

KAJIAN AWAL PEMBUATAN SURFAKTAN DARI TEMPURUNG KELAPA

Apris Kurniawan (L2C004197) dan Kukuh Budi Susetyo (L2C004238)

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058
Dosen Pembimbing : Aprilina Purbasari, ST, MT

Abstrak

Tempurung kelapa merupakan limbah pertanian yang mempunyai nilai ekonomis yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah tempurung kelapa untuk bahan baku pembuatan surfaktan. Dasar pemanfaatan ini adalah karena kandungan lignin yang cukup besar, yaitu sekitar 31,9%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan perebus dan perbandingan reaktan untuk memperoleh hasil surfaktan yang maksimal. Lignin yaitu suatu phenolic polimer yang menyebabkan kekuatan dan rigidity pada dinding sel tanaman berkayu. Surfaktan adalah zat seperti deterjen yang ditambahkan pada cairan untuk meningkatkan sifat penyebaran atau pembasahan dengan menurunkan tegangan muka. Penelitian dilakukan menggunakan reaktor labu leher tiga pada suhu 115 °C, waktu reaksi 20 menit, pH 4, kecepatan pengadukan 80 rpm, dan bahan baku tempurung kelapa. Tempurung kelapa kering dihaluskan dan dikumpulkan serbuknya sebagai bahan baku. Serbuk tempurung kelapa direaksikan dengan larutan natrium bisulfit dengan variasi konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%, dan variasi perbandingan tempurung kelapa dan natrium bisulfit sebesar 1:5, 2:5, dan 3:5. Hasilnya disaring sehingga dihasilkan residu dan filtrat. Filtrat yang mengandung surfaktan hasil reaksi dianalisis dengan metode spektrofotometri UV-Visible. Berdasarkan penelitian didapatkan konsentrasi surfaktan maksimal pada penggunaan natrium bisulfit dengan konsentrasi 30% dan perbandingan reaktan 3:5.

Kata Kunci: surfaktan, tempurung kelapa

Abstract

Coconut shell is one of agricultural wastes that having low commercial value. This research is objected to use coconut shell as the base material of producing surfactant. The use of coconut shell is basically due to its content of lignin, about 31,9%. The objective of this research is to obtain the effect of sodium bisulfite solution-concentration and of reactant-ratio to get maximum product of surfactant. Lignin is a phenolic polymer that cause strength and rigidity in cell-wall of wood plants. Surfactant is detergent-like substance that is added to liquid to increase wetness property by lowering the surface tension of the liquid. The research was done in a reactor with temperature of 115 °C, 20 min reaction time, pH 4, 80 rpm agitation rate, and coconut shell as the base material. Dry coconut shell is grinded and the powder is collected to be reacted. The coconut shell powder is reacted with sodium bisulfite solution with concentration variation of 10%, 15%, 20%, 25%, and 30%, and variation in ratio of shell powder to sodium bisulfite 1:5, 2:5, and 3:5. The product is filtered to get filtrate and residue. The filtrate is further analyzed by using the UV-Visible spectrophotometry method. From the research we get maximum concentration of surfactant at sodium bisulfite concentration of 30% and reactant ratio of 1:5.

Keywords: surfactant, coconut shell

1. Pendahuluan

Melihat penggunaan kelapa yang begitu banyak, maka akan tersisa limbah yang berupa tempurung kelapa juga melimpah. Di samping pemanfaatannya sebagai bahan bakar, tempurung kelapa merupakan bahan baku yang sangat potensial untuk pembuatan surfaktan karena kandungan ligninnya yang cukup besar.

Kebutuhan surfaktan di Indonesia meningkat seiring dengan perkembangan industri, sedangkan produksi surfaktan di Indonesia terbatas. Untuk meningkatkan potensi limbah tempurung kelapa dan memenuhi kebutuhan surfaktan di Indonesia, perlu dipelajari pemanfaatan tempurung kelapa sebagai bahan baku pembuatan surfaktan. Untuk pembuatan surfaktan ini digunakan proses sulfonasi dengan natrium bisulfit sebagai larutan perebus.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan reaktan dan pengaruh konsentrasi larutan perebus (NaHSO_3) terhadap produksi surfaktan dari tempurung kelapa. Dari penelitian ini dapat diambil manfaat, diantaranya dapat mengetahui kondisi variabel optimum untuk reaksi pembentukan surfaktan dari tempurung kelapa.

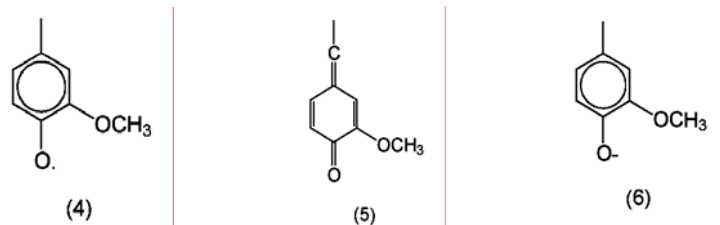
Surfaktan adalah zat seperti deterjen yang ditambahkan pada cairan untuk meningkatkan sifat penyebaran atau pembasahan dengan menurunkan tegangan permukaan cairan khususnya air. Surfaktan mempunyai struktur molekul yang terdiri dari gugus *lyophobic* dan *lyophilic*. Gugus *lyophobic* sedikit tertarik pada solven sedangkan gugus *lyophilic* tertarik kuat pada solven. Struktur molekul ini biasanya disebut dengan struktur *amphiphatic*. (Kirk Othmer 1981)

Lignin adalah suatu *phenolic polimer* yang menyebabkan kekuatan dan *rigidity* pada dinding sel tanaman berkayu. Lignin merupakan senyawa (pada kayu) kedua terbanyak setelah selulosa yaitu 24 - 33% berat kering pada *normal softwood* dan 19 -28 % pada *hardwood*. (Kirk Othmer 1981)

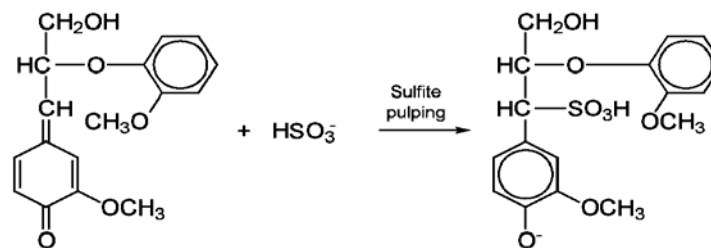
Lignosulfonat bisa juga disebut lignin sulfonat atau *sulphite lignin* merupakan suatu surfaktan yang dihasilkan dari proses sulfite pulping pada kayu. Pada proses *sulphite pulping*, lignin dibuat larut dalam dalam solven polar (air) melalui proses sulfonasi dan hidrolisis. (Kirk Othmer 1981)

Pada *sulphite pulping*, lignin bereaksi dengan bisulfit membentuk lignosulfonat. Reaksi yang terjadi adalah: $\text{HSO}_3^- + \text{lignin-OH} \longrightarrow \text{lignin-SO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$. (Lawoko Martin 2005)

Lignin dapat mengalami reaksi seperti oksidasi, reduksi, discolorasi, hidrolisis, dan reaksi kimia lain serta reaksi enzimatik. Hal ini dikarenakan terbentuknya gugus intermediet pada lignin yang bersifat reaktif yaitu *phenoxy radical* (4), *quinonemethide* (5), dan *phenoxy anion* (6)



Pada *sulphite pulping*, sulfonasi terjadi pada *quinonemethide* dengan reaksi:

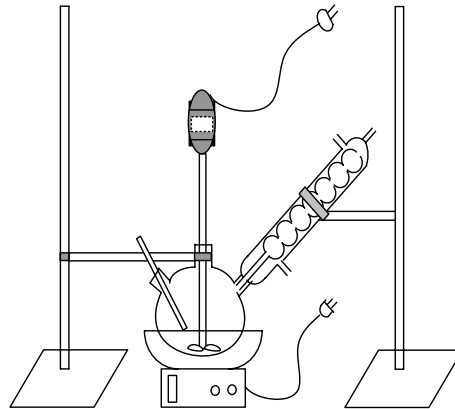


(Kirk and Othmer, 1981)

2. Bahan dan Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan bahan-bahan antara lain serbuk tempurung kelapa, natrium bisulfit (NaHSO_3), aquades (H_2O), asam asetat (CH_3COOH), asam sulfat (H_2SO_4), dan LAS (*Linear Alkyl Benzene Sulfonate*) sebagai larutan pembanding.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah labu leher tiga, motor pengaduk dan impeler, pemanas, water bath, thermometer, statif dan klem.



Gambar 1. Rangkaian Alat Utama

Variabel-variabel dalam penelitian ini meliputi perbandingan berat larutan natrium bisulfit dengan batok kelapa 5:1, 5:2, 5:3; dan variasi konsentrasi larutan natrium bisulfit (% berat) 10%, 15%, 20%, 25%, 30%. Dalam penelitian ini digunakan kondisi operasi antara lain: temperatur 115 °C, kecepatan pengadukan 80 rpm, dan pH 4.

Pertama-tama dilakukan perlakuan awal pada tempurung kelapa yaitu penghalusan dan pengayakan untuk mengambil serbuknya yang lolos ayakan 200 mesh sebagai bahan baku. Selanjutnya serbuk tempurung kelapa tersebut direaksikan dengan larutan natrium bisulfit sesuai variabel, pH diatur 4, kemudian dipanaskan sampai suhu 115-175°C dengan kecepatan pengadukan 80 rpm selama 20 menit dalam reactor labu leher tiga, langkah ini diulangi untuk setiap variabel. Larutan hasil reaksi disaring sehingga didapatkan residu dan filtrat. Filtrat yang mengandung lignosulfonat dianalisis dengan metode spektrofotometri UV-Visible.

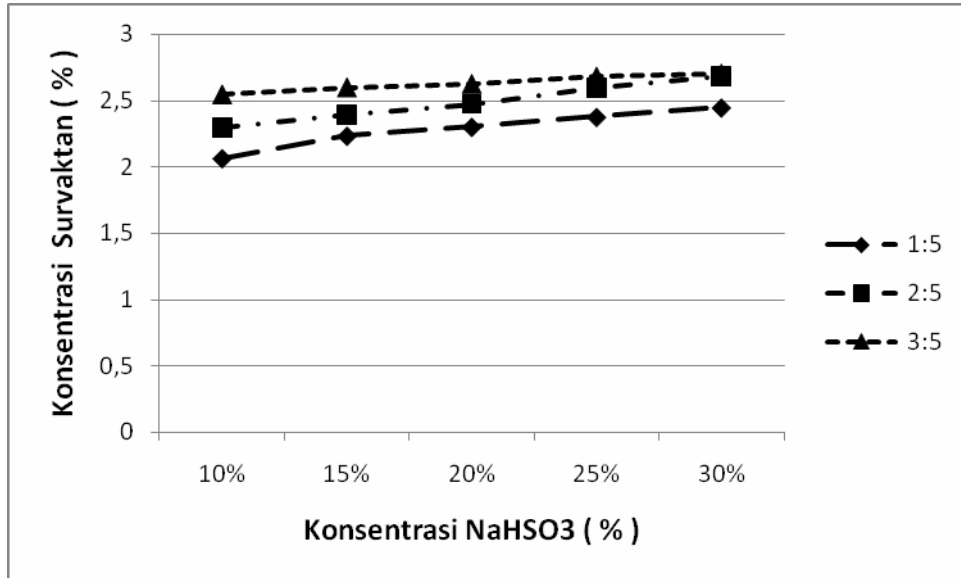
Dalam penelitian ini, dicari kondisi yang optimum dari variabel-variabel yang ditetapkan serta dibuat tabel dan grafik hubungan antara hasil percobaan dengan variabel tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil seperti dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut:

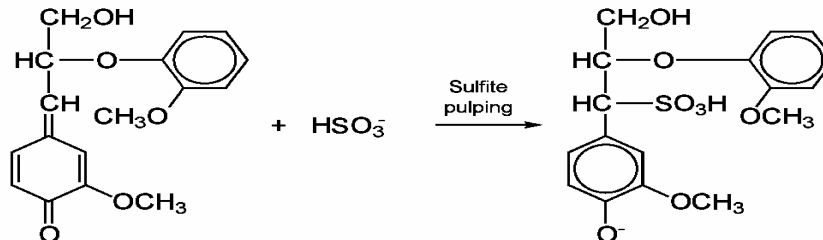
Tabel 1. Konsentrasi Lignosulfonat yang Dihasilkan

Perbandingan Reaktan	Konsentrasi NaHSO ₃ (% berat)	Konsentrasi Lignosulfonat (% volume)
5 : 1	10	4.30
	15	4.67
	20	4.82
	25	4.98
	30	5.14
5 : 2	10	4.81
	15	5.02
	20	5.20
	25	5.46
	30	5.64
5 : 3	10	5.36
	15	5.45
	20	5.53
	25	5.65
	30	5.66



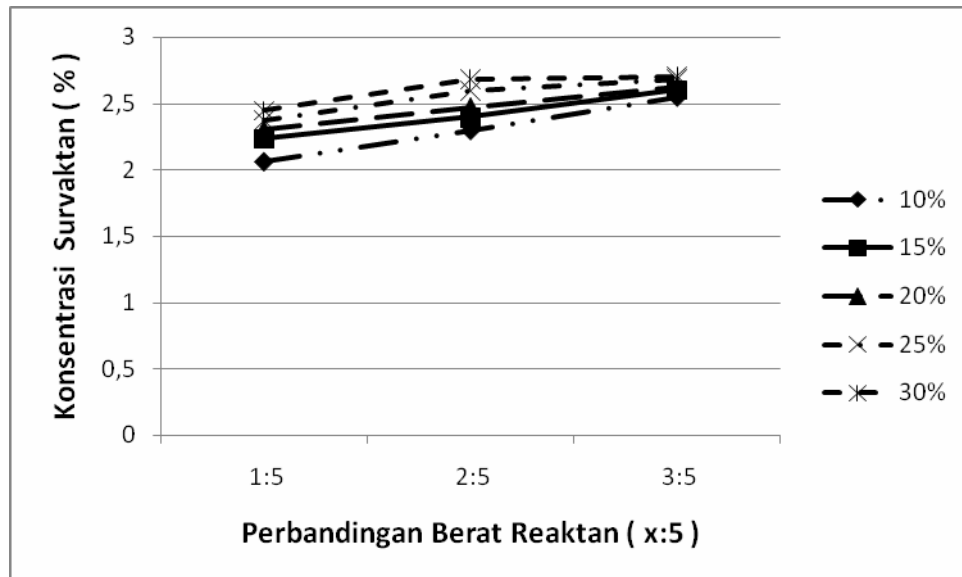
Gambar 4. Grafik Hubungan antara Konsentrasi NaHSO₃ (% berat) dengan Konsentrasi Lignosulfonat (% volume) pada Perbandingan Reaktan 5 : 1, 5 : 2, 5 : 3

Dari gambar grafik hubungan konsentrasi NaHSO₃ (% berat) dengan konsentrasi lignosulfonat (% volume) pada perbandingan reaktan 5 : 1, 5 : 2, 5 : 3 dapat dilihat bahwa semakin besar perbandingan berat batok kelapa dan larutan NaHSO₃ dengan konsentrasi NaHSO₃ yang tetap maka surfaktan yang dihasilkan akan semakin besar. Hal ini disebabkan jika semakin besar jumlah batok kelapa yang direaksikan maka konsentrasi lignin dalam larutan yang direaksikan juga semakin banyak, sehingga semakin banyak lignin yang bereaksi dengan larutan NaHSO₃, dan lignosulfonat akan banyak terbentuk sesuai dengan reaksi sebagai berikut:



(Kirk and Othmer, 1981)

Karena reaksi bersifat searah maka dalam reaksi ini batok kelapa berlaku sebagai reaktan pembatas, reaksi sempurna apabila lignin habis bereaksi dengan NaHSO₃. Dengan konsentrasi lignin yang lebih tinggi maka akan dihasilkan lignosulfonat yang lebih banyak.



Gambar 5. Grafik Hubungan antara Perbandingan Berat Reaktan (5:x) dengan Konsentrasi Lignosulfonat (% volume) pada Konsentrasi NaHSO₃ (% berat) 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%

Dari grafik hubungan antara perbandingan berat reaktan (5:x) dengan konsentrasi lignosulfonat (% volume) pada konsentrasi NaHSO₃ (% berat) 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%, dapat dilihat bahwa konsentrasi surfaktan semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi pada larutan NaHSO₃. Hal ini disebabkan dengan semakin besar konsentrasi perebus maka konsentrasi ion HSO₃⁻ dalam larutan juga semakin besar. Karena sifat ion HSO₃⁻ yang reaktif, maka lebih banyak ion HSO₃⁻ yang menyerang lignin-OH⁻ membentuk lignosulfonat (lignin-SO₃⁻) sesuai dengan reaksi seperti disebutkan di atas.

4. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin besar perbandingan berat batok kelapa terhadap larutan NaHSO₃ dengan konsentrasi yang tetap maka surfaktan yang dihasilkan akan semakin besar. Selain itu, konsentrasi lignosulfonat yang dihasilkan semakin meningkat dengan konsentrasi larutan NaHSO₃ yang lebih besar.

Agar didapatkan hasil sesuai yang diharapkan, penelitian hendaknya dilakukan dengan teliti, terutama saat melakukan pengukuran.

Ucapan Terimakasih

Dalam melaksanakan penelitian ini, kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Aprilina Purbasari, ST, MT selaku dosen pembimbing penelitian dan semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara material maupun moril sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar pustaka

- A. L. Underwood, R. A. Day. *Analisa Kimia Kuantitatif* edisi kedua. Penerbit Erlangga. Jakarta. 1987
- Britt, Kenneth W(1970). *Pulp And Paper Technology*, Second Edition, Van Nostrand Reinhold Company.
- Kirk, R.E, and Othmer, D.P, (1981), *Encyclopedia of Chemical Technology*, Fourth Edition, Volume 14, John Willey and Sons, Inc.
- Kirk, R.E, and Othmer, D.P, (1981), *Encyclopedia of Chemical Technology*, Fourth Edition, Volume 15, John Willey and Sons, Inc.
- Kirk, R.E, and Othmer, D.P, (1981), *Encyclopedia of Chemical Technology*, Fourth Edition, Volume 22, John Willey and Sons, Inc.
- Lawoko, Martin (2005), *Lignin Polysaccharide Networks in Softwood and Chemical Pulps: Characterisation, Structure and Reactivity*, Doctoral Dissertation.
- Rosen, Milton J (2004), *Surfactants And Interfacial phenomena*, Third edition, A John Wiley and Sons, Inc., Publication
- www.agrikultur.org
- www.chem-science.org
- www.wikipedia.com