

PEMBUATAN SURFAKTAN SODIUM LIGNO SULFONAT DARI AMPAS TEBU

Farham HM.Saleh¹⁾, Andhika Dwi Cahaya Jumail²⁾, Fajrul Muhajirin²⁾

*Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia^{1,2,3)},
Jl.Kaliurang Km.14,5, Sleman, Yogyakarta.
Email: farham.saleh@gmail.com¹⁾*

ABSTRACT

Bagasse is one of the agricultural waste which is quite high at 19.7%. This research aims to assess the possibility of the use of bagasse as raw material for the manufacture of surfactants. Variable research is the concentration of NaHSO₃ and long reaction time. The research was conducted using a three-neck flask reactor operated at 105 °C and pH 4. Bagasse was pulverized to 120 mesh size, extracted with methanol for isolation of lignin. Furthermore, lignin reacted with NaHSO₃ in a three-neck flask at 105 °C and pH 4. The results showed that the greater the concentration NaHSO₃ and the longer the reaction time, the amount of lignosulfonates produced even greater. The optimum condition was obtained at a concentration of 30% NaHSO₃ and the long reaction time of 60 minutes to produce the amount of lignosulfonate 17209.238 ppm or a yield of 20.717%.

Keywords : Surfactants, Bagasse.

1. PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan surfaktan di Indonesia semakin meningkat seiring dengan perkembangan industri deterjen. Menurut peneliti dari Puslit Kimia LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) Wuryaningsih (2006), kebutuhan surfaktan di Indonesia sekitar 95000 ton per tahun, sedangkan kapasitas produksi dalam negeri sekitar 55000 ton per tahun. Ini berarti bahwa Indonesia saat sekarang masih mengimpor sekitar 44500 ton. Umumnya *surfaktan* yang digunakan pada saat sekarang diproduksi dari bahan baku residu minyak bumi, yang dapat dikatakan kurang ramah lingkungan dan kurang ramah untuk manusia. Selain itu perlu diketahui bahwa cadangan minyak bumi di dunia saat ini sudah semakin menipis. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan *surfaktan* di Indonesia, perlu dipelajari pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan baku pembuatan *surfaktan*.

Beberapa peneliti terdahulu melakukan penelitian pembuatan *surfaktan* dari limbah pertanian di antaranya Sri Wahyu Murni, dkk (2013), Apris K dan Kukuh BS (2015) serta Mukti M, Eny S dan Arief W (2015). Sri Wahyu Murni, dkk (2013) meneliti

pendirian pabrik pembuatan surfaktan dari limbah jerami padi dan menyimpulkan bahwa dengan reaktan 2,5 gram *lignin* hasil *sulfonasi* dan menghasilkan 2,5509 gram *sodium lignosulfonat* (SLS). Kemudian Apris K dan Kukuh BS (2015) meneliti pembuatan *surfaktan* dari tempurung kelapa dan menyimpulkan bahwa konsentrasi *surfaktan* maksimal pada penggunaan *natrium bisulfit* dengan konsentrasi 30% dan perbandingan reaktan 3:5. Selanjutnya Mukti M, Eny S dan Arief W (2015) meneliti pendirian pabrik pembuatan *surfaktan* dari debu sabut kelapa (2015) dan menyimpulkan bahwa pabrik dapat didirikan *Break Even Point* (BEP) 55%, *Internal Rate of Return* (IRR) 53% dan *Pay Out Time* (POT) 5 Tahun. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan surfaktan dengan bahan baku limbah ampas tebu.

Tebu merupakan bahan bakuyang digunakan pada pabrik gula. Pada proses pembuatan gula akan dihasilkan limbah berupa ampas tebu. Pada umumnya, pabrik gula di Indonesia hanya memanfaatkan ampas tebu sebagai bahan bakar bagi pabrik yang bersangkutan. Ampas tebu (*bagasse*) merupakan hasil samping dari proses ekstraksi cairan tebu. Dari suatu pabrik dapat

dihasilkan sekitar 35 - 40% dari berat tebu digiling. Tanaman tebu umumnya menghasilkan 24-36% *bagasse* tergantung pada kondisi dan macamnya. *Bagasse* mengandung air 48-52%, gula 2,5 - 6% dan serat 44 - 48%. Di dalam serat terkandung *lignin*. *Lignin* adalah senyawa organik polimer yang banyak dan penting dalam dunia tumbuhan selain selulosa. *Lignin* merupakan suatu *phenolic polimer* yang menyebabkan kekuatan dan *rigidity* pada dinding sel tanaman berkayu. Tebu mengandung *lignin* sebesar 19,7 %. (Othmer, 1981), sedangkan ampas tebu (*bagasse*) mengandung *lignin* sebesar 22,09% (Husin, 2007).

Surfaktan (*surface active agent*) atau bahan aktif permukaan merupakan suatu zat yang ditambahkan pada cairan untuk meningkatkan sifat penyebaran atau pembasahan dengan menurunkan tegangan permukaan cairan khususnya air. *Surfaktan* banyak digunakan dalam industri antara lain sebagai *corrosion inhibitor*, deterjen, *emulgator*, dan *hair conditioner*. Pada eksplorasi minyak bumi, jumlah minyak bumi yang dipungut dapat ditingkatkan dengan injeksi *surfaktan*. *Surfaktan* dapat dibuat dengan proses sulfonasi *lignin* menggunakan *Natrium Bisulfit* (NaHSO_3), yang menghasilkan *Sodium Ligno Sulfonat* (SLS).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat SLS dengan memanfaatkan ampas tebu sebagai bahan baku, yang direaksikan dengan *Natrium Bisulfit*. Dengan variabel penelitian berupa konsentrasi larutan *Natrium Bisulfit* dan waktu reaksi, akan ditentukan kondisi optimum yang dapat menghasilkan kadar *surfaktan* terbesar.

2. METODE PENELITIAN

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas tebu, *Natrium Bisulfit* (NaHSO_3), asam sulfat (H_2SO_4), *aquades* (H_2O), *methanol* (CH_3OH) dan *Linier Alkyl Benzene Sulfonate* (LAS). Adapun alat - alat yang digunakan dalam penelitian diantaranya labu leher tiga, kondenser, motor pengaduk, *impeller*, kertas

pH universal, *thermometer*, gelas ukur, *spatula*, timbangan, pipet ukur, pipet tetes, *vibrating screen*, *crusher*, *oil bath* dan spektrofotometer UV / Vis.

Dalam penelitian ini ditetapkan variabel-variabel konsentrasi larutan NaHSO_3 dan waktu reaksi. Konsentrasi NaHSO_3 ditetapkan dalam bentuk kadar sebesar 10%, 20% dan 30%, sedangkan waktu reaksi ditetapkan selama 30 menit dan 60 menit. Ampas tebu dikupas kulit luarnya, dipotong kecil - kecil dan dijemur pada sinar matahari langsung selama 2 (dua) minggu atau jika dinilai sudah kering. Selanjutnya ampas tebu yang sudah kering dihancurkan dengan *crusher* secara berulang sehingga menjadi seperti debu. Debu halus ampas tebu kemudian diayak dengan ayakan 120 mesh sehingga diperoleh debu ampas tebu sebanyak kurang lebih 2 kg. Selanjutnya debu ampas tebu sebanyak 10 gram dibungkus kertas saring kemudian dimasukkan ke dalam *shoxlet* untuk dilakukan ekstraksi dengan *methanol*. Ekstraksi dilakukan sebanyak 5 sirkulasi selama 1 jam 30 menit. Debu ampas tebu yang telah diekstraksi dalam *shoxlet* kemudian dikeringkan di *oven* pada suhu $100\text{ }^\circ\text{C}$ sampai kering.

Debu ampas tebu yang sudah kering sebanyak 7 gram direaksikan dengan *Natrium Bisulfit* dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% dalam labu leher tiga. Reaksi dikondisikan pada pH 4 dan suhu $105\text{ }^\circ\text{C}$ dengan waktu reaksi masing - masing 30 menit dan 60 menit untuk masing - masing sampel. Selanjutnya hasil proses reaksi dalam labu leher tiga disaring sehingga diperoleh filtrat dan residu. Filtrat kemudian dianalisis dengan spektrofotometer UV / Vis untuk menentukan kadar *lignosulfonat* yang dihasilkan.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan sampel ampas tebu ukuran 120 mesh, dengan variasi waktu pemasakan 30 menit dan 60 menit serta dengan variasi konsentrasi pelarut NaHSO_3 yaitu 10 %, 20 %, dan 30% diperoleh hasil sebagaimana ditunjukkan Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi *Natrium Bisulfit* dalam *interval variable* yaitu 10% sampai 30%, jumlah *lignosulfonat* yang dihasilkan semakin besar, baik pada variabel waktu reaksi 30 menit maupun waktu reaksi 60 menit. Untuk lama waktu reaksi 30 menit dan kadar *Natrium Bisulfit* 30%, diperoleh *lignosulfonat* sebesar 11.950,573 ppm atau dengan *yield* 14,387%. Untuk lama waktu reaksi 60 menit dan kadar *Natrium Bisulfit* 30%, diperoleh *lignosulfonat* sebesar 17.209,238 ppm atau dengan *yield* 20,717%. Ini menunjukkan bahwa kondisi terbaik untuk variabel konsentrasi *Natrium Bisulfit* pada penelitian ini diperoleh pada konsentrasi 30%.

Untuk variabel waktu reaksi, semakin lama waktu reaksi maka semakin besar jumlah *lignosulfonat* yang dihasilkan. Untuk konsentrasi *Natrium Bisulfit* 30%, pada lama waktu reaksi 30 menit diperoleh jumlah *lignosulfonat* sebesar 11950,573 ppm atau *yield* sebesar 14,837%, sedangkan untuk lama waktu reaksi 60 menit diperoleh jumlah *lignosulfonat* sebesar 17209,238 ppm atau *yield* sebesar 20, 717%. Hal ini menunjukkan kondisi optimum diperoleh pada kadar *Natrium Bisulfit* sebanyak 30% dan waktu reaksi selama 60 menit yaitu dengan *yield* sebesar 20,717%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada sub bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada berbagai variabel konsentrasi NaHSO_3 waktu reaksi (10%, 20%, 30%), semakin lama waktu reaksi maka semakin besar pula kadar *lignosulfonat* yang dihasilkan.
2. Pada berbagai variabel lama waktu reaksi (30 menit dan 60 menit), semakin besar konsentrasi NaHSO_3 yang digunakan maka kadar *lignosulfonat* yang dihasilkan juga semakin besar.
3. Pada konsentrasi NaHSO_3 30% dan lama waktu reaksi 60 menit, didapatkan kondisi optimum kadar *lignosulfonat* yaitu sebesar 17.209,238 ppm atau *yield* sebesar 20,717%.

4.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian lanjut adalah :

1. Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel waktu yang lebih bervariasi karena ada kemungkinan semakin lama waktu reaksi dapat menimbulkan penurunan kadar *lignosulfonat* akibat jenuhnya lignin yang bereaksi dengan NaHSO_3 .
2. Pada proses reaksi ampas tebu dengan NaHSO_3 perlu adanya ketelitian dalam melihat suhu yang ditentukan agar tetap konstan.
3. Perlu lebih teliti dan dikembangkan lebih lanjut agar *yield* yang dihasilkan dapat diperbesar diantaranya menggunakan peralatan standar untuk mengurangi *human error* yang terjadi saat melakukan penelitian, seperti menjaga suhu dan kecepatan putaran pengaduk.

Tabel 1. Pengaruh Perbedaan Waktu dan Konsentrasi NaHSO₃ Terhadap Kadar Lignosulfonat

Waktu Pemasakan (Menit)	Konsentrasi NaHSO ₃ (%)	Absorbansi ($\lambda=223$ nm)	Kadar Lignosulfonat (ppm)	Yield (%)
30 menit	10	0,361	2183,918	2,629
	20	0,296	7216,472	8,688
	30	0,089	11950,573	14,387
60 menit	10	0,074	10139,121	12,206
	20	0,106	13878,505	16,708
	30	0,135	17209,238	20,717

DAFTAR PUSTAKA

- Apris Kurniawan dkk. *Kajian awal pembuatan surfaktan dari tempurung kelapa*. Universitas Diponegoro : Semarang. (diakses 21 Desember 2015), 2008.
- Ari P, Heri dkk. *Studi Awal Mengenai Pembuatan Surfaktan dari Ampas Tebu*. Universitas Diponegoro : Semarang. ([www.research \(FORMAT_BARU\).Pdf](http://www.research(FORMAT_BARU).Pdf)) (di akses November 2015), 2008.
- Hayyan, Ibnu. *Pengertian Surfaktan / Emulsi*. Diakses dari <http://ibnuhayyan.wordpress.com> (14 Desember 2015), 2008.
- [http://digilib.ump.ac.id/files/disk1/14/jhptum p-a-fitriyani-662-2-babii.pdf](http://digilib.ump.ac.id/files/disk1/14/jhptum-p-a-fitriyani-662-2-babii.pdf) (diakses 10 Januari 2016)
- <http://intanint.blogspot.co.id/2013/12/makalah-surfaktan.html> (akses 3 Januari 2016)
- <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/17135/4/Chapter%20II.pdf> (diakses 30 Desember 2015)
- <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19239/4/Chapter%20II.pdf> (diakses 15 Desember 2015)
- <https://ambhen.wordpress.com/2013/04/16/ampas-tebu/> (diakses 15 Desember 2015)
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Surfaktan> (diakses 30 Desember 2015)
- Othmer, D.P. *Encyclopedia of Chemical Technology*. Fourth Edition, Volume 15. New York (diakses 3 Januari 2016), 1981.
- Widodo HS. *Permintaan surfaktan Indonesia Sebesar 11,82 Juta Ton Per Tahun dan pertumbuhan permintaan surfaktan rata - rata 3 persen per tahun*. Media Indonesia, 2004.
- Wuryaningsih. *Kebutuhan akan penggunaan surfaktan di Indonesia*. Puslit Kimia Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta, 2006.