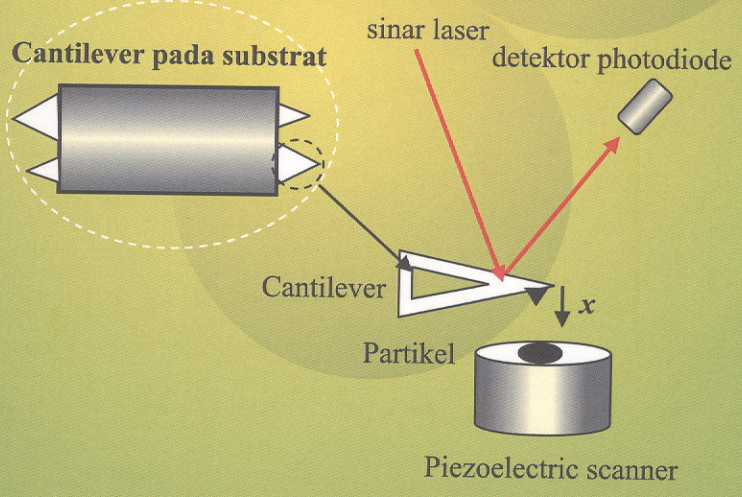
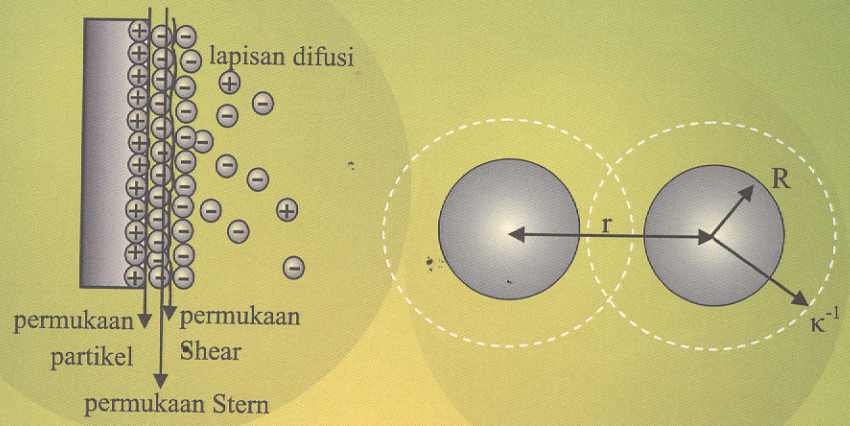


DINAMIKA PARTIKEL KOLOID

Suparno, M.App. Sc., Ph.D.



Diterbitkan oleh UNY Press
Yogyakarta 2012

Dinamika Partikel Koloid

Cetakan 1, Agustus 2012

Penulis: Suparno, MApp.Sc., Ph.D

Editor: Dhian Hapsari, S.S

Tata Letak dan Desain Sampul: Majaji


Diterbitkan oleh:

UNY Press

Kantor UPP UNY – Jl. Affandi (Gejayan), Gg. Alamanda,
Kompleks Fakultas Teknik, Kampus UNY, Kode Pos 55281.
Telepon (0274) 589346. Email: redaksi.unypress@gmail.com

Dicetak oleh

Unit Percetakan dan Penerbitan UNY

 ISBN 978-979-8418-68-6

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan (KDT)
120 hlm.; 15.5 x 23 cm

Partikel Koloid

Agustus 2012

Dr. Hapsari, MApp.Sc., Ph.D

Dr. Dhian Hapsari, S.S

dan Desain Sampul: Majaji

Diterbitkan oleh:

UNY Press

Jl. Affandi (Gejayan), Gg. Alamanda,

Kampus UNY, Kode Pos 55281.

Email: redaksi.unypress@gmail.com

Dicetak oleh

Yogyakarta dan Penerbitan UNY

0278-979-8418-68-6

Format: Katalog dalam Terbitan (KDT)

Dimensi: 15.5 x 23 cm

KATA PENGANTAR

Sejalan dengan semakin cepatnya arus globalisasi, dunia industri pun semakin maju pesat. Banyak perusahaan asing yang mendirikan berbagai macam industri di Indonesia, begitu pula investor asing yang menanamkan modalnya. Mereka berinvestasi di industri yang membutuhkan bahan berbentuk koloid atau dalam prosesnya membutuhkan larutan koloid. Sayangnya, pengenalan masyarakat terhadap dunia koloid masih sangat terbatas, sehingga apresiasi mereka terhadap industri yang berkaitan dengan koloid masih rendah. Pada tataran masyarakat awam hanya tahu mengkonsumsi, sedangkan tataran pejabat pembuat kebijakan tidak muncul sama sekali ide untuk menyiapkan tenaga terdidik maupun tenaga ahli dalam bidang koloid yang memenuhi kebutuhan dunia industri.

Industri makanan seperti mie instan, bubur instan, bumbu instan, agar-agar, yogurt, biskuit, roti, kue, krupuk, permen, coklat, dan sejenisnya membanjiri pasaran. Semua produk makanan itu menggunakan bahan-bahan dasar berbentuk koloid dan proses produksinya pun melibatkan larutan koloid. Industri minuman dalam kemasan seperti air mineral, minuman berenergi, sari buah, sirup, jus, susu bubuk, susu cair, dan sejenisnya membutuhkan bahan berbentuk koloid dan tersaji dalam bentuk larutan koloid.

Industri farmasi dan obat-obatan baik obat tradisional maupun modern membutuhkan bahan serbuk berbentuk koloid. Jamu, misalnya, tersaji dalam bentuk serbuk yang disajikan berwujud larutan koloid sebelum diminum. Sirup obat batuk dan sirup-sirup lain tersaji dalam bentuk larutan koloid. Banyak serbuk obat yang dikemas berbentuk kapsul, juga berbentuk koloid. Banyak obat yang diinjeksikan masuk ke dalam darah manusia berbentuk koloid. Bahkan darah, hormone, enzim, dan sperma manusia juga berbentuk koloid.

Industri bahan-bahan pembersih mulai dari sabun mandi, shampo, kondisioner, pasta gigi, sabun cuci, serbuk deterjen, cairan pembersih alat-alat dapur, cairan pembersih kamar mandi, dan sejenisnya banyak yang tersaji dalam bentuk larutan koloid. Industri kosmetik mulai dari krim pencuci muka, krim pelembab kulit, krim pembersih kulit, bedak, dan sejenisnya juga mengambil bentuk koloid atau larutan koloid.

Industri cat (*painting*) memerlukan bahan yang berbentuk koloid dan sebelum dimanfaatkan dilarutkan terlebih dahulu dalam bentuk larutan koloid. Segala macam cat seperti cat tembok, cat kayu, cat besi, cat furniture, cat mobil, dan cat pesawat semua membutuhkan bahan berbentuk koloid. Industri pelapisan (*coating*) apakah pelapisan emas, chrom atau yang lain dalam prosesnya memerlukan larutan koloid. Industri percetakan (*printing*) apakah percetakan indoor atau outdoor, untuk koran, majalah dan buku memerlukan tinta yang partikelnya berbentuk koloid. Industri pewarna (*dying*) apakah pewarna makanan, tekstil, kertas, atau plastik semuanya memerlukan bahan koloid, dan sebelum dimanfaatkan disiapkan dalam bentuk larutan koloid. Masih banyak industri lain yang memerlukan bahan dalam bentuk koloid.

Buku ini ditulis dengan dua macam tujuan yakni yang pertama untuk meningkatkan pemahaman masyarakat luas terhadap seluk beluk koloid. Berangkat dari pemahaman yang meningkat diharapkan muncul ketertarikan untuk mengkaji, menggikuti, dan mengembangkan bidang koloid yang bermanfaat bagi banyak industri. Kedua, untuk meningkatkan apresiasi masyarakat terhadap koloid. Dengan prinsip "*tak kenal maka tak sayang*", diharapkan dengan buku ini masyarakat akan lebih mengenal dunia koloid dan menyayangnya, sehingga di masa mendatang akan terlahir generasi-generasi baru yang ahli di bidang koloid yang bermanfaat bagi industri berbasis koloid.

Penulis menyadari buku ini masih perlu dikembangkan lebih jauh, sehingga penulis berharap saran dan masukan untuk mengembangkannya dalam cetakan-cetakan selanjutnya. Begitu pula penulis menyadari di sana sini masih banyak kekurangan, sehingga masukan yang konstruktif sangat penulis harapkan. Akhir kata Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesainya pengerjaan buku ini. Penulis berharap ridho Allah dengan terbitnya buku ini, semoga bermanfaat bagi kita semua, amin.

Yogyakarta, 14 Agustus 2012

Penulis,

Suparno, M.App. Sc., Ph.D.

Bab IV

Karakterisasi Partikel Koloid

Karakteristik Umum Partikel Koloid	57
Massa Jenis	58
Luas Permukaan Jenis.	58
Bentuk Partikel	60
Ukuran Partikel	62
Partikel Berbentuk Serbuk di Udara	63
Mikroskop Gaya Atom	63
Partikel Berbentuk Serbuk dalam Cairan	66
Hamburan Cahaya untuk Penentuan Ukuran Partikel	66
Mekanisme Hamburan Cahaya	67
Hamburan Cahaya Statis	70
Hamburan Rayleigh	70
Hamburan Rayleigh-Gans-Debye	74
Hamburan Mie	75
Hamburan Cahaya Dinamis	78
Muatan Partikel	81
Elektroforesis	81
Laser Doppler Electrophoresis	83
Phase Analysis Light Scattering	88

Bab V

Aktivitas di Permukaan Partikel

Definisi Permukaan	92
Kebasahan	93
Sudut kontak	94
Persamaan Young	95
Pengaruh Permukaan yang Kasar terhadap Sudut Kontak	96
Surfaktan	97
Fungsi Surfaktan	102
Interaksi Partikel, Surfaktan, dan Bahan Pelarut	106
Daftar Pustaka	109
Glosarium	111

BAB 1

PENDAHULUAN SISTEM KOLOID

1.1. Definisi Koloid

Koloid adalah partikel atau makromolekul yang memiliki dimensi linier sekitar $(10^{-9}-10^{-6})$ m.¹ Istilah dimensi tidak disamakan dengan ukuran pasti karena partikel dengan diameter $(5-6)$ μm masih dianggap sebagai koloid, sehingga ada pula yang mendefinisikan koloid sebagai partikel yang berukuran $10-10.000\text{nm}$ atau dari $10\text{ nm}-10\ \mu\text{m}$.² Partikel koloid tidak harus dalam bentuk padat, tetapi dapat berbentuk cair seperti butir-butir minyak dalam emulsi minyak di dalam air dan dalam bentuk gas seperti gelembung-gelembung udara di dalam buih atau busa.

Istilah larutan koloid (*colloidal solution*) dipergunakan untuk larutan atau solusi yang bahan terlarut atau terdispersinya berwujud koloid, sedang bahan pelarut atau medium pendispersinya bisa berupa cair, gas, ataupun padat. Larutan koloid dapat berbentuk padat di dalam cair yang sering disebut **suspensi**, cair di dalam cair yang sering disebut **emulsi**, padat di dalam gas dan seterusnya. Larutan koloid juga kerap disebut dispersi koloid (*colloidal dispersion*).³ Hal itu merujuk pada kenyataan bahwa partikel koloid terlarut tersebar secara random ke seluruh bagian medium pendispersi atau bahan pelarutnya.

Sistem koloid secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang terdiri dari bahan yang berfase kontinu (*continuous phase*) dan berfase terdispersi (*dispersed phase*). Sistem koloid bisa terdiri dari bahan berbeda yang jumlahnya dua, tiga, atau bahkan lebih. Kehadiran dua jenis bahan yang berbeda saja sudah dapat memenuhi syarat sebagai sebuah sistem koloid.

Sistem koloid yang terdiri dari dua jenis bahan disebut sistem koloid dua fase (*two-phase colloidal system*). Sebagai contoh, partikel Silika (SiO_2)

¹ Heimens, PC dan Rajagopalan, R. *Principles of Colloid and Surface Chemistry*, 3rd ed., Marcel Dekker, New York.

² Myers, D., *Surfaces, Interfaces, and Colloids*, Wiley-VCH, 2nd ed., New York.

³ Everett, DH, *Basic Principles of Colloid Science*, Royal Society of Chemistry, Cambridge.

57
58
58
60
62
63
63
66
66
67
70
70
74
75
78
81
81
83
88

92
93
94
95
96
97
102
106
109
111

airan
n Ukuran Partikel

rhadap Sudut Kontak

han Pelarut

DAFTAR PUSTAKA

- Atkin, D.T. dan Ninham, B.W. 1997. *Coll. Surf. A.*, 23, 129-130.
- _____, P.W. 1999. *Physical Chemistry*, Oxford University Press, Oxford.
- Cummins, H.Z., and Knable, N. 1963. *Proc. IEEE* 51, 1246.
- _____, and Yeh, Y. 1964. *Phys. Rev Lett.*, 12, 150-153
- Evans, DF dan Wennerstrom, H. 1999. *The Colloidal Domain where Physics, Chemistry, Biology and Technology Meet*, 2nd ed., Wiley-VCH, New York.
- Everett, DH. 1994. *Basic Principles of Colloid Science*, Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Heimans, PC dan Rajagopalan. 1997. R, *Principles of Colloid and Surface Chemistry*, 3rd ed., Marcel Dekker, New York.
- Horn, R.G. dan Israelachvili, J.N., *J. Chem. Phys.*, 73, 1117-1135 (1981)
- Israelachvili, J.N. 1989. *Intermolecular and Surface Forces*, Academic Press, London.
- Keir, RI, Suparno, John C Thomas. 2002. *Charging behavior in the Silica/Aerosol OT/Decane System*, *Langmuir*, 18, 1463-1465.
- Kerker, M. 1969. *Scattering of light and other electromagnetic radiation*, Academic Press, San Diego.
- Miller, J.F. 1990. *The Determination of Very Small Electrophoretic Mobilities of Dispersions in Nonpolar Media Using Phase Analysis Light Scattering*, PhD Thesis, University of Bristol.
- _____. 1992. *Journal of Colloid and Interface Science* 153, 266-271
- _____, Velev, O., Wu, S.C.C, and Ploehn, H.J. 1995. *Journal of Colloid and Interface Science* 174, 490-499.
- _____, Clifton, B.J., Benneyworth, P.R., Vincent, B., McDonald, I.P., and Marsch, J.F. 1992. *Colloid Surfaces* 66, 197-202.