

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Emulsi

Emulsi adalah sistem yang terdiri dari sekurang-kurangnya dua campuran yang molekul-molekulnya tidak saling bercampur atau bercampur sebagian yang tidak stabil secara termodinamika (Castellan, 1983; Shaw, 1978). Emulsi terdiri dari tiga bagian utama yaitu fase terdispersi (*internal/discontinuous phase*), fase pendispersi (*external/continuous phase*) dan bagian yang ketiga adalah zat yang tetap menjaga kestabilan emulsi tersebut yang disebut sebagai zat pengemulsi atau *emulsifier*.

Air dan minyak merupakan cairan yang tidak saling bercampur karena mempunyai kepolaran yang berbeda. Bila minyak dan air tersebut dicampur akan terbentuk dua lapisan, akan tetapi bila dalam campuran minyak dan air tersebut ditambahkan zat pengemulsi maka campuran tersebut akan membentuk satu fase yang stabil. Emulsi akan stabil dengan adanya penambahan zat pengemulsi atau agen pengemulsi. Zat pengemulsi ini mempunyai gugus hidrofilik dan lipofilik atau hidrofobik dalam struktur molekulnya. Zat pengemulsi tersebut diserap dan berpusat di lapisan antara minyak dan air dan menurunkan tegangan permukaan kedua lapisan tersebut sehingga emulsi akan tetap stabil. Tegangan permukaan dapat diturunkan karena adanya adsorpsi zat pengemulsi pada antar muka dengan adanya gugus polarnya yaitu gugus hidrofiliknya yang berada dalam air dan gugus non polarnya yaitu gugus lipofilik atau hidrofobiknya yang berada dalam minyak (Castellan, 1983). Semua zat pengemulsi yang digunakan harus

secara kimia stabil dalam sistem, inert atau tidak reaktif secara kimia dengan komponen emulsi yang lain dan tidak beracun.

Sistem emulsi yang stabil dapat diperoleh dengan pemilihan zat pengemulsi yang tepat, karena zat pengemulsi ini sangat mempengaruhi sistem atau tipe emulsi yang dibentuk. Jika minyak merupakan fase terdispersinya dan air merupakan fase kontinyunya maka sistem tersebut adalah sistem emulsi minyak dalam air (o/w) dan sebaliknya jika air terdispersi dalam minyak sebagai fase kontinyunya maka sistem emulsi ini disebut sebagai emulsi air dalam minyak (w/o). Tipe emulsi yang dibentuk oleh fase minyak dan air bergantung pada sifat zat pengemulsinya. Oleh karena itu tidak semua zat pengemulsi dapat digunakan dengan baik untuk suatu sistem tertentu. Beberapa pedoman umum yang dapat digunakan dalam memilih zat pengemulsi menurut Hartomo (1993) yaitu:

1. Zat pengemulsi yang larut dalam minyak membentuk emulsi air dalam minyak (w/o), begitu juga sebaliknya.
2. Campuran zat pengemulsi yang larut dalam minyak dan yang larut dalam air akan menghasilkan emulsi yang lebih stabil daripada penggunaan zat pengemulsi secara individual.
3. Semakin polar fase minyak, semakin hidrofilik zat pengemulsi yang digunakan, semakin non polar minyak yang terdapat dalam sistem emulsi maka semakin hidrofobik zat pengemulsi yang digunakan.

Hal-hal tersebut di atas adalah dasar bagi sejumlah metode dalam memilih zat pengemulsi atau kombinasi dari zat pengemulsi yang sesuai untuk suatu sistem tertentu.

2.2 Santan Kelapa

Santan adalah suatu produk yang diperoleh dari pengolahan daging buah kelapa melalui proses pengepresan. Santan juga dapat diperoleh dengan cara mengepres daging buah kelapa yang sudah diparut dengan atau tanpa penambahan air (Rumokoi, 1993). Daging buah kelapa merupakan lapisan yang terpenting pada buah kelapa. Tebal lapisan ini kurang lebih 12 mm yang terdiri dari berlapis-lapis sel berbentuk silinder dengan panjang 70-700 mikron dan diameter 15-80 mikron (Maryam, 1993).

Minyak kelapa terdiri dalam sel daging buah kelapa yang berbentuk globula yang dikelilingi oleh lapisan protein dengan ukuran 0-35 mikron. Untuk mengeluarkan globula tersebut, sel-sel daging buah kelapa tersebut haruslah dirusak (Maryam, 1993). Globula dan cairan minyak inilah yang diperas sebagai santan. Santan merupakan emulsi minyak dalam air. Globula-globula minyak dalam dikelilingi oleh lapisan protein dan mungkin juga lapisan fosfolipid. Warna putih pada santan disebabkan oleh warna protein yang terdapat dalam santan. Maryam (1993) melaporkan, bahwa protein yang terdapat dalam santan terdiri dari albumin 30,6 %; globulin 61,9 %; protamin 1,1 % dan glutenin 4,7 %. Santan kelapa dapat terpisah menjadi dua fase karena adanya gaya gravitasi. Proses pemisahan ini dikenal sebagai proses kreaming. Lapisan atas lebih pekat dan berminyak disebut dengan krim santan sedangkan lapisan bawah tampak lebih jernih yang disebut skim santan. Pemisahan krim santan dengan gaya sentrifugasi akan menghasilkan tiga lapisan. Lapisan pertama atas adalah krim, lapisan tengah adalah fase larutan dan lapisan yang paling bawah adalah endapan.

Menurut Maryam (1993) kadar minyak yang terkandung dalam ketiga fraksi tersebut mempunyai kriteria sebagai berikut:

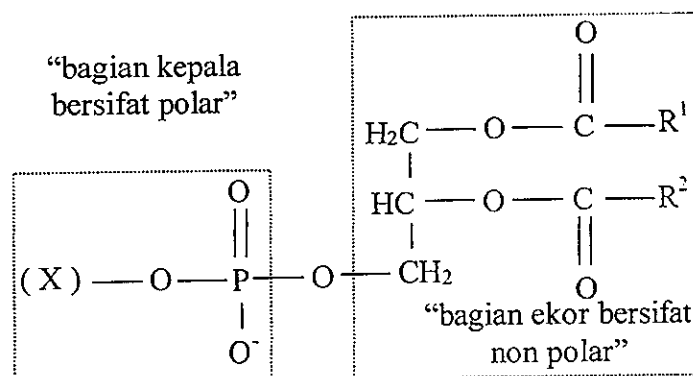
1. Krim santan mempunyai kadar minyak lebih rendah dari 30 %
2. Skim santan mempunyai kadar minyak lebih rendah dari 8 %
3. Endapan mempunyai kadar minyak lebih rendah dari 10 %

2.3 Lipid

Lipid merupakan beragam kelompok senyawa organik, yang dijumpai dalam makhluk hidup, bersifat tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik seperti kloroform, benzena dan pelarut organik lainnya (Lehninger, 1982). Kemampuan lipid untuk saling bergabung menyingkirkan air dan senyawa polar lainnya menyebabkan lipid tersebut dapat membentuk membran sehingga memungkinkan berperan penting dalam sistem organisme yang kompleks. Lipid secara umum dibagi menjadi dua kelas yaitu lipid sederhana dan lipid kompleks yang merupakan ester dari asam lemak berantai panjang.

2.4 Fosfolipid

Menurut Nollet (1996) fosfolipid atau lebih sering disebut dengan fosfoliserida adalah lipid majemuk atau lipid kompleks yang mengandung residu asam fosfat yaitu gugus fosfat dan dua ester asam lemak. Senyawa ini dapat bertindak sebagai zat pengemulsi karena mempunyai gugus – gugus hidrofilik dan hidrofobik. Struktur umum fosfolipid seperti yang tersaji dalam Gambar 2. 1.



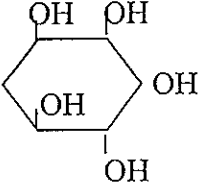
Gambar 2. 1. Struktur Umum Fosfolipid

Fosfolipid mempunyai gugus fosfat yang bersifat polar dan dapat mengikat gugus – gugus lain seperti amino alkohol dengan polaritas yang tinggi. Hal ini menyebabkan fosfolipid sering disebut sebagai lipid polar. Gugus amino alkohol yang terikat pada gugus fosfat sering disebut sebagai basa nitrogen, dan dapat berupa serin, kolin atau etanolamin bahkan turunan dari etanolamin.

Gugus fosfat pada fosfolipid bersifat polar dan gugus lain yang terikat pada gugus fosfat tersebut juga bermuatan membuat gugus ini bersifat hidrofilik, sedangkan gugus ekornya dalam hal ini berupa asam-asam lemak bersifat hidrofobik. Menurut Ariadi (1999) asam lemak yang mengikat atom karbon nomor satu pada umumnya adalah asam lemak jenuh dan yang terikat pada atom karbon nomor dua adalah asam lemak tak jenuh.

Penamaan fosfolipid sesuai dengan jenis alkohol yang terikat pada bagian kepala yang bersifat polar. Senyawa induk fosfolipid adalah asam fosfatidat yang tidak mempunyai kepala alkohol. Perbedaan nama fosfolipid dikarenakan perbedaan konstituen – konstituen yang terikat pada gugus fosfat seperti yang disajikan dalam Tabel 2. 1 berikut ini.

Tabel 2. 1. Nama Fosfolipid berdasar Konstituennya

X	Nama Fosfolipid
$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_2)$	Fosfatidilkolin
$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}^+\text{H}_3$	Fosfatidiletanolamin
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CHN}^+\text{H}_3 \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$	Fosfatidilserin
H	Asam Fosfatidat
$\text{CH}_2\text{CHOHCH}_2\text{OH}$	Fosfatidilgliserol
	Fosfatidilinositol

Zat pengemulsi alamiah yang sangat populer dan banyak digunakan dalam industri pangan adalah lesitin (Hartomo, 1993). Lesitin adalah fosfolipid dimana pada gugus fosfatnya terikat kolin. Semua fosfolipid yang mengandung kolin dimasukkan ke dalam kelas lesitin. Hal ini dikarenakan oleh kemungkinan banyaknya jenis fosfolipid yang disebabkan oleh karena perbedaan posisi asam lemak yang terikat pada R1 maupun R2. Fosfolipid yang alkohol aminonya adalah etanolamin atau serin disebut dengan sefalin (Seager, 1994).

Lesitin dan sefalin merupakan dua tipe fosfolipid yang dijumpai terutama dalam otak, sel syaraf dan hati hewan selain itu juga banyak dijumpai dalam kuning telur, kecambah, gandum, ragi, kedelai dan lain sebagainya (Fessenden, 1984). Minyak dari golongan biji-bijian juga banyak mengandung fosfolipid, misalnya sefalin yang banyak terdapat dalam minyak kacang kedelai (Poedjiadi, 1994).

2.5 Metode Pemisahan

2.5.1. Ekstraksi Fosfolipid

Ekstraksi cair-cair merupakan metode ekstraksi yang umum dipakai (Wilcox, 1995). Penggunaan metode tersebut ditujukan untuk memisahkan senyawa yang tidak larut sempurna pada larutan dengan mengguncangkannya bersama pelarut lain dalam corong pisah. Berdasarkan perbedaan kepolarannya senyawa tersebut terekstrak pada pelarut kedua dan kemudian terbentuk dua lapisan yang dapat dipisahkan. Senyawa didapatkan dengan menguapkan pelarut.

Struktur fosfolipid menyerupai trigliserida oleh karena itu fosfolipid pada umumnya berada dalam fraksi lipid dalam suatu jaringan. Ekstraksi fosfolipid dapat dilakukan baik dengan menggunakan ekstraksi cair – cair maupun ekstraksi padat – cair. Ekstraksi fosfolipid tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut – pelarut organik kloroform, diklorometana, tetraklorometana, petroleum benzene, isoamil asetat, isopropanol (Nollet, 1996). Pelarut tersebut dapat digunakan baik tunggal maupun dikombinasikan dengan pelarut yang lainnya seperti yang digunakan dalam metode Folch di mana kloroform dikombinasikan dengan metanol dengan perbandingan 2:1 (dalam mL). Selain itu dalam metode Nichol's digunakan isopropanol dan campuran antara kloroform dan isopropanol. Selain penggunaan pelarut dalam metode tersebut di atas, ada satu pelarut yang spesifik untuk fosfolipid yaitu aseton. Aseton dapat mengendapkan fosfolipid yang berada dalam campuran maupun dalam sampel (Nollet, 1996).

2. 5. 2. Kromatografi

Kromatografi adalah metode untuk pemisahan, di mana komponen yang akan dipisahkan didistribusikan antara dua fase, salah satunya merupakan lapisan diam dengan permukaan yang luas dan fase lain berupa zat alir yang mengalir lambat sepanjang lapisan diam tersebut (Day, 1986). Komponen – komponen dalam campuran tersebut akan terdistribusi dalam dua fase yaitu fase diam dan fase gerak. Transfer massa antara fase gerak dan fase diam akan terjadi jika molekul-molekul campuran serap pada permukaan partikel-partikel atau terserap di dalam pori-pori partikel atau terbagi ke dalam sejumlah cairan yang terikat pada permukaan atau di dalam pori. Laju perpindahan suatu molekul zat terlarut tertentu di dalam kolom atau lapisan tipis zat penyerap secara langsung berhubungan dengan molekul-molekul tersebut di antara fase gerak dan fase diam.

Jika ada perbedaan penahanan secara selektif, maka masing-masing komponen akan bergerak sepanjang kolom dengan laju yang bergantung pada karakteristik masing-masing penyerapan. Jika pemisahan terjadi, masing-masing komponen keluar dari kolom pada interval waktu yang berbeda, mengingat bahwa proses keseluruhannya adalah fenomenal migrasi secara diferensial yang dihasilkan oleh tenaga pendorong tidak selektif berupa aliran fase gerak (Khopkar, 1990).

Kromatografi kolom dengan asam silika sejauh ini merupakan cara yang paling luas penggunaannya untuk persiapan pemisahan sampel fosfolipid, oleh karena itu kromatografi kolom dapat digunakan untuk skala besar tetapi dengan resolusi yang kecil. Fosfolipid mengikat asam silika dan dibebaskan dengan

mengelusi kolom dengan pelarut yang mempunyai kepolaran yang semakin meningkat.

2. 6 Metode Analisa

2. 6. 1. Spektroskopi IR

Serapan IR berkaitan dengan getaran molekul atau atom, dan hanya radiasi dengan frekuensi yang sama dengan frekuensi getaran tersebut yang akan diserap. Metode ini didasarkan pada penyerapan sinar infra merah oleh molekul senyawa. Panjang gelombang infra merah lebih pendek dari panjang gelombang sinar tampak maupun sinar ultra ungu, maka energi infra merah tidak mampu mentransmisikan elektron melainkan hanya menyebabkan molekul bergetar. Metode ini berguna untuk menentukan gugus fungsional suatu senyawa organik. Cuplikan yang dianalisis dapat berupa cairan maupun padatan. Pola spektra berupa alur antara persen transmisi terhadap perubahan angka gelombang (Hendayana, 1994).

Spektra infra merah mengandung banyak serapan yang dihubungkan dengan sistem vibrasi yang berinteraksi dengan molekul dan karena mempunyai karakteristik yang unik untuk setiap molekul maka dalam spektrum akan memberikan pita-pita serapan yang karakteristik juga. Bentuk pita ini disebut sebagai daerah sidik jari (*finger print*) dari suatu molekul. Untuk mengidentifikasi senyawa yang tidak dikenal hanya perlu dibandingkan dengan spektrum infra merah dengan sederet spektrum standar yang dibuat pada

kondisi yang sama. Senyawa-senyawa yang memberikan spektrum infra merah yang sama adalah identik (Sastrohamidjojo, 1991).

2. 6. 2. Kromatografi Gas dan Spektrometri Massa

Kromatografi gas merupakan cara pemisahan dengan dasar kromatografi dengan partisi cuplikan antara fase gerak berupa gas dan fase diamnya (Sastrohamidjojo, 1990). Berdasar pada cara kerja kromatografi gas tersebut di atas, maka suatu senyawa yang tidak volatil atau tidak stabil pada suhu yang tinggi tidak dapat dianalisa dengan menggunakan kromatografi gas ini (Anderson, 1991). Agar suatu senyawa yang tidak volatil dapat dianalisa, maka senyawa tersebut harus ditransformasi ke dalam bentuk senyawa yang volatil.

Prinsip dari spektrometri massa adalah penembakan molekul organik dengan elektron berenergi tinggi, yang mengakibatkan lepasnya sebuah elektron dari molekul tersebut dan terbentuk ion organik (Fessenden, 1984). Ion hasil penembakan ini tidak stabil dan pecah menjadi fragmen-fragmen kecil berbentuk radikal bebas maupun ion-ion lain seperti ion positif, ion negatif, dan ion netral.

Spektrum masing-masing senyawa yang diperoleh dianalisa dengan perbandingan pada data yang terdapat dalam pustaka. Kesamaan spektra disimpulkan berdasarkan pada indeks kesamaan atau *similarity index* (SI) minimal 80 %, kesamaan ion molekul dan puncak dasar.