

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Emulsi

Emulsi adalah dispersi suatu cairan dalam cairan yang lain, yang molekul-molekul kedua campuran tersebut tidak saling bercampur atau bercampur sebagian. Pada suatu emulsi terdapat tiga bagian utama, yaitu fasa terdispersi, terdiri dari butir-butir yang biasanya terdiri dari minyak, bagian kedua adalah zat pendispersi yang biasanya air dan bagian yang ketiga adalah zat pengemulsi yang menjaga agar butir-butir minyak tetap terdispersi dalam air⁽¹⁾.

Air dan minyak merupakan cairan yang tidak saling bercampur, karena keduanya mempunyai kepolaran yang berbeda⁽⁵⁾. Bila minyak dan air dicampur akan terbentuk dua lapisan, tetapi apabila dalam campuran air dan minyak ditambah surfaktan, campuran tersebut akan terbentuk satu fasa. Jika fasa terdispersinya minyak maka sistem emulsinya disebut emulsi minyak dalam air (O/W), dan jika fasa terdispersinya air maka sistem emulsinya disebut emulsi air dalam minyak (W/O). Tipe emulsi yang dibentuk oleh fasa minyak dan air tergantung pada sifat zat pengemulsi dan besarnya volume air dan minyak⁽⁶⁾.

2.1.1 Pembentukan Emulsi ⁽⁴⁾

Dalam pembentukan emulsi, satu dari dua cairan yang tidak saling bercampur, pecah menjadi partikel dan terdispersi pada cairan kedua. Untuk itu diperlukan energi untuk memecah fasa terdispersi. Pemakaian energi dalam bentuk panas, pengocokan mekanis, getaran ultrasonik, atau listrik dapat mengubah fasa dalam menjadi tetesan – tetesan kecil.

Karena tegangan antarmuka antara dua cairan murni yang tidak saling bercampur selalu lebih besar dari nol (positif), maka dispersi satu cairan dalam cairan lain akan meningkatkan luas antar muka di antara kedua cairan tersebut. Dan hal ini akan mengakibatkan peningkatan energi bebas antar muka pada sistem. Karena itu secara termodinamika, emulsi yang dihasilkan tidak stabil terhadap pemisahan dua cairan oleh luas minimum antarmuka. Hal ini yang menyebabkan, tanpa adanya zat pengemulsi dan cairan murni tidak dapat bercampur.

Zat pengemulsi berfungsi untuk menstabilkan sistem yang tidak stabil dalam waktu tertentu sehingga emulsi tersebut dapat bertahan dalam waktu yang relatif lebih lama.

Zat pengemulsi melakukan hal ini dengan cara teradsorpsi pada antarmuka dua fasa sebagai film yang terorientasi pada antarmuka. Film ini disebut juga lapisan antarmuka. Lapisan antarmuka berfungsi untuk menurunkan tegangan muka antara dua cairan dan menurunkan kecepatan pembentukan koalesen.

2.1.2. Kestabilan Emulsi

Pengurangan daerah antarmuka dengan penggumpalan mengurangi energi sistem, dan proses ini secara termodinamika lebih disukai. Karena alasan ini, Garret mendefinisikan emulsi stabil sebagai emulsi yang “akan menjaga sejumlah ukuran partikel yang sama dari fase terdispersi persatuan volume dari fase pendispersi”, energi antarmuka total harus tidak bervariasi dengan waktu untuk memenuhi definisi ini.

Kestabilan kinetik suatu emulsi adalah keadaan dimana sifat – sifat fisika kimia dari suatu emulsi tidak berubah secara berarti selama suatu periode waktu yang cukup lama.

Setelah emulsi terbentuk, berlangsung proses yang tergantung pada waktu dan temperatur dan proses ini dapat mempengaruhi pemisahan emulsi tersebut. Selama penyimpanan, ketidakstabilan emulsi dibuktikan oleh pembentukan krim, flokulasi dan koagulasi

Pembentukan Krim

Di bawah pengaruh gravitasi, partikel – partikel atau tetesan – tetesan terdispersi cenderung naik atau mengendap, tergantung pada perbedaan berat jenis antara kedua fasa tersebut. Jika pembentukan krim berlangsung tanpa agregasi apapun, emulsi dapat dibentuk kembali dengan pengocokan atau pengadukan.

Flokulasi

Flokulasi adalah bergabungnya partikel-partikel terdispersi tanpa merusak lapisan antarmukanya. Flokulasi dan tetesan emulsi dapat terjadi hanya bila pembatas listrik atau mekanik cukup untuk mencegah menggumpalnya tetesan.

Penggumpalan

Penggumpalan adalah proses dimana partikel – partikel terdispersi bergabung membentuk partikel yang lebih besar. Untuk mencegah penggumpalan, lapisan antarmukanya harus kuat.

2.2. Surfaktan

Surfaktan berasal dari kata “surface active agent” yang artinya zat yang aktif pada permukaan, yaitu suatu tipe dari senyawa kimia yang dikenal sebagai senyawa amfifil. Surfaktan mempunyai struktur yang khas, karena adanya gugus yang mempunyai tarikan yang sangat kecil terhadap air disebut gugus hidrofobik, bersama-sama dengan gugus yang mempunyai tarikan yang kuat terhadap air disebut gugus hidrofilik.

Surfaktan cenderung untuk berakumulasi pada antarmuka. Hal ini dapat menurunkan tegangan antarmuka antara dua fasa sehingga akan mengakibatkan perubahan pada energi sistem. Dan sistem akan lebih stabil dengan energi bebas yang lebih rendah⁽⁵⁾.

2.2.1 Mekanisme kerja surfaktan.⁽⁴⁾

Surfaktan sebagai zat pengemulsi berfungsi untuk memudahkan pembentukan emulsi dengan mekanisme sebagai berikut :

1. Mengurangi tegangan antarmuka

Pengurangan tegangan antarmuka menurunkan energi bebas yang dihasilkan pada dispersi, karena sistem dengan energi bebas yang lebih rendah akan lebih stabil.

2. Pembentukan suatu lapisan antarmuka yang kaku yang berfungsi sebagai pembatas mekanik untuk penggabungan .

Surfaktan yang merupakan molekul amfifilik mengatur dirinya pada antarmuka air - minyak dalam posisi yang paling disukai. Bagian hidrofobik dalam fasa minyak dan bagian hidrofilik dalam fasa air. Selain itu surfaktan cenderung berkumpul pada antarmuka sebagai lapisan-lapisan monomolekular.

Jika konsentrasi zat pengemulsi cukup tinggi, pengemulsi membentuk suatu lapisan yang kaku antara fasa-fasa yang tidak bercampur tersebut, yang bertindak sebagai suatu penghalang mekanik untuk bergabungnya partikel-partikel terdispersi.

Emulsi yang stabil adalah emulsi yang molekul-molekul surfaktannya terkemas rapat (berdekatan) dan membentuk suatu lapisan antarmuka yang kuat.

3. Pembentukan lapisan rangkap listrik sebagai penghalang elektrik untuk mendekatnya partikel-partikel terdispersi.

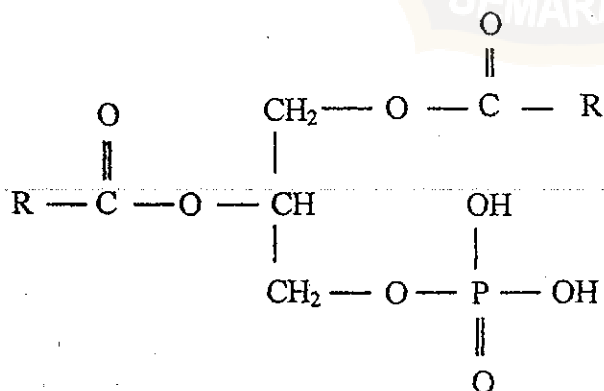
Potensial yang dihasilkan oleh lapisan rangkap tersebut menciptakan suatu pengaruh tolak-menolak antara tetesan-tetesan minyak, sehingga mencegah penggabungan.

2.3 Fosfolipid ⁽⁷⁾

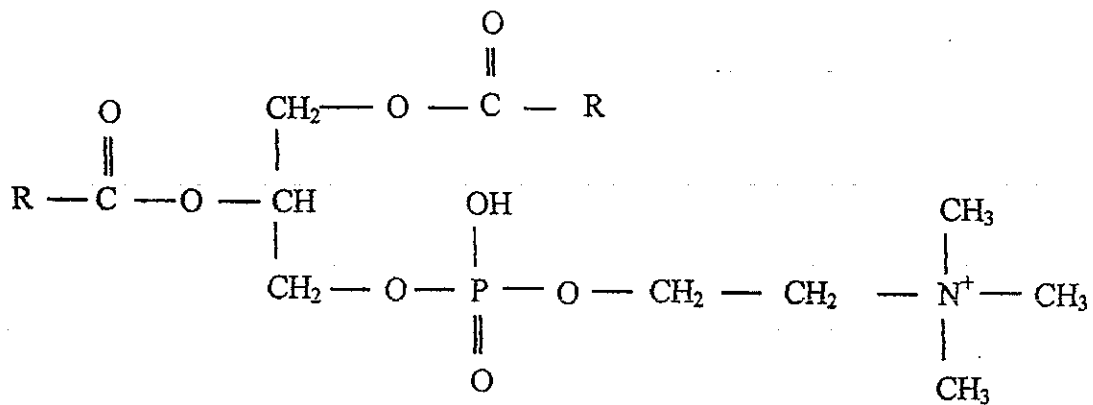
2.3.1 Struktur

Fosfolipid adalah suatu gliserida yang mengandung fosfat dalam bentuk ester asam fosfat, sebagai senyawa fosfogliserida. Senyawa-senyawa dalam golongan fosfogliserida ini dapat dipandang sebagai derivat asam α fosfatidat.

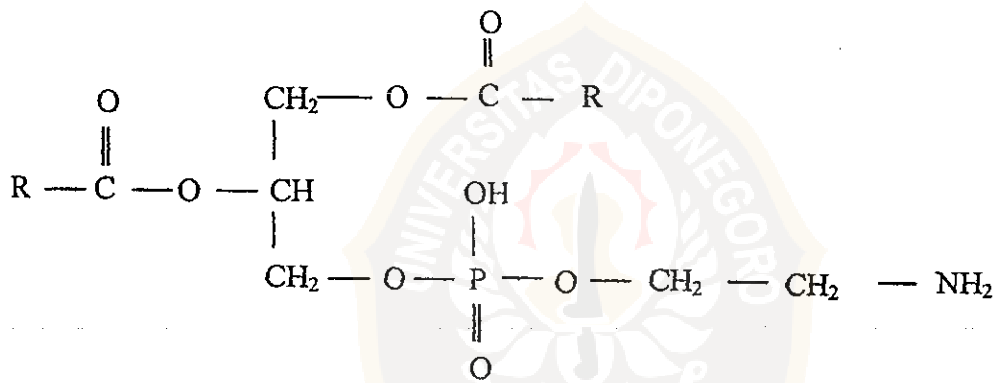
Gugus yang diikat oleh asam fosfatidat ini antara lain kolin, serine dan inositol. Dengan demikian senyawa yang termasuk fosfolipid ini adalah fosfatidilkolin, fosfatidiletanolamin, fosfatidilserine dan fosfatidilinositol. Struktur senyawa-senyawa tersebut dapat dilihat pada gambar 1, 2, 3, 4 dan 5.



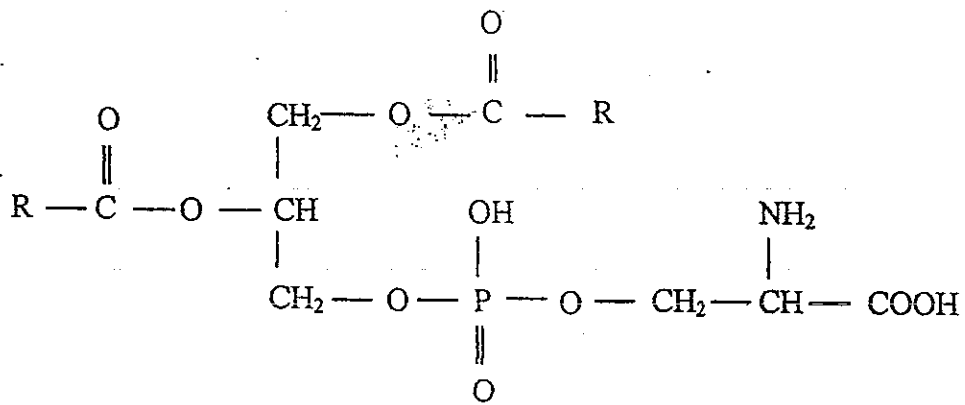
Gb 1. L - α - Asam Fosfatidat



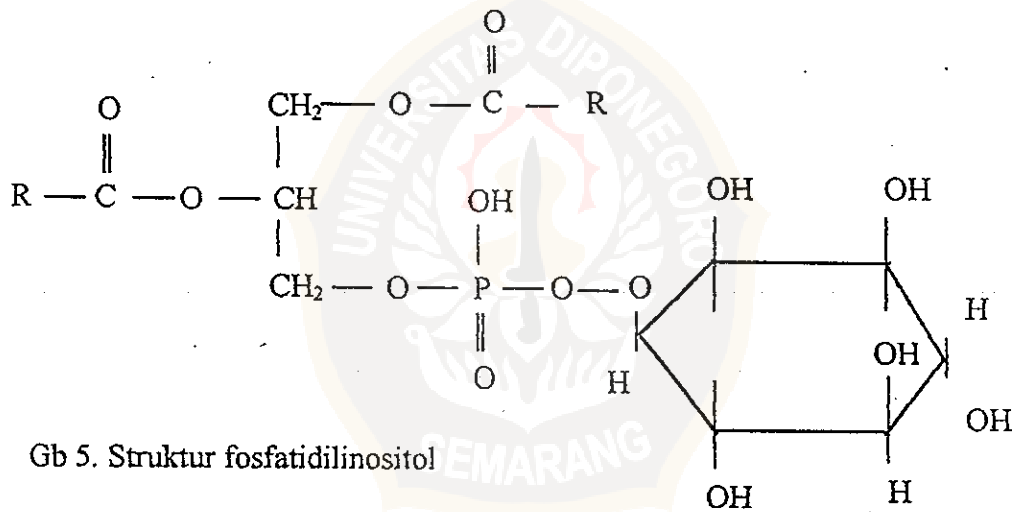
Gb 2. Struktur fosfatidilkolin



Gb 3. Struktur fosfatidiletanolamin



Gb 4. Struktur fosfatidilserine



Gb 5. Struktur fosfatidilinositol

2.3.2 Sifat

Pada umumnya fosfolipid selalu terdapat dalam sel tumbuhan, hewan dan manusia. Pada tumbuhan fosfolipid terdapat dalam kedelai, pada manusia dan hewan terdapat dalam telur, otak, hati, ginjal, pankreas, paru-paru dan jantung.

Fosfolipid murni berbentuk padat putih. Jika berhubungan dengan udara, biasanya warnanya berubah jadi gelap dan mengalami perubahan-perubahan kimia yang kompleks, karena asam lemak tidak jenuh yang dikandungnya cenderung mengalami oksidasi dengan adanya oksigen.

Fosfolipid termasuk lipid polar. Semua senyawa fosfolipid mempunyai muatan negatif di gugus fosfat pada pH 7.0. Gugus X (gugus inositol) pada fosfatidilinositol tidak mengandung muatan listrik tetapi sangat polar, sedangkan gugus X pada fosfatidiletanolamin dan fosfatidilkolin mempunyai muatan positif pada pH 7. Karena itu kedua fosfolipid ini merupakan zwitter ion. Fosfatidilserin pada pH 7.0 mempunyai muatan listrik negatif⁽⁸⁾.

Fosfatidilkolin atau lesitin mula-mula diperoleh dari kuning telur (*lekhytos*), karena itu diberi nama lesitin. Jenis lesitin tergantung jenis asam lemaknya. Asam lemak yang terdapat dalam lesitin antara lain adalah asam palmitat, stearat, oleat, linoleat, dan linolenat. Lesitin berupa zat padat lunak seperti lilin, berwarna putih dan dapat berubah menjadi coklat bila kena cahaya dan bersifat higroskopik dan bila dicampurkan dengan air membentuk larutan koloid. Disamping itu lesitin larut dalam semua pelarut lemak kecuali aseton. Penambahan aseton dapat mengendapkan lesitin. Apabila lesitin dikocok dengan asam sulfat akan terjadi asam fosfatidat dan kolin.

Selain itu apabila dipanaskan dengan basa atau asam akan menghasilkan asam lemak, kolin gliserol dan asam fosfat.

Sefalin adalah fosfogliserida yang tidak larut dalam aseton dan alkohol. Yang termasuk sefalin adalah fosfatidiletanolamin dan fosfatidilserine. Kedua jenis senyawa ini terdapat dalam berbagai jaringan dan sel, terutama banyak terdapat dalam sel otak dan sel syaraf lainnya bersama-sama dengan lesitin.

Fosfatidiletanolamin dan fosfatidilserine dapat dihidrolisis sempurna, sehingga disamping menghasilkan asam lemak, gliserol dan fosfat juga menghasilkan etanolamin dan untuk fosfatidilserine menghasilkan juga serine⁽⁴⁾.

2.4 Ekstraksi Lipid

Sebagai senyawa hidrokarbon, lipid pada umumnya tidak larut dalam air akan tetapi larut dalam pelarut organik. Pemilihan bahan pelarut yang sesuai untuk ekstraksi lipida adalah dengan penentuan derajat polaritasnya. Pada dasarnya suatu bahan akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya⁽¹²⁾. Karena polaritas lipid berbeda-beda maka tidak ada bahan pelarut umum untuk semua macam lipid. Contoh di bawah ini menunjukkan beberapa jenis bahan pelarut untuk ekstraksi lipid :

- a. Senyawa trigliserida yang bersifat nonpolar akan mudah diekstraksi dengan pelarut nonpolar misalnya, petroleum eter.
- b. Glikolipida yang polar akan mudah diekstraksi dengan alkohol yang polar.
- c. Fosfolipid yang bersifat polar dan asam akan mudah larut dalam kloroform yang sedikit polar dan basa⁽⁹⁾.

2.5 Diagram Terner

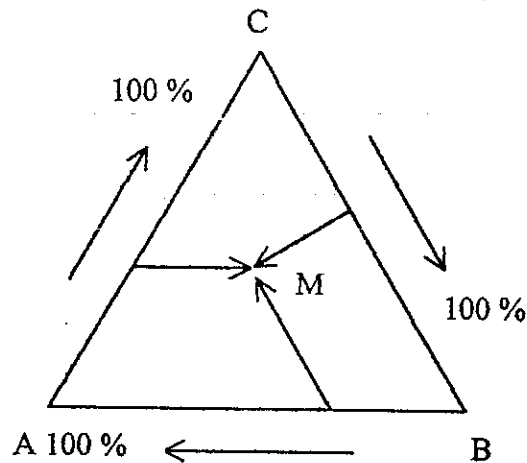
Jumlah fasa dalam sistem campuran tiga komponen bergantung pada daya saling larut antar komponen tersebut dan temperatur. Emulsi termasuk ke dalam sistem campuran tiga komponen yang berfase satu.

Air dan minyak merupakan dua cairan yang tidak saling campur, dengan adanya zat pengemulsi maka molekul minyak dapat terdispersi dalam air sehingga akan terbentuk suatu emulsi. Kelarutan minyak dalam air dengan bantuan fosfolipid dapat dilihat dari kurva binodalnya. Karena sistemnya adalah tiga komponen, diagram yang digunakan untuk membuat kurva binodal adalah diagram terner.

Diagram terner didasarkan atas penggunaan segitiga sama sisi dimana tiap sudutnya menunjukkan 100 % dari zat penyusunnya. Misalkan segitiga ABC yang merupakan campuran terner dari zat A, B dan C.

Campuran dari komponen A, B dan C terdiri dari α % zat A, β % zat B dan δ % zat C. Diantara harga-harga tersebut ada hubungan yaitu bahwa $\alpha + \beta + \delta = 100$.

Diagram segitiga untuk sistem tiga komponen sebagai berikut :



Gb 6. Diagram terner sistem tiga komponen

Untuk menentukan kurva binodal yaitu dengan cara menambahkan zat B ke dalam berbagai komposisi campuran A dan C.

Titik pada lengkungan menggambarkan komposisi sistem pada saat terjadi perubahan dari satu fasa ke dua fasa⁽¹⁰⁾.