

## KAJIAN AWAL PEMBUATAN SURFAKTAN DARI TEMPURUNG KELAPA

**Aprilina Purbasari  
Hargono**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jln. Prof. H. Soedharto, Tembalang, Semarang, 50239,  
Telp/Fax: (024)7460058

*Tempurung kelapa merupakan limbah dari buah kelapa yang berpotensi untuk dijadikan surfaktan karena kandungan lignin 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. 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 di dalam suatu reaktor menggunakan labu leher tiga dengan operasi suhu 115 °C, waktu reaksi 20 menit, pH 4 serta kecepatan pengadukan 80 rpm. Hasilnya disaring sehingga dihasilkan residu dan filtrat. Filtrat yang mengandung surfaktan dianalisis dengan metode spektrofotometri UV-Visible. Berdasarkan penelitian didapatkan surfaktan maksimal pada penggunaan natrium bisulfit dengan konsentrasi 30% dan perbandingan reaktan 3:5.*

**Kata Kunci:** surfaktan, tempurung kelapa

### 1. Pendahuluan

Buah kelapa banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dengan dibuat santan kelapa untuk menyediakan makanan agar terasa lezat. Daging buah kelapa diselimuti oleh tempurung, oleh sebab itu pengambilan daging kelapa selalu menyisakan tempurung sebagai limbah. Tempurung kelapa banyak dimanfaatkan sebagai bahan baker dan karbon aktif. Disamping itu tempurung kelapa dapat juga dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan surfaktan, karena kandungan ligninnya cukup besar sekitar 31,9% (Lawoko dan Martin 2005)

Kebutuhan surfaktan di Indonesia meningkat seiring dengan perkembangan industri, namun sayangnya tidak diikuti dengan produksinya. 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 mencari pengaruh perbandingan reaktan dan pengaruh konsentrasi larutan perebus ( $\text{NaHSO}_3$ ) terhadap produksi surfaktan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih pengetahuan tentang pemanfaatan limbah

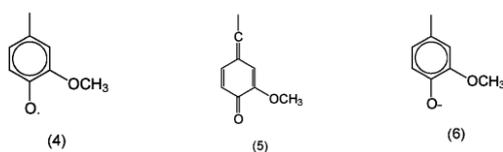
tempurung kelapa sebagai bahan baku surfaktan khususnya mencari variable yang berpengaruh untuk reaksi pembentukan surfaktan.

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)

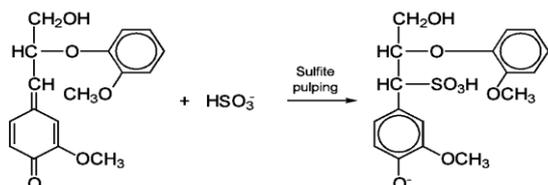
Lignin adalah suatu *phenolic polimer* yang menyebabkan kekuatan dan *rigidity* pada dinding sel tanaman berkayu. Lignin merupakan senyawa (pada kayu) kedua terbanyak setelah selulosa yaitu 24 - 33% berat kering pada *normal softwood* dan 19 -28 % pada *hardwood*. (Kirk Othmer 1981)

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)

Lignin dapat mengalami reaksi seperti oksidasi, reduksi, discolorasi, hidrolisis, dan reaksi kimia lain serta reaksi enzimatik. Hal ini disebabkan 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:

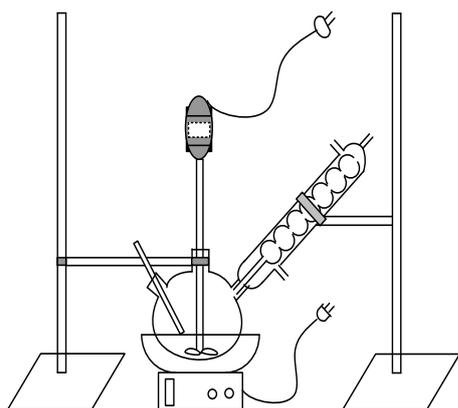


( Kirk and Othmer, 1981 )

## 2. Bahan dan Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan bahan-bahan antara lain serbuk tempurung kelapa, natrium bisulfit ( $\text{NaHSO}_3$ ), aquades ( $\text{H}_2\text{O}$ ), asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), dan LAS (*Linear Alkyl Benzene Sulfonate*) sebagai larutan perbandingan.

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



Gambar 1. Rangkaian Alat Utama

Variabel-variabel dalam penelitian ini meliputi perbandingan berat larutan natrium bisulfit dan batok kelapa 5:1, 5:2, 5:3; dan variasi konsentrasi larutan natrium bisulfit masing-masing (% berat) 10, 15, 20, 25 dan 30%. Dalam penelitian ini digunakan kondisi

operasi antara lain: temperatur  $115\text{ }^\circ\text{C}$ , kecepatan pengadukan 80 rpm, dan pH 4.

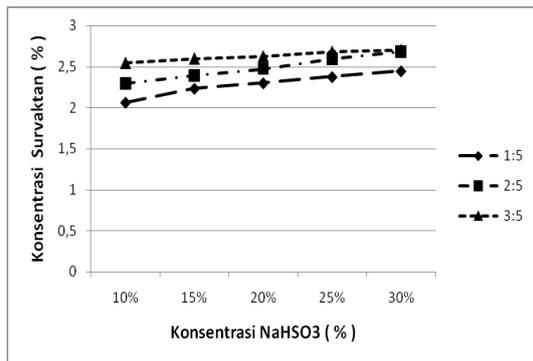
Pertama-tama dilakukan perlakuan awal pada tempurung kelapa yaitu penghalusan dan pengayakan untuk mengambil serbuk yang lolos ayakan 200 mesh sebagai bahan baku. Selanjutnya serbuk tempurung kelapa tersebut direaksikan dengan larutan natrium bisulfit sesuai variabel, pH diatur 4, kemudian reaktan ini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

## 3. Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian yang telah dilakukan sesuai variabel penelitian yang diinginkan maka akan didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada tabel dan grafik berikut dibawah ini. Tabel-1 menunjukkan hubungan antara perbandingan reaktan, konsentrasi  $\text{NaHSO}_3$  dan konsentrasi lignosulfonat yang dihasilkan.

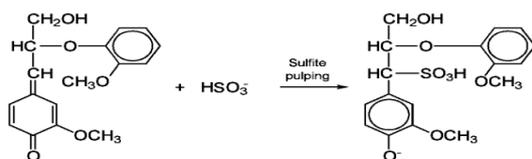
Tabel 1. Konsentrasi Lignosulfonat yang dihasilkan dari berbagai perbandingan reaktan

Perbandingan Reaktan	Konsentrasi $\text{NaHSO}_3$ (% 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



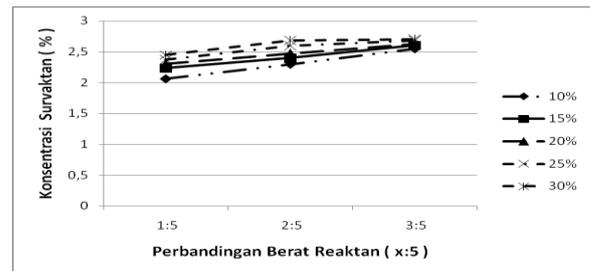
Gambar 2. Hubungan antara Konsentrasi NaHSO<sub>3</sub> (% berat) dengan Konsentrasi Lignosulfonat (% volume) pada Perbandingan Reaktan 5 : 1, 5 : 2, 5 : 3

Dari Tabel-1 dan Gambar 2 ditunjukkan bahwa semakin besar perbandingan berat batok kelapa dan larutan NaHSO<sub>3</sub> yang tetap maka surfaktan yang dihasilkan akan semakin besar. Jumlah massa tempurung kelapa akan memberikan kenaikan hasil surfaktan secara signifikan. Hal ini disebabkan jika semakin besar massa batok kelapa yang direaksikan maka konsentrasi lignin dalam larutan juga semakin besar, sehingga semakin banyak lignin yang bereaksi dengan larutan NaHSO<sub>3</sub> sehingga lignosulfonat akan lebih 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 NaHSO<sub>3</sub>. Dengan konsentrasi lignin yang lebih tinggi maka akan dihasilkan lignosulfonat yang lebih banyak.



Gambar 3. Hubungan antara Perbandingan Berat Reaktan (5:x) dengan Konsentrasi Lignosulfonat (% volume) pada Konsentrasi NaHSO<sub>3</sub> (% berat) 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%

Dari Gambar-3 yaitu hubungan antara perbandingan berat reaktan (5:x) dengan konsentrasi lignosulfonat (% volume) pada konsentrasi NaHSO<sub>3</sub> (% berat) 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%, dapat dilihat bahwa konsentrasi surfaktan semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi pada larutan NaHSO<sub>3</sub>. Hal ini disebabkan dengan semakin besar konsentrasi perebus maka konsentrasi ion HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> dalam larutan juga semakin besar. Karena sifat ion HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> yang reaktif, maka lebih banyak ion HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> yang menyerang lignin-OH membentuk lignosulfonat (lignin-SO<sub>3</sub>) sesuai dengan reaksi seperti tersebut di atas.

#### 4. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Konsentrasi lignosulfonat yang dihasilkan semakin meningkat dengan konsentrasi larutan NaHSO<sub>3</sub> yang lebih besar., semakin besar perbandingan massa batok kelapa terhadap larutan NaHSO<sub>3</sub> dengan konsentrasi yang tetap maka surfaktan yang dihasilkan akan semakin besar. Konsentrasi surfaktan paling tinggi sebesar 2,75%.

#### Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini, juga kepada para mahasiswa Apris Kurniawan dan Kukuh Budi Susetyo yang telah membantu sampai penelitian ini selesai.

#### 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](http://www.agrikultur.org)  
[www.chem-science.org](http://www.chem-science.org)  
[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)