

**STUDI ANALISIS ZAT WARNA NAPTHOL DENGAN PENAMBAHAN
NaOH DAN GARAM *DIAZO* PADA INDUSTRI BATIK DHARMASRAYA
MENGUNAKAN HPLC**

SKRIPSI

Salah Satu Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains



Oleh

MUHAMMAD SOBRI

NIM 12863-2009

PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2013

PERSETUJUAN SKRIPSI

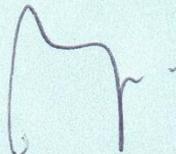
**STUDI ANALISIS ZAT WARNA NAPHTOL DENGAN PENAMBAHAN
NaOH DAN GARAM DIAZO PADA INDUSTRI BATIK DHARMASRAYA
MENGUNAKAN HPLC**

Nama : Muhammad Sobri
NIM : 12863
Program Studi : Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Agustus 2013

Disetujui Oleh

Pembimbing I,



Budhi Oktavia M.Si, Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

Pembimbing II,



Dra. Sri Benti Etika, M.Si
NIP. 19620913 198803 2 002

PENGESAHAN

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi Kimia Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

Judul : Studi Analisis Zat Warna Naphtol dengan Penambahan NaOH dan Garam *Diazo* pada Industri Batik Dharmasraya Menggunakan HPLC

Nama : Muhammad Sobri

NIM : 12863

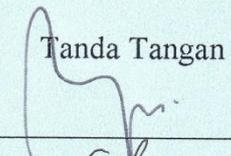
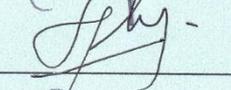
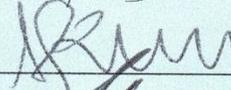
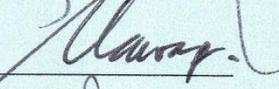
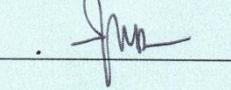
Program Studi: Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Agustus 2013

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Budhi Oktavia, M.Si P.hD	1. 
2. Sekretaris	: Dra. Sri Benti Etika, M.Si	2. 
3. Anggota	: Drs. Zul Afkar, M.Si	3. 
4. Anggota	: Dr. Mawardi, M.Si	4. 
5. Anggota	: Sherly Kasuma W.N., M.Si	5. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Agustus 2013

Yang menyatakan,

Muhammad Sobri

ABSTRAK

Muhammad Sobri (2013) : Studi Analisis Zat Warna Naphtol dengan Penambahan NaOH dan Garam *Diazo* pada Industri Batik Dharmasraya Menggunakan HPLC

Batik di Indonesia merupakan salah satu budaya nasional yang bernilai tinggi yang perlu dipelihara, dikembangkan dan ditingkatkan. Aktifitas industri batik disamping memberikan dampak positif juga memberikan dampak negatif, seperti menghasilkan limbah cair batik, dengan kandungan zat warna dan zat padat tersuspensi, yang perlu pengolahan sebelum dibuang ke badan air. Salah satu zat warna yang menjadi limbah ialah pewarna naphtol yang dalam pemakaiannya dilakukan penambahan NaOH dan garam *diazo*. Penambahan NaOH dan garam *diazo* pada naphtol akan membentuk senyawa baru yang dapat dilihat dari perubahan warna yang terjadi. Untuk mengidentifikasi dan mengetahui kadar senyawa baru ini dilakukan dengan metoda HPLC dengan kondisi optimum, menggunakan detektor UV-Vis pada panjang gelombang 399 nm dengan fasa diam kolom C-18 dan fasa gerak etanol : air dengan elusi gradien 70:30 sampai 100:0. Diperoleh waktu retensi untuk Naphtol dengan penambahan NaOH 2,00 menit dan Naphtol dengan penambahan NaOH dan garam *diazo* 7,40 menit. Sampel pewarna naphtol dengan penambahan NaOH dan naphtol dengan penambahan NaOH dan garam *diazo* pada limbah batik Dharmasraya diambil di dua titik aliran limbah, yaitu 5 dan 10 meter dari rumah produksi. Kadar Naphtol dengan penambahan NaOH yang didapatkan dari kedua sampel masing-masing 218,307 ppm dan 275,307 ppm, dan kadar Naphtol dengan penambahan NaOH dan garam *diazo* masing-masing 57,875 ppm dan 34,500 ppm.

Kata kunci : Naphtol, Garam *diazo*, HPLC, Batik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanawata'ala yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **Studi Analisis Zat Warna Naphtol dengan Penambahan NaOH dan Garam *Diazo* pada Industri Batik Dharmasraya Menggunakan HPLC**. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi Tugas Akhir mahasiswa Jurusan Kimia, Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan Ketua Prodi Kimia
2. Ibu Dra. Sri Benti Etika, M.Si. selaku dosen pembimbing II dan penasehat akademik
3. Ibu Dra. Andromeda, M.Si selaku ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang
4. Bapak Drs. H. Zul Afkar, M.S, Bapak Dr. Mawardi, M.Si dan Ibu Sherly Kasuma Warda Ningsih, S.Si, M.Si sebagai penguji
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.

Skripsi ini telah ditulis berdasarkan buku panduan penulisan skripsi, namun kritik dan saran yang membangun tentunya dibutuhkan dalam kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Padang, Agustus 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Batik	5
B. Zat Warna.....	7
C. Penggolongan Zat Warna	9
D. Proses Pewarnaan Batik dengan Naphtol	14
E. Metoda Analisis Kromatografi	16
F. HPLC (<i>High Performance Liquid Cromatography</i>).....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
B. Jenis Penelitian	21

C. Objek Penelitian.....	21
D. Alat dan Bahan	21
E. Prosedur Penelitian.....	21
F. Teknik Analisis Data.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Penentuan λ_{maks} warna batik naphtol	27
B. Penambahan NaOH dan agram <i>Diazo</i> optimum secara spektrofotometer UV.	29
C. Penentuan Kondisi Optimum untuk Naphtol dengan penambahan NaOH dan garam <i>Diazo</i>	30
D. Linieritas Kurva Kalibrasi Larutan Standar Naphtol dengan Penambahan NaOH dan Naphtol dengan Penambahan NaOH dan Garam <i>Diazo</i>	37
E. Analisa Naphtol dengan Penambahan NaOH dan Naphtol dengan Penambahan NaOH dan Garam <i>Diazo</i> dalam sampel	40
BAB V PENUTUP	45
A. Kesimpulan.....	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rumus Struktur dan model molekul 1-naphthol.....	11
Gambar 2. Hasil pewarnaan dengan naphthol.....	12
Gambar 3. Reaksi benzenediazonium klorida dan naphthol.....	16
Gambar 4. Skema peralatan HPLC.....	18
Gambar 5. Spektogram Larutan Naphtol dan NaOH 50 ppm	28
Gambar 6. Spektogram Larutan Naphtol, NaOH dan Garam <i>Diazo</i> 50 ppm.	28
Gambar 7. Penambahan NaOH Optimum dengan Spektrofotometer UV	29
Gambar 8. Penambahan Garam <i>Diazo</i> Optimum dengan Spektrofotometer UV	30
Gambar 9. Variasi Komposisi Fasa Gerak Terhadap waktu Retensi.....	32
Gambar 10. Variasi pH Buffer Posfat	35
Gambar 11. Kurva Standar Naphtol dengan Penambahan NaOH	39
Gambar 12. Kurva Standar Naphtol dengan Penambahan NaOH dan <i>G. Diazo</i>	40
Gambar 13. Kromatogram Limbah Batik Dharmasraya	42
Gambar 14. Aliran Limbah 1	54
Gambar 15. Aliran Limbah 2	54
Gambar 16. Bak Perendaman Kain	54
Gambar 17. Rumah Produksi	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pembuatan Buffer Posfat.....	23
Tabel 2. Variasi Konsentrasi Naphtol dengan penambahan NaOH Terhadap Luas Puncak	38
Tabel 3. Variasi Konsentrasi Naphtol dengan penambahan NaOH dan Garam <i>Diazo</i> Terhadap Luas Puncak	40
Tabel 4. Luas Puncak Naphtol dengan Penambahan NaOH dari Masing- masingSampel	43
Tabel 5. Luas Puncak Naphtol dengan Penambahan NaOH dan Garam <i>Diazo</i> dari Masing-masing Sampel	43
Tabel 6. Kadar Naphtol dengan penambahan NaOH dan Naphtol dengan Penambahan NaOH dan Garam <i>Diazo</i> dalam Masing-masing Sampel	44

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Batik di Indonesia merupakan salah satu budaya nasional yang bernilai tinggi yang perlu dipelihara, dikembangkan dan ditingkatkan (Setyaningsih, 2002). Aktifitas industri batik disamping memberikan dampak positif juga memberikan dampak negatif. Banyaknya produsen batik, baik yang besar maupun yang berskala rumah tangga, memiliki kesamaan yaitu dengan menghasilkan limbah cair batik, dengan kandungan zat warna, zat padat tersuspensi, BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), minyak dan lemak yang perlu pengolahan sebelum dibuang ke badan air (Setyaningsih, 2002).

Industri batik tanah *liek* Citra Kabupaten Dharmasraya dalam proses produksinya menggunakan beberapa bahan pewarna, zat warna yang biasa digunakan umumnya zat warna sintetik, karena harganya murah dan memberikan hasil yang lebih memuaskan, tetapi limbah yang dihasilkan masih berwarna dan sulit terdegradasi, sehingga dapat mengganggu estetika maupun penetrasi sinar matahari ke dalam badan air yang pada gilirannya akan menurunkan kualitas lingkungan, yang mana lingkungan di sekitar merupakan pesawahan masyarakat. Dengan kondisi ini, tidak tertutup kemungkinan akan terkontaminasi padi-padi yang ditanam di sawah sekeliling pabrik pengolahan pewarnaan batik Dharmasraya ini. Selain itu, dampak nyata dapat dilihat dari

air sumur yang berada di dekat aliran limbah batik yang berubah warna menjadi hitam, air sumur ini tidak lagi digunakan karena airnya dapat menyebabkan gatal-gatal pada kulit.

Selain dampak negatif terhadap lingkungan, zat warna sintetik seperti indigosol, remazol dan naphthol juga bersifat karsinogenik yang dapat mempengaruhi kesehatan pengguna. (Suheryanto,2007). Zat warna sintetik yang sering dipakai oleh industri batik dan berbahaya adalah naphthol. Pada penggunaannya pewarna naphthol ini ditambahkan senyawa kimia lain yang juga berbahaya bagi pembatik yaitu NaOH dan garam *diazo*. Penambahan NaOH dan garam *diazo* akan membentuk senyawa *azodye* yang ditandai dengan perubahan warna, sehingga membutuhkan metoda analisa tersendiri atau teknik khusus seperti teknik pemisahan yang baik dan akurat untuk dapat mendeteksi perubahan senyawa yang terjadi dan menentukan kadarnya.

Dari beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh [B. Koenig](#) dkk, yaitu Analisis Azokopling Benzenediazonium dengan 2-Naphthol menggunakan metoda Kromatografi Gas (GC) diperoleh data bahwa 99% hasil reaksi merupakan senyawa *azodye* (1-(Fenilazo)-2-naphthol). I W.Suirta juga melakukan penelitian sintesis senyawa orto-fenilazo-2-naphthol (*azodye*) yang dikarakterisasi dengan IR, NMR dan MS. Hasilnya menunjukkan bahwa hasil sintesis merupakan senyawa *azodye* (orto-fenilazo-2-naphthol).

Saat ini teknik analisa yang digunakan semakin beragam dan meningkat, begitu pula kromatografi pemisahan juga semakin meningkat. Salah satu teknik pemisahan yang sering digunakan adalah kromatografi cair.

Kromatografi cair adalah salah satu teknik kromatografi yang mampu memisahkan molekul berdasarkan perbedaan interaksi pada fasa gerak dan fasa diam untuk memisahkan komponen yang paling banyak digunakan untuk fasa cair adalah kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) atau biasa dikenal dengan *High Performance Liquid Chromatography (HPLC)*. Pemilihan metode HPLC ini disebabkan karena analisa dengan HPLC ini dapat dilakukan dengan cepat, daya pisah baik, peka, penyiapan sampel mudah, dan dapat dihubungkan dengan detektor yang sesuai. Karena itu metoda ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan menentukan kadar dari pewarna naphtol dengan penambahan NaOH (kaustik soda) dan garam *diazo*. Diharapkan metoda yang diperoleh dapat diaplikasikan pada limbah cair industri batik tanah *liek* Citra Dharmasraya.

B. Batasan masalah

Adapun batasan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah

1. Sampel diambil dari pabrik batik tanah *liek* Citra di Kabupaten Dharmasraya.
2. Zat warna yang digunakan adalah zat warna naphtol dengan penambahan NaOH, dan zat warna naphtol dengan penambahan NaOH dan garam *diazo*.

C. Perumusan masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kondisi optimum dalam pemisahan pewarna naphtol dengan penambahan NaOH, pewarna naphtol dengan penambahan NaOH dan

garam *diazo*, dan pewarna naphtol pada limbah cair pabrik batik tanak *liek* Citra Kabupaten Dharmasraya dengan menggunakan HPLC.

2. Berapakah kadar pewarna naphtol pada limbah batik tanak *liek* Citra kabupaten Dharmasraya.

D. Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mendapatkan metoda analisa pewarna naphtol yang mengalami perubahan bentuk karena penambahan NaOH dan garam *diazo*.
2. Mengaplikasikan metoda yang diteliti pada penentuan kadar naphtol dalam limbah cair pabrik batik tanah *liek* Dharmasraya.

E. Manfaat penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat pada perkembangan Iptek dalam bidang kimia, khususnya pada penentuan pewarna naphtol dengan penambahan NaOH dan pewarna naphtol dengan penambahan NaOH dan garam *diazo*, serta dapat menentukan kadar pewarna naphtol yang dibuang ke lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Batik

Dari segi etimologi (bahasa), Batik berasal dari bahasa Jawa, yaitu *amba* (menulis), dan *tik* (titik). Sedangkan dari segi istilah, Batik berarti suatu kain yang memiliki corak atau ragam hias yang terbuat dengan canting tulis atau canting cap dan malam sebagai zat perintang warna.

1. Sejarah Batik

Pada zaman dahulu, Batik banyak dijumpai di kawasan yang memiliki kerajaan atau keraton. Batik mulai berkembang pada zaman Kerajaan Majapahit di akhir abad ke XVII. Pembatik saat itu adalah puteri-puteri keraton dan dibantu abdi dalem, dimana proses *ngrengreng* (*ngelowong*) dilakukan oleh putri kraton, sedangkan proses *isen-isen* dilakukan oleh pembantu keraton dan sehingga pengetahuan batik ini berkembang ke masyarakat luas. Saat ini, hampir tiap daerah di Indonesia sudah mengembangkan batik dengan corak atau ragam hias yang bercirikan daerah tersebut. Batik tidak hanya milik daerah DI.Yogyakarta atau Jawa Tengah seperti Solo atau Pekalongan saja, namun kini sudah menyebar di seluruh Indonesia.

Daerah di Jawa Barat yang telah mengembangkan batik diantaranya batik Cirebon, Bandung, Tasikmalaya, Inramayu, Garut, Tasik, Cimahi, Cianjur, bahkan Bogor. Batik Cirebon termasuk dalam jenis batik pesisiran yang dominan berwarna cerah. Motif khasnya adalah Mega Mendung yang

mendapat pengaruh dari budaya Cina. Bogor juga telah mengembangkan Batik sejak 13 Januari 2008 atas prakarsa Bapak Siswaya. Motif batik Bogor berciri khas ikon-ikon kota Bogor seperti hujan, kujang, kijang, talas, bunga teratai, bahkan bunga bangkai. Motif andalannya yaitu hujan gerimis (sebagai cerminan Bogor sebagai kota hujan) dan kujang kijang (kujang adalah senjata khas Jawa Barat dan hewan kijang/rusa banyak dijumpai di depan Istana Bogor, menggambarkan Kota Bogor yang aman dan tenteram).

Selain di Pulau Jawa, Batik juga telah dikembangkan di Sumatera, seperti Aceh, Padang, Bengkulu, Jambi, dan Lampung, bahkan Batik telah semarak di Kalimantan, Sulawesi, Bali, dan Papua. Semakin banyak motif yang dikembangkan oleh masing-masing daerah, semakin menambah khasanah Batik Nusantara.

2. Jenis-jenis Batik

Batik dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

a. Batik Tulis

Batik Tulis memiliki kualitas paling bagus dibandingkan jenis Batik lainnya. Batik Tulis dibuat menggunakan canting tulis, baik untuk *kelowong* (pinggiran) maupun *isen-isen* (isi-isian). Batik tulis ini dapat diidentifikasi dengan bentuk motif yang tidak akan tepat sama karena semua motif melalui goresan tangan. Pembuatan Batik jenis ini memakan waktu yang cukup lama sehingga harganya mahal. Adapun faktor-faktor yang dapat membuat harga batik tulis menjadi mahal, yaitu:

1. Bahan yang digunakan, contohnya kain berbahan sutera lebih mahal dari katun
2. Tingkat kerumitan motif, semakin rumit motif semakin lama waktu pengerjaan
3. Banyaknya warna pada kain, semakin banyak warna semakin banyak pencelupan warna yang harus dilakukan sehingga waktu pengerjaan semakin lama.

b. Batik Cap

Batik Cap dalam pembuatannya menggunakan canting cap yang terbuat dari tembaga. Jenis batik cap dapat teridentifikasi dengan motif yang memiliki ritme atau perulangan.

c. Batik Kombinasi Cap dan Tulis

Batik kombinasi merupakan gabungan dari batik tulis dan batik cap sehingga akan ditemui motif-motif perulangan dan bukan perulangan. Saat ini, berkembang istilah Batik Printing, akan tetapi Batik Printing adalah tekstil bermotif serupa dengan batik sehingga tidak termasuk dalam jenis batik.

B. Zat Warna

Zat warna adalah senyawa yang dapat dipergunakan dalam bentuk larutan atau dispersi kepada suatu bahan lain sehingga berwarna. Warna dalam air dapat disebabkan oleh adanya ion-ion logam, yaitu besi (Fe), mangan (Mn), dan humus. Warna yang biasanya diukur adalah warna sebenarnya atau warna nyata, yaitu warna setelah kekeruhan dihilangkan, sedangkan warna nampak

adalah warna yang tidak hanya disebabkan oleh zat terlarut dalam air tapi juga zat tersuspensi (Darnianti, 2008).

Pemeriksaan warna ditentukan dengan membandingkan secara visual warna dari sampel dengan larutan standart warna yang diketahui konsentrasinya. Air limbah yang baru dibuat biasanya berwarna abu-abu apabila senyawa-senyawa organik yang ada mulai pecah oleh bakteri. Oksigen terlarut dalam limbah direduksi sampai menjadi nol dan warnanya berubah menjadi hitam (gelap). Pada kondisi ini dikatakan bahwa air limbah sudah busuk. Dalam menetapkan warna tersebut dapat pula diduga adanya pewarna tertentu yang mengandung logam-logam berat. (Departemen Perindustrian, 1987).

Menurut Wisnu Arya Wardhana (1995), zat warna merupakan suatu bahan yang digunakan untuk mewarnai suatu substrat, misalnya tekstil, kapas, tembok, plastik, kulit, bahan makanan dan sebagainya. Zat warna tersusun dari *Chromogen* dan *Auxochrome*. *Chromogen* adalah senyawa aromatik yang mengandung *chromopore*, yaitu zat pemberi warna yang berasal dari radikal kimia seperti nitroso (-NO), nitro (-NO₂), azo (-N=N), etilen (-C=C-), karbonil (-C=O), karbon-nitrogen (-C=NH dan -CH=N), belerang (-C=S dan -C-S-S-C-).

Gugus auksokrom adalah gugus yang mengaktifkan kerja kromofor dan memberikan daya ikat terhadap serat yang diwarnainya. Gugus auksokrom yang termasuk golongan kation : -NH₂; -NH; -NMe₂; + NMe₂Cl⁻ .dan gugus

auksokrom yang termasuk golongan anion : $-\text{SO}_3\text{H}$; $-\text{OH}$; $-\text{COOH}$, seperti $-\text{O}-$; $-\text{SO}_3$. (Isminingsih, 1978)

Warna yang timbul pada perairan disebabkan oleh buangan industri di hulu sungai atau dapat juga berasal dari bahan hancuran sisi-sisi tumbuhan oleh bakteri. Santaniello (1971) *dalam* Purwaningsih (2008) menyatakan bahwa industri-industri yang mengeluarkan warna adalah industri kertas dan pulp, tekstil, petrokimia, dan kimia. Air yang digunakan oleh masyarakat umum diijinkan dengan kriteria bahwa air tersebut mengandung tidak lebih dari 75 unit warna (standar kobal-platinum), sedangkan yang disarankan tidak lebih dari 10 warna. Hal ini penting mengingat zat-zat warna banyak mengandung logam-logam berat yang bersifat toksis. Disamping bersifat toksis, fotosintesis juga terhambat di perairan yang mengandung 50 warna.

C. Penggolongan Zat Warna

Berdasarkan cara memperolehnya, zat warna ada dua jenis, yaitu zat warna alam dan zat warna sintesis.

1. Zat Warna Alam

Zat warna alam adalah zat warna yang berasal dari alam, baik yang berasal dari tanaman, hewan, maupun bahan logam.

a. Zat warna yang berasal dari tumbuhan

Tumbuhan-tumbuhan penghasil zat pewarna alami yang tumbuh di Indonesia kurang lebih sebanyak 150 jenis tanaman, tetapi yang paling efektif untuk dapat digunakan dan dapat diproduksi menjadi powder maupun dalam bentuk pasta hanya beberapa jenis saja.

Zat warna dari tumbuhan yang biasanya digunakan antara lain: *indigofera* (warna biru), *Sp Bixa orrellana* (warna orange purple), *Morinda citrifolia* (warna kuning).

b. Zat warna yang berasal dari hewan

Jenis hewan yang biasa dijadikan zat warna antara lain: Kerang (*Tyran purple*), Insekta (*Ceochikal*), dan Insekta warna merah (*Loe*).

2. Zat Warna Sintesis

Zat warna sintesis adalah zat warna buatan dengan bahan dasar buatan, misalnya: Hirokarbon Aromatik dan Naftalena yang berasal dari batubara.

Hampir semua zat warna yang digunakan dalam industri batik merupakan zat warna sintetik, karena zat warna jenis ini mudah diperoleh dengan komposisi yang tetap, mempunyai aneka warna yang banyak, mudah cara pemakaiannya dan harganya relatif tidak tinggi.

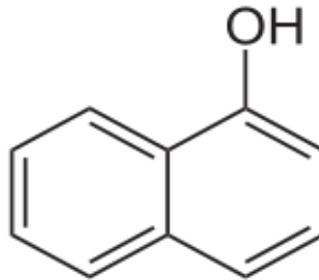
Menurut Susanto,S. (1973), zat warna yang digunakan dalam proses pematikan adalah sebagai berikut:

a. Zat Warna Naphtol

Zat warna naphtol adalah suatu zat warna tekstil yang dapat dipakai untuk mencelup secara cepat dan mempunyai warna yang kuat. Zat warna naphtol merupakan salah satu senyawa kimia *diazo* aromatik yang diklasifikasikan sebagai zat kimia berbahaya karena bersifat karsinogenik, zat warna ini juga senyawa yang tidak larut dalam air yang terdiri dari dua komponen dasar, yaitu berupa golongan naphtol AS

(*Anilid Acid*) dan komponen pembangkit warna, yaitu golongan *diazonium* yang biasanya disebut garam. Kedua komponen tersebut bergabung menjadi senyawa berwarna jika sudah dilarutkan. Zat warna naphthol disebut sebagai *Ingrain Colours* karena terbentuk di dalam serat dan tidak terlarut di dalam air karena senyawa yang terjadi mempunyai gugus azo.

Struktur naphthol dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rumus struktur naphthol (sumber : www.wikipedia.org)

Zat warna Naphtol dibedakan menjadi :

- Beta Naphtol (Zat Es)

Adalah zat warna azo yang lama, jumlah warnanya terbatas yang ada hanya merah. Orange, biru dan hijau hampir tidak ada. Golongan zat ini mempunyai ketahanan luntur yang baik, juga tahan chlor tetapi tidak begitu tahan terhadap gosokan. Zat warna golongan ini sering disebut zat warna es atau *ice colour*.

- Naphtol As

Adalah zat warna azo yang baru, jumlah warnanya banyak dimana hampir semua warna ada. Senyawa-senyawa naphtol As

mempunyai daya serap terhadap selulosa sehingga proses pengeringan setelah pencelupan dengan senyawa tersebut tidak perlu dikerjakan lagi. Demikian pula tahan gosok dan hasil celupan lebih baik karena naphthol As sedikit mengadakan migrasi ke dalam garam *diazonium* sewaktu proses pembangkitan.

Naphtol yang banyak dipakai dalam pembatikan antara lain:

Naphtol AS-G Naphtol AS-LB
 Naphtol AS-BO Naphtol AS-D
 Naphtol AS Naphtol AS.OL
 Naphtol AS-BR Naphtol AS.BS
 Naphtol AS

	Naphtol AS.G.	Naphtol AS	Naphtol AS.D	Naphtol AS.OL	Naphtol AS.BS	Naphtol AS.BO	Naphtol AS.BR	Naphtol AS.LB	Naphtol AS.GR
Garam Kuning GC.	[Yellow]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
Garam Or. GC.	[Yellow]	[Orange]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
Garam Scarlet R.	[Yellow]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
Garam Scarlet GG.	[Yellow]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
Garam Red 3 GL.	[Yellow]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
Garam Red B.	[Yellow]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
Garam Bordo GP.	[Yellow]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
Garam violet B.	[Yellow]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
Garam Blue BB.	[Yellow]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
Garam Blue B.	[Yellow]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]
Garam Black B.	[Yellow]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]	[Red]

Gambar.2. Hasil pewarnaan dengan naphtol (kriya tekstil,2008)

Garam *diazo* yang dipakai dalam pembatikan antara lain:

Garam Kuning GC	Garam Bordo GP
Garam Orange GC	Garam Violet B
Garam Scarlet R	Garam Blue BB
Garam Scarlet GG	Garam Blue B
Garam Red 3 GL	Garam Black B

b. Zat Warna Indigosol

Zat warna indigosol disebut juga zat warna bejana larut, yaitu *leuco esier natrium* dari zat warna yang telah distabilkan, dalam proses pencelupannya perlu dibangkitkan warnanya dengan dioksidasi sehingga berubah menjadi bentuk yang tidak larut dan berwarna.

c. Zat Warna Reaktif

Zat warna reaktif adalah suatu zat warna yang dapat mengadakan reaksi dengan serat, sehingga zat warna tersebut merupakan bagian dari serat. Zat warna reaktif merupakan golongan zat warna yang mempunyai gugus aktif, sehingga dengan bahan utama akan terjadi hubungan secara *chemical linkage*. Oleh karena itu hasil pencelupan zat warna reaktif mempunyai ketahanan cuci yang sangat baik dan lebih kilap dari zat warna direk.

d. Zat Warna Indanthreen

Zat warna indanthreen merupakan salah satu zat warna bejana yang berupa puder berwarna, tidak larut dalam air. Supaya larut dalam

air, perlu ditambahkan larutan kostik soda dan *Natrium hidrosulfit* sebagai zat pereduksi.

D. Proses Pewarnaan Batik dengan Naphtol

1. Contoh resep pencelupan dengan zat warna naphtol :

Pembuatan larutan naphtol :

- | | |
|-------------------------|-------|
| a. Naphtol AS-D | 8 g |
| b. Kaustik soda (NaOH) | 4 g |
| c. Air panas (mendidih) | 0,5 L |
| d. Air dingin | 3,5 L |

Pembuatan larutan garam *diazo*/garam naphtol :

- | | |
|------------------|------|
| a. Garam merah B | 25 g |
| b. Air dingin | 4 L |

2. Cara melarutkan naphtol :

- Naphtol disiapkan
- Masukkan air panas mendidih dan diaduk sampai rata
- Masukkan kaustik soda (NaOH) sambil diaduk rata sampai larutan menjadi jernih.
- Setelah jernih tambahkan air dingin yang diperlukan sambil diaduk rata
- Larutan siap untuk pencelupan (Larutan A)

3. Cara melarutkan garam *diazo* (garam naphtol) :

- Garam *diazo* dilarutkan dengan menggunakan sedikit air dulu sampai larut
- Tambahkan air dingin sesuai dengan keperluan sambil diaduk rata

c. Larutan siap digunakan (Larutan B)

4. Cara pencelupan :

a. Kain yang sudah dibatik (cap atau tulis) dibasahi terlebih dahulu dengan air TRO atau deterjen (10 g TRO dilarutkan dalam 10 L air dingin) sampai rata betul, direndam selama 15 menit, kemudian ditiriskan.

b. Kain tersebut dimasukkan dalam larutan naphthol (larutan A), ditekan-tekan, dibuka dan dibolak-balik dengan tangan sampai rata betul, kemudian tiriskan.

c. Kemudian masukkan dalam garam *diazo* (larutan B) ditekan-tekan, dibuka dan dibolak-balik dengan tangan sampai rata betul, disini akan timbul warna, kemudian tiriskan.

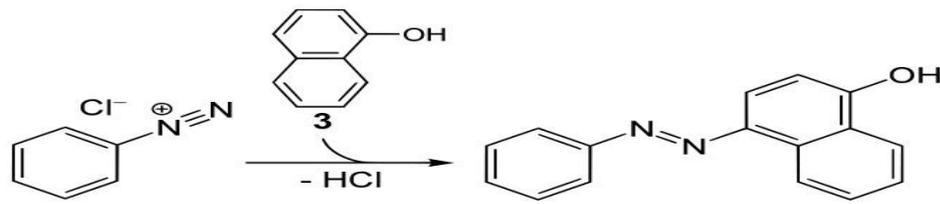
d. Selanjutnya dicuci dengan air bersih, jangan dikucek akan merusak lilin, asal sisa warna sudah hilang, kemudian tiriskan.

e. Ulangi pencelupan dalam larutan A (naphthol) sampai rata dan tiriskan.

f. Masukkan kembali dalam larutan B (garam *diazo*), sampai rata dan menghasilkan warna yang dikehendaki, kemudian tiriskan.

g. Dicuci bersih dengan air dingin untuk proses selanjutnya atau dikeringkan.

Reaksi yang terjadi antara α -naphthol dengan penambahan NaOH dan garam *diazo* yang membentuk senyawa *azodye*.



Gambar 3. Reaksi benzenediazonium klorida dan naphtol

(sumber : www.wikipedia.org)

E. Metoda Analisis Kromatografi

Kromatografi merupakan suatu teknik pemisahan komponen dalam suatu campuran berdasarkan distribusi komponen antara fasa gerak dan fasa diam. Fasa gerak dapat berupa gas atau cairan dan fasa diam dapat berupa cairan atau padatan.

Kromatografi dapat dibedakan atas berbagai macam, tergantung pada pengelompokkannya. Berdasarkan fase gerak, yang dapat berupa zat cair atau gas, kromatografi dapat digolongkan kromatografi cair (KC) dan kromatografi gas (KG). Berdasarkan fasa diam, yang dapat berupa zat cair atau zat padat, kromatografi dapat digolongkan menjadi kromatografi partisi dan kromatografi jerap (Roy J, 1991).

Berdasarkan pada mekanisme pemisahannya, kromatografi dibedakan menjadi kromatografi adsorpsi, kromatografi partisi, kromatografi pertukaran ion, kromatografi eksklusi dan kromatografi afinitas. Berdasarkan alat yang digunakan, kromatografi dapat dibagi atas kromatografi kertas, kromatografi lapis tipis, kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT), dan kromatografi gas. (Sastrohamidjojo, 1985).

F. High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

HPLC setidaknya-tidaknya pada saat ini merupakan metoda kromatografi cair paling akhir. Alat KCKT atau HPLC terdiri atas sistem pencampur pelarut yang sangat canggih yang mampu menghasilkan campuran yang mengandung empat pelarut yang berbeda, pompa yang mampu menghasilkan tekanan sampai 6000 psi atau 10000 psi, kolom yang mengandung fase diam (atau lebih tepat penyangga), dan sistem pendeteksi sinambung yang bermacam-macam jenisnya. Kolom yang tersedia mempunyai banyak sekali pelat teori, dan kromatografi dilakukan dalam kondisi yang mendekati kondisi ideal sehingga dapat diperoleh pemisahan yang baik, seringkali hasil dapat diperoleh dalam waktu beberapa menit dan ditafsirkan secara kuantitatif dengan ketepatan yang lumayan.

HPLC mempunyai pembatas yang sebanding dengan kromatografi gas, yaitu cuplikan harus larut di dalam zat cair. Akan tetapi ini bukan pembatas yang berat, dan setidaknya-tidaknya HPLC dapat dipakai untuk sebagian besar senyawa tak atsiri dan senyawa berbobot molekul tinggi. Selain itu, HPLC dapat dipakai untuk senyawa anorganik, yang sebagian besar tidak atsiri. HPLC biasanya dilakukan pada suhu kamar. Jadi senyawa yang tidak tahan panas dapat ditangani dengan mudah.

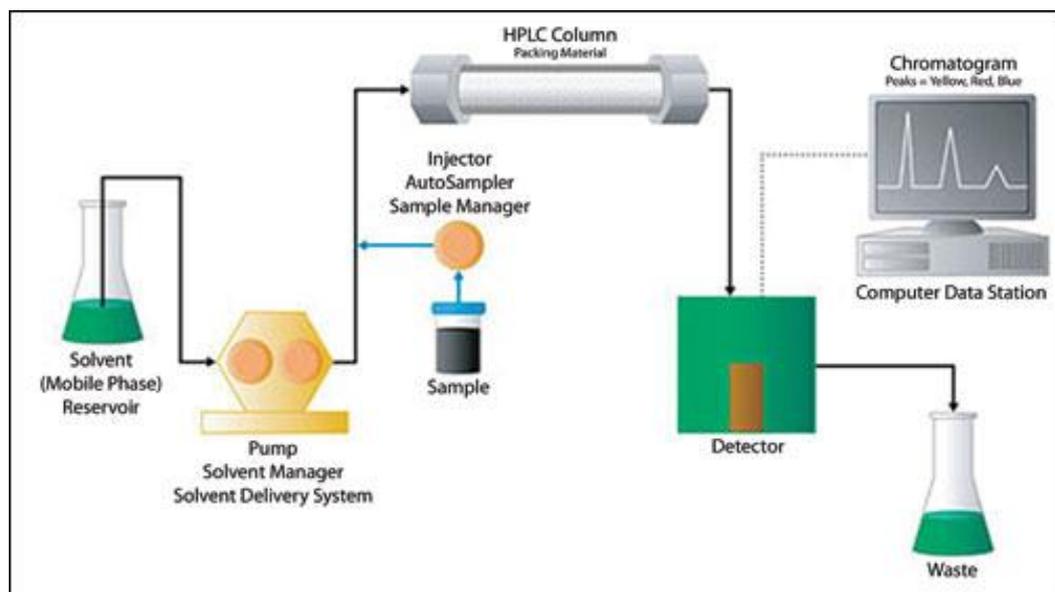
Pada metoda HPLC terdapat sistem kromatografi normal dan kromatografi balik. Dari kedua fase, yaitu fase diam dan fase gerak, salah satu diantaranya selalu harus lebih polar daripada yang lainnya. Misalnya, heksana yang dipakai pada kolom silika kepolarannya jauh lebih rendah daripada

permukaan silika. Jika fase yang lebih polar itu fase diam, ini disebut kromatografi normal. Jika fase yang kepolarannya lebih rendah ialah fasa diam, ini dikenal sebagai kromatografi fase balik. (Roy J.,1991).

1. Sistem peralatan HPLC

Pada HPLC sampel yang akan dipisahkan diinjeksikan dengan menggunakan injektor yang berada diantara pompa dan kolom. Bersamaan dengan fasa gerak, sampel akan mengalir dari ujung atas kolom melewati kolom, kemudian keluar dari kolom dengan kecepatan berbeda menuju detektor dengan waktu yang berbeda pula.

Skema peralatan HPLC dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Skema peralatan HPLC (sumber : <http://arycho.wordpress.com>)

2. Keuntungan HPLC

KCKT dapat dipandang sebagai pelengkap Kromatografi Gas (KG). Dalam banyak hal kedua teknik ini dapat digunakan untuk memperoleh efek pemisahan yang sama. Bila derivatisasi diperlukan pada

KG, namun pada HPLC zat-zat yang tidak diderivatisasi dapat dianalisis. Untuk zat-zat yang labil pada pemanasan atau tidak menguap, HPLC adalah pilihan utama. Namun demikian bukan berarti HPLC menggantikan KG, tetapi akan memainkan peranan yang lebih besar bagi para analis laboratorium. Derivatisasi juga menjadi populer pada HPLC karena teknik ini dapat digunakan untuk menambah sensitivitas detektor UV Visibel yang umumnya digunakan.

Keuntungan HPLC dibandingkan dengan kromatografi cair tradisional adalah:

a. Cepat/Kecepatan

Waktu analisis umumnya kurang dari 1 jam. Banyak analisis yang dapat diselesaikan sekitar 15-30 menit. Untuk analisis yang tidak rumit (uncomplicated), waktu analisa kurang dari 5 menit

b. Resolusi (Daya Pisah)

Berbeda dengan KG, Kromatografi Cair mempunyai dua fase dimana interaksi selektif dapat terjadi. Pada KG, gas yang mengalir sedikit berinteraksi dengan zat padat, pemisahan terutama dicapai hanya dengan fasa diam saja. Kemampuan zat padat berinteraksi secara selektif dengan fasa diam dan fasa gerak pada HPLC memberikan parameter tambahan untuk mencapai pemisahan yang diinginkan.

c. Sensitivitas(Kepekaan) detektor

Detektor absorpsi UV yang biasa digunakan dalam HPLC dapat mendeteksi kadar dalam jumlah nanogram (10^{-9} gram) dari bermacam-

macam zat. Detektor-detektor Fluoresensi dan Elektrokimia dapat mendeteksi jumlah sampai pikogram (10^{-12} gram). Detektor-detektor seperti Spektrofotometer Massa, Indeks Refraksi, Radiometri, dan lain-lain dapat juga digunakan dalam HPLC.

d. Kolom Dapat Digunakan Kembali

Kolom dapat digunakan kembali : Berbeda dengan kolom kromatografi klasik, kolom HPLC dapat digunakan kembali (reusable). Banyak analisis yang bisa dilakukan dengan kolom yang sama sebelum dari jenis sampel yang diinjeksi, kebersihan dari pelarut dan jenis pelarut yang digunakan

e. Ideal untuk zat bermolekul besar dan berionik

Zat-zat yang tidak bisa dianalisis dengan KG karena volatilitas rendah, biasanya diderivatisasi untuk menganalisis ion. HPLC dengan tipe eksklusi dan penukar ion ideal sekali untuk menganalisis molekul besar dan ion tersebut.

f. Mudah rekoverti (memperoleh kembali) sampel

Umumnya detektor yang digunakan dalam HPLC tidak menyebabkan kerusakan pada komponen sampel yang diperiksa, oleh karena itu komponen sampel tersebut dapat dengan mudah dikumpulkan setelah melewati detektor. Solvennya dapat dihilangkan dengan menguapkan kecuali untuk kromatografi penukar ion memerlukan prosedur khusus. (Effendy. 2004)

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Panjang gelombang maksimum dari larutan Naphthol dan NaOH adalah 396 nm, sedangkan panjang gelombang maksimum dari campuran Naphthol, NaOH dan garam diazo adalah 399 nm. Analisis pewarna batik naphthol dengan penambahan garam diazo pada HPLC dilakukan pada panjang gelombang 399 nm, Laju alir 1 mL/menit, kolom ODS C18 dengan fasa gerak etanol:air dengan perbandingan komposisi elusi gradien 80:20 sampai 100:0.
2. Kadar Naphthol pada titik 1 adalah 276,182 ppm dan kadar Naphtol pada titik 2 adalah 309,807 ppm.

B. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan menggunakan HPLC diperoleh hasil kualitatif yang mendeteksi adanya senyawa Naphthol dengan penambahan NaOH dan Naphthol dengan penambahan NaOH dan garam diazo, dan hasil kuantitatif yang menunjukkan kadar masing-masingnya. Diharapkan adanya penelitian lanjutan untuk menganalisa struktur dan karakteristik pewarna batik naphthol dengan penambahan NaOH dan Naphthol dengan penambahan NaOH dan garam diazo menggunakan metoda yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Darnianti. 2008. *Penurunan Kadar Warna Limbah Cair Industri Pencucian Jeans dengan Kitosan dan Jamur Lapuk Putih (Trametes versicolor)*.
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/4409/1/09E00132.pdf>
Diakses pada Tanggal 20 November 2012
- DwiSuheryanto. (2007). *Analisa Disain Produk Zat Warna Alam Kesumba (BixaOrellana) Dengan Metode QFD*, Makalah pada presentasi di Fakultas Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, Program Pasca Sarjana Megister Teknik Industri, Yogyakarta.
- Ellizar, & Sri Benti Etika. 1992. *Zat Warna Organik*. Padang : UNP.
- Ismingsih, Rasyid, 1973, *Pengantar Kimia Zat Warna*, ITB, Bandung.
- Johnson dan Stevenson, 1991. *Dasar Kromatografi Cair*, Terjemahan K.Padmawinata. Bandung: ITB.
- Koenig, B, dkk. 2009. Azokopling Benzendiazonium klorida dengan 2-naftol 1-fenilzo-2- naftol. NOP Online. NOP-Nr 1017. kriemhild.uft.uni-bremen.de/nop/.
- Muljadi. 2009. *Efisiensi Instalansi Pengolahan Limbah Cair Industri Batik Cetak dengan Metode Fisika-Kimia dan Biologi Terhadap Penurunan Parameter Pencemar (BOD, COD, dan logam Berat Krom (Cr)) (Studi Kasus di Desa Butulan Makam Haji Sukoharjo)*.
<http://tk.uns.ac.id/file/Ekuilibrium/Volume%208%20No%201/2009%20vol%208%20no%201%20hal%2007%20-%2016.pdf>
Diakses tanggal 13 November 2012
- Purwaningsih, Indah. 2008. *Pengolahan limbah Cair Industri Batik CV. Batik Indah Raradjonggrang Yogyakarta dengan Metode Elektrokoagulasi ditinjau dari Parameter Chemical Oxygen Demand (COD) dan Warna*.
<http://www.diskusikripsi.com/2010/05/pengolahan-limbah-cair-industri-batik.html>.
Diakses tanggal 15 November 2012.
- Putra Effendy, 2004. *Kromatografi Cair Kinerja Tinggi dalam Bidang Farmasi*: Fmipa USU.