

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 SISTEM KOLOID

Sistem koloid adalah suatu sistem yang terdiri dari satu atau lebih komponen yang terdispersi dan mempunyai ukuran partikel yang cukup kecil sekitar 1 nm - 1 μ m.⁽⁴⁾ Sistem ini terdiri dari dua fasa yaitu medium pendispersi dan fasa terdispersi.⁽⁵⁾

2.1.1 Pembuatan Sistem Koloid

Pembuatan sistem koloid ada dua cara :

- a. Cara dispersi, yaitu dengan memperkecil ukuran partikel terdispersi biasanya pada proses ini diperlukan suatu agen pendispersi agar partikel – partikel tidak bergabung.
- b. Cara kondensasi, yaitu menggabungkan partikel – partikel yang lebih kecil menjadi besar.⁽⁵⁾

2.1.2 Sifat – Sifat Sistem Koloid

Sistem koloid mempunyai sifat antara lain:

- a. Efek Tyndall, yaitu kemampuan sistem koloid untuk menghamburkan cahaya. Efek Tyndall dapat digunakan membedakan dispersi koloid dari suatu larutan biasa.
- b. Gerak Brown, yaitu gerakan partikel-partikel dalam sistem koloid yang bersifat random dan terus menerus.

- c. Partikel koloid dapat mengalami sedimentasi /koagulasi.
- d. Partikel koloid dapat berdifusi yaitu perpindahan molekul dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah karena gerak Brown.⁽⁴⁾

2.2 SURFAKTAN

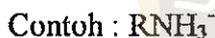
Surfaktan merupakan zat aktif permukaan yang mempunyai struktur molekul yang terdiri dari gugus yang tidak suka pelarut (liefob) dan gugus yang suka dengan pelarut (liofil).⁽⁷⁾

Berdasarkan gugus hidrofiliknya surfaktan dapat diklasifikasikan menjadi :

- a. Anionik yaitu surfaktan yang bermuatan negatif.



- b. Kationik yaitu surfaktan yang bermuatan positif.



- c. Zwitterion yaitu surfaktan bermuatan positif dan negatif.



- d. Non ionik yaitu surfaktan yang tidak bermuatan.



2.2.1 Sifat – Sifat Surfaktan

- a. Menurunkan tegangan permukaan
- b. Membasahi substrat dan kotoran
- c. Dapat menstabilkan busa⁽⁷⁾

2.2.2 Critical Micelle Concentration (CMC)

Konsentrasi mulai terbentuknya misel pada larutan surfaktan disebut *Critical Micelle Concentration*. (CMC). Pembentukan CMC akan mempengaruhi sifat fisik / kimia seperti tegangan permukaan, tekanan osmosa dan sebagainya.

Faktor – faktor yang mempengaruhi CMC antara lain :

a. Struktur surfaktan

Harga CMC akan kecil pada surfaktan yang mempunyai gugus hidrophobik yang panjang dan besar pada surfaktan yang mempunyai gugus hidophilik yang panjang.

b. Elektrolit

Adanya elektrolit menyebabkan CMC menurun. Untuk sodium laurat

efektifitas penurunan adalah sebagai berikut: $PO_4^{3-} > B_4O_7^{2-} > OH$

$> CO_3^{2-} > HCO_3^- > SO_4^{2-} > NO_3^-$

c. Adanya senyawa organik

Untuk senyawa organik seperti alkohol dan amida akan menurunkan harga CMC. sedang untuk senyawa urea, fruktosa akan menaikkan harga CMC.

d. Temperatur

CMC akan menurun dengan kenaikan temperatur. Dengan kenaikan temperatur maka akan mengurangi proses hidrasi pada gugus

hidrofilik juga mengakibatkan rusaknya struktur air di sekitar gugus hidrofilik sehingga mudah terjadi miselisasi.⁽⁷⁾

2.2.3 Efisiensi Surfaktan Sebagai Agen Pembuih

Pada umumnya tinggi buih akan naik dengan kenaikan konsentrasi surfaktan, dibawah *CMC* sampai mendekati harga *CMC*. *CMC* pada surfaktan dapat digunakan untuk mengukur efisiensi surfaktan sebagai agen pembuih, *CMC* lebih rendah maka surfaktan lebih efisien sebagai agen pembuih. Surfaktan yang mempunyai gugus hidrophobik lebih panjang maka daya efisiensinya lebih besar.⁽⁷⁾

2.2.4 Efektifitas Surfaktan Sebagai Agen Pembuih

Efektifitas surfaktan sebagai agen pembuih tergantung pada kemampuan menurunkan tegangan permukaan pada larutan dan besarnya kekuatan tarikan antar molekul. Tegangan permukaan lebih rendah maka volume buih yang dihasilkan lebih besar.⁽⁷⁾

2.3 DETERGEN

Detergen berasal dari bahasa latin "detere" yang berarti membersihkan. Detergen sendiri diartikan sebagai bahan pencuci, sedangkan dalam kehidupan sehari – hari yang dimaksud dengan detergen adalah detergen sintetik selain sabun.⁽⁶⁾

Struktur detergen mempunyai dua bagian yaitu gugus hidrophobik dan gugus hidrophilik. Detergen mempunyai rumus kimia yang hampir mirip dengan rumus

kimia sabun, gugus COO^- pada sabun diganti dengan gugus OSO_3^- atau $-\text{SO}_3^-$, sedangkan R adalah gugus alkil.⁽⁶⁾

Detergen sintetis mempunyai kelebihan dibanding dengan sabun yaitu lebih mudah larut dalam air dan tidak mengendap dengan air sadah.

Penyusun detergen antara lain :

- a. Zat aktif permukaan (surfaktan)

Contoh : Alkil Benzen Sulfonat ($\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-$)

- b. Zat pembangun (Builder)

Contoh : Natrium Tripoli Phospat, Natrium Silikat, Natrium Karbonat.

- c. Zat aditif

Contoh : Carboxyl Methyl Cellulosa (CMC), pemutih dan parfum.

Kesemua bahan tersebut saling mendukung untuk keberhasilan suatu proses detergensi.⁽⁶⁾

Zat pembangun digunakan untuk memperbaiki sifat dari detergen yaitu memperkuat daya bersihnya, sedang zat aditif untuk memperbaiki kualitas dan menambah daya tarik konsumen. Zat pembangun menempati porsi yang paling besar yaitu berkisar antara 70% – 80 %, surfaktan berkisar antara 20% - 30% sedang zat aditif relatif kecil.

2.4 BUIH

Buih dalam arti umum adalah sistem koloid yang zat terdispersinya gas. Dalam arti khusus merupakan sistem koloid yang zat terdispersinya gas

dan pendispersinya cair. Serupa dengan emulsi, buih memerlukan zat pematap atau penstabil buih.⁽⁵⁾

Buih dapat terjadi dengan cara :

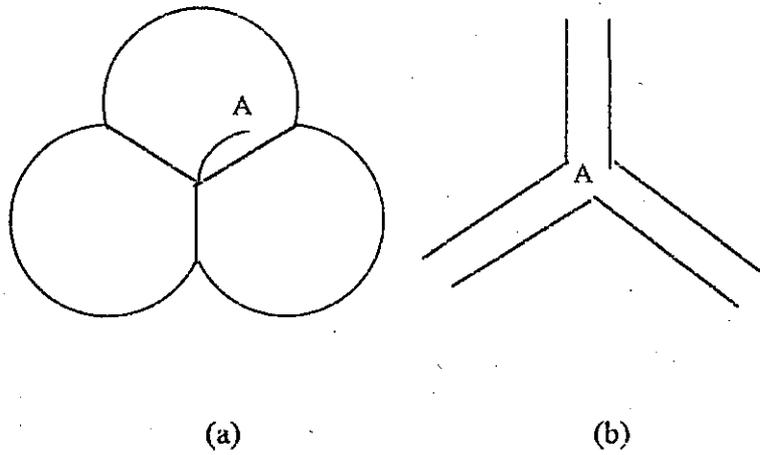
- a. Mengalirkan udara/gas melalui suatu cairan yang mengandung zat pembuih sebaiknya melalui lempeng berpori.
- b. Agitasi air disemprotkan kedalam suatu cairan, maka gelembung udara yang di bawa oleh air itu akan membentuk buih.
- c. Reaksi kimia yang memproduksi gas dalam suatu cairan.

2.4.1 Struktur Buih

Ada dua tipe buih yaitu :

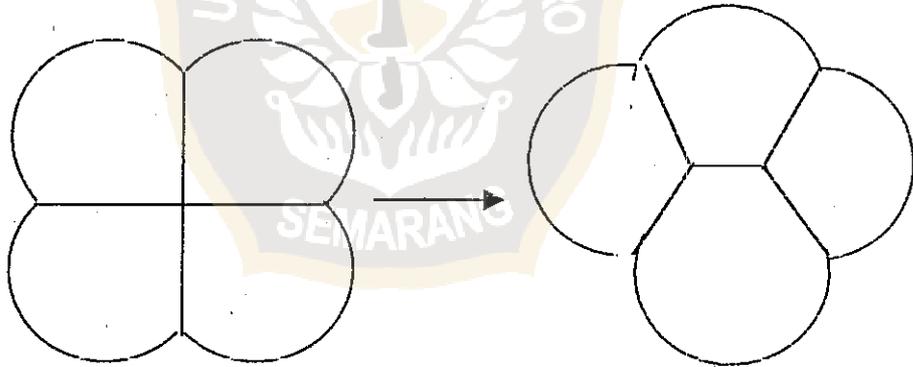
1. Buih yang berbentuk gelembung bulat dihasilkan dari film cairan yang tebal (kugelschaum)
2. Buih yang berbentuk polihedral dihasilkan dari film cairan yang tipis/lamina (polyederdchaum)

Jika tiga gelembung bersatu maka tiga film yang terbentuk (septum) akan bertemu membentuk ruang triangular yang kecil pada cairan (*plateau's border*). Agar sistem dapat stabil maka tiga gelembung yang membentuk septum harus bertemu pada 120° .



Gambar. 1 (plateau's border)

Untuk empat gelembung dapat bersatu akan tetapi kurang stabil, dimana kesetimbangan kecil sehingga pergerakan septum terganggu dan berubah dari bentuk semula, sehingga buih tidak stabil.



Gambar.2 Empat gelembung buih

2.4.2 KESTABILAN BUIH

Sifat yang penting pada kestabilan buih adalah elastisitas pada film, hal ini ditunjukkan oleh rumus :

$$E = 2 \frac{d\gamma}{d \ln A}$$

dimana A adalah luas film dan γ tegangan permukaan. Apabila sistem terdiri dari dua komponen maka dapat dirumuskan :

$$E = 4 (\tau_2^1)^2 \frac{d\mu_2}{dm_2}$$

Untuk τ kelebihan konsentrasi komponen pada permukaan, μ potensial kimia dan m_2 banyaknya komponen persatuan luas pada film.

Jika luas permukaan besar maka konsentrasi surfaktan yang ada pada permukaan akan kecil sehingga tegangan permukaan akan naik. Hal ini terjadi pada cairan murni sehingga buih yang terbentuk tidak stabil.⁽¹⁾

Ketebalan film buih dipengaruhi oleh dua faktor yaitu kecenderungan film cairan menjadi tipis cenderung pecah dan difusi gas yang melewati film cairan. Secara termodinamika buih tidak stabil pada luas film dan energi bebas permukaan yang tinggi.⁽⁴⁾

2.5 AIR SADAH

Air Sadah ialah air yang mengandung ion-ion Mg^{2+} dan Ca^{2+}

2.5.1 Jenis –Jenis Kesadahan Air

Kesadahan ada dua macam yaitu :

- a. Kesadahan Sementara, yaitu jika ion-ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} terikat sebagai garam bikarbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dan $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

Kesadahan ini dapat dihilangkan dengan pemanasan

- b. Kesadahan Tetap, yaitu jika ion-ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} terikat sebagai garam-garam sulfat atau klorida CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 dan MgCl_2 .

Kesadahan tetap dapat dihilangkan dengan penambahan Na_2CO_3 atau $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$.⁽²⁾

2.5.2 Akibat kesadahan Air

Kesadahan air dapat mengakibatkan antara lain :

- a. Mengganggu kerja sabun dalam proses pencucian.

Zat-zat aktif pada sabun akan terendap sebagai garam-garam Ca dan Mg

- b. Menimbulkan kerak pada ketel sehingga air tidak cepat mendidih dan ketel cepat rusak.⁽²⁾