

**KARAKTERISASI AIR LIMBAH BATIK DI DAERAH ISTIMEWA  
YOGYAKARTA DAN KABUPATEN BANTUL DENGAN PARAMETER  
TEMBAGA (Cu), KROMIUM (Cr), DAN KADMIUM (Cd)**

**Rachmad Wisnu Riyadi**

**15513079**

**ABSTRACT**

*Yogyakarta City and Bantul Regency are the regions that have the largest batik industry in the Special Region of Yogyakarta. Followed by production methods of making batik such as batik, stamp batik, and batik jumputan and used Naphthol, Indigosol dyes, and naturally identified dyes used can affect the levels of heavy metals batik waste and production methods. For the highest physical parameters for pH = 12, temperature = 29 ° C and Color = 1249 Pt-Co. Testing of heavy metals using the AAS method. Heavy metals Cu code B2 = 4.35 mg / l and B3 = 4.66 mg / l for Naphthol dyes. Heavy metal Cr code B1 = 0.221 mg / l has the highest concentration for the Naphthol Color Substance. Heavy metal content Cd code B1 = 0.724 mg / l, other dyes indigosol code A3 = 0.118 mg / l and natural dyes code B1 = 0.052 mg / l. the average concentration of written batik Cu = 2.43 mg / l, Cr = 0.141 mg / l, and Cd = 0.289 mg / l, the method of batik Cap Cu = 0.23 mg / l, Cr = 0.015 mg / l, Cd = 0.021 mg / l, Method of Batik Jumputan Cu = 0.34 mg / l, Cr = -0.048 mg / l, Cd = 0.118 mg / l. Cu parameters have 12.5% exceeding quality standards, Cd parameters have 50% exceeding quality standards. quality standards regulated in DIY Provincial Regulation No. 07 of 2016*

*Keywords: coloring materials, heavy metals, methods of batik production.*

## ABSTRAK

*Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul merupakan daerah yang memiliki industri batik terbesar di Daerah Istimewa Yogyakarta. Diikuti metode produksi pembuatan batik seperti batik tulis, batik cap, dan batik jumputan dan digunakan zat warna Naphthol, Indigosol, dan alami diidentifikasi zat warna yang digunakan dapat mempengaruhi kadar logam berat limbah batik dan metode produksi. Untuk parameter fisik tertinggi untuk pH=12, suhu=29°C dan Warna =1249 Pt-Co. Pengujian logam berat menggunakan metode AAS. Logam berat Cu kode B2=4,35 mg/l dan B3=4,66 mg/l untuk zat warna Naphthol. Logam berat Cr kode B1=0,221 mg/l memiliki konsentrasi tertinggi untuk Zat Warna Naphthol. Kandungan logam berat Cd kode B1=0,724 mg/l, pewarna lain indigosol kode A3 = 0,118 mg/l dan pewarna alami kode B1= 0.052 mg/l. rata-rata konsentrasi batik Tulis Cu=2,43 mg/l, Cr=0,141 mg/l, dan Cd = 0,289 mg/l, metode batik Cap Cu= 0,23 mg/l, Cr=0,015 mg/l, Cd=0,021 mg/l, Metode batik Jumputan Cu=0,34 mg/l, Cr=-0,048 mg/l, Cd=0,118 mg/l. parameter Cu memiliki 12,5% melebihi baku mutu, parameter Cd memiliki 50% melebihi baku mutu. baku mutu yang diatur pada Perda Provinsi DIY No 07 Tahun 2016.*

*Kata Kunci :bahan pewarna, logam berat, metode produksi batik*

## **1. PENDAHULUAN**

Yogyakarta merupakan kota dengan segudang sentra pembuatan batik di setiap daerahnya. Berdasarkan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat 218 industri batik di Daerah Istimewa Yogyakarta, sedangkan untuk wilayah kota Yogyakarta terdapat 39 industri dan kabupaten Bantul terdapat 49 industri (Disperindag DIY, 2015).

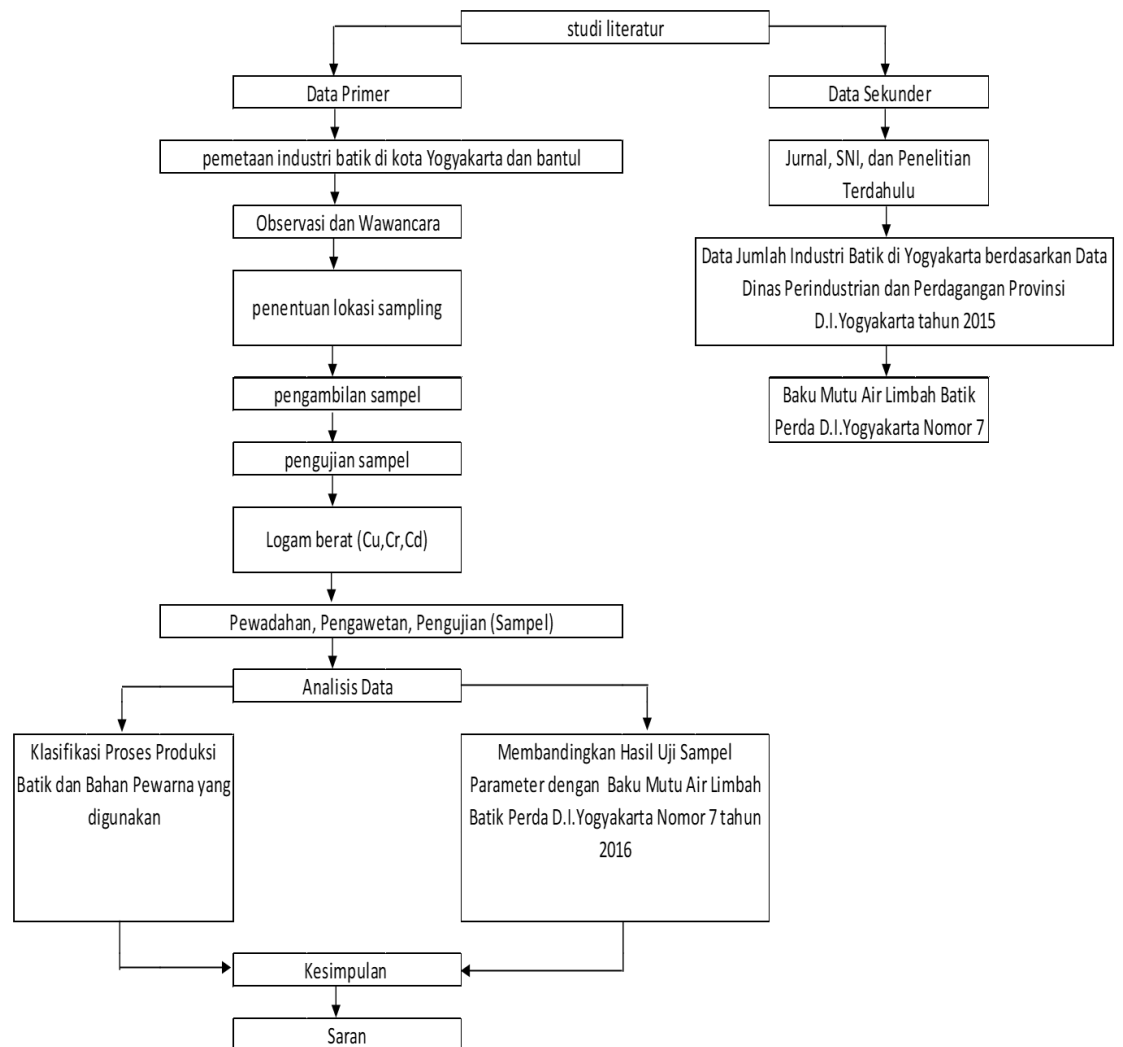
Industri batik dalam proses produksinya menghasilkan limbah cair yang jumlahnya mencapai 80% dari seluruh jumlah air yang dipergunakan dalam proses pembatikan (Watini, 2009). Beberapa penelitian terdahulu telah melaporkan jika limbah batik memiliki kandungan Khrom Total ( Cr ) < 0,0231 mg/l untuk kedua metode produksi batik Cap dan Batik Printing (Wawan dkk, 2013) ; Besi (Fe) 2,0587 mg/l , Kadmium (Cd) 0,0063 mg/l , Kromium (Cr) 0,1385 mg/l , Tembaga (Cu) 0,2696 mg/l , Seng (Zn) 54,7175 mg/l , Timbal (Pb) 0,2349 mg/l Bahaya logam berat bagi perairan dapat menurunkan kualitas air dan dapat membunuh biodiversitas yang berada dalam air (Agustina dkk., 2011).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar logam berat Tembaga (Cu), Kromium (Cr), dan Kadmium (Cd) serta parameter fisik lainnya seperti pH, suhu, warna, dengan membedakan metode produksi yang digunakan dan zat pewarna yang digunakan industri di kota Yogyakarta dan kabupaten Bantul. Berdasarkan Peraturan Daerah D.I. Yogyakarta No. 7 tahun 2016 yang mengatur batas maksimum konsentrasi parameter yang diuji

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Gambaran Umum Penelitian**

Penelitian ini bertujuan menguji kuantitas beberapa parameter dari limbah yang berasal dari proses produksi batik. Parameter yang diuji untuk mengetahui kualitas limbah batik pada tugas akhir ini adalah berupa parameter fisik suhu, pH dan warna sedangkan untuk parameter logam berat yaitu tembaga , kromium dan kadmium. Penelitian dilakukan dengan studi literatur , kemudian pengambilan sampel yang akan diuji serta menyiapkan alat uji dan bahan lain. Segara garis besar penelitian dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



**Gambar 2.1 Metode Penelitian**

## 2.2 Wilayah Studi

Lokasi penelitian berada di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul. Lokasi ini berdasarkan persebaran industry pada wilayah tersebut yaitu sebanyak 88 industri, sedangkan titik sampel yang akan diambil melalui proses validasi. Proses validasi guna melihat kebenaran 88 industri tersebut adalah industri batik dengan proses produksi didalamnya. Proses ini melalui observasi dilapangan, Via internet dan telepon serta dari perizinan dalam hal pengambilan sampel. Kegiatan observasi, pengajuan izin, sampai dengan pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 11 april 2019 sampai 18 mei 2019.

## 2.3 Pengumpulan Data

Data survey dan hasil observasi dilapangan dilakukan dengan metode grab sampling yang digunakan dalam pengujian penelitian ini. Penggunaan metode Grab sampling dikarenakan pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari karena proses pewarnaan dilakukan pada pagi hari dan produksi batik tidak kontinyu. Data yang didapatkan melalui observasi akan mendapatkan perlakuan awal sesuai standar yang telah ditentukan untuk penelitian ini.

**Tabel 2.1** Metode Analisis Karakteristik Limbah Batik di Yogyakarta

parameter	pewadahan	pengawetan	penyimpanan	metode analisis	pedoman
pH	Botol Plastik dan Botol Gelas	Dianalisa segera	Tidak diijinkan disimpan	pH meter	SNI 06-6989.11:2004
warna	Botol Plastik dan Botol Gelas	Didinginkan	2 hari (48 jam)	Spektrofotometri	SNI 6989.80. 2011
temperatur	Botol Plastik dan Botol Gelas	Dianalisa segera	tidak diijinkan disimpan	Termometer	SNI 06-6989.23.2005
Cr	Botol Plastik dan Botol Gelas	Untuk logam terlarut, segera disaring, ditambah HNO <sub>3</sub> sampai pH < 2	6 bulan	AAS	SNI 6989.17:2009
Cu	Botol Plastik dan Botol Gelas	Untuk logam terlarut, segera disaring, ditambah HNO <sub>3</sub> sampai pH < 2	6 bulan	AAS	SNI 6989.6:2009
Cd	Botol Plastik dan Botol Gelas	Untuk logam terlarut, segera disaring, ditambah HNO <sub>3</sub> sampai pH < 2	6 bulan	AAS	SNI 6989.16:2009

Sedangkan untuk penentuan industri batik yang akan diuji limbahnya yakni berdasarkan proses produksi yang kompleks dilihat dari bahan pewarna yang digunakan atau diambil beberapa yang sudah mewakili dari seluruhnya dari masing-masing kota Yogyakarta dan kabupaten Bantul. Penentuan industri batik yakni dengan berdasar atas skema pemodelan penggunaan metode dan penggunaan bahan pewarnaan.

### 2.3.1 Pengujian Sampel Air Limbah

Pengujian Sampel Air Limbah Beberapa parameter yang akan diuji dalam penelitian ini adalah berupa pH, warna, temperatur, Tembaga, Kromium, Kadmium. Parameter pH, warna, dan temperatur dilakukan uji dengan langsung dilakukan di lapangan dan pada saat itu juga. Sedangkan untuk logam berat dilakukan uji di laboratorium berdasarkan SNI yang telah

ditetapkan dan digunakan dalam penelitian ini. Dalam melakukan pengujian logam berat akan menggunakan beberapa persamaan yakni,

persamaan garis kurva kalibrasi:  $y = bX + a$ ,  $y$  = absorbansi larutan baku  $X$  = konsentrasi larutan baku persamaan untuk mencari kadar logam berat:  $X' = (y' - a) / b$   $X'$  = konsentrasi sampel (mg/L)  $y'$  = absorbansi sampel (Sugiyono, 2007) Kadar logam Berat : Kadar logam berat (mg/L) =  $X' \times f$   $f$  = faktor pengenceran (BSN, 2004)

Metode pengujian pH dilakukan secara langsung di lapangan berdasarkan SNI 06-6989.11:2004 menggunakan alat pH meter. Untuk metode pengujian uji warna dengan spektrofotometri berdasarkan SNI 6989.80.2011. Sedangkan untuk uji temperatur menggunakan alat termometer dan juga secara langsung berdasarkan SNI 06-6989.23:2005. Metode pengujian untuk logam berat yakni dengan menambahkan  $\text{HNO}_3$  pada larutan sampelnya sampai pH sampel turun dibawah 2, kemudian dilakukan pengukuran kadar logam secara duplo dengan spektrofotometri serapan atom (AAS).

## 2.4 ANALISIS DATA

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa parameter dari tingkat pH, warna, temperatur, kadar logam berat tembaga (Cu), kromium (Cr) dan Kadmium (Cd) dalam air limbah dan air pewarna batik. Hasil yang diperoleh di analisis deskriptif dan dibandingkan dengan PERDA DIY nomor 7 tahun 2016. Analisis deskriptif menjelaskan mengenai keterkaitan antara proses produksi dari berbagai proses produksi dan penggunaan bahan pewarna yang digunakan yang terdapat pada industri batik di kota Yogyakarta dan kabupaten Bantul dengan kualitas dan karakteristik limbahnya, lalu kemudian diaplikasikan dalam bentuk tabel dan grafik (statistik).

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Penentuan Titik Lokasi

Berdasarkan data sekunder yang peneliti dapatkan di daerah Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul, terdapat 88 industri batik. Industri batik ini tidak semua memproduksi batik secara mandiri namun hanya berupa toko dan produsen dari luar, selain itu toko pribadi yang menjual batik dari berbagai produsen. Dari sekian banyak industri batik dilakukan perizinan dalam tujuan pengambilan sampel. Berikut tabel hasil validasi dalam penentuan titik.

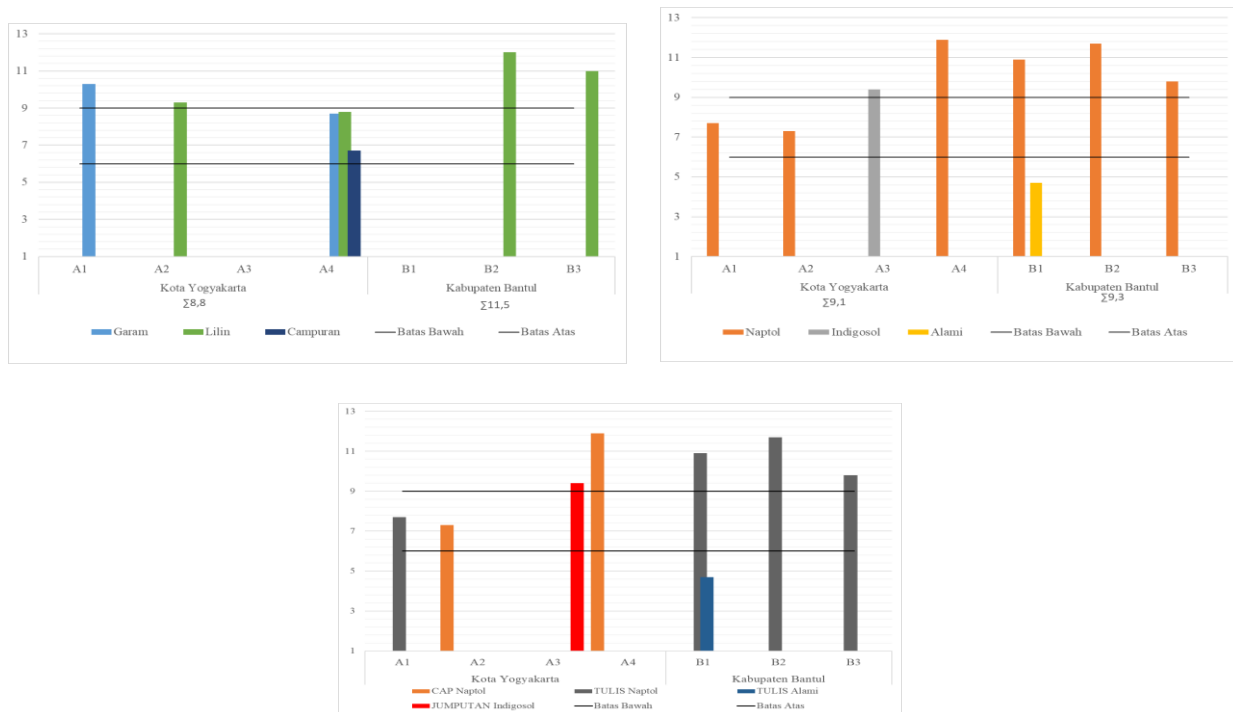
**Tabel 2.2** Hasil Validasi penentuan titik pengambilan berdasarkan observasi

	Jumlah Industri	Data Internet + Via Telepon			Survei Lapangan		Perizinan pengambilan limbah industri	
		Toko	Tidak ditemukan via internet	Indsutri	Toko	Industri	Diizinkan	Tak diizinkan
Yogyakarta	39	9	20	10	15	24	4	20
Bantul	49	15	20	14	20	29	3	26
Total	88	24	40	24	35	53	7	46
					39.8%	60.2%	13.2%	86.8%
	Jumlah Industri	88			88		53	

### 3.2 Analisis Data Berdasarkan Parameter Fisik

#### 3.2.1 pH

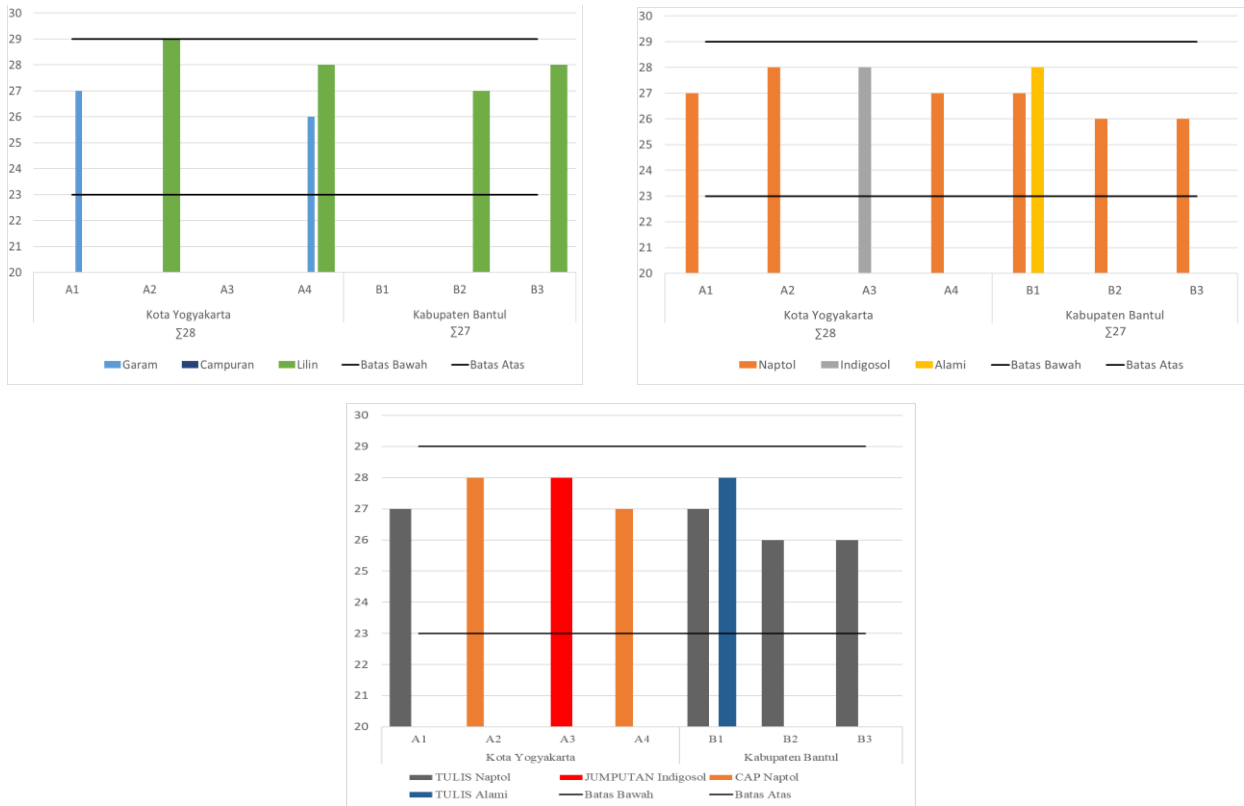
Perubahan pH air dapat menyebabkan berubahnya bau, rasa, dan warna. Larutan yang bersifat asam (pH rendah) bersifat korosif. pH juga mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia. Toksisitas logam memperlihatkan peningkatan pada pH rendah (Novotny dan Olem, 1994). Berikut hasil pengujian pada parameter pH



**Gambar 3.2** (a) Grafik Zat Lainnya Parameter pH; (b) Grafik Zat Warna Parameter pH ; (c) Grafik metode Produksi Parameter pH

### 3.2.2 Suhu

Suhu dapat memengaruhi reaksi yang terjadi pada perairan, tanpa terkecuali reaksi pada logam berat. Kenaikan suhu perairan dapat meningkatkan toksisitas logam berat di perairan tersebut (Desriyan, Wardhani, & Pharmawati, 2015)

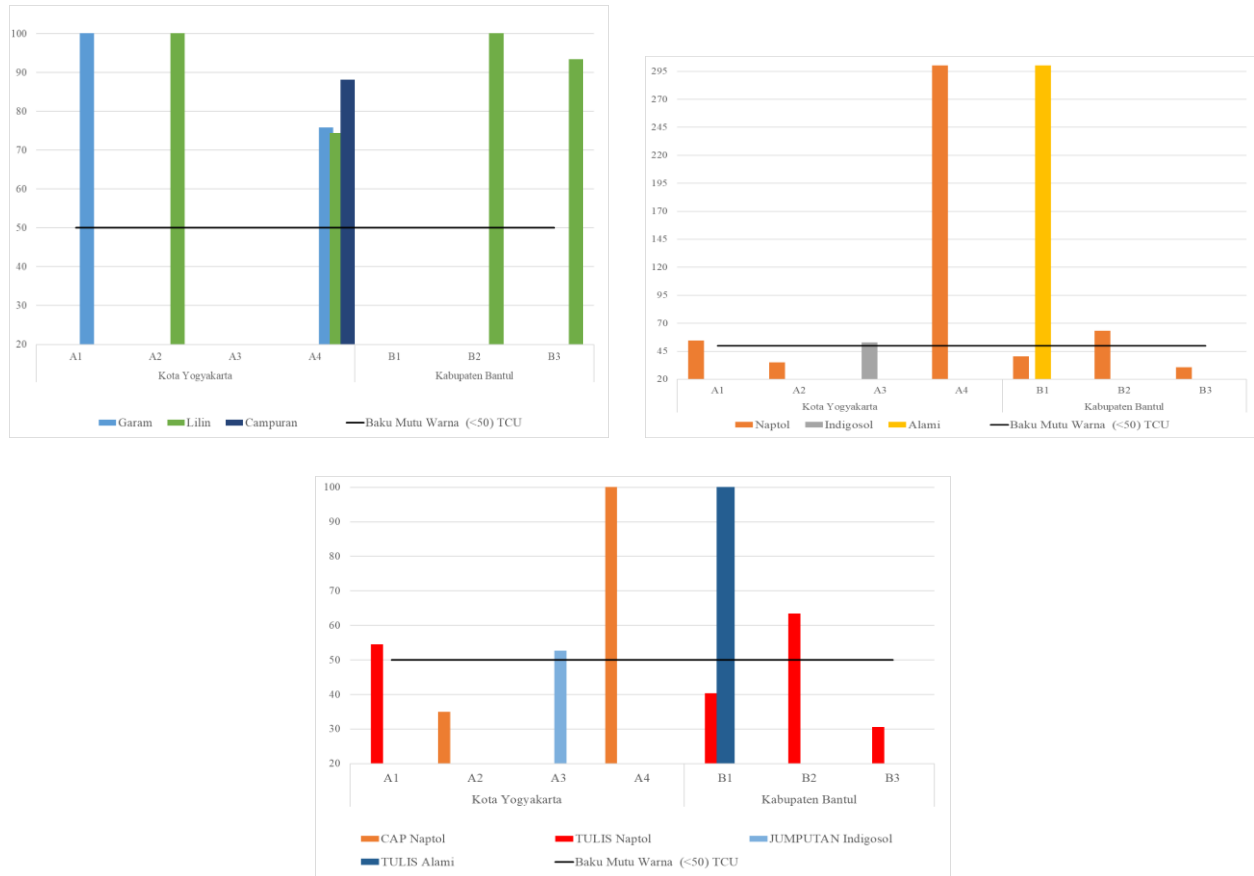


**Gambar 3.3** (a) Grafik Zat Lainnya Parameter Suhu; (b) Grafik Zat Warna Parameter Suhu ; (c) Grafik metode Produksi Parameter Suhu

### 3.2.3 Warna

Zat warna merupakan senyawa aromatik kompleks yang pada umumnya sukar diurai. Zat warna reaktif mengandung Cd, Cu dan Pb. Naphtol mengandung Zn dan biasanya mengandung logam-logam berat seperti : Cr atau Cu, misalnya zat warna ergan soga. Indigosol dan naphtol mengandung Cu dan Zn ( Eskani dkk, 2005).





**Gambar 3.4** (a) Grafik Zat Lainnya Parameter Warna; (b) Grafik Zat Warna Parameter Warna ; (c) Grafik metode Produksi Parameter Warna

### 3.3 Analisis Data Berdasarkan Parameter Logam Berat

#### 3.3.1 Tembaga (Cu)

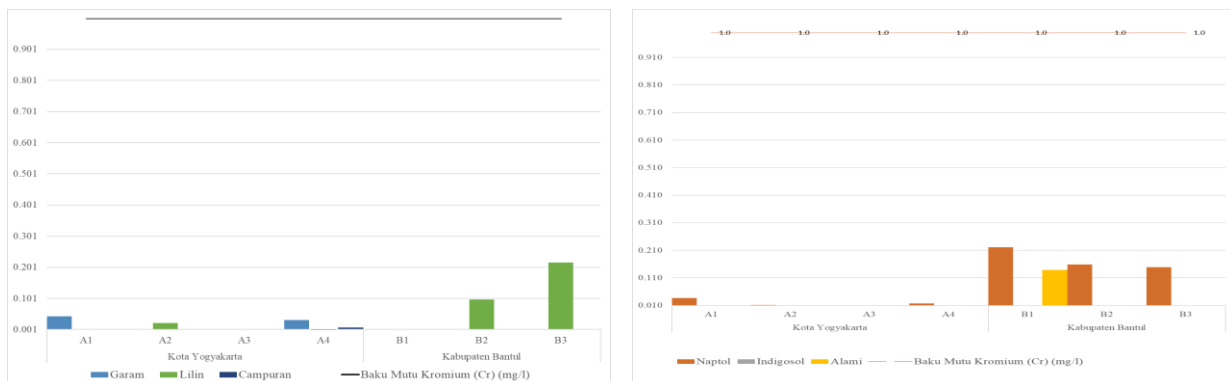
Berdasarkan Perda DIY No. 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah, Tembaga memiliki baku mutu pada 2 mg/L. Kandungan Tembaga pada limbah diuji menggunakan metode uji spektrofotometri serapan atom. Parameter kandungan Tembaga ini dibedakan berdasarkan zat warna yang digunakan dan metode produksi yang digunakan. Berikut hasil pengujian didapatkan.

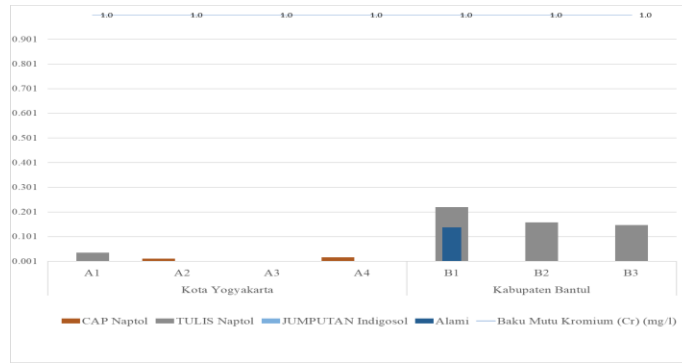


**Gambar 3.5** (a) Grafik Zat Lainnya Parameter Tembaga (Cu); (b) Grafik Zat Warna Parameter Tembaga (Cu) ; (c) Grafik metode Produksi Parameter Tembaga (Cu)

### 3.3.2 Kromium (Cr)

Berdasarkan Perda DIY No. 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah, Kromium memiliki baku mutu pada 1 mg/L. Kandungan Kromium pada limbah diuji menggunakan metode uji spektrofotometri serapan atom. Parameter kandungan Kromium ini dibedakan berdasarkan zat warna yang digunakan dan metode produksi yang digunakan. Berikut hasil pengujian didapatkan.

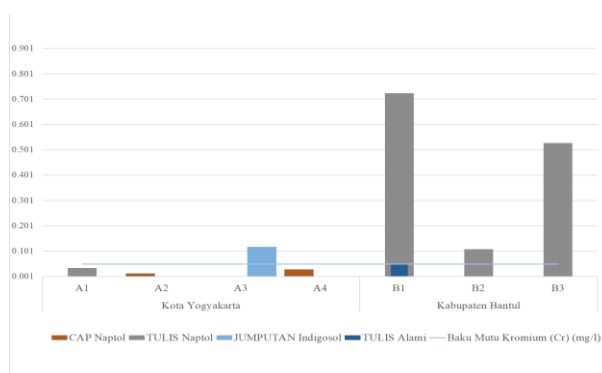
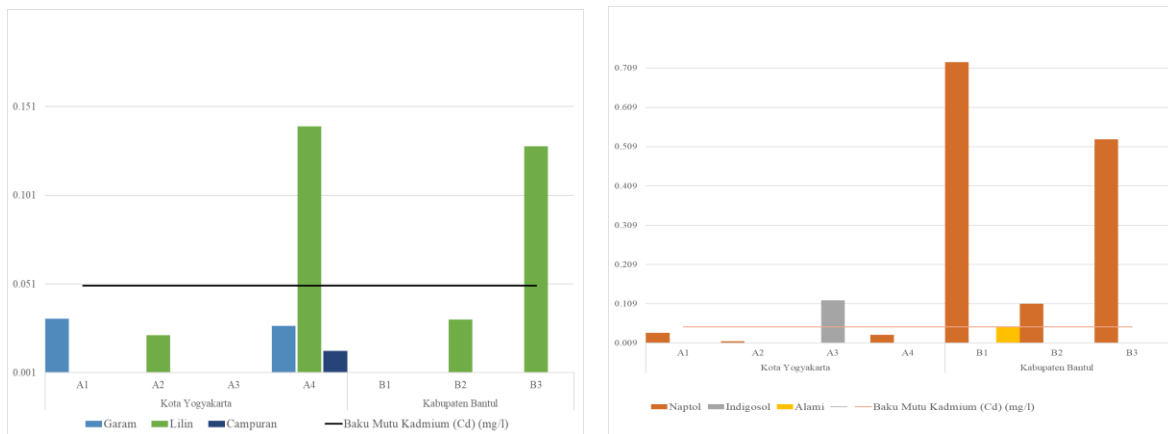




**Gambar 3.6** (a) Grafik Zat Lainnya Parameter Kromium (Cr); (b) Grafik Zat Warna Parameter Kromium (Cr) ; (c) Grafik metode Produksi Parameter Kromium (Cr)

### 3.3.2 Kadmium (Cd)

Berdasarkan Perda DIY No. 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah, Kadmium memiliki baku mutu pada 0,05 mg/L. Kandungan Kadmium pada limbah diuji menggunakan metode uji spektrofotometri serapan atom. Parameter kandungan Kadmium ini dibedakan berdasarkan zat warna yang digunakan dan metode produksi yang digunakan. Berikut hasil pengujian didapatkan.



**Gambar 3.6** (a) Grafik Zat Lainnya Parameter Kadmium (Cd); (b) Grafik Zat Warna Parameter Kadmium (Cd); (c) Grafik metode Produksi Parameter Kadmium (Cd)

#### 4. KESIMPULAN

Metode Produksi yang digunakan pada industry Di Kota Yogyakarta dan Bantul menggunakan metode Tulis, Cap, dan Jumputan. zat warna yang digunakan adalah naphthol, indigosol dan pewarna alami (kulit jalawe). Hasil pengujian yang diperoleh zat warna dengan kandungan parameter terendah pada Zat Warna Naphthol dan Zat Warna tertinggi terdapat pada Zat Warna Naphthol. kemudian metode Cap merupakan Metode produksi dengan Kandungan terendah berdasarkan parameter Tembaga, Kromium dan Kadmium.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Dinas Perindustrian dan Perdagangan D.I. Yogyakarta. 2015. Jumlah Industri Batik di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Desriyan, R., Wardhani, E., & Pharmawati, K. (2015). Identifikasi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot sampai Nanjung. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 3(1)

Agustina, T.E., Nurisman, E., Prasetyowati, Haryani, N., 2011," Pengolahan Air Limbah Pewarna Sintesis dengan Menggunakan Reagen Fenton" Prosiding Seminar Nasional AvoER ke-3, Palembang.

Eskani., Istihanah, N., Sulaiman, dan Ivone., D., C.2005. Efektivitas Pengolahan Air Limbah Batik Dengan Cara Kimia dan Biologi. Laporan Penelitian. Balai Besar Kerajinan Dan Batik. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. Departemen Perindustrian, Yogyakarta.

Novotny, V. and H. Olem. 1994. Water Quality, Prevention, Identification, and management of diffuse Pollution. Van Nostrans Reinhold, New York