



Sublasi Surfaktan dari Larutan Detergen dan Larutan Detergen Sisa Cucian serta Penggunaannya Kembali sebagai Detergen

Arnelli ^{a*}

^a Physical Chemistry Laboratory, Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University, Jalan Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang 50275

* Corresponding author: arnelli@live.undip.ac.id

Article Info

Keywords:
 Sublation,
 surfactant and
 detergency

Kata kunci:
 sublasi, surfaktan
 dan detergensis

Abstract

The sublation process has been performed to obtain the surfactant from the detergent solution and to determine the effect of impurities on sublation yields to detergent solution before (pure solution) and after washing process (liquid laundry of laundry). The results of sublation on the pure solution and the residual wash solution were 84% and 80% respectively with the detergencies of surfactant were 46.03% and 35.27%. With the addition of 60% sodium tripolyphosphate to the surfactant resulting from the sublation of the residual wash solution, the detergency obtained was 74.51%.

Abstrak

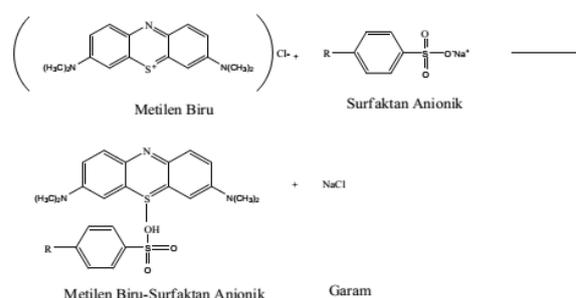
Sublasi telah dilakukan untuk mendapatkan surfaktan dari larutan detergen and untuk mengetahui pengaruh kotoran terhadap hasil sublasi dilakukan sublasi terhadap larutan detergen sebelum (larutan murni) dan sesudah digunakan untuk proses pencucian (limbah cair cucian). Hasil sublasi larutan murni dan larutan sisa cucian masing-masing adalah 84% dan 80%, dengan detergensis masing-masing surfaktan adalah 46,03% dan 35,27%. Dengan penambahan 60% natrium tripoli fosfat terhadap surfaktan hasil sublasi larutan sisa cucian diperoleh detergensis sebesar 74,51 %.

1. Pendahuluan

Proses sublasi adalah proses pemisahan senyawa dari campuran berdasarkan adsorpsi senyawa tersebut pada gelembung gas dan proses ini lebih unggul dari proses adsorpsi biasa karena hanya surfaktan yang dapat terambil atau dipisahkan [1, 2]

Proses sublasi ini bertujuan untuk mengurangi kandungan surfaktan pada limbah atau untuk mengambil kembali surfaktan dari larutan detergen dan surfaktan yang terambil dapat digunakan kembali. Keberhasilan proses sublasi ini diukur dengan nilai MBAS. Nilai MBAS sebelum dan sesudah reaksi dibandingkan sehingga dapat diketahui recovery surfaktan. MBAS adalah kompleks bahan aktif dengan metilen biru yang bersifat nonpolar dan dapat diekstrak oleh kloroform. Intensitas warna biru dari MBAS dapat diukur dengan spektrofotometer UV-Vis. Reaksi antara

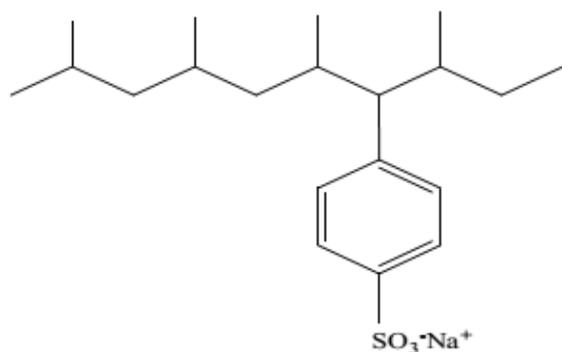
surfaktan dengan metilen biru dapat diamati pada gambar 1 berikut [3]:



Gambar 1. Reaksi surfaktan dengan metilen biru

Surfaktan dapat dibagi ke dalam beberapa golongan berdasarkan gugus hidrofil yaitu surfaktan anionik, kationik, nonionik dan amfoter. Gugus hidrofob surfaktan anionik terdiri dari rantai lurus (terbiodegradasi) dan ada yang bercabang (tak terbiodegradasi).

Contoh:



ABS dengan rantai bercabang memiliki kekurangan tidak dapat diuraikan oleh mikroorganise namun sebagian produk detergen masih menggunakan ABS. Pada detergen yang diperdagangkan biasanya mengandung 10 - 30% surfaktan [4].

Detergensi adalah sifat spesifik yang dimiliki oleh surfaktan atau zat aktif permukaan untuk membersihkan suatu permukaan dari kotoran [5]. Tetapi zat aktif permukaan tidak dapat membersihkan kotoran dari permukaan dengan sempurna tanpa adanya zat-zat lain sebagai penunjang seperti builder, dan zat aditif, sehingga detergensi diartikan lebih khusus sebagai sifat spesifik yang dimiliki oleh zat aktif permukaan.

Larutan pencuci atau larutan detergen merupakan suatu larutan yang mempunyai sifat membersihkan. Kandungan dari larutan pencuci terdiri dari bahan utama (surfaktan), builder, filler dan aditif. Builder berfungsi meningkatkan efisiensi pencuci dari surfaktan dengan cara menonaktifkan mineral penyebab kesadahan air. Empat kategori builder:

- ✓ Fosfat: sodium tri poly phosphate (STPP) [6]
- ✓ Acetate: nitril tri acetate (NTA), ethylene diamine tetra acetate (EDTA)
- ✓ Silicate: zeolite
- ✓ Citrate: citrate acid

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dua tahap yaitu tahap sublimasi dan tahap detergensi. Untuk mengetahui senyawa hasil sublimasi dilakukan analisis dengan FTIR.

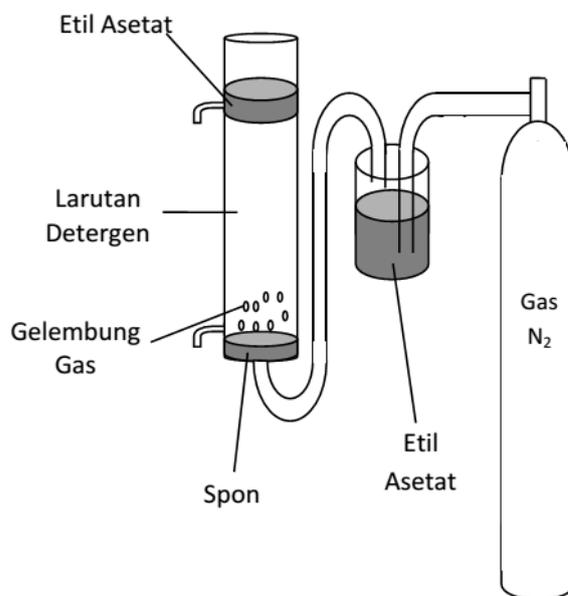
Alat: satu set alat sublimasi, Spektrofotometer UV-Vis. Spektrofotometer FTIR dan peralatan gelas.

Bahan: Detergen, Metilen biru, H₂SO₄ pekat, NaOH, NaCl, Na₃PO₄.1H₂O, Indikator pp, Etil asetat teknis, NaHCO₃, Gas N₂, Kain katun (10x10 cm), Kaolin, Feriklorida, Karbon hitam, Bensin mobil, Lemak sapi, Aseton dan Kloroform teknis

Sublimasi

Larutan detergen sebanyak 1000 mL diambil secara perlahan ke dalam tabung sublimator. Ditambahkan 80 gram NaCl dan NaHCO₃ sebanyak 4 gram. Sebanyak 20 ml etil asetat dialirkan secara perlahan melalui dinding

sublimator hingga terbentuk lapisan di atas larutan surfaktan. Gas N₂ dialirkan ke dalam 100 mL larutan etil asetat yang berada pada tabung lain. Sublimasi dilakukan selama 10 menit, setelah itu etil asetat yang berada di atas larutan dipisahkan dari fasa aquades dengan corong pisah. Dilakukan sublimasi tiga kali dengan penambahan 50 mL etil asetat yang baru. Hasil sublimasi diuapkan hingga tinggal residu. Selanjutnya residu dilarutkan dan dilakukan analisis MBAS.



Gambar 2. Skema proses sublimasi

Analisis MBAS

Larutan detergen sebelum sublimasi diambil sebanyak 100 mL. Larutan ini kemudian dipindah ke corong pisah dan dinetralkan (ditandai dengan penambahan 2-3 tetes indikator pp, kemudian ditambah NaOH 1 N sehingga larutan berwarna merah muda dan kemudian dihilangkan dengan beberapa tetes H₂SO₄ 1 N). Sebanyak 25 mL larutan metilen biru dan 10 mL kloroform ditambahkan ke dalam corong pisah dan dikocok selama 30 detik. Larutan kloroform dipisahkan dari fasa air dan fasa air diekstrak kembali dengan 10 mL kloroform baru sebanyak 2 kali. Semua ekstrak kloroform dicampur dan dicuci dengan 20 mL larutan pencuci fosfat sebanyak 3 kali. Ekstrak kloroform kemudian diukur absorbansinya dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 652 nm. Dilakukan perlakuan yang sama untuk larutan detergen sesudah sublimasi.

Analisis FTIR

Analisis kualitatif surfaktan hasil sublimasi larutan produk detergen dilakukan menggunakan spektrofotometer FTIR. Analisis ini digunakan untuk mengetahui gugus-gugus fungsi yang terdapat dalam surfaktan hasil sublimasi. Kemudian spektra surfaktan hasil sublimasi dibandingkan dengan spektra LAS standar.

Uji Detergensi

Substrat dimasukkan dalam gelas piala 1000 mL yang berisi kotoran standar sambil diaduk-aduk hingga rata selama 30 menit. Setelah itu substrat diangkat dan

Bila dilihat tabel, maka hasil sublimasi tidak berbeda secara signifikan, antara sublimasi surfaktan larutan detergen murni (84,159%) dengan sublimasi surfaktan larutan detergen sisa cucian (limbah cair cucian) (80,59%), dapat diperkirakan adanya sedikit pengaruh partikel kotoran yang menghambat teradsorpsinya molekul surfaktan pada gelembung gas. Surfaktan bermuatan negatif akan mengikat kotoran yang bermuatan positif sehingga kemampuan surfaktan teradsorpsi pada gelembung gas akan berkurang. Semakin berkurang adsorpsi surfaktan pada gelembung gas maka makin sedikit surfaktan dapat disublimasi.

Analisis Detergensi

Surfaktan Hasil Sublimasi	Detergensi Surfaktan (%)	Detergensi Surfaktan + 60% Stpp (%)
Larutan Detergen	46,03	
Lautan Detergen Sisa Cucian	35,27	74,51

Pada uji detergensi ini, sodium tripolyphosphat (STPP) berfungsi untuk mengikat unsur-unsur penyebab kesadahan air yang menghalangi berlangsungnya proses pencucian. Jika zat aktif permukaan langsung dilarutkan ke dalam pelarut yang masih mengandung unsur kesadahan tersebut maka zat aktif permukaan akan bereaksi dengan unsur kesadahan yang ada dan zat tersebut berubah menjadi zat yang tidak aktif lagi, sehingga apabila ingin dicapai hasil yang optimal dari kerja zat aktif permukaan maka diperlukan penambahan senyawa builder yang mampu mengikat unsur kesadahan tersebut agar tidak mengganggu kerja zat aktif permukaan. Senyawa builder yang digunakan dalam penelitian ini adalah natrium tripolifosfat dan NaOH. PO_4^{3-} bebas dari natrium tripolifosfat mampu mengikat unsur Mg^{2+} dan Ca^{2+} sebagai penyebab kesadahan.

Hal ini disebabkan karena PO_4^{3-} bebas memiliki kemampuan serangan terhadap senyawa $MgCO_3$ dan $CaCO_3$ membentuk ikatan yang lebih kuat dibanding ikatan dari kedua senyawa, serta menjadikan unsur-unsur penyebab kesadahan menjadi non aktif. Sehingga STPP dapat berfungsi untuk membantu meningkatkan proses detergensi.

4. Kesimpulan

Sublimasi surfaktan larutan detergen murni lebih besar dari sublimasi surfaktan larutan detergen sisa cucian. Dari spektra FTIR terbukti bahwa proses sublimasi dapat memisahkan surfaktan dari campurannya. Detergensi surfaktan hasil sublimasi surfaktan larutan detergen murni lebih besar dari sublimasi surfaktan larutan detergen sisa cucian. Detergensi surfaktan dapat ditingkatkan dengan penambahan 60% Natrium Tripolifosfat.

5. Daftar pustaka:

[1] Young-Sang Kim, Yoon-seok Choi, Won Lee, Extraction Equilibria and Solvent Sublimation for Determination of Ultra Trace Bi (III), In (III) and TI

(III) in Water Samples by Ion-Pairs of Metal-2-Naphthoate Complexes and Tetrabutylammonium Ion, Bulletin of the Korean Chemical Society, 23, 10, (2002) 1381-1391
<https://doi.org/10.5012/bkcs.2002.23.10.1381>

- [2] Clesceri, Greenberg, Trussell, Standard methods for the examination of water and waste water, 17 ed., American Journal of Public Health and the Nations Health, 1989.
- [3] Dieter O. Hummel, Identification and analysis of surface-active agents by infrared and chemical methods, Interscience Publishers, 1962.
- [4] John Cross, Anionic Surfactants: Analytical Chemistry, Second Edition, Marcel Dekker, Inc, 1998.
- [5] Milton J. Rosen, Surfactants and interfacial phenomena, Wiley, 1978.
- [6] Parichat Tanthakit, Ampika Nakrachata-Amorn, John F. Scamehorn, David A. Sabatini, Chantra Tongcumpou, Sumaeth Chavadej, Microemulsion Formation and Detergency with Oily Soil: V. Effects of Water Hardness and Builder, Journal of Surfactants and Detergents, 12, 2, (2009) 173-183
<http://dx.doi.org/10.1007/s11743-009-1112-z>