

ESTIMASI *LOADING RATE* DENGAN PARAMETER Zn, Pb DAN TDS DARI INDUSTRI BATIK DI KOTA YOGYAKARTA, PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Radifan Qashmal Ismail

15513037

ABSTRACT

Some substances contained in batik waste are heavy metals that are harmful to the environment such as Zn, Pb and TDS. The purpose of this study is to estimate the loading rate of the elements Zn, Pb and TDS. As well as mapping the sources of batik industry pollutants, in this study conducted direct observation using questionnaires and interviews. The sample is chosen based on the dye and method used. Sample points are marked on the map using the QGIS Application plus SAS Planet Google Earth imagery. The highest estimated loading rate for heavy metal Zn which is 0.317 mg/l is still far from the results of the calculation of the maximum pollutant load of 1.5 mg/l. Lead (Pb) has the highest value of 0.0013 mg/l, which is far from the maximum pollutant load calculation of 0.15 mg/l. for the calculation value of the TDS parameter has the highest value of 226.66 mg/l is still far from the calculation of the maximum pollutant load of 600 mg/l. the value of the estimate states that (BPA < BPM).

Keywords: *Batik Waste, Heavy Metal, Loading Rate, QGIS.*

ABSTRAK

Beberapa zat yang terkandung dalam limbah batik merupakan logam berat yang berbahaya bagi lingkungan seperti Zn, Pb dan TDS. Tujuan penelitian ini adalah mengestimasi nilai *loading rate* dari unsur Zn, Pb dan TDS. Serta memetakan sumber pencemar industry batik, pada penelitian ini dilakukan obeservasi langsung menggunakan kuisisioner dan wawancara. Sampel dipilih berdasarkan pewarna dan metode yang digunakan. Titik sampel diberi tanda pada peta menggunakan Aplikasi QGIS ditambah citra SAS Planet Google Earth. Nilai estimasi tertinggi *loading rate* untuk logam berat Zn yaitu 0,317 mg/l masih jauh dari hasil perhitungan beban pencemar maksimum sebesar 1,5 mg/l. Timbal (Pb) memiliki nilai tertinggi sebesar 0,0013 mg/l masih jauh dari hasil perhitungan beban pencemar maksimum sebesar 0,15 mg/l. untuk nilai perhitungan dari

parameter TDS memiliki nilai tertinggi sebesar 226,66 mg/l masih jauh dari hasil perhitungan beban pencemar maksimum sebesar 600 mg/l. nilai dari estimasi menyatakan bahwa (BPA < BPM).

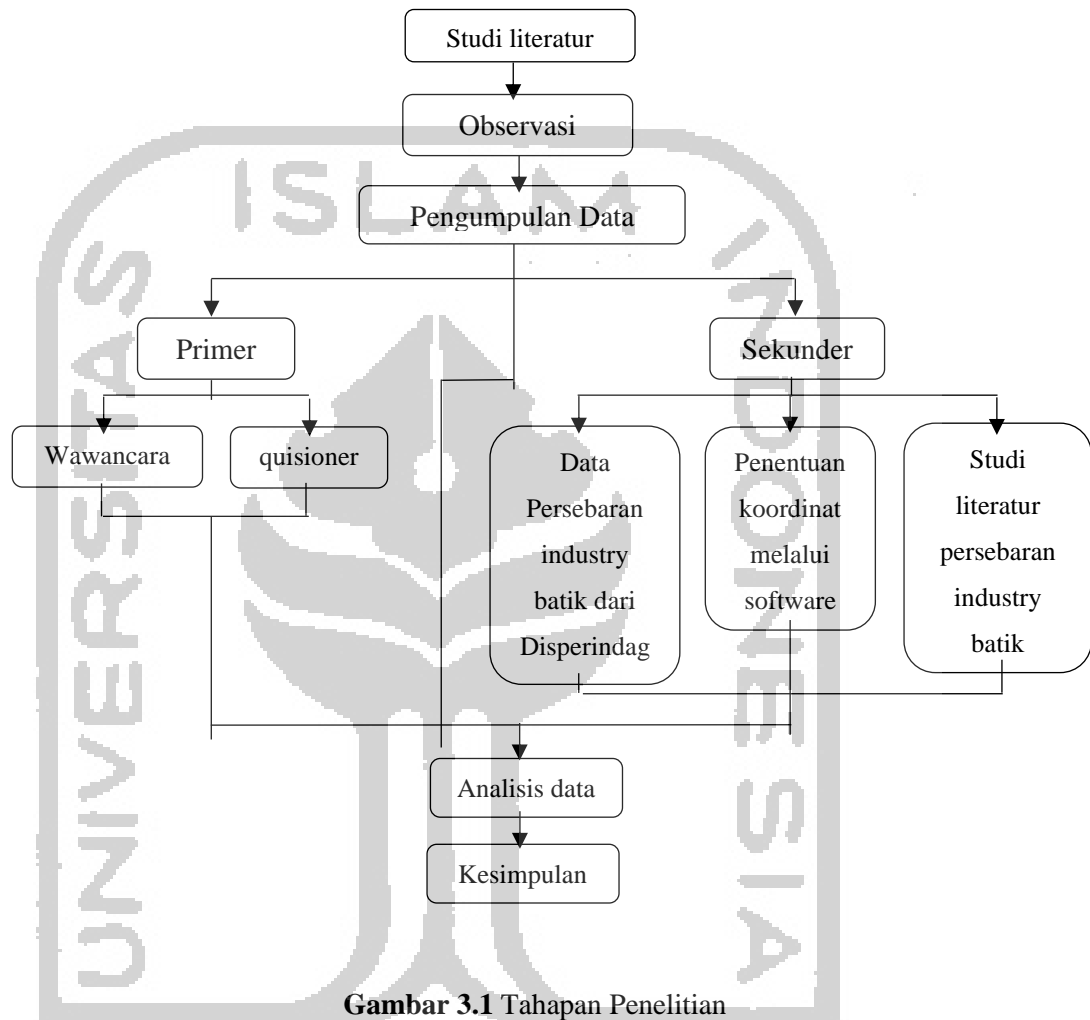
Kata kunci: Limbah Batik, Logam Berat, *Loading Rate*, QGIS.

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya permintaan produksi batik dari masyarakat mendorong pengusaha industri batik untuk meningkatkan produksi batiknya. Banyaknya permintaan produksi batik berarti semakin banyak pula limbah yang dihasilkan. Hal ini menimbulkan permasalahan yang kompleks bagi lingkungan sekitar. Kandungan kimia seperti logam berat dan padatan tersuspensi akan mengakibatkan beberapa parameter kualitas air limbah batik seperti Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD) dan Total Suspended Solid (TSS) kadarnya menjadi tinggi (Andara, Haeruddin, & Suryanto, 2014). Tujuan dari penelitian ini adalah Memetakan sumber pencemar dan Menghitung *loading rate* dengan parameter Zn, Pb dan TDS

2. METODE PENELITIAN

Pada tahapan ini akan dijelaskan alur dari penelitian secara umum. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Sebelum penelitian dimulai, dilakukan studi literature setelah itu dilakukan pengumpulan data yang diperlukan dan yang akan digunakan selama masa penelitian. Secara umum alur pelaksanaan dapat dilihat sebagai berikut pada **Gambar 3.1** :



2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah *Global Positioning System (GPS)*, komputer dengan spesifikasi DUAL CORE RAM 2 GB dan perangkat lunak *GIS*, serta *Microsoft Word*.

2.2 Cara Kerja

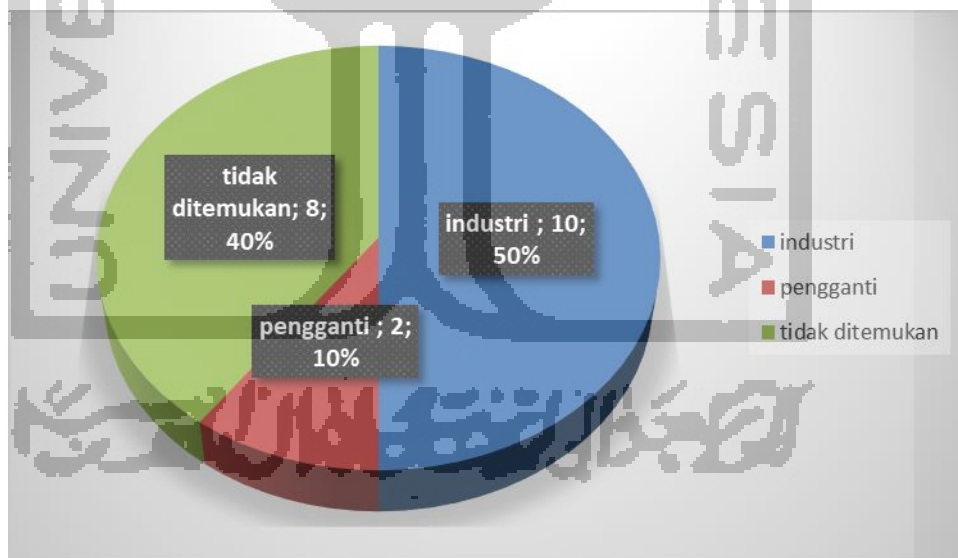
Pemetaan sebaran industri batik dilakukan dengan menggunakan *software* pendukung *Geographic Information System (GIS)*. Setelah mengetahui konsentrasi zat

organik, setiap titik sampling dilakukan *plotting* berdasarkan tingkat konsentrasi zat organik. Agar dapat mengetahui pola penyebaran zat organik di lokasi penelitian. Setelah itu dilakukan uji lab terhadap sampel yang diambil dan dilakukan estimasi beban yang diterima oleh lingkungan dari kegiatan industri batik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Industri batik didapatkan dari data Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Yogyakarta (DisPerindag). Dari data yang diperoleh terdapat 218 lokasi batik di seluruh Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang tercampur antara produksi maupun toko (penjual). Untuk Kota Yogyakarta sendiri terdapat 32 lokasi industri dan toko (penjual) meliputi seluruh Kecamatan di Kota Yogyakarta.

Pada daerah penelitian yaitu di Kota Yogyakarta 12 industri menggunakan zat pewarna sintetis naptol maupun indigosol, menurut (Laksono, 2012) Zat warna sintesis dalam tekstil merupakan turunan hidrokarbon aromatik seperti benzene, toluene, naftalena dan antrasena. Sifat zat warna sintesis lebih stabil dibandingkan zat warna alam. Zat warna naptol merupakan salah satu yang banyak digunakan dalam industri tekstil. Zat warna naptol dapat dipakai untuk mencelup secara cepat dan mempunyai warna yang kuat.



Gambar 3.1 Diagram Perbandingan Hasil Survey

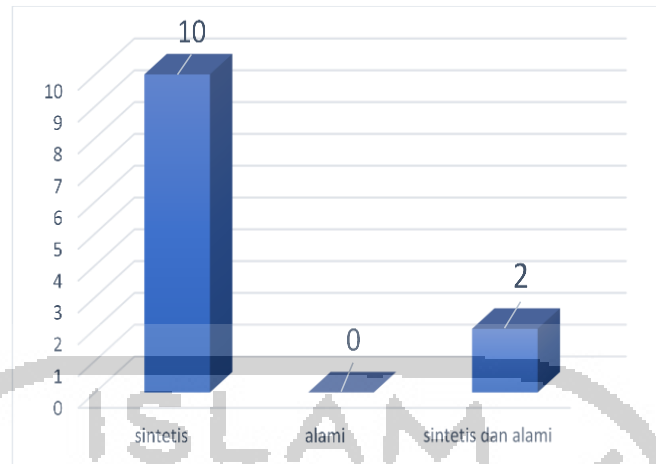
Pada Kecamatan Umbulharjo terdapat 6 lokasi industri batik yang 4 diantaranya merupakan usaha kelompok masyarakat yang digerakkan oleh masyarakat sekitar dan dijalankan dengan bantuan dari pemerintah, sementara 2 diantaranya merupakan home

industry yang dikelola oleh perseorangan atau bisa dibidang usaha keluarga mereka sendiri. Selain itu di Kecamatan Mergangsan terdapat 1 usaha industry batik yang merupakan industry yang dikelola masyarakat. Sementara itu pada Kecamatan Wirobrajan 4 dan Kraton 1 usaha industry merupakan milik perseorangan atau bisa dikatakan home industry.

3.1 Pola Persebaran

3.1.1 Pola Persebaran Penggunaan Bahan Pewarna

Pola persebaran industri batik dibedakan menjadi 2 yaitu dengan membedakan penggunaan bahan pewarnaan. Dalam industri batik pewarna yang digunakan ada 2 macam yaitu pewarna alami dan sintetis Pada saat membuat batik, suatu industri menggunakan banyak alat seperti canting, cetakan batik, serta printing. Untuk membuat suatu batik menjadi menarik maka harus ada pewarna yang membuat sebuah kain menjadi kain batik dan lilin (malam) untuk menutupi sebagian kain batik. Agar pada saat pewarnaan dilakukan bagian dari kain yang di tutupi oleh lilin yang tidak berwarna dan membuat kain batik dapat dipetakan beragam warna di dalamnya. Ada industri yang pewarnaan batiknya hanya menggunakan pewarna alami dan begitu juga sebaliknya, ada pula industri yang menggunakan kedua pewarna tersebut sesuai keinginan atau pesanan dari konsumen. Perbandingan pemakaian pewarna pada setiap industri dapat dilihat pada gambar 4.2. Di Indonesia perkembangan produksi zat pewarna dapat diketahui dari data ekspor nasional. Berdasarkan data Biro Pusat Statistik tahun 2000 mencerminkan bahwa kebutuhan zat pewarna baik untuk keperluan proses produksi dan industri meningkat tiap tahunnya. Tingginya pemakaian zat pewarna pada kegiatan industri tertentu membawa dampak pada peningkatan jumlah bahan pencemar dalam limbah cair yang dihasilkan (Nugroho, 2005).

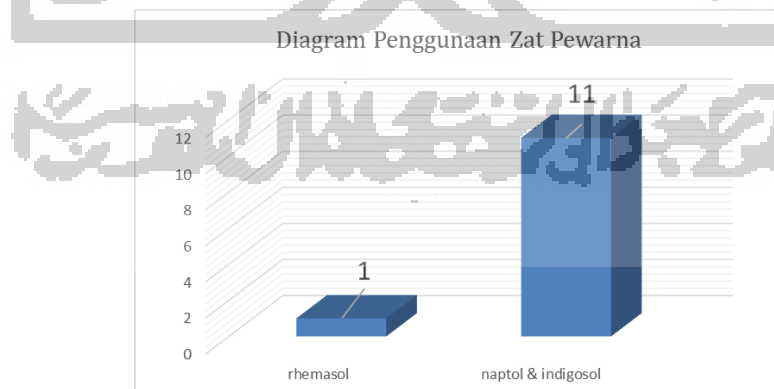


Gambar 3.2 Grafik penggunaan bahan pewarna dalam industri batik

3.1.2 Pola Persebaran Penggunaan Zat Pewarna

Pada dasarnya zat pewarna yang digunakan dalam proses pewarnaan kain batik sangat banyak, setiap pengrajin dapat menggunakan setiap zat pewarna yang ada tergantung dengan kebutuhan dari kain batik itu sendiri. Macam jenis pewarna sintetis antara lain : Naptol, Indigosol, Rhemasol, dan Zat Reaktif.

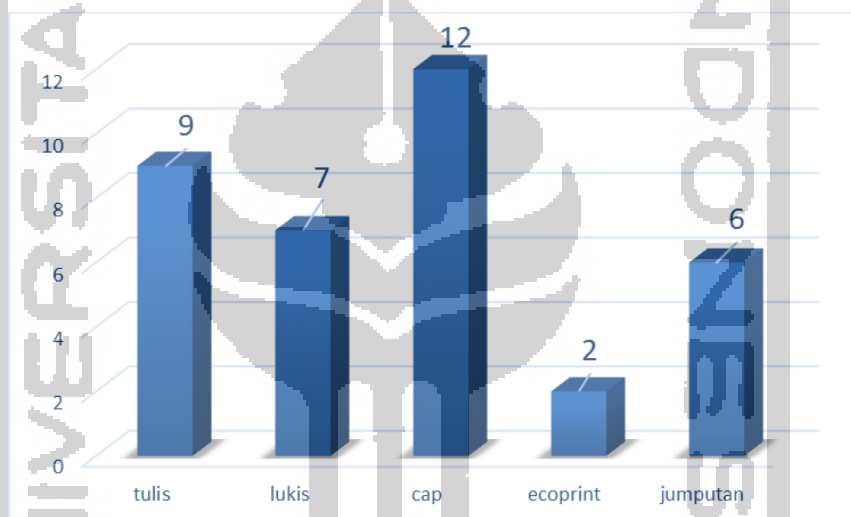
Naphthol mengandung Zn dan tentunya mengandung logam-logam berat seperti, Cr atau Cu misalnya zat warna ergan soga. Indigosol dan naphthol mengandung Cu dan Zn (Eskani dkk,2005). Pada gambar 4.3 dapat dilihat persebaran penggunaan zat pewarna pada industry batik yang berhasil diwawancarai.



Gambar 3.3 Grafik Penggunaan Zat Pewarna Pada Industri Batik

3.1.3 Pola Persebaran Metode Pada Pembuatan Batik

Pada pembuatan batik terdapat metode-metode untuk melakukan pembuatan batik itu sendiri, umumnya masyarakat atau pun pengrajin menggunakan metode seperti tulis, cap dan lukis serta colet. Seiring dengan perkembangan zaman ada pula pembuatan motif batik dengan metode jumptuan ataupun ecoprint. Pada Gambar 4.4 dapat dilihat persebaran penggunaan metode dalam pembuatan motif batik itu sendiri. Pada Kecamatan Umbulharjo metode yang digunakan sangat beragam seperti metode tulis, lukis cap, ecoprint maupun jumptuan. Sementara di Kecamatan Wirobrajan dan Kecamatan Mergangsan metode yang digunakan adalah tulis, lukis, cap. Sedangkan pada Kecamatan Kraton metode yang digunakan adalah tulis, cap dan jumptuan.



Gambar 3.4 Grafik Penggunaan Metode Pembuatan Batik

3.2 Perhitungan Loading Rate

3.2.1 Perhitungan DM (Debit Limbah Cair Maksimum)

Pada perhitungan *loading rate* digunakan persamaan pertama untuk menentukan debit limbah cair maksimum (DM) yang diperbolehkan bagi industry bersangkutan dalam hal ini industry yang dimaksud adalah industry tekstil pembuatan batik. pada persamaan pertama ini nilai debit limbah cair maksimum (dm) adalah $150 \text{ m}^3/\text{ton}$. produksi sebenarnya (Pb) didapat dari hasil (berat kain $300\text{gr}/\text{kain} = (0.3 \text{ kg}/\text{kain}) \times \text{jumlah produksi kain}/\text{bulan}) / 1000$. Pada tabel 3.1 dapat dilihat hasil dari perhitungan debit limbah cair maksimum

Tabel 3.1 hasil perhitungan DM industri batik

Kode	produksi kain	dm (m3/ton)	Pb(ton/bln)	DM (m3/bln)
M	50	150	0.015	2.25
N	30	150	0.009	1.35
O	100	150	0.03	4.5
P	80	150	0.024	3.6
Q	35	150	0.0105	1.575
R	50	150	0.015	2.25
S	50	150	0.015	2.25
T	40	150	0.012	1.8
U	65	150	0.0195	2.925
V	50	150	0.015	2.25
W	20	150	0.006	0.9
X	150	150	0.045	6.75

Hasil perhitungan debit limbah cair maksimum (DM) pada tiap industri berbeda-beda, hal ini disebabkan karena berbedanya produksi kain tiap industry berbeda. Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa besarnya nilai debit limbah cair maksimum tergantung banyaknya produksi kain suatu industri perbulan. Semakin banyak suatu industri menghasilkan kain batik, maka semakin besar pula debit limbah cair maksimum yang diperoleh. Bisa dikatakan bahwa besarnya nilai debit limbah cair maksimum berbanding lurus dengan jumlah produksi kain suatu industry.

3.2.2 Perhitungan DA (Debit limbah Cair sebenarnya)

Langkah selanjutnya pada perhitungan *loading rate* digunakan persamaan ke-dua untuk mencari nilai dari debit limbah sebenarnya (DA) yaitu limbah yang dihasilkan oleh industri batik yang bersangkutan. Pada persamaan ke-dua tidak dikalikan dengan jumlah hari kerja (H) karena tidak diketahui jumlah produksi kain per harinya, maka hanya didapat dari jumlah kain perbulan dikalikan dengan jumlah konsumsi air/kain. Dapat dilihat hasil perhitungan debit limbah cair sebenarnya (DA) pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan DA (Debit Limbah Cair Sebenarnya)

Kode	produksi kain	konsumsi air (L)	DA (m ³ /bln)
M	50	5	0.25
N	30	3	0.09
O	100	4	0.4
P	80	8	0.64
Q	35	7	0.245
R	50	6	0.3
S	50	5	0.25
T	40	8	0.32
U	65	7	0.455
V	50	7	0.35
W	20	3	0.06
X	150	7	1.05

Setelah dilakukan perhitungan debit limbah cair maksimum (DM) dan debit limbah cair sebenarnya (DA) dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai $DA < DM$. hasil ini sesuai dengan KepMen LH No.10 Tahun 1995 yang menyatakan bahwa nilai $DA < DM$ (nilai DA tidak boleh lebih besar dari DM) yang berarti debit limbah cair sebenarnya (DA) masih jauh dari batas maksimum (DM). Selisih nilai DA dan DM terkecil terdapat pada industri dengan kode W dengan nilai selisih 0,84 mg/l dan selisih terbesar terdapat pada industri dengan kode X dengan nilai 5,7 mg/l. rata2 selisih nilai DA terhadap DM adalah sebesar 2,3325 mg/l.

3.2.3 Perhitungan BPM (Beban Pencemar Maksimum)

Pada perhitungan beban pencemaran maksimum (BPM) digunakan kadar maksimum unsur pencemar (CM)j Seng/Zinc (Zn) dengan nilai 10 mg/l, untuk Timbal (Pb) 1 mg/l dan untuk TDS memiliki nilai 4000mg/l dapat dilihat pada lampiran. Nilai debit limbah cair maksimum (dm) adalah 150 m³/ton (terlampir) serta nilai “f” merupakan faktor konversi berdasarkan Baku Mutu Limbah Cair Industri. Pada tabel 3.3 dibawah merupakan hasil perhitungsn BPM parameter seng (Zn), tabel 3.4 hasil perhitungan BPM parameter Timbal (Pb) dan tabel 3.5 hasil perhitungan BPM parameter TDS.

Tabel 3.3 Hasil Perhitungan BPM Seng (Zn) (Beban Pencemar Maksimum)

Kode	Zn (mg/l)	dm (m3/ton)	f	BPM (Zn) (mg/l)
M	10	150	0.001	1,5
N	10	150	0.001	1.5
O	10	150	0.001	1.5
P	10	150	0.001	1.5
Q	10	150	0.001	1.5
R	10	150	0.001	1.5
S	10	150	0.001	1.5
T	10	150	0.001	1.5
U	10	150	0.001	1.5
V	10	150	0.001	1.5
W	10	150	0.001	1.5
X	10	150	0.001	1.5

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan BPM Timbal (Pb) (Beban Pencemar Maksimum)

Kode	Pb (mg/l)	dm (m3/ton)	f	BPM (Pb) (mg/l)
M	1	150	0.001	0.15
N	1	150	0.001	0.15
O	1	150	0.001	0.15
P	1	150	0.001	0.15
Q	1	150	0.001	0.15
R	1	150	0.001	0.15
S	1	150	0.001	0.15
T	1	150	0.001	0.15
U	1	150	0.001	0.15
V	1	150	0.001	0.15
W	1	150	0.001	0.15
X	1	150	0.001	0.15

Tabel 3.5 Hasil Perhitungan BPM TDS (Beban Pencemar Maksimum)

Kode	TDS (mg/l)	dm (m3/ton)	f	BPM (TDS) (mg/l)
M	4000	150	0.001	600
N	4000	150	0.001	600
O	4000	150	0.001	600
P	4000	150	0.001	600
Q	4000	150	0.001	600
R	4000	150	0.001	600
S	4000	150	0.001	600
T	4000	150	0.001	600
U	4000	150	0.001	600
V	4000	150	0.001	600
W	4000	150	0.001	600
X	4000	150	0.001	600

3.2.4 Perhitungan BPA (Beban Pencemar Sebenarnya)

Pada perhitungan beban pencemar sebenarnya (BPA) digunakan kadar sebenarnya unsur pencemar (CA)j dalam hal ini kadar sebenarnya digunakan hasil lab untuk parameter seng (Zn) dengan pewarna naptol dan indigosol yaitu sebesar 1.3641 mg/l dan 0.7021 mg/l. untuk parameter timbal (Pb) dengan pewarna naptol dan indigosol sebesar 0,0490 mg/l dan 0.0287 mg/l serta untuk nilai TDS dengan pewarna naptol dan indigosol sebesar 4750 mg/l dan 8500 mg/l (hasil laboratorium terlampir). Untuk menghilangkan kebingungan dalam persamaan ke-4 dalam perhitungan *loading rate* maka untuk melambangkan produksi sebenarnya di ganti menjadi Ps dari yang awalnya Pb agar symbol yang digunakan tidak sama dengan parameter timbal (Pb). Nilai dari produksi sebenarnya (Ps) adalah 0.015 ton/bulan (terlampir). Factor konversi adalah 0.001. berikut adalah hasil perhitungan beban pencemar sebenarnya (BPA) dapat dilihat pada tabel 3.6 untuk parameter Seng (Zn). Tabel 3.7 untuk parameter Timbal (Pb) dan tabel 3.8 untuk parameter TDS

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan BPA Zn Menggunakan Pewarna Naptol dan Indigosol (Beban Pencemar Sebenarnya).

Kode	BPA (Zn) Naptol	BPA (Zn) indigosol
M	0.022690167	0.01170208
N	0.0136141	0.00702125
O	0.018152133	0.00936167
P	0.036304267	0.01872333
Q	0.031766233	0.01638292
R	0.0272282	0.01404250
S	0.022690167	0.01170208
T	0.036304267	0.01872333
U	0.031766233	0.01638292
V	0.031766233	0.01638292
W	0.0136141	0.00702125
X	0.031766233	0.01638292

Tabel 3.7 Hasil Perhitungan BPA Timbal (Pb) Menggunakan Pewarna Naptol dan Indigosol (Beban Pencemar Sebenarnya).

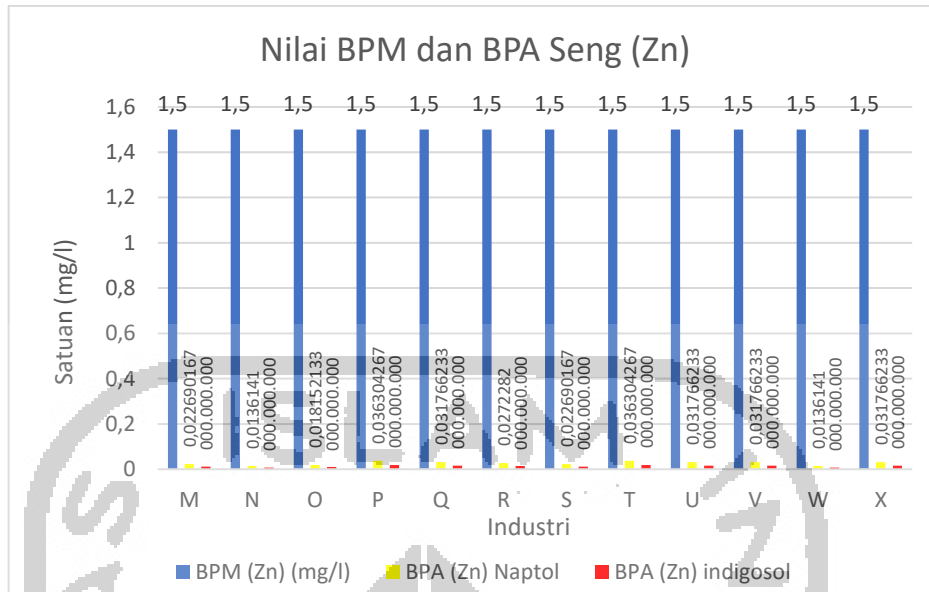
Kode	BPA (Pb) Naptol	BPA (Pb) Indigosol
M	0.00081680	0.00047917
N	0.00049008	0.00028750
O	0.00065344	0.00038333
P	0.00130688	0.00076667
Q	0.00114352	0.00067083
R	0.00098016	0.00057500
S	0.00081680	0.00047917
T	0.00130688	0.00076667
U	0.00114352	0.00067083
V	0.00114352	0.00067083
W	0.00049008	0.00028750
X	0.00114352	0.00067083

Tabel 3.8 Hasil Perhitungan BPA TDS Menggunakan Pewarna Naptol dan Indigosol (Beban Pencemar Sebenarnya).

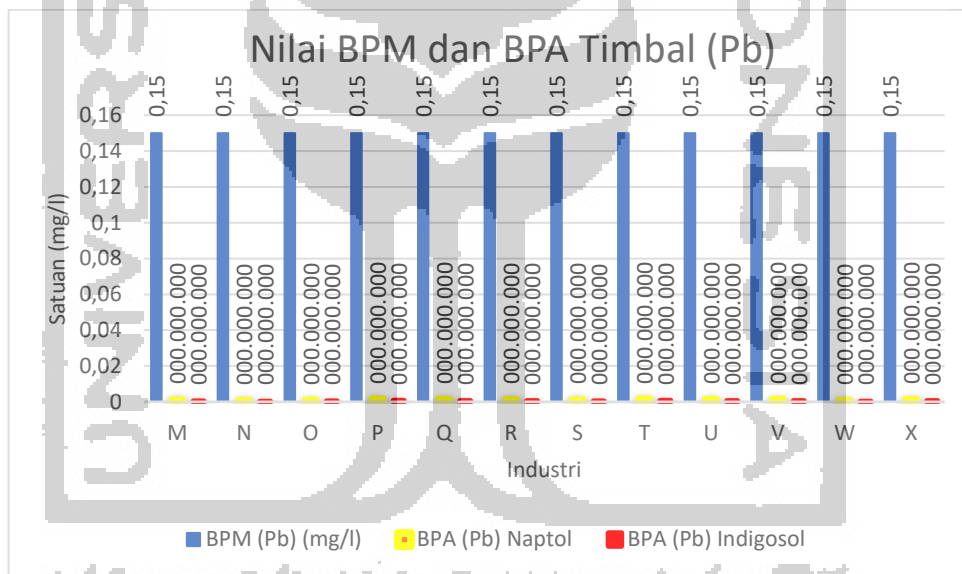
Kode	BPA (TDS) Naptol	BPA (TDS) Indigosol
M	79.16666667	141.66666667
N	47.5	85
O	63.33333333	113.3333333
P	126.6666667	226.6666667
Q	110.8333333	198.3333333
R	95	170
S	79.16666667	141.66666667
T	126.6666667	226.6666667
U	110.8333333	198.3333333
V	110.8333333	198.3333333
W	47.5	85
X	110.8333333	198.3333333

Dari hasil perhitungan untuk seluruh industri dengan parameter Seng (Zn) zat pewarna naptol menunjukkan nilai beban pencemar sebenarnya (BPA) dengan rata-rata sebesar 0,0264 mg/l dan parameter seng (Zn) dengan rata-rata sebesar 0,0136 mg/l tidak melebihi hasil perhitungan beban pencemar maksimum (BPM) yaitu 1,5 mg/l. Untuk parameter Timbal (Pb) pada zat pewarna naptol dan indigosol menunjukkan bahwa nilai rata-rata untuk seluruh industri adalah sebesar 0.000952932 mg/l dan 0.000559028 mg/l nilai ini masih jauh dibawah nilai dari perhitungan BPM parameter timbal (Pb) sebesar 0,15 mg/l. untuk BPA seluruh industri dengan parameter TDS zat pewarna naptol dan indigosol menunjukkan nilai rata-rata sebesar 92,3611 mg/l dan 165,2778 mg/l nilai ini masih jauh dibawah nilai beban pencemar maksimum (BPM) yang memiliki nilai 600 mg/l.

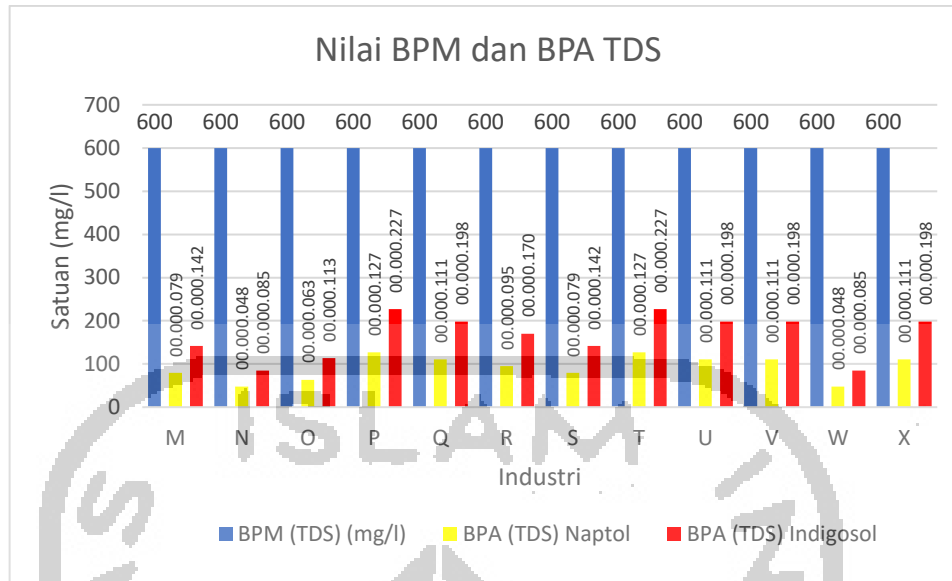
Dari hasil perhitungan beban pencemar sebenarnya (BPA) jika dibandingkan dengan hasil perhitungan beban pencemar maksimum (BPM) dapat disimpulkan bahwa untuk parameter seng (Zn), timbal (Pb) dan TDS dengan zat pewarna Naptol dan Indigosol sesuai dengan KepMen LH No.51 tahun 1995 yang meyakini bahwa nilai beban pencemar sebenarnya tidak boleh lebih besar dari nilai beban pencemar maksimum $BPA < BPM$



Gambar 3.5 Diagram Perbandingan Nilai BPM dan BPA parameter Seng (Zn)



Gambar 3.6 Diagram Perbandingan Nilai BPM dan BPA Parameter Timbal (Pb)



Gambar 3.7 Diagram Perbandingan Nilai BPM dan BPA Parameter TDS

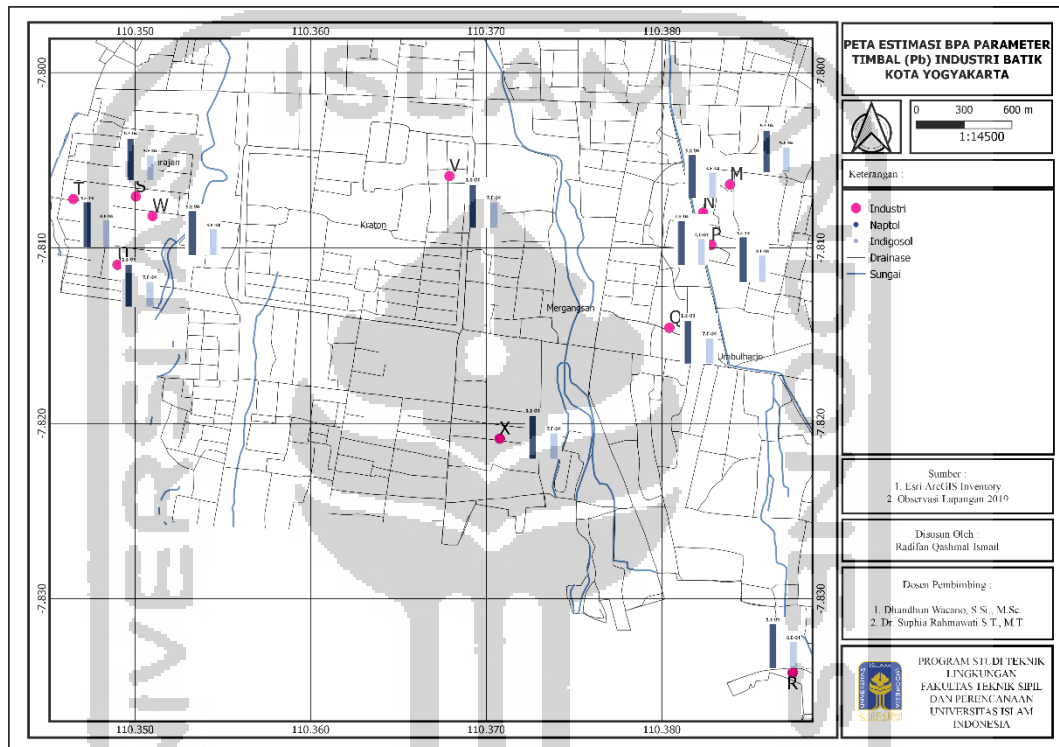
Menurut hasil perhitungan beban pencemar sebenarnya zat pewarna sintetis yang digunakan yaitu naptol dan indigosol nilai kedua zat pewarna ini tidak melebihi beban pencemar maksimum dengan parameter Zn, Pb dan TDS namun bukan berarti tidak ada kerugian yang akan ditimbulkan. Penggunaan metode ekstraksi zat warna kimia (Sintetis) mengakibatkan hal yang kurang menguntungkan baik bagi lingkungan sekitar ataupun tubuh si pemakai (Sudiatso, 1999). Proses pewarnaan pada limbah batik di wilayah Jetis, Sidoarjo menghasilkan limbah cair dengan kandungan BOD mencapai 261,25 mg/L, kandungan COD mencapai 1066 mg/L, dan kandungan warna mencapai 3050 Pt-Co. Kandungan BOD, COD, dan warna ini melebihi baku mutu kualitas air limbah tekstil. Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 72 tahun 2013 menetapkan kandungan maksimum BOD dan COD sebesar 60 mg/L dan 150 mg/L (Biro Hukum Sekretariat Daerah Provinsi Jawa Timur, 2013).

Pada penelitian (Maman, 2009) menyebutkan bahwa Penggunaan warna alam memiliki banyak kelemahan, namun demikian banyak hal yang menjadi keraguan bila kita terus menggunakan bahan warna sintetis. Karena warna sintetis pun memiliki sejumlah kelemahan. antara lain warna sintetis membahayakan kesehatan manusia bila pengrajin atau perusahaan membuang limbah warna sintetis sembarangan secara tidak langsung meracuni lingkungan termasuk manusia didalamnya. dengan demikian dari semua pewarna yang banyak di gunakan, pewarna alami lah yang paling baik digunakan dengan semakin

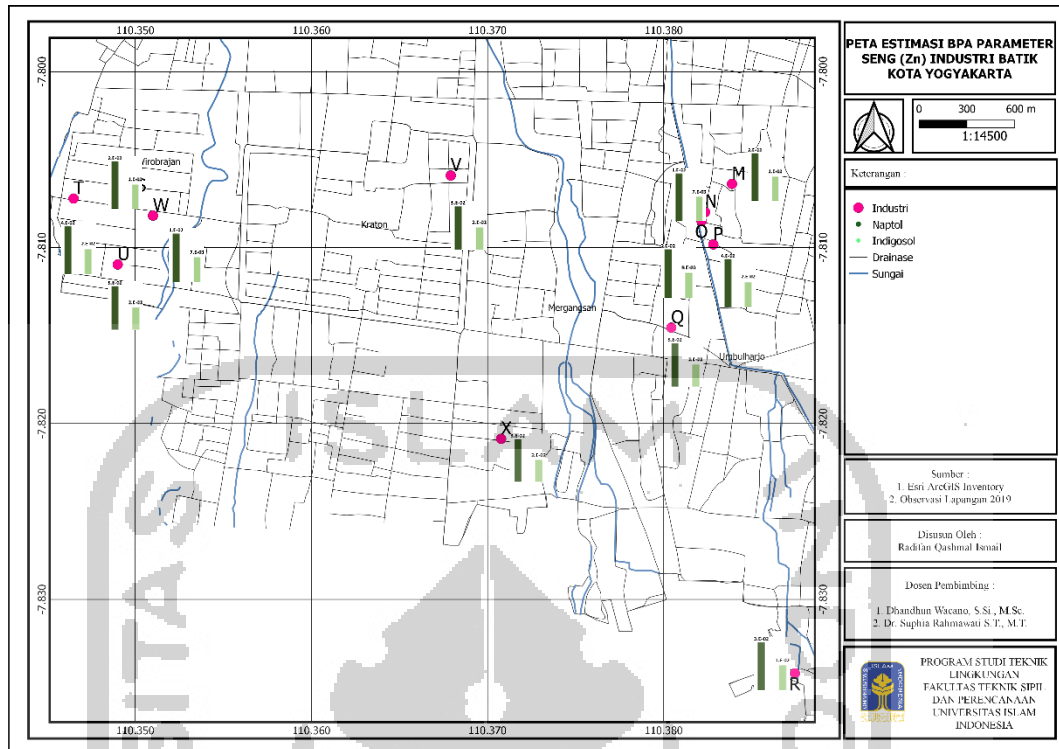
maraknya gerakan *back to nature* banyak peneliti mengembangkan pewarna alami yang berasal dari bahan-bahan alam.

3.3 Pemetaan Estimasi Loading Rate

3.3.1 Estimasi Beban Pencemar Sebenarnya (BPA) dengan parameter Zn dan Pb



Gambar 3.8 Peta Estimasi Beban Pencemar Sebenarnya Parameter Pb Industri Batik Kota Yogyakarta



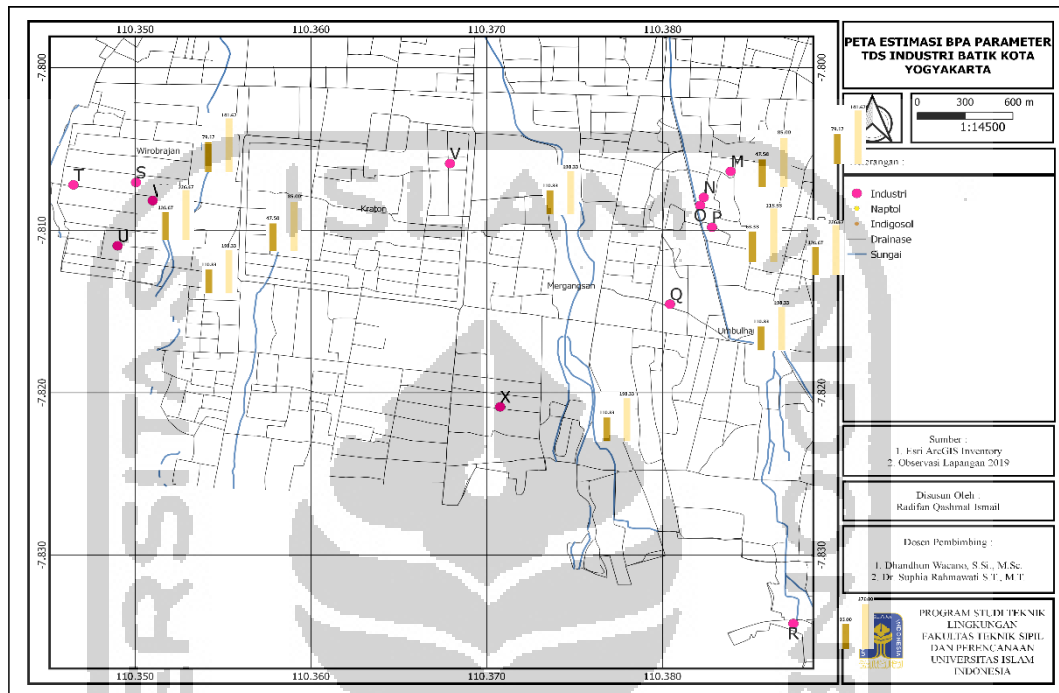
Gambar 3.9 Peta Estimasi Beban Pencemar Sebenarnya Parameter Zn Industri Batik Kota Yogyakarta

Dapat dilihat pada gambar 3.8 dapat dilihat bahwa arah aliran buangan limbah dari industri menuju ke saluran drainase dan berakhir dibadan sungai. Pada Kota Yogyakarta sendiri untuk estimasi beban pencemar sebenarnya untuk logam berat dari unsur seng (Zn) nilai terbesar berada pada industri dengan kode P dan T nilai untuk kedua industri tersebut adalah 0,0317 mg/l yang menggunakan pewarna naptol dan untuk nilai terkecil terdapat pada industri dengan kode N dan W nilai untuk kedua industri 0.0163 mg/l dari hasil perhitungan ini menyatakan bahwa nilai tertinggi masih jauh dibawah nilai beban pencemar maksimum yang diperbolehkan yaitu 1,5 mg/l. Konsumsi air yang digunakan pada industri P dan T sebesar 0,008 m³ serta industri N dan W menggunakan air sebesar 0,003 m³ dimana air berperan sangat penting dalam proses pembuatan batik, mulai dari proses pencampuran warna hingga mengunci warna semuanya menggunakan air.

Untuk hasil dari perhitungan beban pencemar sebenarnya logam berat unsur timbal (Pb) nilai terbesar berada pada industri dengan kode P dan T nilai untuk kedua industri tersebut adalah 0,0013 mg/l yang menggunakan pewarna naptol dan untuk nilai terkecil terdapat pada industri dengan kode N dan W nilai untuk kedua industri 0.0002 mg/l dari

hasil perhitungan ini menyatakan bahwa nilai tertinggi masih jauh dibawah nilai beban pencemar maksimum yang diperbolehkan yaitu 0,15 mg/l.

3.3.2 Estimasi Beban Pencemar Sebenarnya (BPA) dengan parameter TDS



Gambar 3.10 Peta Estimasi Beban Pencemar Sebenarnya Parameter TDS Industri Batik Kota Yogyakarta

Pada gambar 4.13 dapat dilihat estimasi beban pencemar sebenarnya (BPA) hasil dari perhitungan beban pencemar sebenarnya untuk parameter TDS nilai terbesar berada pada industri dengan kode P dan T nilai untuk kedua industri tersebut adalah 226,66 mg/l yang menggunakan pewarna naptol dan untuk nilai terkecil terdapat pada industri dengan kode N dan W nilai untuk kedua industri 47,50 mg/l dari hasil perhitungan ini menyatakan bahwa nilai tertinggi masih jauh dibawah nilai perhitungan beban pencemar maksimum yang diperbolehkan yaitu 600 mg/l. Hasil dari perhitungan BPA dipengaruhi oleh teknik yang digunakan dalam pembuatan batik, jumlah konsumsi air yang digunakan untuk memproduksi satu lembar kain polos menjadi kain batik, pada industri P, T, N dan W semuanya sama-sama menggunakan teknik batik tulis namun yang membedakan adalah jumlah produksi kain dalam sebulan dari industri N dan W berkisar 20-30 kain/bulan yang sangat mempengaruhi limbah yang dihasilkan. Proses dalam pembuatan batik tulis ini

memerlukan waktu yang sangat panjang dan proses pewarnaan yang dilakukan berulang secara berkala untuk mendapatkan warna yang diinginkan. Proses pewarnaan dan warna apa yang digunakan juga dapat mempengaruhi terhadap waktu pembuatan dan terhadap limbah yang dihasilkan

Pada wawancara yang dilakukan terhadap industri batik rata-rata limbah yang dihasilkan tidak langsung dibuang ke badan lingkungan, melainkan dilakukan proses sedimentasi terlebih dahulu lalu dibuang ke badan lingkungan, air buangan limbah yang sudah diendapkan lalu disalurkan ke saluran drainase dan berakhir di sungai, dan mengendap di dasar sungai. Penelitian yang dilakukan oleh Siregar dan Edwar 2010 Kadar logam berat dalam air selalu berubah-ubah tergantung pada saat pembuangan limbah, tingkat kesempurnaan pengelolaan limbah dan musim. Logam berat yang terikat dalam sedimen relatif sukar untuk lepas kembali melarut dalam air, sehingga semakin banyak jumlah sedimen maka semakin besar kandungan logam berat di dalamnya. Sedimen merupakan tempat penimbunan segala pencemar yang terdapat pada kolom air. Melalui proses pengikatan dengan bahan tersuspensi, terkoagulasi dan mengendap (sinking) dan menjadi tertimbun pada sedimen dasar. Penimbunan ini terus terjadi selagi adanya input pencemar dari badan air dan terikat dengan bahan tersuspensi dan mengendap. Unsur-unsur logam berat dapat masuk ke tubuh manusia melalui makanan dan minuman serta pernafasan dan kulit. Peningkatan kadar logam berat dalam air laut akan diikuti oleh peningkatan logam berat dalam tubuh ikan dan biota lainnya, sehingga pencemaran air laut oleh logam berat akan mengakibatkan ikan yang hidup di dalamnya tercemar. Pemanfaatan ikan-ikan sebagai bahan makanan akan membahayakan kesehatan manusia (Hutagalung dalam Purnomo, 2007).

4. KESIMPULAN

Persebaran tempat produksi batik lebih banyak di Kecamatan Umbulharjo dengan 6 industri. Kecamatan Wirobrajan 4 industri dan Kecamatan Kraton dan Mergangsan masing-masing 1 industri. Pada 12 industri tersebut menggunakan pewarna sintetis dengan jenis naptol dan indigosol.

Hasil dari perhitungan beban pencemar sebenarnya dengan parameter Seng (Zn) memiliki nilai tertinggi sebesar 0,317 mg/l masih jauh dari hasil perhitungan beban pencemar maksimum sebesar 1,5 mg/l. Untuk parameter timbal (Pb) memiliki nilai tertinggi sebesar 0,0013 mg/l masih jauh dari hasil perhitungan beban pencemar maksimum sebesar

0,15 mg/l. untuk nilai perhitungan dari parameter TDS memiliki nilai tertinggi sebesar 226,66 mg/l masih jauh dari hasil perhitungan beban pencemar maksimum sebesar 600 mg/l.

5. DAFTAR PUSTAKA

Andara, D. R., Haeruddin, & Suryanto, A. 2014. Kandungan Total Padatan Tersuspensi, Biochemical Oxygen Demand dan Chemical Oxygen Demand Serta Indeks Pencemaran Sungai Klampisan di Kawasan Industri Candi, Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(3), 177–187

Biro Hukum Sekretariat Daerah Provinsi Jawa Timur. 2013. Peraturan Gubernur Jawa Timur nomor 72 tahun 2013. tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Dan/Atau Kegiatan Usaha Lainnya. Sekretariat Daerah Provinsi Jawa Timur.

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

Hutagalung, H. P. 1991. Pencemaran Laut oleh Logam Berat. Hal 45 – 59 dalam D. H. Kunarso dan Ruyitno (Eds). *Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya*. PPPO – LIPI, Jakarta.

Laksono, S. 2012. *Pengolahan Biologis Limbah Batik Dengan Media Biofilter*. [Skripsi Ilmiah]. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Maman, T. 2009. *Eksperimen Zat Pewarna Alami Dari Bahan Tumbuhan Yang Ramah Lingkungan Sebagai Alternatif Untuk Pewarna Kain Batik*. Bandung.

Nugroho, R dan Iqbal. 2005. Pengolahan Air Limbah Berwarna Industri Tekstil Dengan Proses AOPs. *JAI*. Vol. 1. No. 2. 2005 : 153-172.

Sudiatso, Sugeng, 1999, “Studi Kultivasi Tanaman Tarum (*Indigofera arrecta* Hochst)”. Makalah, Yogyakarta: Dekranas DIY.





