yang dicantumkan pada Tabel 3.

Table 3. Yield of microcapsule from flour and fresh fruit of squash

Encapsulant	Yield (%)*	
	Fresh fruit extract	Flour extract
Whey : Gum arabic		
2 : 1	38,18 ^d	28,41 ^h
1 : 1	37,92 ^d	24,99 ⁱ
1 : 2	36,34 ^e	26,10 ⁱ
Whey : Maltodextrin		
2 : 1	44,62 ^c	23,63 ^j
1 : 1	47,92 ^b	31,63 ^g
1 : 2	57,84 ^a	33,45 ^f

* Calculated from 3 repetitions

* Data continued by the same alphabet are not significantly different by Least Significant Difference (LSD) test at α of 0.05.

Dalam proses mikroenkapsulasi, jumlah mikrokap-sul yang diperoleh sangat ditentukan oleh viskositas emulsi campuran bahan sebelum mengalami pengeringan. Dengan viskositas yang semakin tinggi, lapisan yang mengelilingi "core material"

akan terbentuk lebih cepat, sehingga "core material" segera terlindungi dengan demikian rendemen mikrokapsul yang dihasilkan lebih besar. Masing-masing bahan penyusun mempunyai konsentrasi optimum untuk mempertahankan pengaruh kenaikan viskositas, sampai tidak terjadi kenaikan viskositas lagi (Bhandari *et al.*, 1992).

Tabel 3 menunjukkan bahwa variasi enkapsulan dan jenis ekstrak berpengaruh nyata terhadap rendemen mikrokapsul, Enkapsulan whey:gum arab menghasilkan rendemen mikrokapsul yang rata-rata lebih rendah daripada whey : maltodekstrin. Gum arab mempunyai viskositas yang sangat tinggi. Menurut Young *et al.* (1993) viskositas yang terlalu tinggi mengganggu proses atomisasi dan mengakibatkan pembentukan *droplet* yang besar dan panjang yang menyebabkan kecepatan pengeringan berkurang sehingga rendemen mikrokapsul berkurang. Semakin banyak gum arab yang digunakan viskositas menjadi terlalu tinggi dan akibatnya rendemen mikrokapsul juga semakin menurun. Whey protein mempunyai viskositas yang tidak terlalu tinggi sehingga memudahkan dalam proses pengeringan yang menghasilkan rendemen mikrokapsul yang tinggi. Semakin banyak whey yang digunakan semakin besar rendemen mikrokapsul

yang dihasilkan. Rendemen mikrokapsul yang paling besar didapatkan dan ekstrak β -karoten buah labu dengan enkapsulan whey:maltodekstrin 1: 2 sebesar 57,84 %.

Sifat kimia mikrokapsul

Mikrokapsul yang dihasilkan dianalisa sifat-sifat kimianya yang meliputi kandungan β -karoten, prosentase β -karoten di luar mikrokapsul, kadar air dan kelarutan mikrokapsul dalam air. Hasil analisa tersebut dapat dilihat pada Tabel 4. Data pada Tabel 4 tersebut menunjukkan bahwa variasi enkapsulan dan jenis ekstrak berpengaruh nyata terhadap sifat-sifat kimia mikrokapsul tersebut.

Kandungan β -karoten tertinggi terdapat pada mikrokapsul dari ekstrak buah labu dengan enkapsulan whey : gum arab 2 : 1 sebesar 29,08 RE g⁻¹ bahan. Kemudian disusul mikrokapsul dari ekstrak β -karoten buah labu dan tepung labu dengan enkapsulan whey : maltodekstrin 1 : 2 dan ekstrak β -karoten tepung dengan enkapsulan whey : gum arab 1 : 1 yang mempunyai kandungan β -karoten tidak berbeda nyata masing-masing 27,75; 27,30 dan 27,25 RE g⁻¹ bahan.

Table 4. Chemical characteristic of microcapsule

Sample	Encapsulant	β -Carotene (RE g ⁻¹ db)	β -Carotene outside microcapsule (%)	Moisture (%)	Solubility (%)
Fruit	Whey: Gum arabic				
	2 :1	29,08 ^a	6,18 ^{ef}	5,49 ^a	91,50 ^{abc}
	1 :1	22,76 ^e	8,72 ^d	5,03 ^b	92,65 ^{ab}
	1: 2	24,18 ^d	7,47 ^{de}	4,27 ^{cde}	90,22 ^c
	Whey:Maltodextrin				
	2 :1	25,12 ^d	4,33 ^g	4,50 ^c	91,97 ^{abc}
Flour	1 :1	25,19 ^d	6,47 ^e	4,56 ^c	90,75 ^{bc}
	1: 2	27,75 ^b	5,04 ^{fg}	2,78 ^g	93,43 ^a
	Whey: Gum arabic				
	2 :1	21,60 ^f	14,61 ^g	4,09 ^{ef}	81,97 ^e
	1 :1	27,25 ^{bc}	7,03 ^e	4,89 ^b	83,00 ^e
	1: 2	25,17 ^d	5,00 ^{fg}	4,32 ^{cde}	81,70 ^f
Flour	Whey:Maltodextrin				
	2 :1	24,85 ^d	17,40 ^a	4,41 ^{cd}	83,97 ^{de}
	1 :1	26,62 ^c	14,36 ^{bc}	4,16 ^{def}	83,37 ^e
	1: 2	27,30 ^{bc}	13,12 ^c	3,96 ^f	86,05 ^d

Data was average from three replications. Data followed by the same alphabet showed no significant difference at $\alpha = 0.05$

Proses mikroenkapsulasi dianggap baik dan berhasil jika prosentase β -karoten yang terdapat di bagian luar mikrokapsul kecil. Pada penelitian ini prosentase β -karoten di bagian luar mikrokapsul yang terkecil didapat dari ekstrak buah segar dengan enkapsulan whey:maltodekstrin 2 : 1 sebesar 4,33 %, yang tidak berbeda nyata dengan ekstrak buah labu dengan enkapsulan whey : maltodekstrin 1 : 2 dan ekstrak tepung dengan enkapsulan whey : gum arab 1 : 2 sebesar 5,04 dan 5,01 %.

Kadar air mikrokapsul dipengaruhi oleh enkapsulan yang digunakan. Maltodekstrin memiliki berat molekul yang lebih rendah (kurang dari 4000) dan struktur molckul yang lebih sederhana sehingga dengan mudah air dapat diuapkan ketika proses pengeringan berlangsung. Gum arab memiliki berat molekul yang lebih besar (\pm 500.000) dan struktur molekul yang lebih kompleks sehingga ikatan dengan molekul air lebih kuat, maka ketika proses pengeringan berlangsung molekul air agak sulit diuapkan dan membutuhkan energi penguapan yang lebih besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air mikrokapsul paling rendah yang dianggap paling baik ada pada mikrokapsul dari ekstrak buah labu dengan enkapsulan whey : maltodekstrin 1 : 2 sebesar 2,78 %.

Kelarutan suatu bahan dalam air dipengaruhi oleh kadar air bahan yang bersangkutan. Kadar air yang tinggi di dalam bahan menyebabkan bahan tersebut menjadi sulit menyebar dalam air karena bahan cenderung lekat sehingga tidak terbentuk pori-pori, akibatnya bahan tidak mampu menyerap air dalam jumlah besar, Selain itu bahan dengan kadar air yang tinggi mempunyai permukaan yang sempit untuk dibasahi karena butirannya besar-besar sehingga saling lengket diantara butiran tersebut. Mikrokapsul dari ekstrak β -karoten buah labu dengan enkapsulan whey : maltodekstrin 1 : 2 mempunyai kelarutan dalam air paling tinggi yaitu 93,43 %.

Sifat fisik mikrokapsul

Kenampakan mikrokapsul yang diperoleh dari hasil mikroenkapsulasi ekstrak β -karoten buah labu dan tepung labu dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa kenampakan mikrokapsul yang dihasilkan dari ekstrak tepung relatif lebih seragam daripada dari ekstrak buah labu karena pada proses pembuatan tepung labu telah mengalami pengecilan ukuran sehingga ukuran mikrokapsulnya lebih seragam. Mikrokapsul dari ekstrak buah labu memiliki dinding yang lebih tebal bila dibandingkan mikrokapsul dari ekstrak tepung.

Kombinasi enkapsulan whey : gum arab menghasilkan dinding mikrokapsul yang lebih tebal dan rapat dibandingkan enkapsulan whey : maltodekstrin. Hal ini disebabkan kemampuan membentuk emulsi pada gum arab lebih baik daripada maltodekstrin dan emulsi yang terbentuk juga lebih viskus.

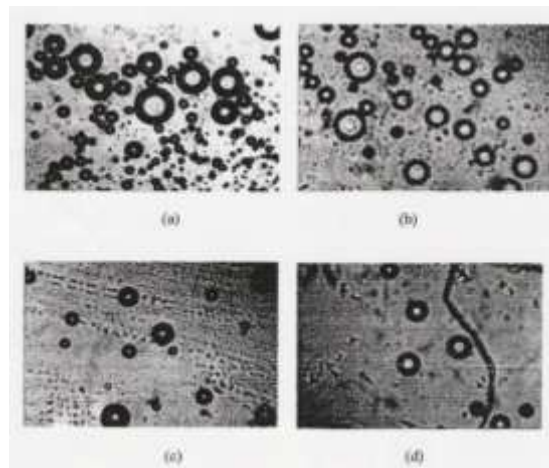


Figure 1. Microcapsule (zoomed 100 X)

- Microcapsule β -carotene from fresh fruit extract with whey : maltodextrin (1 : 2) as encapsulant.
- Microcapsule β -carotene from squash flour with whey : maltodextrin (1 : 2) as encapsulant.
- Microcapsule β -carotene from fresh fruit extract with whey : gum arabic (1 : 2) as encapsulant.
- Microcapsule β -carotene from squash flour with whey : gum arabic (1 : 2) as encapsulant.

KESIMPULAN

Mikroenkapsulasi ekstrak β -karoten dari labu kuning dapat dilakukan terhadap tepung maupun buah labu.

Ekstrak β -karoten dari buah labu menghasilkan mikrokapsul dengan rendemen lebih besar dan sifat-sifat yang lebih baik, yaitu persentase β -karoten di luar mikrokapsul, kadar air dan kelarutan serta kenampakan mikroskopik.

Mikroenkapsulasi ekstrak β -karoten dari buah labu dengan enkapsulan whey dan maltodekstrin dengan perbandingan 1 : 2 memberikan sifat yang paling baik yaitu rendemen mikrokapsul sebesar 57,84 %, kandungan β -karoten 27,75 RE g^{-1} bahan, prosentase β -karoten yang terdapat di bagian luar mikrokapsul 5,04 %, kadar air 2,78 %, dan kelarutan 93,43 %.

Mikrokapsul yang dibuat dari tepung labu menunjukkan kenampakan yang lebih seragam ukurannya tetapi dindingnya lebih tipis.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (1984) Official Methods of Analysis. Arlington, Virginia.
- Bhandari BR, Dumoulin ED, Richard HMJ, Noleau I, dan Lebert AM (1992) Flavour encapsulation by spray drying: Application to citral and linalyl acetate. *J Food Sci* 57(1): 217-221.
- Efendi, E (2000) Mikroenkapsulasi Minyak Atsiri Jahe dengan Campuran Gum Arab Maltodekstrin dan Variasi Suhu Inlet Spray Dryer. Thesis. Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Murdijati-Gardjito (1988) Potensi Vitamin A Tepung Buah Waluh. Proyek Penelitian DPP/SPP FTP UGM, Yogyakarta.
- Murdijati-Gardjito, Agnes-Murdiati, Zuheid Noor (1989) Produksi Campuran Tepung Kaya Vitamin A dan Kajian Sifat-sifatnya. Fakultas Teknologi Pertanian, UGM, Yogyakarta.
- Sheu TY, Rosenberg M (1998) Microstructure of microcapsules consisting of whey proteins and carbohydrates. *J Food Sci* 63(3): 491-494.
- Wagner LA, Warthesen JJ (1995) Stability of spray dried encapsulated carrot carotenes. *J Food Sci* 60(5): 1048-1053.
- Young SL, Sarda X, Rosenberg M (1993) Microencapsulating properties of whey proteins, 2. Combination of whey protein with carbohydrates. *J Dairy Sci* 76:2878-2885.

PEDOMAN PENULISAN

Jurnal Teknologi Pertanian

Universitas Mulawarman

Pengiriman

Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman menerima naskah berupa artikel hasil penelitian dan ulasan balik (*review*) yang belum pernah dipublikasikan pada majalah/jurnal lain. Penulis diminta mengirimkan tiga eksemplar naskah asli beserta *softcopy* dalam disket yang ditulis dengan program *Microsoft Word*. Naskah dan disket dikirimkan kepada:

Editor Jurnal Teknologi Pertanian

d. a. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman
Jalan Pasir Belengkong
Samarinda 75123

Format

Umum. Naskah diketik dua spasi pada kertas A4 dengan tepi atas dan kiri 3 centimeter, kanan dan bawah 2 centimeter menggunakan huruf *Times New Roman 12 point*, maksimum 12 halaman. Setiap halaman diberi nomor secara berurutan. Ulasan balik ditulis sebagai naskah sinambung tanpa subjudul Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan. Selanjutnya susunan naskah dibuat sebagai berikut :

Judul. Pada halaman judul tuliskan judul, nama setiap penulis, nama dan alamat institusi masing-masing penulis, dan catatan kaki yang berisi nama, alamat, nomor telepon dan faks serta alamat E-mail jika ada dari *corresponding author*. Jika naskah ditulis dalam bahasa Indonesia tuliskan judul dalam bahasa Indonesia diikuti judul dalam bahasa Inggris.

Abstrak. Abstrak ditulis dalam bahasa Inggris dengan judul "ABSTRACT" maksimum 250 kata. Kata kunci dengan judul "Key word" ditulis dalam bahasa Inggris di bawah abstrak.

Pendahuluan. Berisi latar belakang dan tujuan.

Bahan dan Metode. Berisi informasi teknis sehingga percobaan dapat diulangi dengan teknik yang dikemukakan. Metode diuraikan secara lengkap jika metode yang digunakan adalah metode baru.

Hasil. Berisi hanya hasil-hasil penelitian baik yang disajikan dalam bentuk tubuh tulisan, tabel, maupun gambar. Foto dicetak hitam-putih pada kertas licin berukuran setengah kartu pos.

Pembahasan. Berisi interpretasi dari hasil penelitian yang diperoleh dan dikaitkan dengan hasil-hasil penelitian yang pernah dilaporkan (publikasi).

Ucapan Terima Kasih. Digunakan untuk menyebutkan sumber dana penelitian dan untuk memberikan penghargaan kepada beberapa institusi atau orang yang membantu dalam pelaksanaan penelitian dan atau penulisan laporan.

Daftar Pustaka. Daftar Pustaka ditulis memakai sistem nama tahun dan disusun secara abjad. Beberapa contoh penulisan sumber acuan:

Jurnal

Wang SS, Chiang WC, Zhao BL, Zheng X, Kim IH (1991) Experimental analysis and computer simulation of starch-water interaction. *J Food Sci* 56: 121-129.

Buku

Charley H, Weaver C (1998) *Food a Scientific Approach*. Prentice-Hall Inc USA

Bab dalam Buku

Gordon J, Davis E (1998) Water migration and food storage stability. Dalam: *Food Storage Stability*. Taub I, Singh R. (eds.), CRC Press LLC.

Abstrak

Rusmana I, Hadioetomo RS (1991) *Bacillus thuringiensis* Berl. dari peternakan ulat sutera dan toksisitasnya. Abstrak Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia. Bogor 2-3 Des 1991 hA-26.

Prosiding

Prabowo S, Zuheid N, Haryadi (2002) Aroma nasi: Perubahan setelah disimpan dalam wadah dengan suhu terkendali. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional PATPI*. Malang 30-31 Juli 2002 hA48.

Skripsi/Tesis/Disertasi

Meliana B (1985) Pengaruh rasio udang dan tapioka terhadap sifat-sifat kerupuk udang. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta.

Informasi dari Internet

Hansen L (1999) Non-target effects of Bt corn pollen on the Monarch butterfly (Lepidoptera: Danaidae). <http://www.ent.iastate.edu/entsoc/ncb99/pr og/abs/D81.html> [21 Agu 1999].

Bagi yang naskahnya dimuat, penulis dikenakan biaya Rp 75.000,00 (tujuh puluh lima ribu rupiah).

Hal lain yang belum termasuk dalam petunjuk penulisan ini dapat ditanyakan langsung kepada REDAKSI JTP