

## **MIKROENKAPSULASI FRAKSI TIDAK TERSABUNKAN (FTT) DISTILAT ASAM LEMAK MINYAK SAWIT (DALMS) MENGGUNAKAN METODE PENGERINGAN SEMPROT: KAJIAN PUSTAKA**

### ***Microencapsulation Unsaponifiable Fractions from Palm Fatty Acid Distillate (PFAD) using Spray Drying Method: A Review***

Nadhifatul Latifah\*, Teti Estiasih  
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang  
Jl. Veteran, Malang 65145

\*Penulis Korespondensi, Email: nadhifatullatifah@gmail.com

#### **ABSTRAK**

Distilat asam lemak minyak sawit (DALMS) merupakan hasil samping industri kelapa sawit dengan jumlah 3.36% dari total jumlah produksi *Crude Palm Oil* (CPO). DALMS memiliki kandungan senyawa fitokimia dalam bentuk vitamin E, fitosterol dan hidrokarbon squalen. Senyawa bioaktif multikomponen yang terkandung dalam DALMS tersebut terdapat pada fraksi tidak tersabunkan (FTT) sehingga untuk mendapatkannya harus dipisahkan dari fraksi tersabunkan. Keterbatasan pemanfaatan fraksi tidak tersabunkan terletak pada sifat kelarutan dalam air yang sangat rendah. Oleh karena itu dilakukan mikroenkapsulasi fraksi tidak tersabunkan DALMS dengan menggunakan metode pengeringan semprot.

Kata Kunci: Distilat Asam Lemak Minyak Sawit (DALMS), Fraksi Tidak Tersabunkan (FTT), Mikroenkapsulasi, Pengeringan Semprot dan Senyawa Bioaktif

#### **ABSTRACT**

*Palm fatty acid distillate (PFAD) is byproduct from palm oil industry with the quantity 3.36% from total amount of Crude Palm Oil (CPO) production. PFAD has phytochemical compounds in the form of vitamin E, phytosterols and hydrocarbon squalene. Multicomponent bioactive compounds in the PFAD found on unsaponifiable fractions, in order to get it we need to separate it from saponifiable fractions. Limitations utilization of unsaponifiable fractions due to physical and chemical contents. Therefore, this study do microencapsulation of Unsaponifiable fractions from PFAD using spray drying method.*

*Keywords: Palm Fatty Acid Distillate (PFAD), Unsaponifiable Fractions, Microencapsulation, Spray Drying and Multicomponent Bioactive*

#### **PENDAHULUAN**

Jurnal ini membahas tentang pembuatan mikrokapsul fraksi tidak tersabunkan (FTT) distilat asam lemak minyak sawit (DALMS). DALMS merupakan hasil samping proses pemurnian minyak kelapa sawit secara fisik pada tahap deasidifikasi-deodorisasi yang mengandung senyawa bioaktif multikomponen. Senyawa bioaktif multikomponen yang terkandung dalam DALMS tersebut terdapat pada FTT sehingga untuk mendapatkannya harus dipisahkan dari fraksi tersabunkan dengan proses saponifikasi. FTT memiliki sifat kelarutan dalam air yang sangat rendah sehingga menjadikan salah satu kendala untuk mengaplikasikannya FTT ke dalam produk pangan. Proses mikroenkapsulasi dengan metode pengeringan semprot digunakan untuk menjadikan FTT dalam bentuk bubuk sehingga mudah digabungkan dalam produk pangan.

Penelitian ini didasarkan pada karakteristik fisik terhadap beberapa mikrokapsul yang dihasilkan. Peneliti melakukan beberapa analisa fisik untuk menentukan produk dengan pilihan yang memiliki karakteristik fisik yang baik. Hasil dari analisa akan digunakan untuk

mendapatkan perlakuan terbaik dari penelitian ini. Perlakuan terbaik yang didapat dilakukan analisa kandungan senyawa bioaktif secara kuantitatif.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis enkapsulan dan konsentrasi FTT DALMS yang tepat untuk menghasilkan mikrokapsul dengan kualitas baik. Pembuatan mikrokapsul sebagai fortifikan pangan dalam bentuk bubuk ini dapat menjadi sumber informasi baru kepada masyarakat yang akan melakukan proses mikroenkapsulasi sehingga dapat menghasilkan mikrokapsul dengan kualitas baik.

Hasil dari jurnal ini menyimpulkan bahwa adanya pengaruh yang nyata antara jenis enkapsulan dan konsentrasi FTT terhadap karakteristik fisik mikrokapsul.

### Distilat Asam Lemak Minyak Sawit (DALMS)

Penelitian ini menggunakan bahan baku berupa fraksi tidak tersabunkan DALMS. DALMS merupakan hasil samping dalam pemurnian minyak sawit secara fisik [1]. Proses pemurnian minyak sawit melalui tahapan pemisahan gum (degumming), pemisahan asam lemak bebas (netralisasi), pemucatan (bleaching) dan penghilangan bau (deodorisasi). DALMS dihasilkan pada tahapan deodorisasi, yaitu proses memisahkan bau dari minyak dengan destilasi uap pada suhu 245-265 °C dalam keadaan hampa udara [1]. pada proses pemurnian fisik diperoleh 5% DALMS dari berat minyak sawit [3].

DALMS dari hasil proses pemurnian sebagian besar terdiri dari asam lemak bebas yang berkisar 90-93%, dan komponen selain ALB yang terdapat pada DALMS dapat berupa mono, di dan triglisierda, juga dapat berupa aldehid dan keton [4]. DALMS mengandung senyawa fitokimia dalam jumlah yang tinggi yaitu tokoferol, tokotrienol, stigmasterol, campesterol dan hidrokarbon skualen [2]. DALMS merupakan sumber vitamin E karena mengandung beberapa senyawa fitokimia yang terdiri dari 70 % tokotrienol dan 30 % tokoferol [5]. DALMS memiliki warna coklat terang, bersifat semi padat pada suhu ruang dan akan mencair dan berubah menjadi coklat tua jika dipanaskan [6].

### Fraksi Tidak Tersabunkan (FTT) DALMS

Fraksi tidak tersabunkan merupakan salah satu komponen pada DALMS, sehingga untuk mendapatkannya harus dipisahkan dari fraksi tersabunkan [7]. Pada penelitian ini pemisahan tersebut dilakukan dengan proses saponifikasi [8]. Saponifikasi adalah reaksi hidrolisis asam lemak oleh adanya basa kuat [9]. Pemisahan fraksi tidak tersabunkan dari minyak dilakukan dengan menambahkan heksana dan terbentuk sebagai lapisan atas yang mengandung fraksi tidak tersabunkan. Fraksi tersabunkan pada lapisan bawah dibuang [10].

Distilat Asam Lemak Minyak Sawit (DALMS) mengandung fraksi tidak tersabunkan dalam jumlah 3.53% [8]. Fraksi tidak tersabunkan DALMS mengandung senyawa bioaktif, diantaranya adalah tokoferol, tokotrienol, stigmasterol, campesterol dan hidrokarbon skualen [1]. Komposisi fraksi tidak tersabunkan DALMS ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi fraksi tidak tersabunkan dari DALMS

Senyawa	Kadar (%)
Asam lemak bebas	8*
Vitamin E	
$\alpha$ – tokopherol	33*
$\gamma$ - tokotrienol	23*
$\beta$ – tokotrienol	27*
$\delta$ – tokotrienol	17*
Fitosterol	
$\beta$ - Sitosterol	5.85**
Stigmasterol	10.91**
Kampesterol	1.14**

Sumber : \*[11], \*\* [12]

### **Mikroenkapsulasi dengan Metode Pengeringan Semprot**

Mikroenkapsulasi adalah teknologi untuk menyalut atau melapisi suatu zat inti dengan suatu lapisan dinding polimer, sehingga menjadi partikel-partikel kecil berukuran mikro. Dengan adanya lapisan dinding polimer ini, zat inti akan terlindungi dari pengaruh lingkungan luar. Mikroenkapsulasi dapat mencegah perubahan warna dan bau serta dapat menjaga stabilitas zat inti yang dipertahankan dalam jangka waktu yang lama. Mikroenkapsulasi dapat dicampur dengan komponen lain yang berinteraksi dengan zat inti. Bahan inti dapat berupa partikel tunggal atau bentuk agregat dan biasanya memiliki rentang ukuran partikel antara 5-5000 mikrometer. Ukuran tersebut bervariasi tergantung metode dan ukuran partikel bahan inti yang digunakan [13].

Proses mikroenkapsulasi dengan metode pengeringan semprot merupakan cara yang paling banyak digunakan dalam industri pangan, terutama karena biayanya yang rendah [14]. Pengeringan semprot dilakukan dengan cara mendispersikan bahan isian ke dalam bahan pengisi, dimana bahan pengisi-inti telah dilarutkan ke dalam pelarut yang tidak melarutkan bahan isian, kemudian campuran diatomisasi melalui pipa-pipa ke dalam aliran udara panas yang menyediakan panas laten penguapan yang diperlukan untuk menghilangkan pelarut dari bahan pengisi sehingga menghasilkan partikel-partikel kering sebagai produk mikroenkapsulasi [15].

### **Enkapsulan**

Enkapsulan adalah bahan yang digunakan untuk melapisi inti dengan tujuan tertentu. Enkapsulan harus mampu memberikan suatu lapisan tipis yang kohesif dengan bahan inti, dapat bercampur secara kimia, tidak bereaksi dengan inti (bersifat inert), dan mempunyai sifat yang sesuai dengan tujuan penyalutan. Enkapsulan untuk mikroenkapsulasi dengan pengeringan semprot haruslah memiliki flavor yang tawar, kelarutan yang tinggi dan menunjukkan kemampuan emulsifikasi, pembentukan film, dan sifat pengeringan yang baik. Selain itu, enkapsulan dalam larutan berkonsentrasi tinggi haruslah memiliki viskositas yang rendah [16].

Pemilihan enkapsulan untuk setiap penerapan merupakan hal yang penting, misalnya setiap jenis enkapsulan memiliki sifat pengemulsi yang unik dan kemampuan pembentuk film yang mempengaruhi kemampuannya untuk berfungsi sebagai enkapsulan [17]. Enkapsulan yang digunakan seharusnya menunjukkan kelarutan yang tinggi, mampu membentuk emulsi yang stabil, mampu membentuk film, dan mudah dikeringkan. Disamping itu konsentrasi larutan haruslah memiliki viskositas rendah dan flavor yang lembut. Pemilihan enkapsulan juga tergantung dari sifat fisik dan kimia dari bahan isian, metode mikroenkapsulasi dan karakteristik mikroenkapsul yang diinginkan. Pada umumnya enkapsulan tidak larut air digunakan untuk mengenkapsulasi bahan isian yang larut dan sebaliknya [18]. Pada penelitian ini digunakan natrium kaseinat, dekstrin dan maltodekstrin sebagai enkapsulan.

Natrium kaseinat merupakan enkapsulan berbasis protein. Kemampuan protein untuk berinteraksi dengan air, ion-ion kecil dan polimer lainnya, serta gugus/gugup pada permukaan minyak/air menyebabkan protein dapat menstabilkan droplet yang terbentuk selama homogenisasi [19]. Natrium kaseinat memiliki struktur yang fleksibel dan bersifat amfifilik. Selain itu, natrium kaseinat merupakan protein dengan struktur yang fleksibel tidak membentuk agregat sehingga pelapisan pada bahan isian dapat dilakukan dengan maksimal [20].

Dekstrin adalah produk hidrolisa pati, berbentuk zat amorf berwarna putih sampai kekuning-kuningan [21]. Dekstrin merupakan produk degradasi pati sebagai hasil hidrolisis tidak sempurna pati dengan katalis asam atau enzim pada kondisi yang di kontrol. Dekstrin mempunyai viskositas yang relative rendah sehingga pemakaian dekstrin dalam jumlah banyak masih diijinkan [22]. Hal ini sungguh sangat menguntungkan apabila ditujukan sebagai bahan pengisi karena dapat meningkatkan berat produk yang dihasilkan. Molekul dari dekstrin stabil terhadap panas dan oksidasi, sehingga dapat digunakan untuk melindungi senyawa volatile, senyawa yang peka terhadap panas atau oksidasi.

Maltodekstrin merupakan salah satu produk hasil hidrolisa pati dengan menggunakan asam maupun enzim, yang terdiri dari campuran glukosa, maltosa, oligosakarida, dan dekstrin [23]. Produk hasil hidrolisis enzimatis pati mempunyai karakteristik yaitu tidak higroskopis, meningkatkan viskositas produk, mempunyai daya rekat, dan ada yang dapat larut dalam air seperti laktosa [24].

### **Pengemulsi**

Emulsifier atau zat pengemulsi adalah zat untuk membantu menjaga kestabilan emulsi minyak dan air. Umumnya emulsifier merupakan senyawa organik yang memiliki dua gugus, baik yang polar maupun nonpolar sehingga kedua zat tersebut dapat bercampur. Gugus nonpolar emulsifier akan mengikat minyak (partikel minyak dikelilingi) sedangkan air akan terikat kuat oleh gugus polar pengemulsi tersebut. Bagian polar kemudian akan terionisasi menjadi bermuatan negatif, hal ini menyebabkan minyak juga menjadi bermuatan negatif. Partikel minyak kemudian akan tolak-menolak sehingga dua zat yang pada awalnya tidak dapat larut tersebut kemudian menjadi stabil [25].

Pada penelitian ini digunakan lesitin sebagai pengemulsi. Lesitin (Fosfatidil Kolina) ialah suatu fosfolipid yang menjadi komponen utama fraksi fosfatida pada ekstrak kuning telur atau kacang kedelai yang diisolasi secara mekanik, maupun kimiawi dengan menggunakan heksana [26]. Lesitin adalah campuran dari glikolipid, trigliserida dan fosfolipid [27]. Lesitin merupakan bagian integral membran sel, dan bisa sepenuhnya dicerna, sehingga dapat dipastikan aman bagi manusia.

### **SIMPULAN**

Fraksi tidak tersabunkan (FTT) distilat asam lemak minyak sawit (DALMS) dapat digunakan sebagai fortifikan produk pangan dalam bentuk bubuk dengan menggunakan metode mikroenkapsulasi. Mikrokapsul dengan maltodekstrin sebagai jenis enkapsulan merupakan mikrokapsul yang memiliki karakteristik terbaik dalam penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- 1) Gapoor, A. B., Sulong, dan Soom. 2002. Production of Phytosterols From Palms Fatty Acid Distillate. MPOB TT. No. 173. ISSN 151-7871.
- 2) Siswanto H. 2000. Mempelajari Proses Produksi dan Pengendalian Mutu Pengolahan Minyak Goreng di PT Smart Corporation Surabaya. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- 3) Puah, C. W., Y.M. Choo, A.N. Ma, and C.H. Chuah. 2009. The Effect of Paisical Refining of Palm Vitamin E (Tocopherol, Tocotrienol and Tocomonoenol). Malaysian Palm Oil Board Bandar Baru Bangi, Kajang, Selangor, Malaysia. Department of Cemistry, Faculty of Science, University of Malaya Lembah Pantai. Kuala Lumpur.
- 4) Ketaren, S. 2005. Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI Press. Jakarta
- 5) Musalamah, M., M.Y. Nizam, A.H.Noor Aini, A.I.Azian, M.T.Gapoor and W.Z.Wah Ngah. 2005. Comparative Effect of Palm Vitamin E and Alfa Tocopherol on Heading an Wound Tissue Antioxydant Enzyme Level in Diabetic Rats. *Lipids* 40: 575-580
- 6) Bayram, O. A. Bayram M & Tekin A. R. 2005. Spray drying of sumac avour using sodium chloride, sucrose, glucose and starch as carriers. *Journal of Food Engineering* 69. 253–260.
- 7) Pitoyo, 1991. Pemisahan Tokoferol dari Distilat Asam Lemak Minyak Sawit. Thesis. Program Pascasarjana UGM. Yogyakarta.
- 8) Puspitasari, R. 2013. Optimalisasi Destilat Asam Lemak Minyak Sawit (DALMS) pada Separasi Fraksi Tidak Tersabunkan Mengandung Senyawa Bioaktif Multikomponen. Skripsi Universita Brawijaya Malang.
- 9) Perdana, FK dan I.Hakim. 2009. Pembuatan Sabun Cair dari Minyak Jarak dan Soda Q sebagai Upaya meningkatkan Pangsa pasar soda Q. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

- 10) Haagsma, N., van Gent, C.M., Luten, J.B., de Jong, R.W., and van Dorn, E, 1982, Preparation of Omega-3 Fatty Acids from Cod Liver Oil, *JAOCS* 59 (3), pp 117-118.
- 11) Hanani, F, T. Estiasih, dan E. Saparianti. 2010. Fraksi Vitamin E Kaya Tokotrienol Dari Ditilat Asam Lemak Minyak Sawit (Dalms) Hasil Kristalisasi Pelarut Suhu Rendah. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- 12) Wardhana, M.T. 2012. Rekristalisasi Pelarut Suhu Rendah Pada Pembuatan Fraksi Kaya Fitosterol Dari Distilat Asam Lemak Minyak Sawit (DALMS). Skripsi. UB. Malang
- 13) Reineccius, G.A. 2006. Spray drying of food flavors. In "flavor Encapsulation", eds. Risch, S. J., and Reineccius, G.A., Washington DC, American Chemical Society, pp. 55 -66
- 14) Teixeira MI, Andrade LR, Farina M, Rocha-Lea o, M.H.M. 2004. Characterization of short chain fatty acid microcapsules produced by spray drying. *Materials Sci and Engineering C* 24 : 653–658.
- 15) Vaidya, S., R. Bhosale and R. S. Singhal (2006). Microencapsulation of cinnamon oleoresin by spray drying using different wall materials. *Drying Technology* 24: 983-992.
- 16) Yuliani, S., Desmawarni and M.S. Rusli (2007). Effect of encapsulating material compositions on the properties of Encapsulated ginger oleoresin. Paper presented on International Seminar on Essential Oil, Jakarta, 7-9 November 2007.
- 17) Efendi, E. 2000. Mikroenkapsulasi Minyak Atsiri Jahe dengan Campuran Gum Arab Maltodekstrin dan Variasi Suhu Inlet Spray Dryer. Thesis. Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- 18) Lawson, H. 1995. Food Oil and Foods. Chapman and Hall. New York
- 19) Winarno, F. 2004. Kimia Pangan. Jakarta: Penerbit PT.Gramedia Pustaka Utama.
- 20) Estiasih, T. 1996. Mikroenkapsulasi konsentrat Asam Lemak Omega-3 Dari Limbah Cair Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*). Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- 21) Soupas, L. 2006. Oxidative Stability of Phytosterols in Food Models and Foods. EKT-series 1370. University of Helsinki. Department of Applied Chemistry and Microbiology. 110+ 58 pp.
- 22) Suswantinah, A. 2005. Studi Mikroenkapsulasi dan Stabilitas Mikrokapsul Minyak Sawit Merah (*Red Palm Oil*) sebagai Produk Suplemen dan Fortifikasi Pangan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Djuanda, Bogor
- 23) Deman, M.J., 1993. Kimia Makanan. ITB. Bandung
- 24) Krishnan S, Bhosale R, Singhal RS. 2005. Microencapsulation of cardamom oleoresin: Evaluation of blends of gum arabic, maltodextrin and a modified starch as wall materials. *Carbohydrate Polymers* 61:95–102
- 25) Possada, L.R., Shi, J., Kakuda, Y., and Xue, S. J. 2012. Extraction of Tocotrienols from Palm Fatty Acid Distillates Using Molecular Distillation. *Journal of Separation and Purification Technology* 57: 220-229.
- 26) Pan LG, Toma's MC, Anõ'n MC. 2002. Effect of sunflower lecithins on the stability of water-in-oil and oil-in-water emulsions. *J Surfactants Deterg* 5:135–143
- 27) Relkin P, Sourdets S. 2005. Factors affecting fat droplet aggregation in whipped frozen protein-stabilized emulsions. *Food Hydrocolloids* 19:503–511