

## PENGGUNAAN METILEN BIRU DAN 1,2 DIKLOROETANA PADA PENENTUAN ANION SURFAKTAN SECARA EKSTRAKSI

Yulizar Yusuf dan Hamzar Suyani

*Laboratorium Kimia Analitik dan Kimia Analisis Terapan Jurusan Kimia,  
FMIPA Universitas Andalas*

### INTISARI

*Metilen biru dan surfaktan dalam larutan air akan membentuk pasangan ion dan terekstrak baik kedalam 1,2 dikloroetana. Metilen biru terekstrak setara dengan konsentrasi surfaktan. Dari ketentuan di atas telah dilakukan penelitian tentang penggunaan metilen biru dan 1,2 dikloroetana tersebut pada penentuan anion surfaktan secara ekstraksi dan selanjutnya dilakukan pengukuran dengan alat spektrofotometer. Kondisi optimum yang didapatkan dari metoda di atas adalah pada panjang gelombang 656 nm, pH optimum 3,5 - 6,5 dan lama pengocokan 8 menit. Aplikasi metoda juga dilakukan terhadap limbah rumah tangga yang didapatkan konsentrasinya 0,341 ppm. Dari metode di atas didapatkan perolehan kembali 105,8 %.*

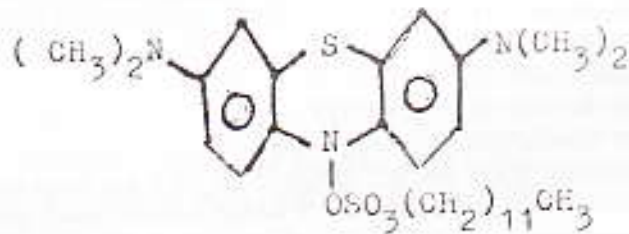
### ABSTRACT

*Methylene blue and surfactant in aqueous solution forms an ion pair that are well extracted into 1,2 dichloroethane. The methylene blue extracted are equivalent to surfactant concentration. Based on this fact, methylene blue and 1,2 dichloroethane were utilized for the determination of anionic surfactant through extraction followed by spectrophotometric measurement. The optimized condition were at the wavelength 656 nm, pH of 3.5-6.5 and extraction time of 8 minutes. The method was applied for determination of surfactant in municipal waste water. The concentration found was 0.341 ppm. The recovery of the method was 105.8 %.*

## PENDAHULUAN

Surfaktan banyak ditemukan pada deterjen sebagai bahan permukaan guna mengemulsikan senyawa-senyawa lemak dan kotoran pada pakaian. Dalam jumlah kecil juga terdapat dalam shampo dan pasta gigi. Sifat toksik surfaktan pada manusia dan lingkungan telah dilaporkan terutama gangguan pencernaan pada bayi, mutagenik, embriotoksik serta gangguan pada ekosistem air.

Banyak metoda analisis yang telah dikembangkan diantaranya metoda ekstraksi dengan berbagai jenis pewarna seperti metil violet, malachit green dan sebagainya. Metoda metilen biru dengan pengektak 1,2 dikloroetana mempunyai kondisi yang tak rumit dibandingkan metoda lainnya. Struktur molekul pasangan ion metilen biru dengan anion surfactan dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 1. Struktur molekul pasangan ion metilen biru anion surfactan.

Wu Shiang Hoo<sup>1</sup> telah melakukan penelitian tentang pasangan warna dan pelarut yang cocok untuk penentuan anion surfactan (natrium dodesil sulfat), dapat dilihat dari Tabel berikut.

Tabel 1. Pasangan pewarna dan pengektak untuk natrium dodesil sulfat.

Pewarna	Pengektak	Log $K_{1:1}$
Kristal violet	$C_2H_5Cl_2$	3,82
	$CHCl_3$	3,37
Metil violet	$C_2H_5Cl_2$	4,54
	$C_2H_5NO_2$	4,48
Metilen biru	$C_2H_5Cl_2$	6,90
	$C_2H_5NO_2$	4,08
	$CHCl_3$	3,47

## BAHAN DAN METODA

### Bahan

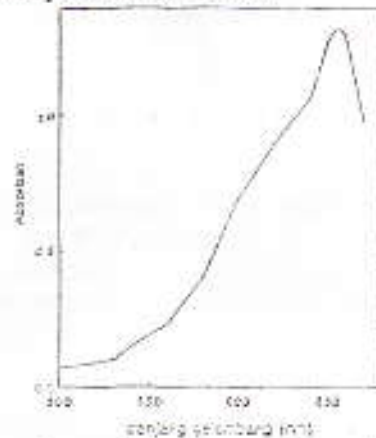
Bahan yang digunakan terdiri dari natrium dodesil sulfat (SDS)  $1 \times 10^{-3}$  M, 1,2-dikloroetana, metilen biru  $1 \times 10^{-5}$  M, asam asetat 0,2 M dan Na-asetat 0,2 M.

### Metoda

1. Penentuan panjang gelombang pada serapan maksimum dilakukan dengan mencampurkan metilen biru  $1 \times 10^{-5}$  M dengan SDS  $1 \times 10^{-3}$  M dalam corong pisah pada pH 5, dan diekstrak dengan 1,2 dikloroetana. Selanjutnya diukur dengan alat Spektronic 21 D dengan memvariasikan berbagai panjang gelombang.
2. Penentuan waktu kestabilan pasangan ion dalam 1,2 dikloroetana dengan mereaksikan metilen biru  $1 \times 10^{-5}$  M dengan SDS  $1 \times 10^{-3}$  M dalam corong pisah pada pH 5 dan diekstrak dengan 1,2 dikloroetana. Selanjutnya diukur dengan alat Spektronic 21 D dalam selang waktu setiap 5 menit pada panjang gelombang optimum.
3. Penentuan pengaruh pH terhadap sistim ekstrak dengan mereaksikan metilen biru  $1 \times 10^{-5}$  M dengan SDS  $1 \times 10^{-3}$  M kedalam corong pisah dengan memvariasikan berbagai pH dan diekstrak dengan 1,2 dikloroetana. Selanjutnya diukur dengan alat Spektronic 21 D pada kondisi optimum yang telah didapatkan di atas.
4. Pengaruh lamanya pengocokan terhadap pasangan ion metilen biru dengan anion surfaktan dilakukan dengan mereaksikan metilen biru  $1 \times 10^{-5}$  M dengan SDS  $1 \times 10^{-3}$  M kedalam corong pisah dan diekstrak dengan 1,2-dikloroetana pada kondisi optimum yang telah didapatkan di atas dengan memvariasikan waktu pengocokan dari 0 - 30 menit. Selanjutnya diukur dengan alat Spektronic 21 D.
5. Aplikasi metoda dilakukan terhadap sampel air limbah rumah tangga pada daerah pemukiman yang disaring terlebih dahulu dengan kertas saring Whatman 42. Analisa sampel dilakukan dengan penambahan metilen biru buffer, pH 5, 1,2-dikloroetana dan lama pengocokan yang telah diperoleh dari perlakuan kondisi optimum di atas dengan 3 kali perlakuan terhadap sampel dan 5 kali ulangan. Juga dalam hal ini dilakukan pengukuran recovery metoda dalam sampel air tersebut menggunakan standar adisi.

## HASIL DAN DISKUSI

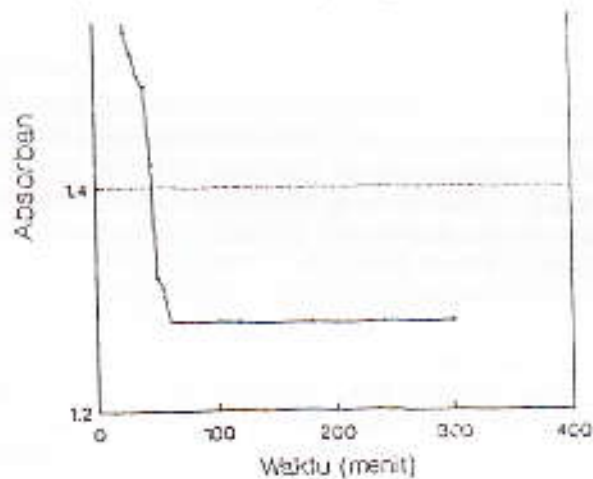
1. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum pewarna metilena biru dapat dilihat pada kurva berikut.



Gambar 2. Kurva hubungan panjang gelombang dengan absorban.

Dari kurva di atas terlihat bahwa pewarna metilena biru menyerap maksimum pada panjang gelombang 556 nm. Pada panjang gelombang inilah nantinya pengukuran dengan spektrofotometer dilakukan terhadap larutan sampel lainnya.

2. Penentuan kestabilan warna pasangan ion metilena biru dengan anion surfaktan dalam 1,2-dikloroetana ditunjukkan pada kurva di bawah ini.



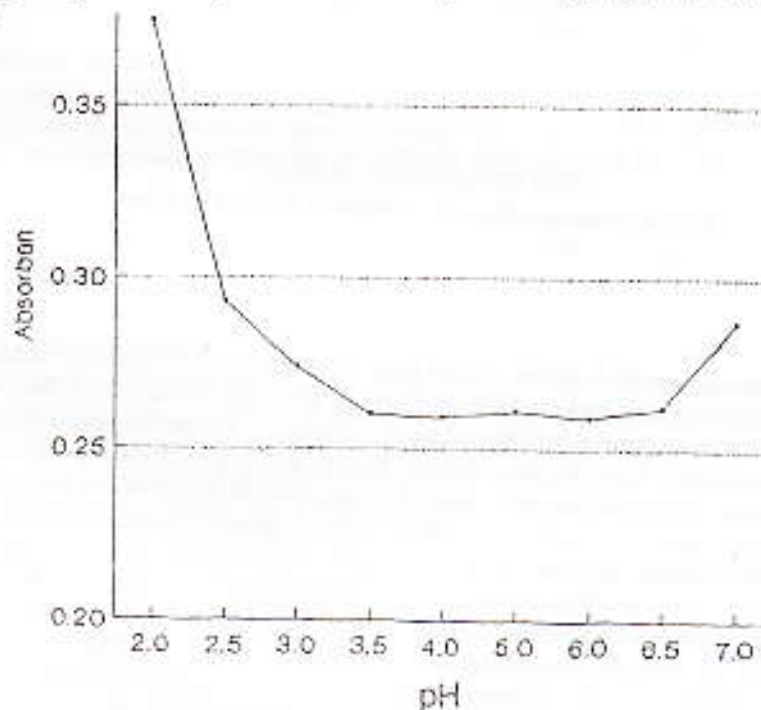
Gambar 3. Kurva hubungan kestabilan pasangan ion metilena biru dengan anion surfaktan.



Dari kurva terlihat bahwa pasangan ion metilen biru anion surfaktan warnanya stabil satu jam setelah pengocokan, Pasangan ion itu masih stabil hingga 5 jam kemudian.

Pada selang waktu 0 - 1 jam setelah pengocokan terjadi penurunan serapan, hal ini disebabkan oleh adanya gelembung-gelembung kecil berbentuk koloid di dalam larutan akibat dari pengocokan, semakin lama gelembung-gelembung kecil ini akan habis hingga kira-kira satu jam kemudian. Tingginya absorban pada selang waktu 0 - 1 jam itu disebabkan oleh terjadinya pantulan dan biasan dari larutan yang berkoloid tadi sehingga intensitas sinar yang diteruskan menuju detektor akan berkurang. Detektor spektrofotometer akan menganggap intensitas sinar yang sampai padanya itu akibat serapan larutan. Untuk pengerjaan pengukuran dengan dilakukan satu jam setelah pengocokan pada panjang gelombang 656 nm.

3. Pengaruh pH terhadap sistim ekstraksi dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

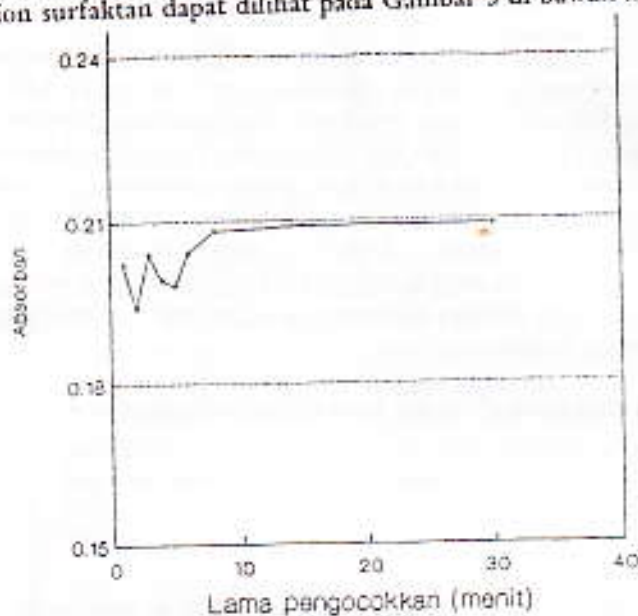


Gambar 4. Kurva hubungan pH dengan absorban penentuan anion surfaktan.

Gambar di atas memperlihatkan bahwa dari pH 3,5 sampai 6,5 absorban konstan, pH berpengaruh terhadap sistim ekstraksi di bawah 3,5 dan di atas 6,5.

Tingginya absorban pada pH di bawah 3,5 dan di atas 6,5 adalah karena kondisi pH nya tidak cocok. Disini terjadi pembentukan koloid yang stabil.

4. Pengaruh lamanya pengocokan dari pasangan ion metilen biru dengan anion surfaktan dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Kurva hubungan lamanya pengocokan dengan adsorban penentuan anion surfaktan.

Pada Gambar 5 terlihat bahwa dari 0-8 menit masih terlihat fluktuasi absorbansi, berarti proses pengocokan terhadap sistem ekstraksi belum lagi sempurna. Setelah 8 menit proses itu sudah dapat dikatakan sempurna sebab adsorban sudah konstan. Setelah penambahan buffer asetat pH 5 dan 2 ml volume larutan pewarna metilen biru serta larutan pengeksrak, maka pengocokan dilakukan selama 8 menit, kemudian diukur larutan pengeksraknya pada panjang gelombang 656 nm satu jam setelah pengocokan. Proses pengocokan merupakan suatu bagian terpenting dari sistem ekstraksi, dimana senyawa yang akan dipindah-fasakan harus melewati proses pengocokan ini. Pada saat inilah pasangan ion metilen biru-anion surfaktan mengalami proses perpindahan dari fasa air ke fasa organik. Penentuan lamanya pengocokan ini ditujukan untuk mengetahui sampai beberapa lama proses pengocokan itu sudah dapat dikatakan sempurna.

Dari kondisi-kondisi optimum penentuan di atas dicobakan untuk penentuan ion surfaktan dari sampel air limbah rumah tangga dan telah dilakukan juga penentuan reprodutibiliti dan rekoverti metoda dengan harga koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,9986.

5. Aplikasi metoda ini dilakukan untuk mengetahui sampai sejauh mana kondisi-kondisi penentuan yang didapatkan mampu mendukung ketepatan metoda yang dicobakan ini. Tabel 2 memperlihatkan reprodutibiliti penentuan anion surfaktan dari rekoveri pada Tabel 3.

Tabel 2. Reprodutibiliti penentuan anion surfaktan terhadap sampel alam.

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Rata-Rata	Std. dev. (%)
Air limbah R. Tangga	0,341 0,342 0,342 0,342 0,340	0,341	0,262

Tabel 3. Rekoveri metoda untuk penentuan anion surfaktan dalam sampel alam.

Sampel	Surfaktan		Rekoveri (%)	Rata-Rata (%)
	ditambahkan (ppb)	didapatkan (ppb)		
Air limbah R. Tangga	27,465	28,866 29,019 29,325	105,101 105,658 106,772	105,8

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa :

1. Kondisi optimum yang didapatkan pada penentuan anion surfaktan menggunakan metilen biru dan pengestrak 1,2 dikloroetana adalah panjang gelombang 656 nm, pH 3,5-6,5, lama pengocokan di atas 8 menit dan kompleksnya stabil setelah 1 jam.
2. Aplikasi metoda terhadap limbah rumah tangga didapatkan kandungan anion surfaktan 0,341 ppm dengan recovery 105,8%.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Wu Shiung Ho, A Spectrofotometetric Determination of Anionic Surfactants with Methylene Blue, *Anal. Sci.*, 7: 61-64 (1991).
2. Niven Jr, W.W. *Fundamental of Detergency*, Reinhold Publishing Corporation, New York 1959.
3. Wang L.K., Yang J.Y. and Wang M.H., *A Proposed Method for the Analysis of Anionic Surfactants*, Journal AWWA, January, 1975.
4. Mc. Carty, Surfactants and Detergents, *Anal. Chem.*, 65: 675R-276R (1993).
5. Morrison G.H, Freiser H, *Solven. Extraction in Analytical Chemistry*, John Willey & Sons Inc., New York, 1957.