



Enkapsulasi Minyak Kemangi (*Ocimum basilicum*) pada Maltodekstrin dan β -siklodekstrin

Tri Budi Yuliyati[✉], Edy Cahyono, dan Nanik Wijayati

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima November 2019

Ditetujui Januari 2020

Dipublikasikan Mei 2020

Keywords:
minyak kemangi
enkapsulasi
controlled release

Abstrak

Minyak atsiri merupakan material yang mudah mengalami degradasi akibat adanya oksigen, cahaya, dan temperatur tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan enkapsulasi. Maltodekstrin dan β -siklodekstrin merupakan jenis penyalut yang baik dalam enkapsulasi minyak atsiri. Pada penelitian ini dilakukan enkapsulasi minyak kemangi menggunakan maltodekstrin dan β -siklodekstrin sebagai penyalut, dengan perbandingan 1:1, 2:1 dan 1:2 yang dilarutkan dengan etanol 70%. Minyak kemangi yang digunakan diperoleh dari destilasi uap air daun kemangi, kemudian dianalisis dengan GC-MS. Proses enkapsulasi menggunakan metode pengeringan beku. Produk mikrokapsul dikarakterisasi menggunakan SEM. Analisis GC-MS menunjukkan bahwa minyak kemangi mengandung senyawa *E*-sitral (32,93%), *Z*-sitral (23,96%), linalool, isokariofillen, α -humulen, dan kariofilen oksida. Hasil penelitian menunjukkan mikrokapsul yang memiliki *controlled release* paling baik adalah sampel C (Maltodekstrin : β -siklodekstrin = 1:2). Mikrokapsul minyak kemangi berupa serbuk putih kekuningan, tidak menggumpal, dan memiliki bau khas kemangi. Hasil SEM menunjukkan ukuran mikrokapsul yang dihasilkan sebesar $< 2 \mu\text{m}$.

Asbtract

Essential oils are degradable materials due to the oxygen, light and high temperature. To overcome this, encapsulation needs to be done. Maltodextrin and β -cyclodextrin are good coating types in the encapsulation of basil oils. The encapsulation of basil with the coating maltodextrin and β -cyclodextrin, by comparasion 1:1, 1:2 in the 70% ethanol, had been done in this study. The used basil oils obtained from steam distillation of basil leaves, then analyzed with GC-MS. The process of encapsulation used freeze-drying method. The characterization of microcapsule was examined by means of SEM. The GC-MS analyzed showed the component of basil oil such as *E*-citral (32.93%), *Z*-citral (23.96%), linalool, isocaryophyllene, α -humulent and caryophyllene oxide. The results showed that microcapsules of basil oil had the best controlled release in the sample of variation C (maltodextrin : β -cyclodextrin = 1:2). The physics properties of microcapsules from basil oil was dust white solids, not agglomerate and had scent like typical basil. The results of SEM characterization showed average size of microcapsule that was $< 2 \mu\text{m}$.

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara agraris dan menyimpan kekayaan di bidang pertanian. Salah satu produk unggulan pertanian Indonesia adalah tanaman yang mengandung minyak atsiri. Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*) merupakan salah satu jenis tanaman penghasil minyak atsiri. Minyak kemangi adalah minyak yang diperoleh dari penyulingan daun kemangi yang menghasilkan cairan yang berwarna kuning dan beraroma tajam khas kemangi. Minyak atsiri kemangi memiliki kandungan α -sitral 35,58% dan β -sitral 29,56%. Kandungan utama lain dari minyak atsiri kemangi adalah linalool, isokariofillen, α -humulen dan kariofilenoksida (Kadarohman, 2011).

Minyak atsiri merupakan material yang mudah mengalami degradasi akibat adanya oksigen, cahaya dan temperature tinggi. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan metode enkapsulasi, enkapsulasi merupakan teknologi penyalutan yang digunakan untuk menjaga agar minyak atsiri terhindar dari masalah degradasi dan dapat melepaskan isinya dibawah kondisi tertentu. Enkapsulasi bertujuan untuk melindungi bahan inti yang sensitif seperti minyak atsiri. Hal yang perlu diperhatikan saat enkapsulasi adalah jenis penyalutnya (Arifin dan Wikanta, 2012).

Maltodektrin ini digunakan karena mudah dalam penanganan proses, mengalami dispersi cepat, memiliki kelarutan tinggi, viskositas rendah, menghambat kristalisasi, daya ikat kuat, mampu membentuk matrik menyebabkan terjadi pencoklatan rendah, dan stabil pada emulsi minyak dan air. Maltodektrin memiliki kemampuan dapat menghambat reaksi oksidasi sehingga mikrokapsul memiliki umur simpan yang baik (Supriyadi *et al.*, 2013).

Penyalut β -siklodekstrin digunakan dalam enkapsulasi minyak atsiri karena dapat menghasilkan enkapsulasi yang tinggi, membentuk inklusi kompleks molekul antara minyak dengan rongga β -siklodekstrin. Kompleks inklusi tersebut melindungi minyak selama masa penyimpanan yang stabil pada thermal rendah (Martin *et al.*, 2010). Penyalut β -siklodekstrin digunakan sebagai bahan dinding karena mampu mengemas molekul hidrofobik dengan rongga β -siklodekstrin sehingga membentuk inklusi kompleks. Struktur β -siklodekstrin mempunyai ikatan hidrogen intra molekul sehingga menghasilkan β -siklodekstrin yang kurang larut dalam air (Marsita, 2008).

Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian ini dilakukan enkapsulasi minyak kemangi pada maltodektrin dan β -siklodekstrin kemudian diteliti bagaimana pengaruh rasio campuran maltodektrin dan β -siklodekstrin dengan minyak kemangi terhadap karakteristik mikrokapsul dan laju penguapan minyak kemangi.

Metode

Alat yang digunakan antara lain: seperangkat alat destilasi uap air, alat-alat gelas dan *Gas Chromatography* (GC) *Agilent Certity*, *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS) *Shimadzu*, *Fourier Transformed Infrared Spectroscopy* (FT-IR) *Perkin Elmer Spectrum Version 10.03.06*, dan *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive Spectroscopy* (SEM-EDS) *JSM-6510*. Bahan yang digunakan antara lain: minyak kemangi, maltodektrin, β -siklodekstrin, tween 80, aquademin, etanol, *n*-heksana, Na_2SO_4 anhidrat.

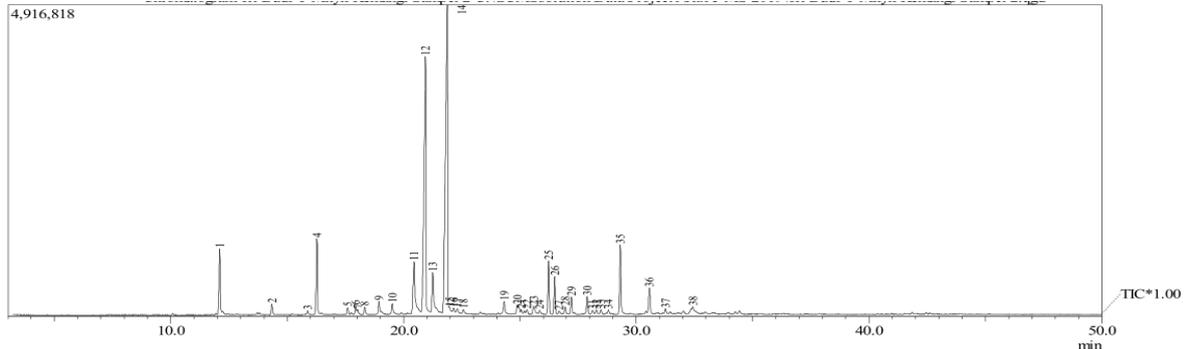
Penelitian ini diawali dengan isolasi minyak kemangi, kemangi sebanyak 3 kg didestilasi. Destilat yang diperoleh kemudian pisahkan air sehingga diperoleh minyak kemangi. Kemudian menambahkan Na_2SO_4 anhidridrat ke dalam minyak kemangi untuk menghilangkan airnya. Minyak kemangi yang dihasilkan dianalisis dengan menggunakan GC-MS dan FT-IR.

Enkapsulasi dilakukan dengan menggunakan metode Rakasiswi *et al.*, (2014) dengan modifikasi yaitu melarutkan penyalut (maltodektrin dan β -siklodekstrin) dengan variasi (1:1, 2:1 dan 1:2) dalam campuran etanol 70% , air dan tween 80. Kemudian dipanaskan hingga temperature 55°C dengan diaduk pada 500 rpm, kemudian dimasukkan minyak kemangi 3 g ke dalam larutan dengan terus diaduk, selanjutnya pemanasan dihentikan dan pengadukan dilakukan selama 4 jam, kemudian larutan didinginkan dalam *freezer*, selanjutnya dibeku-keringkan menggunakan *freezer dryer* untuk mengubah *slurry* minyak kemangi menjadi serbuk mikrokapsul minyak kemangi. Hasil dianalisis *controlled release* menggunakan GC.

Dalam penelitian ini pengukuran *controlled release* dilakukan menggunakan *Gas Chromatography* (GC) yang dilakukan pada rentang waktu 0, 2, 4, 6 dan 8 hari. Mikrokapsul minyak kemangi ditempatkan pada temperature ruangan ($\pm 27^\circ\text{C}$) di dalam desikator yang dibawahnya terdapat silika gel. Sebanyak 0,2 g kapsul minyak kemangi dilarutkan dalam 2,5 mL *n*-heksana kemudian divortex selama 5 menit hasilnya diinjeksikan kedalam GC.

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi minyak kemangi (*Ocimum basilicum*) bertujuan untuk mengetahui komponen-komponen yang terkandung dalam minyak kemangi. Minyak kemangi yang digunakan dalam proses enkapsulasi diperoleh melalui destilasi uap air. Identifikasi komponen minyak kemangi dianalisis menggunakan GCMS dan FT-IR.



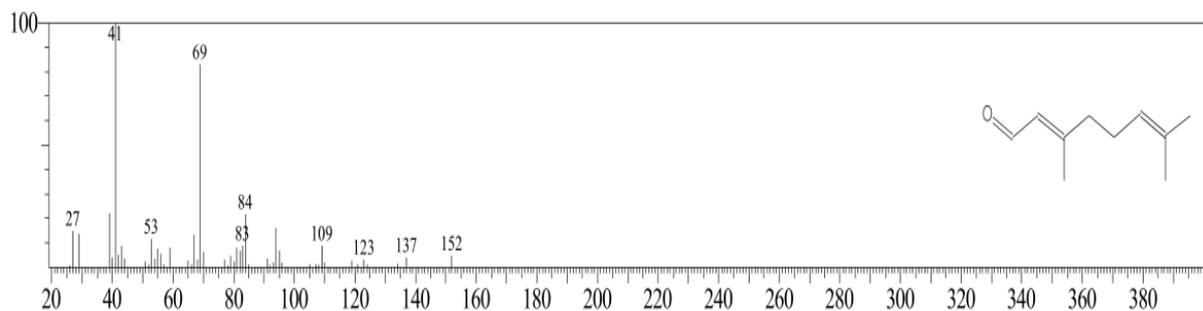
Gambar 1. Struktur GC-MS minyak kemangi

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa minyak atsiri daun kemangi memiliki 38 komponen penyusun. Dari ke-38 puncak yang terbentuk, hanya 9 puncak senyawa yang memiliki kandungan relative(%) yang cukup besar yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen senyawa kimia minyak kemangi

Puncak	Waktu Retensi (menit)	Kelimpahan (%)	Nama Senyawa
1	12,094	3,79	6-metil-5-hepten-2-on
4	16,274	4,68	Linalool
11	20,448	5,58	Nerol
12	20,942	23,96	Sitral
13	21,252	2,87	Geraniol
14	21,876	32,93	Sitral
25	26,233	3,46	Trans-kariofilen
35	29,315	4,56	α -humulen
36	30,562	1,84	Kariofilen oksida

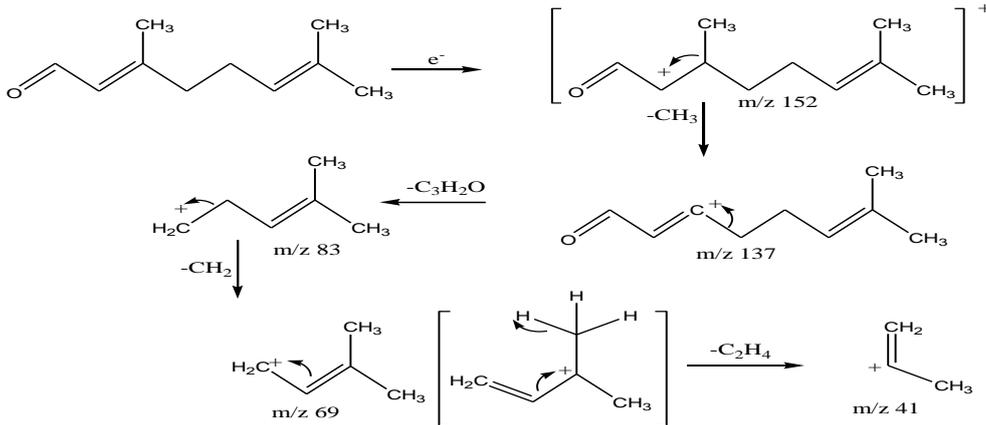
Kromatogram hasil pengukuran GC-MS minyak kemangi diketahui bahwa komponen utama muncul pada puncak 12 (23,96%) dan 14 (32,93%) dengan waktu retensi masing masing 20,942 menit dan 21,876 menit. Hasil analisis ini sesuai dengan Kadarohman (2011) bahwa senyawa utama minyak atsiri kemangi adalah sitral dengan puncak ke 11 dan 12 yang memiliki kelimpahan 29,56% dan 35,58%.



Gambar 2. Spektrum massasenyawasitral

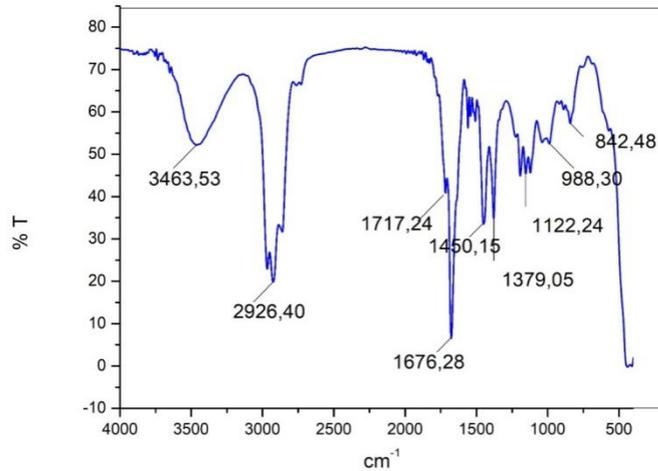
Pola fragmentasi sitral dilihat dari Gambar 2. spektrum massa. Senyawa sitral ($C_{10}H_{16}O$) akan membentuk ion molekul $[C_{10}H_{16}O]^+$ dengan m/z 152 akibat hilangnya satu elektron sehingga membentuk ion molekul $[C_9H_{13}O]^+$ dengan m/z 137. Selanjutnya melepaskan molekul C_3H_2O dengan m/z 54 sehingga membentuk ion molekul $[C_6H_{11}]^+$ dengan m/z 83. Setelah itu melepaskan molekul CH_2 sehingga membentuk ion molekul $[C_5H_9]^+$ dengan m/z 69. Ion molekul $[C_5H_9]^+$ terjadi penataan ulang McLafferty dimana ion molekul $[C_5H_9]^+$ akan lebih stabil jika ion molekul membentuk karbokation tersier sehingga ion molekul $[C_5H_9]^+$ mengalami penataan ulang dari karbokation primer menjadi karbokation tersier. Setelah

itu ion molekul $[C_5H_9]^+$ melepaskan C_2H_4 sehingga membentuk ion molekul $[C_3H_5]^+$ dengan m/z 41. Pola fragmentasi senyawa sitral dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pola fragmentasi senyawa sitral

Minyak kemangi diidentifikasi dengan menggunakan FT-IR, penggunaan FT-IR dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi gugus-gugus yang terkandung minyak kemangi dengan bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} . Spektra FT-IR minyak kemangi disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Spektrum infra merah minyak kemangi

Spektra FT-IR pada Gambar 4. menunjukkan adanya serapan bilangan gelombang 3463,53 cm^{-1} yang menunjukkan adanya gugus OH dari ikatan hydrogen. Terdapat serapan khas untuk C-H aldehida pada bilangan gelombang 2926,40 cm^{-1} . Sedangkan bilangan gelombang 1676,28 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C=O karbonil dan serapan pada bilangan gelombang 1450,15 cm^{-1} 1379,05 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus $-CH_2$ dan $-CH_3$. Serapan pada bilangan gelombang 1122,24 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C-O dan serapan pada bilangan gelombang 842,48 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C=C (eksosiklik).

Minyak kemangi kemudian dienkapsulasi dengan metode *freeze drying* atau beku kering. Enkapsulasi minyak kemangi pada penelitian ini menggunakan dua jenis penyalut yaitu maltodekstrin dan β -siklodekstrin serta menggunakan pelarut etanol 70%, pelarut air dan tween 80 sebagai *emulsifier*. Perbandingan antara maltodekstrin dan β -siklodekstrin adalah 1:1, 2:1, dan 1:2 jumlah pelarut dibuat tetap yaitu 25 mL. Proses enkapsulasi dimulai dengan membuat suspensi antara minyak kemangi, penyalut dan pelarut kemudian diaduk dengan kecepatan 500 rpm untuk membuatnya menjadi homogen dan membentuk ikatan antara minyak kemangi dengan campuran maltodekstrin dan β -siklodekstrin hingga minyak kemangi dapat tersalut dengan baik dan hasilnya tidak mudah menguap. Variasi suspensi enkapsulasi minyak kemangi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Variasi suspensi enkapsulasi minyak kemangi

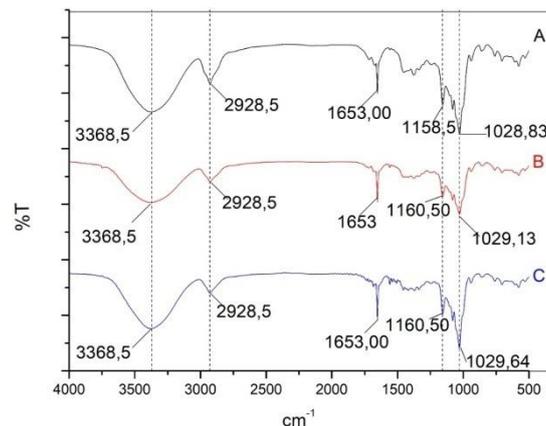
Kode	Jumlah maltodekstrin (g)	Jumlah β -siklodekstrin (g)	Jumlah minyak (g)
A	1	1	3
B	2	1	3
C	1	2	3



Gambar 5. Hasil enkapsulasi minyak kemangi dengan variasi perbandingan penyalut maltodekstrin dan β -siklodekstrin (A) 1 g : 1 g (B) 2 g : 1 g (C) 1 g : 2 g

Pada Gambar 5 dapat dilihat enkapsulasi minyak kemangi yang baik yaitu berupa serbuk yang tidak menggumpal, dan memiliki bau khas minyak kemangi. Produk hasil enkapsulasi dengan kode A serbuk berwarna putih kekuningan, tidak menggumpal, dan memiliki bau khas minyak kemangi, hal ini dapat terjadi dikarenakan jumlah penyalut maltodekstrin sama dengan β -siklodekstrin. Mikrokapsul kode B menghasilkan serbuk berwarna putih, tidak menggumpal dan memiliki sedikit bau khas minyak kemangi ini dikarenakan jumlah maltodekstrin yang lebih banyak. Hal ini maltodekstrin memiliki sifat pencoklatan yang rendah saat membentuk sebuah matrik. Sedangkan mikrokapsul kode C menghasilkan serbuk berwarna putih, tidak menggumpal, dan sedikit memiliki bau khas minyak kemangi, dikarenakan jumlah penyalut β -siklodekstrin lebih banyak, karena β -siklodekstrin digunakan sebagai bahan dinding sehingga menghasilkan hasil enkapsulasi yang tinggi.

Hasil enkapsulasi kemudian dianalisis menggunakan spektrum infra merah untuk mengetahui adanya perbedaan pada penyalut dan minyak kemangi setelah dienkapsulasi, yang disajikan pada Gambar 6 berikut.

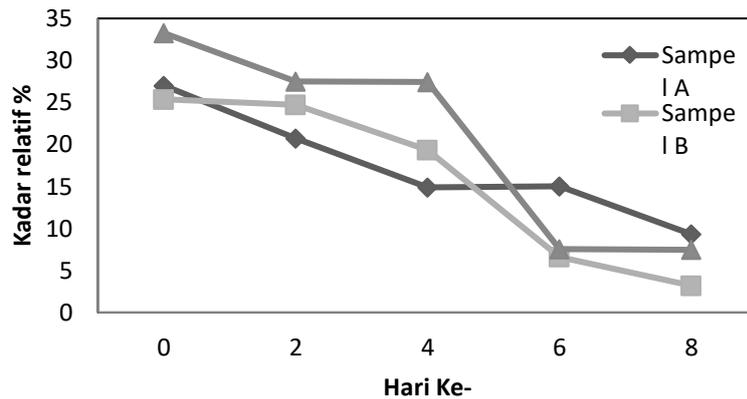


Gambar 6. spektrum infra merah hasil enkapsulasi sampel A B dan C

Spektra infra merah pada Gambar 6 dapat diketahui bahwa adanya puncak gugus OH pada bilangan gelombang 3367,72; 3387,01 dan 3370,54 cm^{-1} . Serapan pada bilangan gelombang 2928,51; 2925,00; dan 2926 cm^{-1} menunjukkan gugus fungsi C-H. Selain itu terdapat spectrum regangan karbonil C=C ada bilangan gelombang 1653,00 cm^{-1} , muncul adanya gugus C-O pada bilangan gelombang 1158,50; 1160,50 dan 1160,50 cm^{-1} . Dan pada bilangan gelombang 1028,83; 1029,13 dan 1029,64 cm^{-1} muncul adanya gugus C-OH.

Hasil mikrokapsul minyak kemangi diukur penguapannya dengan cara menempatkan di dalam desikator yang di bawahnya diberi silica gel dengan kondisi botol terbuka. Pengukuran penguapan dilakukan selama 8 hari, yaitu pada hari ke 0, 2, 4, 6, dan 8. Pada uji controlled release yang diukur adalah intensitas dari sitral

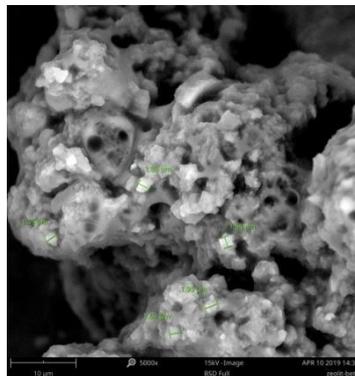
yang mengalami penurunan seiring bertambahnya hari yang dapat dilihat dari kadar relative(%) yang dihasilkan pada saat diinjeksikan menggunakan GC.



Gambar 7. Hasil pengukuran *controlled release* pada mikrokapsul

Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa pada hari ke-0, 2, 4, 6 dan 8 mengalami penurunan kadar relatif E-sitral. Dari ketiga variasi sampel C menunjukkan laju penguapan minyak kemangi dalam mikrokapsul paling rendah bila dibandingkan dengan sampel A dan B. Dapat dilihat pada hari ke-5 sampel C memiliki kadar relative yang lebih besar, namun pada hari ke-6 dan ke-8 mengalami kenaikan kadar relative, hal ini dikarenakan banyaknya faktor yang mempengaruhi pada proses *controlled release* yaitu diantaranya, metode yang dilakukan pada saat pengambilan sampel atau pencuplikan sampel kurang efektif, kemudian saat ekstraksi menggunakan vortex kecepatannya tidak disamakan yang akan mengakibatkan pelarut dan minyak kemangi kurang homogen yang dapat berpengaruh pada pembentukan ikatan yang terjadi. Ikatan yang terjadi yaitu ikatan secara fisik, artinya penyalut yang digunakan mampu menyalut zat inti dengan baik dengan bantuan pelarut yang sesuai dengan zat inti tersebut.

Mikrokapsul minyak kemangi dianalisis morfologinya menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*) pada Gambar 8 Morfologi mikrokapsul pada maltodekstrin dan β -siklodekstrin adalah kristal berbentuk balok, terdapat gumpalan gumpalan, lebih beraturan, seragam dengan ukuran yang relatif lebih kecil, dan nampak sebagai Kristal berwarna putih dan lebih terang pada bagian tertentu. Sedangkan morfologi untuk mikrokapsul minyak kemangi menunjukkan perbedaan dibandingkan β -siklodekstrin, yakni gumpalan-gumpalan tidak nampak, namun masih terlihat adanya kristal berbentuk balok dengan ukuran rata-rata $< 2\mu\text{m}$.



Gambar 8. Mikrograf SEM (*Scanning Electron Microscopy*) perbesaran 5000x mikrokapsul minyak kemangi dengan perbandingan 1:1 (1,5 g maltodekstrin dan 1,5 g β -siklodekstrin)

Penggunaan maltodekstrin dan β -siklodekstrin sebagai penyalut untuk mikrokapsul minyak kemangi pada penelitian ini sangat berpengaruh, hal ini dapat dilihat dari hasil *controlled release* mikrokapsul minyak kemangi dimana pada sampel C dengan perbandingan maltodekstrin dan β -siklodekstrin 1:2 menunjukkan laju penguapan minyak kemangi dalam mikrokapsul paling rendah. Hal ini diperkuat oleh Marsita (2008) yang menyatakan bahwa β -siklodekstrin digunakan sebagai bahan dinding karena mampu mengemas molekul hidrofobik dengan rongga mereka sehingga membentuk inklusi kompleks.

Simpulan

Rasio campuran terbaik maltodekstri dan β -siklodektrin dan dengan perbandingan 1:2 mempengaruhi hasil controlled release minyak kemangi pada mikrokapsul, hal ini dikarenakan jumlah β -siklodektrin yang digunakan lebih banyak. Karakteristik mikrokapsul minyak kemangi adalah serbuk berwarna putih kekuningan, tidak mengumpal, dan memiliki bau khas minyak kemangi. Ukuran mikrokapsul yang dihasilkan rata-rata sebesar $< 2 \mu\text{m}$.

Daftar Pustaka

- Arifan, F., & Wikanta, D.K. 2012. Formulasi Mikroenkapsulasi Oleoresin Kayumanis (*Cinnamom burmanni*) dan Cengkeh (*Caryophyllus aromaticus* Linn). *Skripsi*. Universitas Negeri Diponegoro. Semarang
- Kadarohman, A. Dwiyantri, G. Anggraeni, Y. Khumaisah, L. 2011. Komposisi Kimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Kemangi (*Ocimum americanum*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Shigella sonnei*, dan *Salmonella enteritidis*. Fakultas MIPA. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Marsita. 2008. Interaksi Perumah-Tetamu Antara Beta-siklodektrin dengan Laktosa dan Katecin. *Tesis*. Malaysia: Permodelan Molekul dan Kajian Universitas Sains Malaysia
- Martín, A., S. Varona., A. Navarrete. & M.J. Cocero. 2010. Encapsulation and Co-Precipitation Processes with Supercritical Fluids : Applications with Essential Oils. Spain: *The Open Chemical Engineering Journal*, 4: 31-41
- Simanjuntak, M. 2007. Optimasi Formula Mikroenkapsulat Minyak Sawit Merah menggunakan Maltodektrin, Gelatin dan Carboxymethyl cellulose dengan Proses Thin Layer Drying. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Supriyadi, & A.S. Rujita. 2013. Karakteristik Mikrokapsul Minyak Atsiri Lengkuas dengan Maltodektrin sebagai Enkapsulasi. Yogyakarta: *Jurnal Tehnologi dan Industri Pangan*.