**Karekteristik Mikrokapsul Oleoresin Fuli Pala *(Myristica Fragrans* Houtt) Yang Dienkapsulasi Dengan Gum Arab**

**Alston Millan1) dan Baren Puspita2**

Yayasan Pendidikan Intimung Politeknik Malinau

Jalan Ladang, Desa Malinau Seberang Kecamatan Malinau Utara,

Kabupaten Malinau, Kalimantan Utara Kode Post 77554

*ABSTRACT*

*The purpose of this study was to determine the effect of various total solid formulations consisting of arabic gum as encapsulants and nutmeg mace oleoresins as cores on the characteristics of microcapsules produced. The variations of Arabic nutmeg and gum nutmeg oleoresin formulations tried were A1 (5%), A2 (10%), A3 (15%), A4 (20%) and A5 (20%). Emulsion formation was carried out with Turrax homogenizer with a speed of 4000 rpm for 5 minutes. The formation of microcapsules is carried out using a spray dryer with an inlet and outlet temperature of 1100C and 620C, respectively. The resulting microcapsules analyzed the characteristics including microcapsule yield, encapsulated oleoresin levels, uncapsulated oleoresin content, moisture content, engel of repose, wettability and rehydration, antioxidant activity by the RSA method (radical scavenging activity) DPPH (2-2Dhpypenil-2 Picrylhydrazil) and gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The best microcapsules obtained by various formulations of nutmeg oleoresin nutmeg and gum arabic were A1 (5%). The properties of microcapsules obtained had microcapsules yield 24.68%, encapsulated oleoresin 92.68%, uncapsulated oleoresin 7.607%, water content 8.444%, angel of repose 19.083 (0), wettability 5.9 (minutes), antioxidant activity (IC50 ) 1032 ppm and gas chromatography - mass spectrometry (GC-MS) with the largest components comprising nutmeg oleoresin microcapsules namely sabinene hexane, 4-methylene-1-, myristycin, phenol 2,6 dimethoxy-4-2 (2-peopenyl), phenol, 2-methoxy-4- (propennyl).*

*Keywords: nutmeg fuli oleoresin, microencapsulation*

**ABSTRAK**

Tujuanpenelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi berbagai total padatan yang terdiri dari gum Arab sebagai enkapsulan dan oleoresin fuli pala sebagai core terhadap karakteristik mikrokapsul yang dihasilkan. Variasi formulasi oleoresin fuli pala dan gum arab yang dicobakan adalah A1 (5%), A2 (10%), A3 (15%), A4 (20%) dan A5 (20%). Pembentukan emulsi dilakukan dengan *Turrax homogenizer* dengan kecepatan 4000 rpm selama 5 menit. Pembentukan mikrokapsul dilakukan dengan menggunakan pengering semprot (*spray* *dryer*) dengan suhu inlet dan outlet masing-masing 1100C dan 620C. Mikrokapsul yang dihasilkan dianalisis karakteristiknya yang meliputi rendemen mikrokapsul, kadar oleoresin terkapsulkan, kadar oleoresin tak terkapsulkan, kadar air, *engel of repose,* *wettability* dan rehidrasi, aktivitas antioksidan dengan metode *RSA (radikal scavenging activity) DPPH (2-2Dhpypenil-2 Picrylhydrazil)* dan kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS). Mikrokapsul yang terbaik diperoleh dengan variasi formulasi oleoresin fuli pala dan gum arab adalah A1 (5%). Sifat mikrokapsul yang diperoleh menpunyai rendemen mikrokapsul 24,68%, oleoresin terkapsulkan 92,68%, oleoresin tak terkapsulkan 7,607%, kadar air 8,444%, *angel of repose* 19,083 (0), *wettability* 5,9 (menit), aktivitas antioksidan (IC50) 1032 ppm dan kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS) dengan komponen terbesar penyusun mikrokapsul oleoresin fuli pala yaitu *sabinene hexane, 4-methylene-1-, myristycin, phenol 2,6 dimetoksi-4-2 (2-peopenil), phenol, 2-metoksi-4-(propennyl).*

Kata kunci : Oleoresin fuli pala, mikroenkapsulasi

**PENDAHULUAN**

Penggunaan antioksidan sintetis (*butilated hidroksi toluene, butilated hidroksi anisol, tert butil hidroksi quinon, propil galat*) dalam proses pengolahan pangan telah banyak menimbulkan kekhawatiran akan efek sampingnya. Oleh karena itu dewasa ini banyak diteliti pemanfaatan bahan alami dalam pangan karena lebih aman untuk dikonsumsi. Salah satu bahan alami yang berfungsi sebagai bumbu, flavor dan sekaligus sebagai pengawet dalam pangan adalah fuli pala (*Myristica fragrans* Houtt). Beberapa peneliti menyatakan bahwa fuli pala yang biasa disebut dengan bunga pala merupakan rempah-rempah yang disamping sebagai flavor juga dapat sebagai pengawet pada pangan. Fuli pala mampu sebagai anti mikroba (Rani dan Khullar 2004), anti bakteri (Oiye dan Muroki, 2002; Nanasombat dan Lohasupthawee, 2005), fuli pala mampu sebagai antioksidan (Olaleye dkk., 2006). Penggunaan fuli pala secara tradisional biasanya dilakukan dengan menambahkan ke dalam makanan, baik dalam bentuk utuh, irisan maupun yang telah dihaluskan. Cara tersebut tidak efisien bila diterapkan dalam skala industri. Penggunaan fuli pala dalam bentuk ekstrak oleoresin juga masih mempunyai kelemahan antara lain tidak mudah larut dalam air, sulit terdispersi dalam bahan pangan kering dan bentuknya sangat pekat sehingga sulit ditangani dan ditimbang secara tepat.

Untuk mengatasi berbagai kendala tersebut dapat dilakukan dengan membuat mikrokapsul oleoresin fuli pala. Mikroenkapsulasi merupakan teknologi penyalutan padatan, cairan dan gas oleh kapsul dalam bentuk kecil dimana kapsul tersebut dapat melepaskan isinya dibawah kondisi spesifik. Mikroenkapsulasi bertujuan untuk melindungi komponen bahan pangan yang sensitif, mengurangi kehilangan nutrisi, mengubah komponen bahan pangan bentuk cair ke bentuk padat yang lebih mudah ditangani (Dziezak, 1988). Mikroenkapsulasi berpotensi untuk mengubah bentuk cairan ke bentuk tepung yang stabil dan bersifatfee *flowing,* sehingga mudah untuk ditangani dan dimasukan kedalam sistem bahan pangan (Wagner dan Warthesen, 1995). Keuntungan produk mikrokapsul yang lain meliputi kemudahan dalam proses pengapalan dan penanganan, kemungkinan dapat dimampatkan dalam pengemasan untuk menghemat tempat dan perlindungan terhadap oksidasi pada suhu ruang (Onwulata dkk., 1995). Mikroenkapsulasi dengan menggunakan *spray drier* harus menggunakan bahan enkapsulan yang mempunyai sifat kelarutan yang tinggi, kemampuan yang tinggi untuk membentuk emulsi dan lapisan serta mempunyai viskositas rendah. (Efendi., 2000) menggunakan enkapsulan gum arab pada mikroenkapsulasi minyak atsiri jahe. Sedangkan (Kunarto 2008) membuat mikrokapsul minyak atsiri kulit kayu manis menggunakan kombinasi gum arab dan maltodekstrin sebagai enkapsulan. Pada penelitian ini akan dikaji penggunaan gum arab sebagai enkapsulan pada pembuatan mikrokapsul oleoresin fuli pala.

**METODE**

**Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan baku dan kimia. Bahan bakunya adalah fuli pala yang diperoleh dari PT. Perkebunan Nusantara kebun Ngoba Afdeling Gebugan, Kabupaten Unggaran Semarang. Bahan kimia antara lain: gum arab, etanol yang diperoleh dari toko kimia Indrasari Semarang, 2-2 Dhypenil-2 Picrylhdrazil diperoleh dari laboratorium Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian FTP UGM Yogyakarta dan bahan untuk analisis kromatografi gas-spektrofotometri massa diperoleh dari laboratorium kimia organic MIPA kimia UGM.

**Peralatan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah: spray dryer, neraca analitik, Spektrofotomete (Milton Roy. Spectronic 1201), oven vacuum (Fischer Scientific), ayakan 40 mesh, pipet, homogenizer, ekstraktor, rotary vacuum evaporator dan unit kromatograft gas-spektrofotometri massa.

**Tempat**

Penelitian ini dilakukan di tiga laboratorium, yaitu:

1. Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (Ilmu dan Teknologi Pangan) Universitas Semarang, meliputi: sortasi, pengeringan dan desintegrasi fuli pala, analisis kadar air, oleorein terkapsulkan dan tak terkapsulkan, rehidrasi dan *angle* of *repose.*
2. Laboratorium Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, meliputi: ekstraksi oleoresin fuli pala, mikroenkapsulasi oleoresin fuli pala dan analisis aktivitas antioksidan (DPPH).
3. Laboratorium Kimia Organik MIPA Kimia Universitas Gadjah Mada Yogyakarta: Analisis komponen mikrokapsul menggunakan kromatografi gas-spektrofotometri massa.

**Ekstraksi Oleoresin Fuli Pala**

Oleoresin fuli pala dibuat dengan ekstraksi menggunakan pelarut etanol. Fuli pala dikeringkan dalam cabinet dryer 40-60°C dan dilakukan desintegrasi sampai 40 mesh, kemudian diekstrak menggunakan sistem perkolasi dengan rasio fuli pala:etanol (1:5) (b/v). dan dilakukan pengadukan menggunakan magnetic stirer. Ekstraksi dilakukan selama 5 jam.

**Pembuatan Mikrokasul Oleoresin Fuli Pala**

Mikrokapsulasi dilakukan dengan menggunakan spray dryer SD 05 dengan laju umpan 350 ml/jam dengan suhu inlet dan outlet masing-masing 1100C dan 620C. Total padatan yang digunakan adalah 5%,10%, 15%,20%, 25% yang terdiri core material dan wall material. Core material terdiri dari oleoresin sedangkan wall material terdiri dari gum arab dan tween 80.

**Analisis**

Terhadap produk kemudian dilakukan beberapa analisis yaitu: rendemen mikrokapsul, oleoresin terkapsulkan, oleoresin tidak terkapsulkan (Modifikasi Popplewell dkk., 1995), kadar air (AOAC, 1995), *angle* of *repose* (Konstance dkk., 1995)*, wettability* dan Rehidrasi, aktivitas antioksidan (IC50) dan kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS).

**Rendemen mikrokapsul fuli pala**

Rendemen mikrokapsul adalah perolehan produk hasil proses enkapsulasi keseluruhan yang dihitung berdasarkan rasio antara berat mikrokapsul yang diperoleh dengan bobot total bahan padatan yang dinyatakan dalam persentase.

$Rm= \frac{Wm}{Wt} x 100\%$

Keterangan:

Rm = Rendemen mikrokapsul (%)

Wm = Berat mikrokapsul yang diperoleh (gram)

Wt = Berat total padatan (gram)

**Kadar oleoresin tidak terkapsulkan (Modifikasi Poppwell dkk., 1995)**

Dibuat dari oleoresin fuli pala menggunakan pelarut etanol dengan konsentrasi 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 mg/ml. kemudian ditentukan absorbansinya pada panjang gelombang 414. Setelah itu dibuat kurva standar yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi oleoresin fuli pala dengan absorbansinya lalu ditentukan persamaan garisnya. Mikrokapsul dicuci tiga kali dengan 20 ml etanol dan filtratnya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 414 dan konsentrasinya ditentukan berdasarkan kurva standar yang dibuat.

$Mp= \frac{C.Vf}{Wk} x 100\%$

Keterangan:

Mp = Kadar ekstrak dipermukaan mikrokapsul (%)

C = Konsentrasi oleoresin pada filtrat (mg/ml)

Vf = Volume filtrat (ml)

Wk = Berat sampel mikrokapsul (gr)

**Kadar oleoresin terkapsulkan**

Kadar oleoresin fuli pala terkapsulkan diperoleh dari selisih kadar oleoresin sebelum diemulsi dengan kadar oleoresin tak terkapsulkan.

Om = Oe – Ot

Keterangan:

Om = Kadar oleoresin terkapsulkan (%)

Oe = Kadar oleoresin sebelum diemulsi (%)

Ot = Kadar oleoresin tidak terkapsulkan (%)

**Kadar air ( AOAC, 1995)**

Timbang bubuk dan bahan yang dihaluskan sebanyak 1-2 gram dalam botol timbang yang diketahui beratnya. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 1000C - 1050C selama 3-5 jam, lalu dianginkan dalam eksikator dan ditimbang. Panaskan lagi oven selam 30 menit dianginkan dalam eksikator dan ditimbang, diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg.

***Engle* of *repose* (Konstance, 1995)**

Sebanyak 5 gram mikrokapsul dicurahkan perlahan-lahan kedalam corong berbentuk kerucuk dengan outlet 1,27 – 2,54 cm, sehingga membentuk suatu gundukan seperti kerucut.

$⍬=Tan^{-1}\frac{H}{R} $

Keterangan:

$⍬$ = ***Engle* of *repose***

h = tinggi gundukan bubuk (cm)

r = jari – jari gundukan bubuk

***Wettability* atau Rehidrasi**

Tuang 100 ml air bersuhu 400C kedalam beker glass volume 400 ml lalu dimasukkan 13 gram mikrokapsul kedalamnya. Bersamaan masuknya mikrokapsul kedalam air, stopwatch ditekan dan dicatat waktu yang diperlukan sampai semua mikrokapsul basah secara sempurna.

**Aktivitas antioksidan dengan metoda *radikal scavaging activity (RSA)***

0,1 gram sampel dilarutkan dalam 10 ml methanol lalu dibuat larutan sampel 50, 100, 200, 500 ppm. Ambil 0,3 ml dan dilarutkan dalam 1,9 larutan DPPH. Campuran diinkubasi pada suhu kamar dalam kondisi gelap selam 30 menit. Penurunan absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada λ = 517 nm. Larutan blangko dibuat tanpa sampel.

$$\% Penurunan DPPH=1- \frac{Absorbansisampel}{Absorbansi blangko} x 100\%$$

**Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (GC-MS)**

Metode pemisahan dalam menganalisis komponen senyawa secara kuantitatif dan struktur senyawa analit penyusun mikrokapsul oleoresin fuli pala.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Rendemen mikrokapsul oleoresin fuli pala**

Rendemen mikrokapsul adalah perolehan produk hasil proses enkapsulasi keseluruhan yang dihitung berdasarkan rasio antara berat mikrokapsul yang diperoleh dengan bobot total bahan padatan. Data hasil penelitian pengaruh berbagai total padatan terhadap rendemen mikrokapsul oleoresin fuli pala ditunjukkan pada ilustrasi 1.

Ilustrasi 1. Diagram batang hasil pengukuran rendemen mikrokapsul

Berdasarkan ilustrasi 1, menunjukkan perlakuan total padatan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap rendemen mikrokapsul oleoresin fuli pala yang dihasilkan. Semakin tinggi total padatan maka rendemen samakin rendah. Rendemen tertinggi diperoleh pada perlakuan A1, yaitu 70,21%, sedangkan perlakuan terendah diperoleh pada perlakuan A5, yaitu 43,42%. Menurut (Efendi, 2000) proses pengeringan menggunakan *spray dryer* dipengaruhi oleh proses otomisasi yang tergantung pada stabilitas emulsi dan proporsi padatan emulsi yang digunakan sebagai enkapsulan. Berdasarkan ilustrasi 1, juga menunjukkan bahwa total padatan 5% lebih sesuai untuk menghasilkan emulsi yang stabil sehingga proses otomisasi dan pengeringan dapat berlangsung dengan lancar sehingga menghasilkan rendemen mikrokapsul oleoresin fuli pala yang tinggi.

**Kadar oleoresin terkapsulkan dan tidak terkapsulkan**

Kadar oleoresin terkapsulkan merupakan jumlah oleoresin yang terdapat didalam mikrokapsul sedangkan kadar oleoresin tidak terkapsulkan adalah jumlah oleoresin yang terdapat dipermukaan kapsul. Data hasil penelitian pengaruh berbagai total padatan terhadap kadar oleoresin fuli pala terkapsulkan dan tidak terkapsulkan ditunjukkan pada ilustrasi 2 dan ilustrasi 3.

Ilustrasi 2. Diagram batang rerata oleoresin fuli pala terkapsulkan

Ilustrasi 3. Diagram batang rerata oleoresin fuli pala terkapsulkan

Berdasarkan ilustrasi 2 dan 3, menunjukkan bahwa perlakuan total padatan berpengaruh nyata (P<0,005) terhadap oleoresin fuli pala terkapsulkan dan tidak terkapsulkan. Perlakuan A1 menghasilkan oleoresin terkapsulkan yang paling tinggi karena enkapsulan gum arab yang digunakan memiliki sifat emulsifier sehingga dapat membentuk lapisan film yang baik. Sedangkan pada perlakuan lain proporsi padatannya kurang sesuai sehingga emulsi yang terbentuk kurang stabil dan proses otomisasi maupun proses pengeringan tidak berlangsung dengan baik, akibatnya banyak partikel-partikel droplet yang tidak terlapisi membran semipermeabel secara sempurna mengakibatkan banyak lubang-lubang pada partikel droplet, sehingga oleoresin tidak terperangkap secara sempurna dan mengakibatkan tingginya oleoresin tidak terkapsulkan yang berada dipermukaan mikrokapsul.

**Kadar air**

Kadar air merupakan parameter penting yang berhubungan dengan stabilitas produk selama penyimpanan. Data hasil penelitian pengaruh berbagai total padatan terhadap kadar air ditunjukkan pada ilustrasi 4.

Ilustrasi 4. Diagram batang kadar air oleoresin fuli pala

Berdasarkan ilustrasi 4, total padatan tidak berpengaruh nyata pada (p<0,05) terhadap kadar air mikrokapsul oleoresin fuli pala. Semakin tinggi total padatan kadar air mikrokapsul oleoresin fuli pala semakin sedikit. Hal ini disebabkan karena semakin banyak total padatan maka air terperangkap didalamnya sehingga lebih sulit menguap. Disamping itu menurut (Glicksman, 1982) gum arab memiliki berat molekul yang lebih besar (lebih kurang 500.000) dan struktur molekul yang lebih komplek sehingga ikatan dengan molekul air air lebih kuat, maka ketika proses pengeringan berlangsung, molekul air agak sulit diuapkan dan memerlukan energy penguapan yang lebih besar.

***Angle* of *repose***

Hasil pengukuran *angle* of *repose* pada oleoresin fuli pala ditunjukkan pada ilustrasi 5.

Ilustrasi 5. Diagram batang *angle* of *repose* oleoresin fuli pala

Secara stasitik menunjukkan bahwa total padatan tidak berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap *angle* of *repose*. Semakin tinggi oleoresin tak terkapsulkan (ilustrasi 3) akan meningkatkan gaya kohesi dan adhesi diantara partikel yang selanjutnya akan meningkatkan gaya kohesif dan *angle* of *repose* dari mikrokapsul. dan angle of *repose* dari mikrokapsul. (Konstance dkk., (I995) mengemukakan bahwa *flowability* dipengaruhi oleh rasio antara enkapsulan bahan *core* yang digunakan. Bubuk dengan bahan *core* tak tcrkapsulkan yang lebih tinggi cenderung mengalami *stick* (lengket) dan *lump* (menggumpal) yang akan menghambat sifat alir bahan. (Carr, 1976) mengemukakan bahwa *angle* of *repose* dapat dijadikan sebagai indikator untuk melihat sifat *flowability* suatu bubuk. *Angle* of *repose* <35° menunjukan free flowing, *angle* of *repose* 35-450C menunjukkan sedikit kohesif, *angle* of *repose* 45-500C menunjukkan sifat kohesif dan *angle* of *repose* > 50° menunjukkan sifat sangat kohesif. Dengan demikian mikrokapsul oleoresin fuli pala hasil penelitian menunjukkan sifat kohesif.

***Wettability*atau Rehidrasi**

*Wettability* merupakan kemampuan mikrokapsul untuk larut dalam air. Pengaruh total padatan terhadap *wettability* ditunjukkan pada ilustrasi 6.

Ilustrasi 6. Diagram batang *wettability* oleoresin fuli pala

Berdasarkan perhitungan statistic menunjukkan total padatan tidak berpengaruh (p<0,05) terhadap rehidrasi. Rehidrasi tercepat adalah mikrokapsul perlakuan A1 karena lebih hidrokopis. Hal ini terkait dengan sifat gum arab yang menurut (Shakespeare, 1983) gum arab merupakan hidrokoloid yang sangat larut dalam air dan sekaligus merupakan emulsifier yang sangat efektif karena dapat melindungi sistem koloid dan telah digunakan secara luas dalam emulsi minyak dalam air (O/W).

**Aktivitas antioksidan**

Pengujian aktivitas antioksidan penangkapan radikal bebas DPPH bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan mikrokapsul oleoresin fuli pala. Donasi atom hydrogen tersebut menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH. Parameter yang digunakan untuk aktivitas antioksidan dengan menggunakan penangkapan radikal bebas adalah nilai IC50 yaitu konsentrasi sampel untuk mengurangi intensitas warna radikal bebas DPPH sebesar 50% (Zeu dkk., 2004). Aktivitas antioksidan ditunjukkan pada table 1.

Tabel 1. Aktivitas antioksidan dalam menangkap radikal bebas DPPH

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 |
| Konsentrasi (ppm) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Absorbansi | 0,504 | 0,432 | 0,454 | 0,485 | 0,465 |
| 0,476 | 0,402 | 0,422 | 0,459 | 0,441 |
| 0,441 | 0,901 | 0,386 | 0,442 | 0,405 |
| 0,384 | 0,382 | 0,366 | 0,407 | 0,390 |
| % penangkapan radikal DPPH | 8 | 6 | 9 | 7 | 3 |
| 13 | 13 | 15 | 13 | 8 |
| 20 | 21 | 20 | 15 | 26 |
| 27 | 28 | 26 | 22 | 29 |
| Persamaan regresi | y = 8,72 + 0,04x | y = 67 + 0,04x | y = 10,39 + 0,03x | y = 8,08 + 0,03x | y = 4,74 + 0,03x |
| IC50 | 1032 | 1058 | 1320 | 1397 | 1508 |

Berdasarkan tabel 1. menunjukkan A1, A2, A3, A4 dan A5 mempunyai aktivitas antioksidan. Hal ini sesuai dengan beberapa peneliti sebelumnya (Olaleye dkk., 2006) yang telah membuktikan bahwa fuli bersifat antioksidan. Aktivitas antioksidan perlakuan mikrokapsul Al lebih tinggi dari pada perlakuan lain. Hal ini ditunjukkan dengan prosentase penangkapan radikal bebas DPPH yang cenderung lebih kecil. Nilai IC50 perlakuan Al adalah 1032 ppm yang artinya untuk mengurangi radikap bebas DPPH sebesar 50% diperlukan mikrokapsul oleoresin fuli pala sebanyak 1032 ppm. Nilai IC50 perlakuan A2, A3, A4 dan A5 lebih tinggi daripada IC50 Al, yang artinya perlakuan Al mempunyai aktivitas antioksidan lebih baik dibandingkan perlakuan lain.

**Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (GC-MS)**

Gas-Spektrometri (GC-MS) Berdasarkan hasil perhitungan rendemen, oleoresin terkapsulkan, tak terkapsulkan, kadar air, rehidrasi, *angle* of *repose,* menunjukkan bahwa mikrokapsul terbaik adalah mikrokapsul dengan total padatan 5% (perlakuan Al). Untuk itu dilakukan analisis komponennya menggunakan GC-MS. Hasil analisis mikrokapsul perlakuan Al menggunakan GC-MS menunjukkan terdiri dari 92 senyawa. Komponen terbesar ditunjukkan pada Tabel 2. Kromatogram oleoresin fuli pala ditunjukkan pada Ilustrasi 6.

Tabel 2. Komponen terbesar penyusun mikrokapsul oleoresin fuli pala

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nama | Waktu retensi (waktu) | Jumlah (%) | Rumus molekul |
| Sabinene hexane, 4-methylene-1- | 6.808 | 1.09 | C10H16  |
| Myristycin | 23.609 | 2.46 |  C11H12O3 |
| Phenol, 2,6 dimetoksi-4-2(2-propenil) | 25.994 | 11.83 | C11H14O3  |
| Phenol, 2-metoksi-4-(1 propenyl) | 21.95 | 877 | C10H12O32 |

****

Ilustrasi 5. Kromatogram oleoresin fuli pala

**KESIMPULAN**

Untuk proses mikroenkapsulasi oleoresin fuli pala terbaik adalah dengan total padatan 5% (perlakuan A1). Mikrokapsul yang dihasilkan memiliki karakteristik rendemen oleoresin fuli pala 24.68%, oleoresin terkapsulkan 92.393%, oleoresin tidak terkapsulkan 7.607%, kadar air 8.444%, *angle* of *repose* 19.083%, *wetability* 5.9 (menit), aktivitas antioksidan (IC50) 1032 ppm. Sedangkan terdapat 92 komponen penyusun oleoresin fuli pala.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Diberikan kepada Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Terima kasih Bapak Bambang Kunarto atas bimbingan selama mengerjakan penelitian.

**DAFTAR PUSTAKA**

AOAC, 1970. Official Metodes of Analysis of The Association of Official Analytical Chemis. 15th ED. Food Composition; Additives; natural Contaminan. Vol II. Washington. DC.

Carr, R.L. 1976. Powder and Granul Properties and Machinics. Dalam peleg, M. 1983. Physical Characteristics of Food Powders. In: M. Peleg and E.B. Bagley (Ed). Physical Properties of Food. AVI Publising Company, Inc. West Port, Connecticut.

Dziezak, D. J., 1998. Mikroencapsulation and encapsulated Ingrediente. Food Tecnology:136-138.

Efendi, 2000. Mikroenkapsulasi Minyak Atsiri Jahe Dengan Dengan Campuran Gum Arab-Maltodekstrin Dan Variasi Suhu Inlet Spray Dryer. Tesis Program Pasca Sarjana UGM Yogyakarta.

Konstance dkk. 1995. Didalam elfin Efendi 2002. Flow Propertises of Spray Dried Encapsuleted Butter Oil. *J. Of Food Sci.* 60 (4) : 814-844.

Kunarto B. 2008. Peningkatan Daya Simpan Bandeng Presto Menggunakan Mikrokapsul Oleoresin Fuli Pala (*Myristica Fragrans* Houtt). Fakultas Teknologi Pertanian dan Peternakan. Universitas Semarang.

Nanasombat S. dan P Lohasupthawee. 2005. Antibacterial Activity of Crude Ethanolic Extracts and Essential Oils of Against Salmonellae and Other Enterobacteria. KMITL Sci. Tech.J. 5(3):527-538.

Oiye, S. O. Dan N. M. Muroki.2002. Use of Spices in Foods. The Journal of Food Technology in Africa. Vol. 7:. 39-44

Olaleye, M. T., C. Afolabi, Akinmoladun dan A. A. Akindahunsi. 2006. Antioxidant Properties of Myristica Fragrans (Houtt) And Its Effect On Selected Organs of Albino Rats. African Journal of Biotechnology Vol. 5 (13): 1274-1278.

Onwulata, C., P.W. Smith dan V. H. Holsinger. 1995. Flow and Compaction of Spray-Dried Powders of Anhidrous Butter Oil and High Melting Milk Fat Encapsulated in Disaccarides. J. Agric. Food Chem. 60. (4): 836-840.

Poppplewell, L. M., J. M. Black, L. M. Norris and M. Porzio. 1995 Encapsulation System for Flavor and Colord. Food Technology; 76-80.

Rani, R dan N. Khular. 2004. Antimicrobial Evaluation of Some Medical Plants For Their Anti –Anteric Potential Against Multi Drug Resistanct *Salmonella typhi*. Phytother Res.18(8):670-673

Reineccius, G. A. 1991. Didalam Elfin Efendi, 2000. Carbohydrate for flavor Encapsulaaating. Food Tecnology. March : 144-146.

Rosenberg, M., I. J. Kopelman dan Y. Taimon. 1985. A. Scaning Electron Mikroscopy Study of Mickroencapsulation. J. *Of Food Science* 50 (1):139-144.

Shakespeare. Othello. 1983. Natural Plant Exudates. In: Food Science and Technology – A Series of Monographs: Gum Technology in the food Industry. M. Glicksman (ed). Academic Prees, Inc. New York.

Wagner, L. A. dan J. J. Warthesen, 1995. Stability of Spray Dried Incapsulated Carrot Carotenes. J. of Food Science 60 (5):1048-1053.

Young, S. L., X. Sarda and M. Rosenberg. 1993. Microencapsulating Properties of Whey Protein. J. Dairy Sci. 76:2686-2877.