

MIKROENKAPSULASI OLEORESIN AMPAS JAHE (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) DENGAN PENYALUT MALTODEKSTRIN

Microencapsulation of Pulp Ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Oleoresin with Maltodextrin Coating

Fatchul Anam Nurlaili, Purnama Darmadji, Yudi Pranoto

Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281
Email: anam_new@yahoo.co.id

ABSTRAK

Distilasi minyak atsiri jahe menghasilkan ampas yang masih mengandung oleoresin. Dalam penelitian ini dilakukan ekstraksi oleoresin ampas jahe agar bisa dimanfaatkan lebih lanjut. Mikroenkapsulasi dilakukan untuk mempermudah penanganan dan pengemasan produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mikrokapsul oleoresin ampas jahe. Ekstraksi oleoresin ampas jahe menggunakan pelarut etanol 96% dengan tiga variasi rasio (b/v), yaitu 1:4, 1:5, dan 1:6. Mikroenkapsulasi dilakukan dengan teknik *spray drying* menggunakan penyalut maltodekstrin. Dalam penelitian ini dilakukan tiga variasi rasio oleoresin:maltodekstrin (1:50, 1:25, dan 1:16,7). Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi mikroenkapsulasi oleoresin ampas jahe tertinggi ada pada rasio 1:16,7. Mikrokapsul ini memiliki kadar air 6,37% (db), w_a 0,20, *bulk density* 0,46 g/ml, kelarutan 622,33 detik, *total oil* $42,62 \times 10^{-2}$ g/g mikrokapsul, *surface oil* $18,12 \times 10^{-2}$ g/g mikrokapsul, efisiensinya 22,13%, dan estimasi ukuran antara 1,05-12,90 μm . Oleoresin ampas jahe mengalami perubahan profil komponen kimiawisetelah melalui proses pengeringan.

Kata kunci: Ampas jahe, oleoresin, *spray drying*, mikrokapsul

ABSTRACT

Ginger essential oil distillation produces pulp which still contains oleoresin. In this study, the extraction of pulp ginger oleoresin was done for further exploitation. Microencapsulation was done to ease product handling and packaging. The aim of this study was to determine the characteristics of the microcapsules of pulp ginger oleoresin. Pulp ginger oleoresin was extracted using ethanol 96% as solvent with three variations of ratio (w/v) of 1:4, 1:5, and 1:6. Microencapsulation was performed with spray drying technique using maltodextrin coating. In this study, there were three ratio of oleoresin : maltodextrin (1:50, 1:25, and 1:16,7). The results showed that the highest microencapsulation efficiency of pulp ginger oleoresin was attained by the ratio of 1:16,7. This microcapsule had a water content of 6.37% (db), water activity 0.20, bulk density 0.46 g/ml, solubility 622.33 seconds, total oil 42.62×10^{-2} g/g microcapsules, surface oil 18.12×10^{-2} g/g microcapsules, microencapsulation efficiency 22.13%, and the estimated size between 1.05 to 12.90 μm . The chemical profile of pulp ginger oleoresin after the drying process was changed in this experiment.

Keywords: Pulp ginger, oleoresin, spray drying, microcapsules

PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang dihasilkan hampir di seluruh wilayah Indonesia. Produktivitas jahe di Indonesia pada tahun 2010 adalah $1,71 \text{ kg/m}^2$ (Badan Pusat Statistik, 2011). Rimpang jahe telah dikenal secara luas dan dimanfaatkan

untuk berbagai keperluan, seperti campuran bahan makanan, minuman, kosmetik, dan parfum. Banyak hasil penelitian yang membuktikan berbagai macam khasiat rimpang jahe, di antaranya adalah memiliki aktivitas antidiare, antimikrobia, antioksidan, antihepatotoksik, dan antipiretik (Wresdiyati dkk., 2003; Norajitdkk., 2007; Daswani dkk., 2010).

Rimpangjahe mengandung minyak atsiri 1-3% (Sari dkk., 2006). Pada umumnya, petani di Indonesia mengambil minyak jahe dengan cara distilasi karena tidak terlalu sulit dilakukan dan tidak menggunakan pelarut. Selain menghasilkan minyak atsiri jahe, usaha penyulingan ini juga menghasilkan ampas. Umumnya ampas ini dikeringkan dan langsung digunakan sebagai bahan bakar tungku penyulingan.

Sangat disayangkan kalau ampas jahe tersebut langsung digunakan sebagai bahan bakar tungku penyulingan karena di dalam ampas tersebut masih mengandung senyawa oleoresin yang bisa diambil dan dimanfaatkan (Budi, 2009). Mikroenkapsulasi perlu dilakukan untuk mempertahankan komponen aktif yang ada dalam oleoresin tersebut. Hingga saat ini belum ada penelitian mengenai mikroenkapsulasi oleoresin ampas jahe sehingga penelitian ini perlu dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi mikroenkapsulasi oleoresin ampas jahe dengan metode *spray drying*. Mikroenkapsulasi oleoresin ampas jahe ini diharapkan bisa menjadi alternatif diversifikasi produk turunan jahe sehingga nilai ekonomis jahe akan meningkat.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama penelitian ini adalah rimpang jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) yang diperoleh dari UD. Sumber Rejeki, Penggung, Hargorejo, Kokap, Kulonprogo, D.I. Yogyakarta. Rimpang yang berumur delapan bulan dari masa tanam tersebut dipanen pada bulan Juli tahun 2011. Maltodekstrin yang digunakan diperoleh dari distributor Brataco Chemical Indonesia, sedangkan aquades, aquabidestilata, etanol 96%, dan n-heksan diperoleh dari Aldrich Lab.

Ekstraksi Oleoresin Jahe

Metode yang digunakan adalah modifikasi dari metode Yuliani dkk. (2007). Ampas jahe yang telah dikeringkan dengan oven pada suhu 50-60°C hingga mencapai kadar air 5-7% kemudian digiling dan disaring dengan saringan ukuran 40 mesh. Maserasi ampas jahe bubuk dilakukan dalam etanol 96% (1:4, 1:5, dan 1:6) kemudian diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 2 jam. Campuran tersebut didiamkan selama 12 jam. Bagian cairan dipisahkan dari bagian padatan dengan menggunakan kertas saring. Pemurnian dilakukan dengan *rotary vacuum evaporator*. Ekstraksi tersebut juga dilakukan pada sampel segar, yaitu rimpang jahe yang belum diambil minyak atsirinya dengan metode distilasi.

Mikroenkapsulasi Oleoresin Ampas Jahe

Pertama kali dibuat system emulsi dengan variasi rasio berat oleoresin:maltodekstrin yang digunakan adalah 1:50, 1:25, dan 1:16,7 dengan rasio berat Tween 80:maltodekstrin masing-masing adalah 1:100, 1:50, dan 3:10. Formula tersebut dilarutkan dalam aquades dengan perbandingan maltodekstrin:aquades = 1:20 kemudian dihomogenisasi dengan menggunakan Homogenizer Ultra Turrax® T50 Basic dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit. Selanjutnya proses mikroenkapsulasi oleoresin ampas jahe dilakukan dengan menggunakan metode *spray drying* pada laju umpan 15 ml/menit dan suhu inlet 120°C. Bubuk yang dihasilkan merupakan mikrokapsul yang dianalisis sifat-sifatnya.

Analisis Bobot Jenis

Metode yang digunakan mengadopsi metode Guenther (1948) yaitu dengan melakukan penimbangan berat pada 1 ml aquades dan 1 ml oleoresin. Bobot jenis adalah hasil bagi dari berat oleoresin dengan berat aquades pada volume dan suhu yang sama.

Analisis Water Activity

Water activity diukur menggunakan *water activity meter* Decagon® pa_w kit. *Water activity* akan terlihat pada layar alat pengukur ketika kesetimbangan RH di dalamnya tercapai.

Analisis Bulk Density

Lima gram sampel mikrokapsul dimasukkan ke dalam silinder kemudian *divibrasi* selama satu menit. *Bulk density* merupakan hasil bagi antara massa sampel mikrokapsul dengan volumenya setelah *vibrasi*. Metode ini mengacu pada metode Phoungchandang dan Sertwasana (2010).

Analisis Kelarutan

Metode yang digunakan mengacu pada Phoungchandang dan Sertwasana (2010). Satu gram sampel mikrokapsul dimasukkan ke dalam 400 ml air pada suhu 30°C dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Kelarutan merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan semua sampel mikrokapsul ke dalam air tersebut.

Analisis Kadar Total Oil Mikrokapsul

Metode yang digunakan merupakan modifikasi dari metode Soottitantawat dkk. (2003). Kadar *total oil* mikrokapsul adalah jumlah semua oleoresin yang terdapat dalam mikrokapsul, baik yang berada di dalam mikrokapsul maupun yang menempel di permukaannya. Satu gram mikrokapsul ditambahkan aquades 10 ml kemudian ditambah 20 ml n-heksan. Selanjutnya dipanaskan dalam *waterbath shaker* (45°C, 20 menit) lalu didinginkan hingga

mencapai suhu ruang, kemudian disentrifugasi. Oleoresin yang terkandung dalam n-heksan ditera absorbansinya pada panjang gelombang 288,5 nm.

Analisis Kadar Surface Oil Mikrokapsul

Metode yang digunakan adalah modifikasi dari metode Soottitantawat dkk.(2003). Kadar *surface oil* merupakan kadar oleoresin yang menempel pada dinding luar mikrokapsul. Satu gram mikrokapsul dimasukkan ke dalam 20 ml n-heksan selanjutnya disaring dengan kertas saring Whatman nomer 1. Oleoresin yang terkandung dalam n-heksan ditera absorbansinya pada panjang gelombang 288,5 nm.

Analisis Efisiensi Mikroenkapsulasi

Efisiensi mikroenkapsulasi dihitung dari persentase rasio oleoresin yang terkapsulkan dengan oleoresin awal yang ditambahkan (Kaushik dkk., 2007).

$$\text{Efisiensi (\%)} = \frac{\text{Total oil-Surface oil}}{\text{Oleoresin awal}} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

Analisis Warna

Analisis warna menggunakan sistem notasi warna Hunter dengan 3 parameter, yaitu L, a, dan b. E dihitung untuk mengetahui perbedaan warna secara keseluruhan dengan rumus sebagai berikut (Anonim, 2008).

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2} \dots\dots\dots (2)$$

Analisis Kenampakan Mikroskopis

Struktur mikroskopis mikrokapsul diamati dengan *Scanning Electron Microscopy* Jeol JSM T300. Mikrokapsul

dilapisi dengan emas menggunakan alat *gold sputter coater* selama 30 menit, kemudian diamati pada voltase akselerasi 20 kV. Resolusi yang dihasilkan adalah 6 nm dengan sinyal gambar berasal dari *secondary electron*.

Analisis Profil Kimiawi

Profil kimiawi oleoresin ditentukan dengan GCMS-QP2010S Shimadzu. Komponen oleoresin jahe diidentifikasi dengan *Mass-Spectrometry*. Kolom yang digunakan berupa kolom kapiler RESTEK STABIL WAXR-DA dengan panjang 30 m dan diameter dalam 0,25 mm. Sampel oleoresin langsung bisa diuji dengan gas pembawanya adalah helium pada *total flow* 143,8 mL/menit. *Linear velocity* sebesar 34,4 cm/detik sedangkan tekanan yang digunakan adalah sebesar 45,5 kPa. Suhu injektor yang digunakan adalah 210°C dengan *column oven temperature* 50°C.

Analisis Statistik

Data kuantitatif yang diperoleh kemudian diuji statistik dengan analisis keragaman (ANOVA). Apabila ada perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat signifikan 95% untuk mengetahui tingkat perbedaan nilai antar perlakuan. Pengolahan data menggunakan software SPSS versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Oleoresin Ampas Jahe

Sifat fisik oleoresin jahe standar dan sifat fisik oleoresin ampas jahe hasil ekstraksi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat fisik oleoresin jahe standar dan sifat fisik oleoresin ampas jahe hasil ekstraksi

Parameter	Standar Indesso*	Bahan					
		Segar			Kering		
		Berat bahan:volume pelarut			Berat bahan:volume pelarut		
		1:4	1:5	1:6	1:4	1:5	1:6
Rendemen (% db)	-	2,95±0,19 ^a	4,46±0,25 ^b	6,14±0,14 ^c	2,98±0,12 ^a	6,12±0,18 ^c	6,97±0,13 ^d
Bobot jenis	1,06 -1,15	0,96±0,04 ^a	0,96±0,03 ^a	0,98±0,04 ^a	0,98±0,01 ^a	1,03±0,03 ^b	1,05±0,02 ^b
Warna	Cokelat tua-hitam	Cokelat tua	Cokelat tua	Cokelat tua	Cokelat tua	Cokelat tua	Cokelat tua
Bentuk	Cairan kental	Cairan kental	Cairan kental	Cairan kental	Cairan kental	Cairan kental	Cairan kental
Kelarutan dalam etanol	Larut	Larut	Larut	Larut	Larut	Larut	Larut

^{a,b,c,d}* notasi yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata (p≤0,05)

*Sumber: Standar Mutu Oleoresin Jahe, *Product Specification*, Indesso

Dari Tabel 1 diketahui bahwa rendemen oleoresin jahe hasil ekstraksi sampel kering lebih tinggi dari pada sampel segar di tiap rasio berat bahan dengan volume pelarut. Ekstraksi oleoresin pada sampel kering lebih efektif dari pada sampel segar karena bahan pada sampel kering sudah mengalami pengeringan sejak awal sebelum distilasi. Tingginya rendemen ekstraksi oleoresin pada sampel kering ini kemungkinan disebabkan oleh lebih tingginya tingkat kerusakan dinding sel rimpang jahe yang melindungi oleoresin sehingga proses ekstraksi menjadi lebih efektif (Azian dkk., 2004). Makin banyak volume etanol yang digunakan maka makin banyak pula oleoresin yang berdifusi sehingga akan makin banyak oleoresin yang terekstrak.

Bobot jenis sampel oleoresin yang dihasilkan lebih rendah dari pada bobot jenis oleoresin jahe yang ditetapkan oleh Indesso. Dari hasil analisis GCMS diketahui bahwa oleoresin ini masih mengandung residu pelarut yang cukup tinggi (11,26%) sehingga menurunkan bobot jenisnya. Bobot jenis pada sampel kering cenderung lebih tinggi dari pada sampel segar. Pengeringan akan merusak dinding sel bahan sehingga proses ekstraksi menjadi lebih efektif. Makin efektif proses ekstraksi yang terjadi maka makin banyak pula fraksi berat yang terekstrak sehingga bobot jenisnya pun akan naik. Dari semua sampel dapat diketahui bahwa warna ampas oleoresin jahe yang dihasilkan masuk dalam standar yang ditetapkan oleh Indesso. Oleoresin yang dihasilkan tersebut berbentuk cairan kental. Dilihat dari kelarutannya dalam etanol, oleoresin yang dihasilkan dapat terlarut sempurna. Dalam penelitian ini, oleoresin ampas jahe inilah yang selanjutnya dibuat mikrokapsul.

Karakter Mikrokapsul

Karakter kadar air, *water activity*, *bulk density*, dan kelarutan mikrokapsul oleoresin ampas jahe dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa kadar air pada kontrol adalah 7.02±0.05 %. Hasil ini lebih tinggi dari kadar air pada sampel lainnya. Tingginya kadar air ini disebabkan oleh sifat enkapsulan (maltodekstrin) yang sangat higroskopis sehingga setelah proses pengeringan selesai, enkapsulan langsung dapat menyerap uap air. Peningkatan kadar oleoresin akan menurunkan nilai kadar air yang diperoleh. Hasil ini berhubungan dengan sifat higroskopis maltodekstrin yang digunakan sebagai bahan penyalut.

Perbedaan tingkat kadar air ini juga bisa disebabkan oleh kemudahan efektivitas proses pengeringan yang dipengaruhi oleh banyaknya maltodekstrin yang mengikat air. *Water activity* mengalami penurunan seiring dengan peningkatan kadar oleoresin ampas jahe. Tingginya *water activity* ini disebabkan oleh sifat maltodekstrin yang sangat higroskopis sehingga setelah proses pengeringan selesai, enkapsulan langsung dapat menyerap uap air. Penambahan kadar oleoresin ampas jahe akan menyebabkan penurunan *bulk density*. Kelengketan oleoresin ampas jahe menyebabkan terjadinya penempelan antar partikel mikrokapsul yang kemudian membentuk kumpulan partikel dengan ukuran yang lebih besar dari semestinya. Hal inilah yang kemudian menyebabkan penurunan *bulk density*.

Peningkatan kadar minyak atsiri akan menurunkan kelarutan mikrokapsul di dalam air. Makin banyak lapisan minyak yang ada maka makin sulit pula mikrokapsul tersebut untuk larut di dalam air. Penurunan kelarutan ini juga disebabkan oleh terbentuknya kumpulan partikel mikrokapsul sehingga menyebabkan berkurangnya luas permukaan mikrokapsul yang kontak dengan air.

Kadar Total Oil, Surface Oil, dan Efisiensi Mikroenkapsulasi

Kadar *total oil*, *surface oil*, dan efisiensi mikroenkapsulasi oleoresin ampas jahe disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Kadar air, *water activity*, *bulk density*, dan kelarutan mikrokapsul oleoresin ampas jahe

Karakter	Rasio oleoresin:maltodekstrin			
	0:50 (Kontrol)	1:50	1:25	1:16.7
Kadar air (%)	7,02±0,05 ^a	6,89±0,05 ^a	6,70±0,11 ^b	6,37±0,0711 ^c
<i>Water activity</i>	0,51±0,01 ^a	0,48±0,01 ^b	0,47±0,01 ^c	0,47±0,01 ^d
<i>Bulk density</i> (g/ml)	0,37±0,00 ^a	0,30±0,00 ^b	0,25±0,00 ^c	0,20±0,00 ^d
Kelarutan (detik)	368±17,35 ^a	434±54,95 ^{ab}	550,33±46,76 ^b	622,33±47,18 ^c

^{a,b,c,d} notasi yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata (p≤0,05)

Tabel 3. Kadar *total oil*, *surface oil*, dan efisiensi mikroenkapsulasi oleoresin ampas jahe

Karakter	Rasio oleoresin:maltodekstrin		
	1:50	1:25	1:16,7
<i>Total oil</i> ($\times 10^{-2}$ g/g mikro kapsul)	27,93 \pm 0,60 ^a	34,83 \pm 0,20 ^b	42,62 \pm 0,43 ^c
<i>Surface oil</i> ($\times 10^{-2}$ g/g mikro kapsul)	11,27 \pm 0,00 ^a	15,36 \pm 0,05 ^b	18,12 \pm 0,06 ^b
Efisiensi mikroenkapsulasi (%)	15,08 ^a	17,61 ^b	22,13 ^c

^{a,b,c,*} notasi yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($p \leq 0,05$)

Peningkatan jumlah oleoresin yang ditambahkan akan menyebabkan kenaikan kadar *total oil*. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan oleoresin yang tidak terikat oleh partikel maltodekstrin, baik yang terikat di dalam maupun di luar permukaan. Makin banyak oleoresin yang ditambahkan maka akan makin banyak pula oleoresin yang menempel di permukaan partikel. Hal ini berarti terjadi peningkatan jumlah oleoresin yang tidak terenkapsulasi. Ada indikasi khusus terkait dengan terjadinya peningkatan kadar *surface oil* seiring dengan penambahan oleoresin yang dilakukan. Peningkatan rasio oleoresin ini akan diikuti dengan meningkatnya intensitas warna kuning dari mikro kapsul yang didapatkan. Proporsi enkapsulan yang sesuai akan memberikan sifat-sifat emulsifikasi dan pengeringan yang baik sehingga dapat mempertinggi retensi bahan inti selama mikroenkapsulasi dengan *spray dryer* (Rosenberg dkk.,1985).

Efisiensi enkapsulasi menurun dengan makin meningkatnya konsentrasi enkapsulan yang digunakan. Efisiensi tertinggi ada pada sampel dengan rasio oleoresin 1:16,7. Makin tinggi total padatan dalam emulsi, maka viskositasnya makin tinggi. Rosenberg dkk. (1985) menjelaskan bahwa viskositas emulsi yang terlalu tinggi, justru akan menurunkan nilai efisiensi enkapsulasi. Hal ini terjadi karena viskositas emulsi yang terlalu tinggi akan menyulitkan proses atomisasi pada *spray drying* sehingga

banyak oleoresin yang keluar dan tidak terkapsulkan.

Warna Mikro kapsul

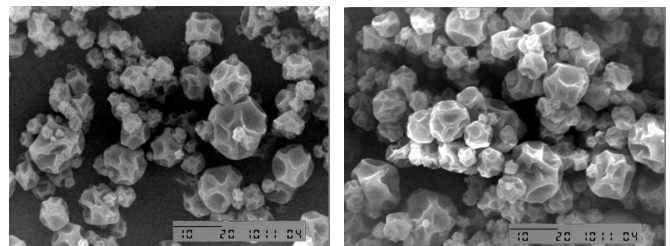
Hasil analisis warna mikro kapsul oleoresin ampas jahe dapat dilihat pada Tabel 4.

Perbedaan warna secara keseluruhan antara mikro kapsul oleoresin ampas jahe dengan mikro kapsul kontrol (tanpa penambahan oleoresin jahe) dapat dilihat dari besarnya nilai E. Makin besar nilai E maka tingkat perbedaan warna suatu sampel dengan kontrol pun juga makin besar. Nilai ΔE pada kontrol tidak dihitung karena kontrol adalah sebagai dasar pembandingnya.

Nilai ΔE merupakan parameter tunggal yang didasarkan dari nilai L, a, dan b. Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa warna mikro kapsul yang paling berbeda dengan kontrol adalah mikro kapsul dengan rasio penambahan oleoresin ampas jahe 1:16,7.

Kenampakan Mikroskopis Mikro kapsul

Kenampakan mikroskopis mikro kapsul oleoresin ampas jahe bisa dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



(a) (b)
Gambar 1. Hasil *Scanning Electron Microscopy* pada perbesaran 2000x, (a) struktur mikro kapsul tanpa penambahan oleoresin sebagai kontrol, (b) struktur mikro kapsul oleoresin ampas jahe.

Kenampakan mikro kapsul oleoresin ampas jahe pada Gambar 1(b) didapatkan dari sampel mikro kapsul dengan nilai efisiensi mikroenkapsulasi tertinggi, yaitu rasio oleoresin : maltodekstrin = 1:16,7. Baik Gambar 1 (a) maupun 1 (b)

Tabel 4. Warna mikro kapsul oleoresin ampas jahe menggunakan sistem notasi Hunter

Rasio oleoresin: maltodekstrin	Parameter warna			
	L	a	b	ΔE
0:50 (kontrol)	84,24 \pm 0,24 ^a	-0,25 \pm 0,04 ^a	1,74 \pm 0,02 ^a	-
1:50	89,60 \pm 1,23 ^b	-2,06 \pm 0,04 ^b	12,71 \pm 0,29 ^b	12,34 \pm 0,08 ^a
1:25	89,47 \pm 0,02 ^b	-2,20 \pm 0,04 ^c	14,94 \pm 0,02 ^c	14,33 \pm 0,10 ^b
1:16,7	88,70 \pm 0,14 ^b	-2,34 \pm 0,02 ^d	16,66 \pm 0,04 ^d	15,71 \pm 0,10 ^c

^{a,b,c,d*} notasi yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($p \leq 0,05$)

menunjukkan adanya keretakan pada permukaan mikrokapsul yang disebabkan oleh suhu tinggi. Keretakan tersebut berawal dari penggelembungan partikel mikrokapsul sebagai akibat dari pembentukan uap air di dalamnya. Penggelembungan ini dapat disebabkan oleh tingginya suhu *spray drying*. Dinding kapsul yang tidak kuat menahan tekanan dari dalam partikel mikrokapsul akan pecah dan kemudian partikel mengempis. Hal ini dapat menyebabkan hilangnya komponen volatil dari dalam mikrokapsul (Reineccius, 1988). Partikel mikrokapsul pada kontrol cenderung tidak menempel antara partikel satu dengan yang lainnya. Kondisi ini berbeda dengan partikel pada mikrokapsul oleoresin ampas jahe yang banyak terdapat penempelan antara partikel satu dengan partikel yang lainnya. Estimasi ukuran untuk mikrokapsul kontrol adalah antara 1,01-13,01µm sedangkan ukuran mikrokapsul oleoresin ampas jahe jahe adalah antara 1,05-12,90 µm.

Profil Kimiawi Oleoresin

Profil kimia oleoresin ampas jahe sebelum dan sesudah mikroenkapsulasi bisa dilihat dalam Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Profil kimia oleoresin ampas jahe sebelum dan sesudah mikroenkapsulasi

No.	Komponen	Konsentrasi* (%)	
		Sebelum mikroenkapsulasi	Sesudah mikroenkapsulasi*
1	<i>Zingiberene</i>	37,13	1,50
2	<i>Beta-sesquiphellandrene</i>	25,10	-
3	<i>Farnesene</i>	14,46	-
4	<i>Beta-bisabolene</i>	13,76	-
6	<i>Methanol</i>	3,35	-
7	<i>Naphthalene</i>	1,83	-
8	<i>Beta-sesquiphellandrene</i>	1,32	-
9	<i>Cyclohexane</i>	1,17	26,60
10	<i>Nerolidol</i>	1,00	-
11	<i>Diphenylmaleic anhydride</i>	-	0,20
12	<i>Methylcyclopentane</i>	-	68,53
13	<i>Sabinene</i>	-	4,87

* Konsentrasi pelarut yang terdeteksi tidak masuk dalam perhitungan

Tabel 5 menunjukkan adanya perbedaan jenis dan persentase komponen yang terdapat pada oleoresin ampas jahe sebelum dan sesudah mikroenkapsulasi. Komponen yang terdapat pada kedua sampel adalah *zingiberene* dan *cyclohexane*. *Zingiberene* mengalami penurunan konsentrasi yang cukup signifikan, sedangkan *cyclohexane* mengalami kenaikan konsentrasi. Kenaikan ini kemungkinan disebabkan

oleh proses oksidasi yang menghasilkan *cyclohexane*. Proses oksidasi ini juga diduga menghasilkan komponen yang tidak terdapat pada sampel oleoresin ampas jahe sebelum mikroenkapsulasi. Beberapa komponen baru yang terdeteksi adalah *diphenylmaleic anhydride*, *methylcyclopentane*, dan *sabinene*. Dalam analisis ini senyawa gingerol dan shogaol tidak terdeteksi. Hal ini bisa disebabkan oleh proses ekstraksi yang kurang maksimal dari oleoresin ampas jahe yang terdapat pada mikrokapsul sehingga larutan yang didapat terlalu encer. Akibatnya, ada beberapa komponen yang tidak terdeteksi.

KESIMPULAN

Rendemen ekstraksi oleoresin pada sampel ampas jahe yang mengalami perlakuan pengeringan sebelum distilasi mencapai 6,97% (db). Efisiensi mikroenkapsulasi oleoresin ampas jahe yang tertinggi ada pada sampel dengan rasio oleoresin:maltodekstrin = 1:16,7 dengan estimasi ukuran partikel berkisar antara 1,05-12,90 µm. Oleoresin ampas jahe mengalami perubahan profil kimiawi setelah melalui proses pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2008). Hunter lab scala color, 2002. <http://www.hunterlab.com>. [10 Desember 2011].
- Azian, M.N., Kamal, A.A.M. dan Azlina, M.N. (2004). Changes of cell structure in ginger during processing. *Journal of Food Engineering* **62**: 359-364.
- Badan Pusat Statistik (2011). Luas panen, produksi dan produktivitas jahe, Indonesia, 2010. <http://www.bps.go.id>. [28 Agustus 2011].
- Budi, F.S. (2009). Pengambilan oleoresin dari ampas jahe (hasil samping penyulingan minyak jahe) dengan proses ekstraksi. *Teknik* **30**:156-162.
- Daswani, P.G., Brijesh, S., Tetali, P., Antia, N.H. dan Birdi, T.J. (2010). Antidiarrhoeal activity of *Zingiber officinale* (Rosc.). *Current Science* **98**: 222-229.
- Guenther, E. (1948). *The Essential Oils*. D Van Nostrand Company, New York.
- Khaushik, Vikas dan Roos, Y.H. (2007). Limonen encapsulation in freeze-drying of gum arabic-sucrose-gelatin systems. *LWT Food Science and Technology* **40**: 1381-1391.
- Norajit, K., Laohakunjit, N. dan Kerdchoechuen, O. (2007). Antibacterial effect of five zingiberaceae essential oils. *Molecules* **12**: 2047-2060.

- Phoungchandang, S. dan Sertwasana, A. (2010). Spray-drying of ginger juice and physicochemical properties of ginger powders. *Science Asia* **36**: 40-45.
- Ramadhani, A.E. dan Phaza, H.A. (2010). Standar mutu oleoresin jahe, product specification, indesso. *Dalam: Ramadhani, A.E. dan Phaza, H.A. (ed.). Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (Zingiber officinale Roscoe) secara Batch*, hal 5. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Reineccius (1988). Spray-drying of food flavours, flavour encapsulation. *ACS Symposium Series* **370**: 55-66.
- Rosenberg, M., Kopelman, I.J. dan Talmon, Y. (1985). Scanning elektron microscopy study of microencapsulation. *Journal of Food Science* **50**: 1138-44.
- Sari, H.C., Darmanti, S. dan Hastuti, E.D. (2006). Pertumbuhan tanaman jahe emprit (*Zingiber officinale* var. Rubrum) pada media tanam pasir dengan salinitas yang berbeda. *Anatomi dan Fisiologi* **14**:19-29.
- Soottitantawat, A., Yoshii, H., Furuta, T., Ohgawara, M. dan Linko, P. (2003). Microencapsulation by spray drying: influence of emulsion size on the retention of volatile component. *Journal of Food Science* **68**: 2256-2262.
- Wresdiyati, Astawan, M. dan Adnyane, I.K.M. (2003). Aktivitas anti inflamasi oleoresin jahe (*Zingiber officinale*) pada ginjal tikus yang mengalami perlakuan stres. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian* **18**:114-120.
- Yuliani, S., Desmawarni dan Harimurti, N. (2007). Pengaruh laju alir umpan dan suhu inlet spray drying pada karakteristik mikrokapsul oleoresin jahe. *Jurnal Pascapanen* **4**:18-26.