

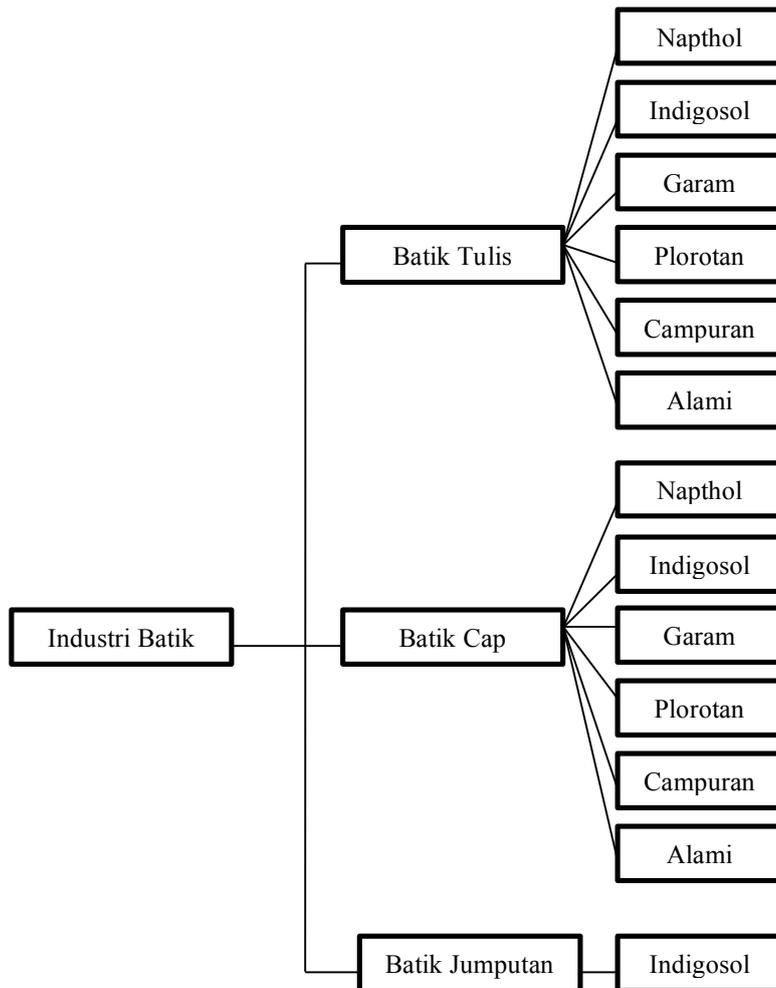
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Survei Lapangan

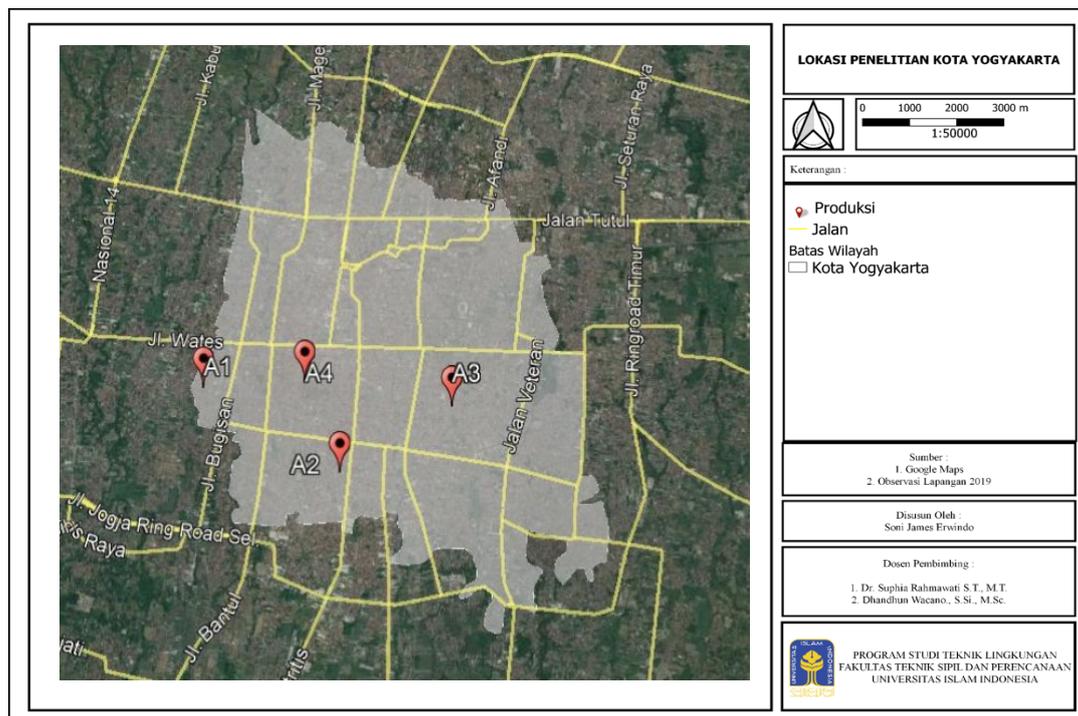
Survei lapangan dilakukan di industri batik kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul melalui peta persebaran industri batik, akan tetapi pada saat dilakukan survei lapangan hanya beberapa industri yang dapat diambil sampel limbah tersebut dikarenakan dari peta persebaran industri batik tersebut hanya beberapa industri batik dan sisanya toko penjualan kain batik. Dari proses perizinan pengambilan sampel limbah batik hanya beberapa industri yang boleh melakukan pengujian. sehingga pengujian sampel limbah batik yang dilakukan terdapat hanya empat industri batik di kota Yogyakarta dan tiga industri batik di Kabupaten Bantul.

Penentuan pengambilan sampel dilakukan dengan pemodelan skema penggunaan proses produksi, limbah penggunaan zat pewarna yang digunakan dan limbah penambahan – penambahan pada setiap proses pembuatan batik. Sehingga dapat dilihat skema pemodelan metode proses produksi dan limbah dihasilkan pada gambar 4.1.

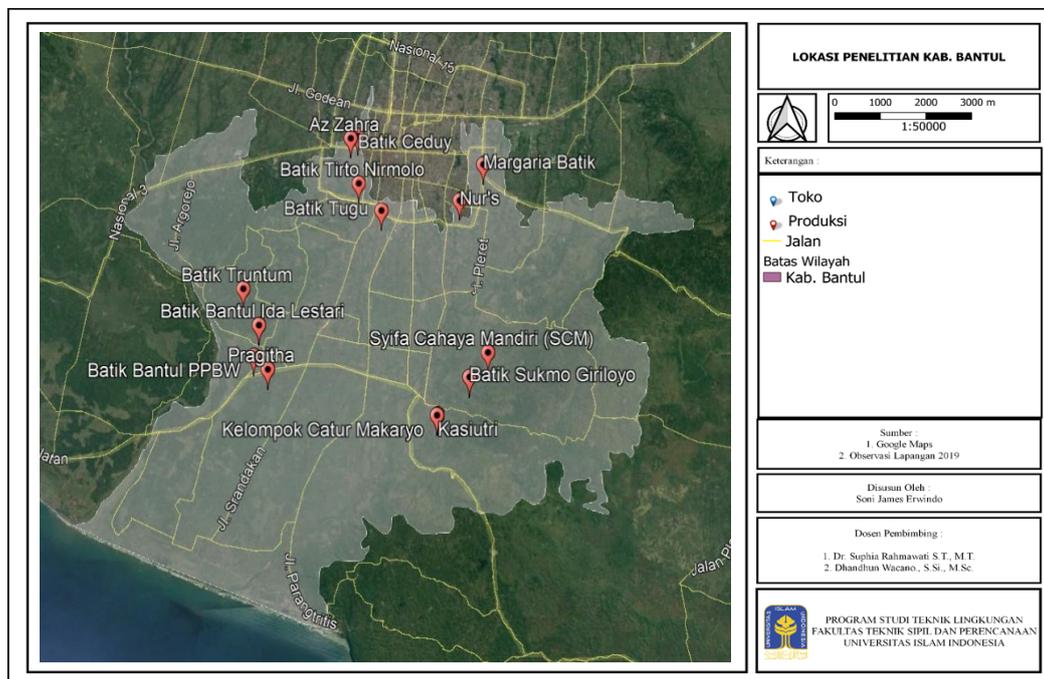


Gambar 4.1 Skema Pemodelan Metode Proses Produksi dan Limbah yang dihasilkan

Pari hasil survei lapangan dan hasil wawancara yang dilakukan terdapat empat industri batik di kota Yogyakarta dengan kode A1, A2, A3, dan A4. Sedangkan untuk wilayah di kabupaten Bantul terdapat tiga industri untuk pengambilan limbah dengan kode B1, B2 dan B3. Dapat dilihat peta pengambilan sampel di kota Yogyakarta dan Kabupaten bantul pada Gambar 4.2 dan 4.3.



Gambar 4.2 Titik Lokasi Penambilan Limbah Industri Batik Daerah Istimewah Yogyakarta



Gambar 4.3 Industri Batik Daerah Kabupaten Bantul

Dari hasil pemilihan sampel yang dilakukan pada empat industri batik di kota Yogyakarta dan tiga industri batik di Kabupaten Bantul dapat dikelompokkan dan dijumlahkan. Dapat dilihat pada Table 4.1

Wilayah	Industri Batik	Sampel Limbah						Metode Produksi		
		Napt hol	Indig osol	Ala mi	Gar am	Lil in	Camp uran	Tu lis	Ca p	Jump utan
Kota Yogyakarta	A1	1			1			2		
	A2	1				1			2	
	A3		1							1
	A4	1			1	1	1		4	
Kabupaten Bantul	B1	1		1				2		
	B2	1				1		2		
	B3	1				1		2		
Total		6	1	1	2	4	1	8	6	1
Persentase Pengguna Zat Pewarna		86%	14%	14%	29%	57%	14%	53%	40%	7%

Jumlah Industri Batik	7
Total Sampel	15
Total Pengguna an Metode Produksi	15

Tabel 4.1 Jumlah proses industri dan penggunaan zat warna

Pengambilan sampel dilakukan di pagi hari dan siang hari dengan metode *grab* sampling, dikarenakan pada produksi batik pada proses pewarnaan dilakukan tidak kontinu dan pada jam pewarnaan kain batik pada setiap industri berbeda – beda.

Adapun sampel yang di ambil berupa limbah Naphthol, Alami, Lilin, Garam, Naphthol Murni dan indigosol. Dari penggunaan zat pewarna pada batik terdapat tiga macam yaitu zat pewarna Naphthol, Pewarna Alami, dan indigosol. Naphthol merupakan zat warna tekstil yang digunakan untuk mencelup secara cepat dan untuk menimbulkan warna menggunakan larutan garam diazonium. Pewarna alami merupakan pewaran berupa kulit buah joho atau jelawe yang di lakukan dengan cara pembuatan fermentasi. Sedangkan untuk pewarna indigosol ditambahkan dengan salah satu larutan asam nitrit, HCL dan H₂SO₄ guna pemunculan warna dasar pada kain dan mencuci warna batik. Senyawa pada indigosol sangat berbahaya karena dapat menyebabkan penyakit kulit dan kanker kulit apabila tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) yang baik (Cahyanto dkk, 2017). Karakteristik warna Naphthol memiliki warna yang kuat dan tidak larut dalam air sehingga membutuhkan soda kostik sebagai pelarut. Limbah lilin merupakan limbah dari proses akhir pelepasan lilin pada batik, pelepasan lilin dilakukan dengan cara di rebus air yang mendidih di dalam tungku setelah melakukan pewarnaan. pada umumnya proses pelepasan lilin dapat menggunakan kanji. (BBKB, 1998). Sedangkan limbah campuran merupakan seluruh limbah akhir yang ada pada industri batik sebelum di proses ke pengolahan,

sedangkan limbah garam merupakan penambahan dari proses pewarna batik untuk menimbulkan suatu warna pada kain batik.

Dari industri batik yang di teliti terdapat tiga metode proses produksi yang dilakukan pada industri batik yaitu tulis, cap, dan jumputan. Batik tulis merupakan kain yang dihias dengan tektsture dan corak batik menggunakan tangan. Pembuatan jenis batik ini memakan waktu kurang lebih 2 – 3 bulan. Batik cap merupakan kain yang dihias dengan tekstur dan corak batik yang di bentuk dengan cap (biasanya terbuat dari tembaga). Proses pembuatan batik cap ini membutuhkan waktu kurang lebih 2 – 3 hari. Sedangkan untuk batik jumputan berbeda dengan batik cap dan tulis. Batik jumputan adalah kain yang dikerjakan dengan teknik ikat celup untuk menciptakan gradasi warna, pada umumnya kain diikat dengan tali lalu dicelupkan ke dalam warna.

Sebelum dilakukannya pengambilan sampel di industri batik dilakukan dahulu pengujian fisik berupa suhu, dan pH meter di industri Batik. Setelah sampel limbah diambil kemudian di bawa ke Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia untuk di uji parameter air limbah yang meliputi BOD, COD, TSS yang ada di industri batik.

4.2 Analisis Data Limbah Berdasarkan Parameter Fisik

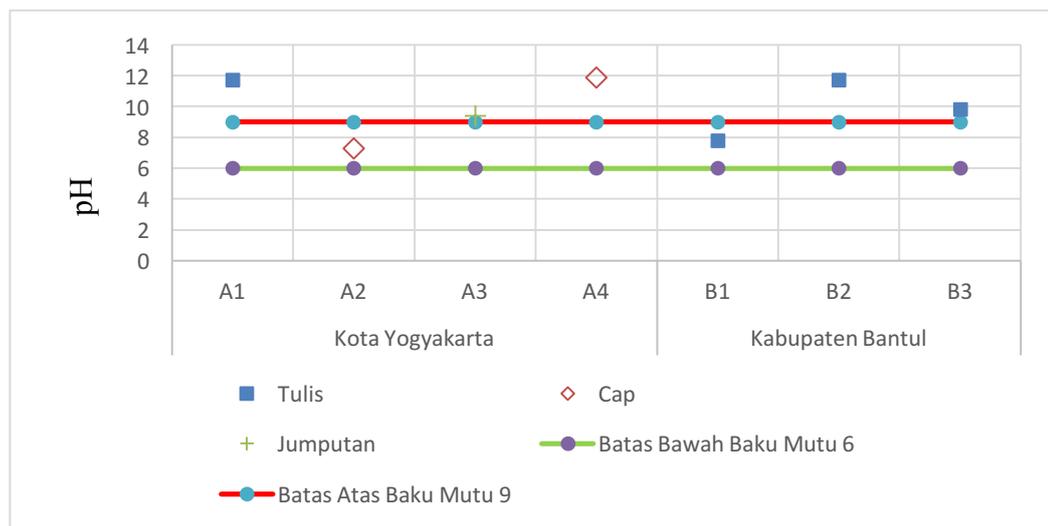
Parameter fisik di lakukan adalah suhu dan pH. Pengujian dilakukan di industri limbah batik kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul berdasarkan wilayah yang di ambil. Pengujian fisik di lakukan sebelum pengambilan sampel menggunakan alat thermometer dan pH meter. Suhu merupakan salah satu parameter penting dalam analisis kualitas air karena suhu dapat berubah dengan cepat menyesuaikan lingkungan yang ada di sekitar. Berdasarkan baku mutu Perda Provinsi DIY No. 07 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah batik hasil uji suhu pada industri batik yang diambil yaitu antara 26°C – 29°C yang menunjukkan bahwa suhu pada air limbah melebihi pada batas normal.

4.2.1 Derajat Keasaman (pH)

Derajat Keasaman (pH) merupakan parameter yang di anggap penting dalam analisis kualitas air karena pengaruh terhadap proses – proses biologis dan kimia di dalamnya. Air limbah dari proses penculupan batik bersifat asam dan basa. Berdasarkan Perda Provinsi DIY Yogyakarta No. 07 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah lindustri batik yaitu berkisar 6,0-9,0. Pada air dengan nilai pH 7 maka kondisi air bersifat netral sedangkan pH < 7 bersifat asam dan pH > 7 bersifat basa. Dari hasil data pada pengujian pH pada sampel terdapat antara 3 – 12.

4.2.1.1 Berdasarkan Proses Produksi

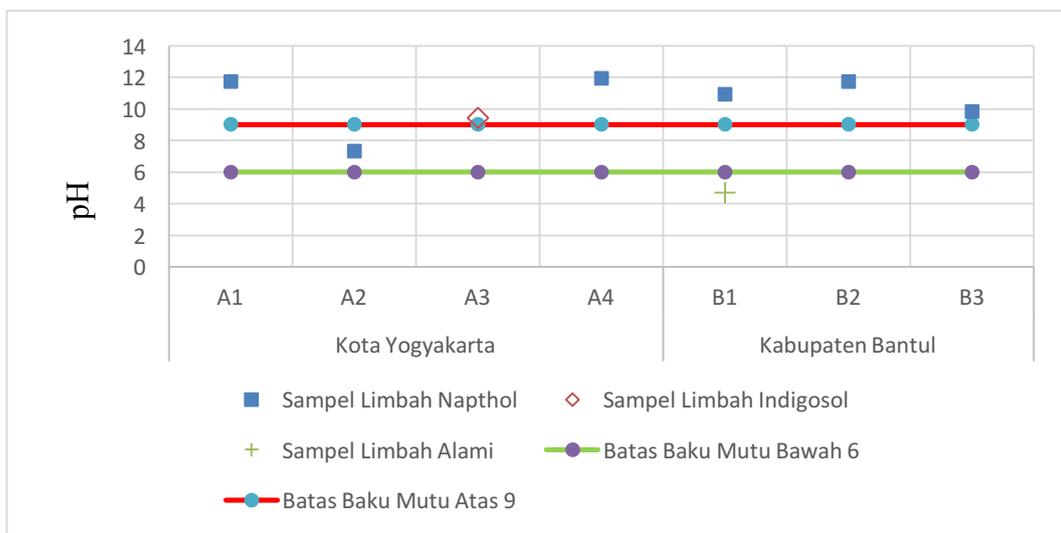
Berdasarkan hasil produksi pada penelitian ini bahwa pada rata – rata proses tulis yaitu 10, untuk proses cap yaitu 10, dan untuk jumptan yaitu 9. Sehingga dapat diketahui bahwa metode proses tulis bersifat basa dan melebihi baku mutu Perda DIY No.7 Tahun 2016. Tingginya pH pada proses tulis dan proses cap dikarenakan setiap industri menggunakan pewarna naphthol yang memiliki pH basa. Dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Hasil Uji pH Berdasarkan Proses Produksi

4.2.1.2 Berdasarkan Zat Pewarna

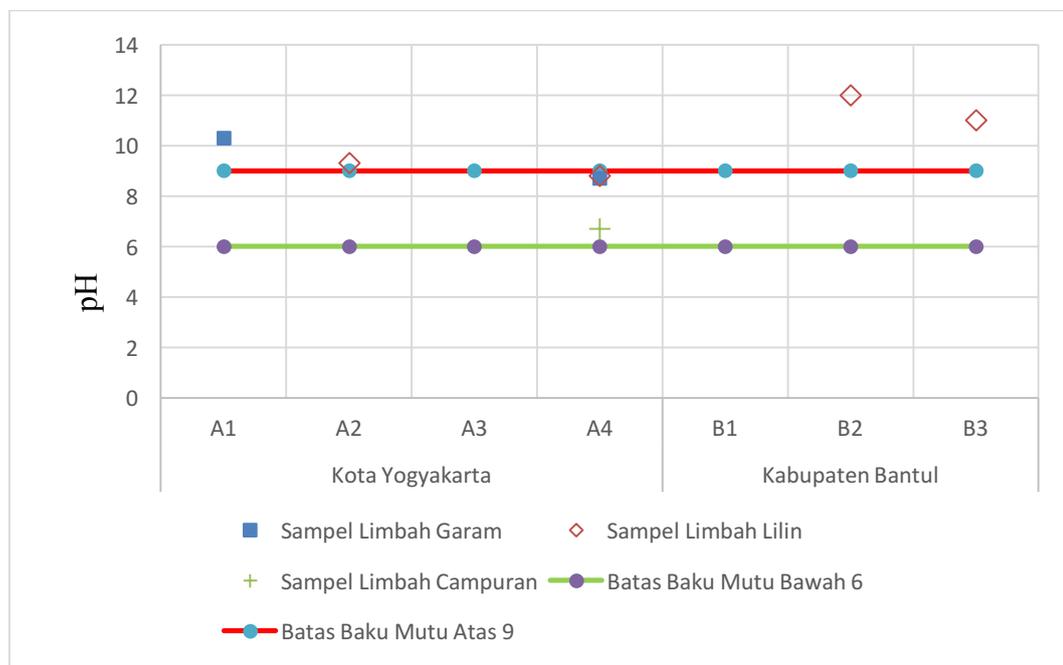
Dari hasil pH data yang di dapat berdasarkan penggunaan zat pewarna rata – rata penggunaan zat pewarna naphthol yaitu 11, untuk penggunaan zat pewarna indigosol yaitu 9, sedangkan penggunaan pewarna alami 5. Air limbah batik pada umumnya bersifat basa dan memiliki kadar organik yang tinggi akibat proses pembantikan (Indrayani & Rahmah, 2018). Pada Gambar 4.5 menunjukan bahwa nilai pH cenderung basa. Penggunaan zat pewarna naphthol menyebabkan nilai pH lebih tinggi atau basa. Tinggi nya nilai pH pada penggunaan naphthol dikarenakan untuk pelarut zat pewarna naphthol digunakan kostik. Kostik adalah nama lain dari NaOH (Natrium Hidroksida). NaOH sangat larut di dalam air dan merupakan basa kuat. Maka dari itu konsentrasi pH yang dihasilkan tidak bersifat asam kuat. Berbeda dengan penggunaan zat pewarna alami dari kulit joho yang cenderung asam, dikarenakan pada proses ekstraksi pembuatan zat pewarna alami ditambahkan etanol, kemudian dimaserasi selama ± 24 jam dan wadah di tutup dengan aluminium foil untuk meminimalkan kontak langsung dengan cahaya. Etanol memiliki tingkat keasaman 5 (Kartini, 2007). Dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Hasil Uji pH Berdasarkan Zat Pewarna

4.2.1.3 Berdasarkan Limbah lain

Hasil uji pH berdasarkan limbah lain yaitu dari limbah garam, lilin, dan campuran. Bahwa nilai rata – rata nilai pH untuk limbah garam adalah 10, untuk lilin 10, dan untuk campuran 7. Dikeranakan pada prsoes sebelumnya yaitu proses pewarnaan, penambahan garam, dan pelepasan lilin. Sehingga untuk proses garam dan lilin masih melebihi baku mutu Perda DIY No.7 Tahun 2016. Dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4. 6 Hasil Uji pH Berdasarkan Limbah Lain

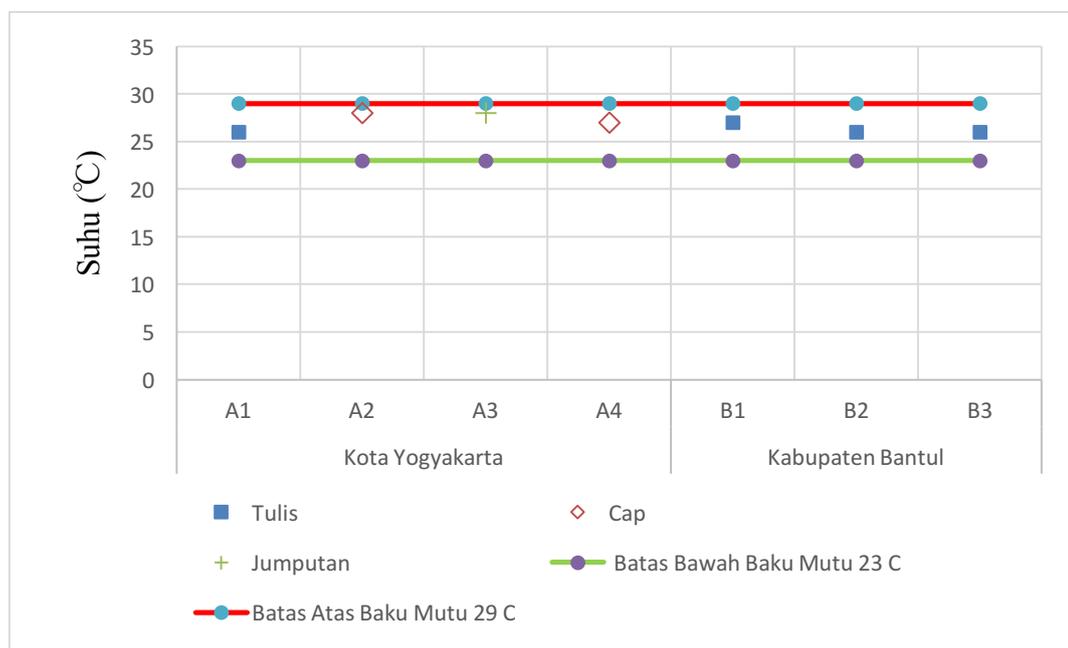
4.2.2 Suhu

Suhu merupakan parameter penting dalam analisis kualitas air karena suhu dapat berubah – ubah menyesuaikan lingkungan yang ada di sekitar. Suhu diuji disetiap proses yang menghasilkan limbah, yaitu proses pewarna naphthol, indigosol, alami, dan limbah pada proses garam, lilin, campuran, dan naphthol murni.

4.2.2.1 Berdasarkan Proses Produksi

Pada hasil uji nilai suhu sampel air limbah berdasarkan proses produksi yang dilakukan sudah memenuhi baku mutu air limbah menurut Perda DIY No.7

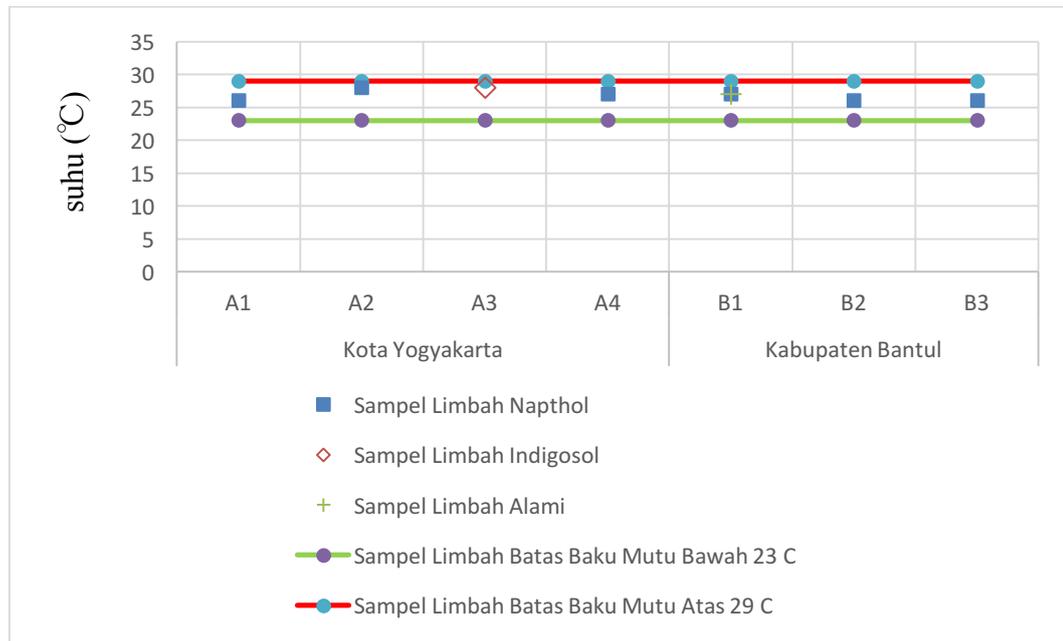
Tahun 2016 untuk kegiatan industri batik yaitu $\pm 3^{\circ}\text{C}$ terhadap suhu udara (23°C - 29°C). Rata – rata pada proses produksi pada proses tulis yaitu 27°C , cap 28°C dan jumputan 28°C . Tinggi dan rendahnya suhu tersebut di karenakan limbah ditampung dahulu sebelum di buang ke lingkungan sehingga suhu mengikuti lingkungan. Dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Hasil Uji Suhu Berdasarkan Proses Produksi

4.2.2.2 Berdasarkan Zat Pewarna

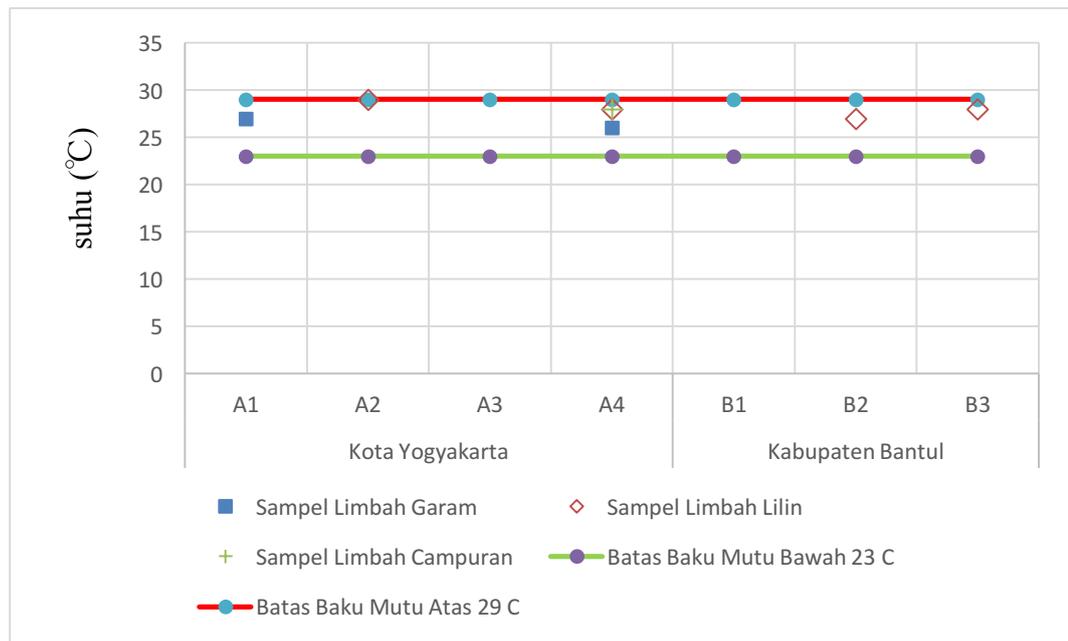
Pada hasil uji nilai suhu sampel air limbah berdasarkan zat pewarna yang digunakan sudah memenuhi baku mutu air limbah menurut Perda DIY No.7 Tahun 2016 untuk kegiatan industri batik yaitu $\pm 3^{\circ}\text{C}$ terhadap suhu udara (23°C - 29°C). Dari hasil uji yang di lakukan dilapangan berdasarkan rata – rata zat pewarna naphthol yaitu 27°C , indigosol 28°C , dan alami 28°C . Tinggi dan rendahnya suhu tersebut di karenakan limbah ditampung dahulu sebelum di buang ke lingkungan sehingga suhu mengikuti lingkungan. Dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 Hasil Uji Suhu berdasarkan zat Pewarna

4.2.2.3 Berdasarkan Limbah Lain

Berdasarkan hasil uji suhu limbah lain dari garam, lilin, dan campuran. Didapat nilai rata – rata untuk limbah garam yaitu 27 °C, untuk limbah lilin 28 °C, dan untuk limbah campuran 28 °C. Tinggi dan rendahnya suhu tersebut di karenakan limbah ditampung dahulu sebelum di buang ke lingkungan sehingga suhu mengikuti lingkungan. sehingga dari rata – rata tersebut hasil uji suhu masih memenuhi baku mutu Perda DIY No.7 Tahun 2016. Dapat di lihat di gambar 4.9



Gambar 4.9 Hasil Uji Suhu Berdasarkan Limbah lain

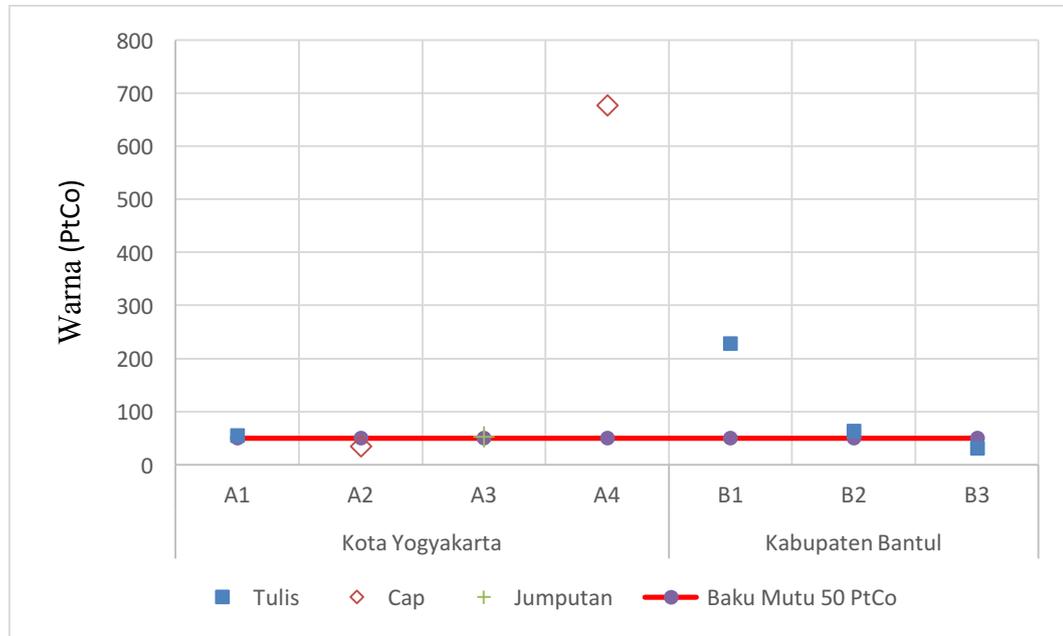
4.2.3 Warna

Pada penggunaan bahan pewarna yang di gunakan di setiap industri berbeda- beda setiap takarannya sehingga warna yang dihasilkan pun juga berbeda – beda. Pengujian zat pewarna menggunakan metode spektrofotometri. Pembuatan kurva kalibrasi dengan pengoptimalan parameter warna dengan spektrofotometri dilakukan sesuai penggunaan alat. Kurva kalibrasi dibuat menggunakan larutan induk Pt.Co dengan panjang gelombang 450 mm – 465 mm sesuai dengan SNI yang digunakan. Pengujian warna mengacu kepada Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017 tentang standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air sebesar 50 PtCo. Besarnya konsentrasi pada warna dikarenakan warna yang dihasilkan dari limbah batik sangat pekat dengan campuran penggunaan bahan kimia.

4.2.3.1 Berdasarkan Proses Produksi

Dari hasil Uji Warna pada Proses Produksi didapat bahwa proses produksi batik tulis rata – rata 94 PtCO, cap 356 PtCO dan jumptan 53 PtCO. Tingginya proses menggunakan zat pewarna naphthol dan indigosol. Sehingga

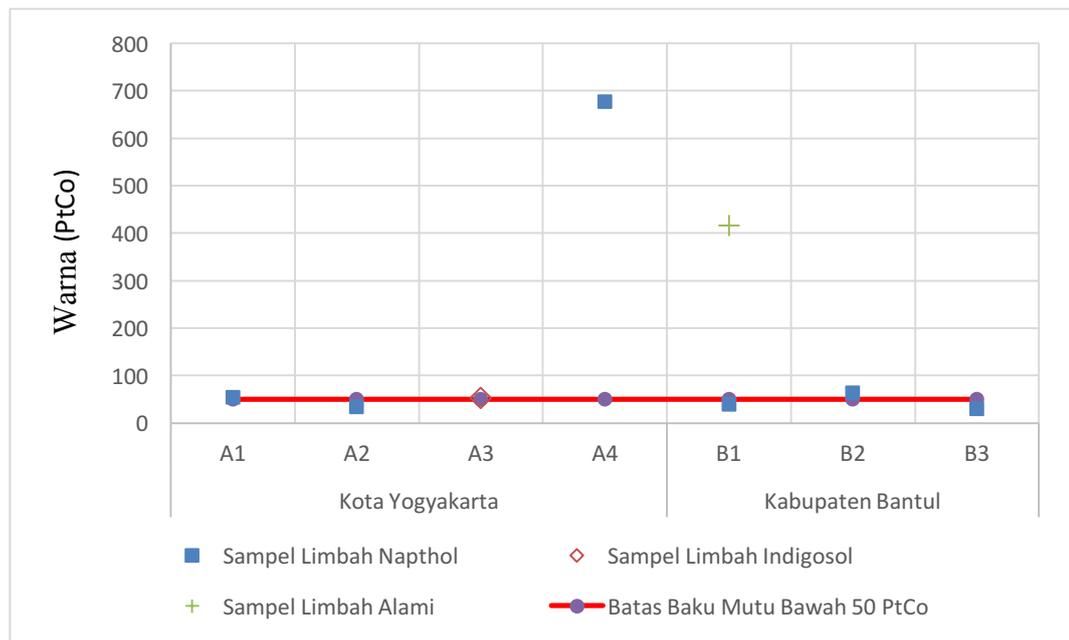
berdasarkan proses produksi rata – rata melebihi baku mutu Permen Kesehatan No.32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Sebesar 50 PtCO. Dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 Hasil Uji Warna Berdasarkan Proses Produksi

4.2.3.2 Berdasarkan Zat Pewarna

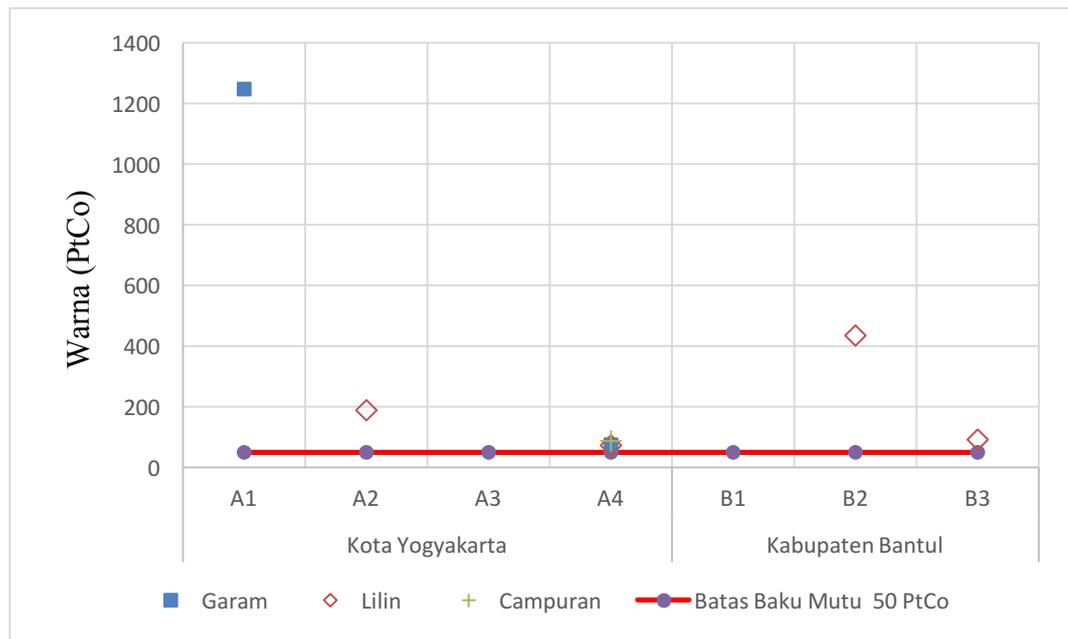
Berdasarkan hasil uji pewarna pada proses zat pewarna di dapat rata – rata untuk naphthol yaitu 150 PtCO, indigosol 53 PtCO, dan alami 416. PtCO Tingginya zat pewarna alami dikarenakan pada proses tersebut limbah terlalu pekat. Sehingga pada rata – rata keseluruhan pada pengujian warna melebihi baku mutu Permen Kesehatan No.32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Sebesar 50 PtCO. Dapat dilihat pada Gambar 4.11



Gambar 4.11 Hasil Uji Warna Berdasarkan Zat Pewarna

4.2.3.3 Berdasarkan Limbah Lain

Berdasarkan limbah lain yaitu limbah garam, lilin dan campuran pada proses pembuatan batik di dapat hasil rata – rata untuk garam yaitu 662 PtCO, Lilin 198 PtCo, dan Campuran 88 PtCo. Tingginya limbah lain dari garam dikarenakan garam merupakan pengikat suatu warna untuk menghasilkan warna yang cerah sehingga pada proses sebelumnya menggunakan pewarna naphthol dan indigosol yang memiliki warna yang pekat. Berdasarkan limbah lain ini masih melebihi baku mutu Permen Kesehatan No.32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Sebesar 50 PtCO. Dapat dilihat pada Gambar 4.12



Gambar 4.12 Hasil Uji Warna Berdasarkan Limbah Lain

4.3 BOD

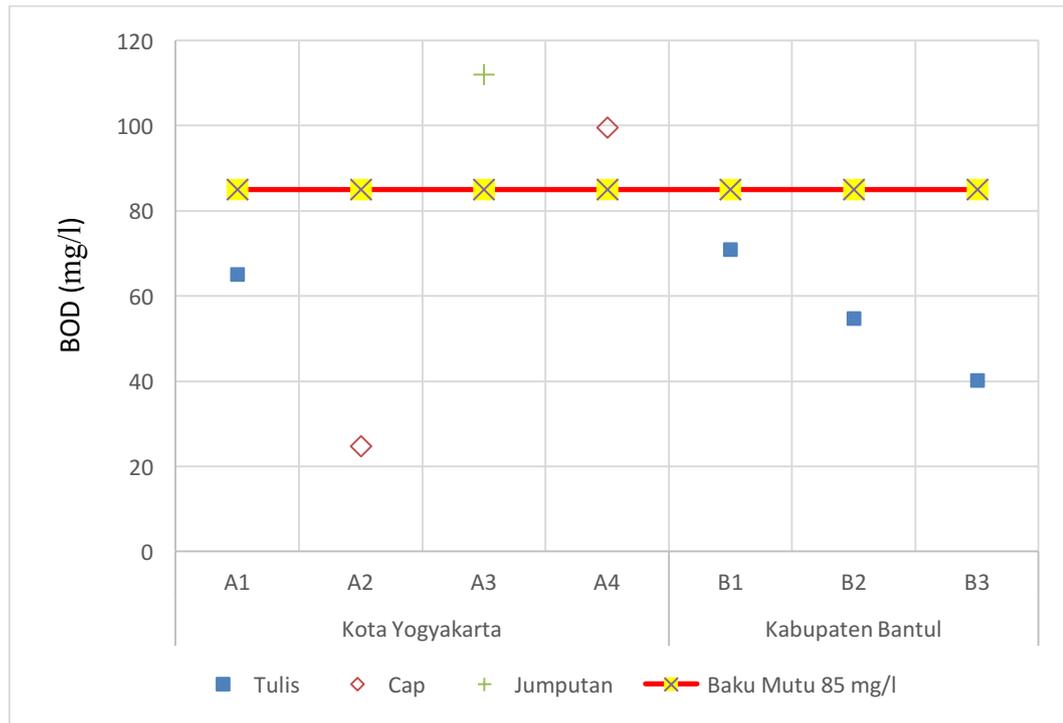
Dalam parameter BOD merupakan parameter penentu keberhasilan dalam pengolahan air limbah. Semakin banyak oksigen yang di terima, semakin banyak kandungan bahan organik didalamnya (Kristanto, 2002). Zat organik dalam air limbah tersusun dari unsur – unsur C,H,O yang berpotensi menyerap oksigen. di gunakan oksigen ini bertujuan untuk menguraikan senyawa organik sehingga kadar oksigen di dalam air berkurang akan tetapi air limbah akan bertambah berbau dan keruh. Pengujian sampel BOD dilakukan pada tahapan pada proses pewarnaan dengan menggunakan metode wingkler.

4.3.1 Berdasarkan Proses Produksi

Dari hasil penelitian BOD yang di uji di Laboratorium Kualitas Air FTSP UII Prodi Teknik lingkungan bahwa nilai BOD maksimal berdasarkan proses metode produksi yaitu metode proses produksi batik jumputan dengan nilai BOD maksimal yaitu 112 mg/l dengan metode proses produksi batik jumputan. Dikarenakan pada proses produksi jumputan menggunakan zat pewarna indigosol

Untuk hasil uji BOD pada setiap proses produksi rata – rata untuk proses produksi tulis yaitu 58 mg/l, cap 62 mg/l, dan untuk jumputan 112 mg/l. Tingginya rata – rata hasil BOD proses produksi jumputan menggunakan bahan

pewarna indigosol. Sehingga rata – rata proses produksi jumptan masih melebihi baku mutu berdasarkan Perda DIY No.7 Tahun 2016. Berbeda dengan proses produksi tulis dan cap yang menggunakan zat pewarna naphthol dan alami. Dapat dilihat pada Gambar 4.13

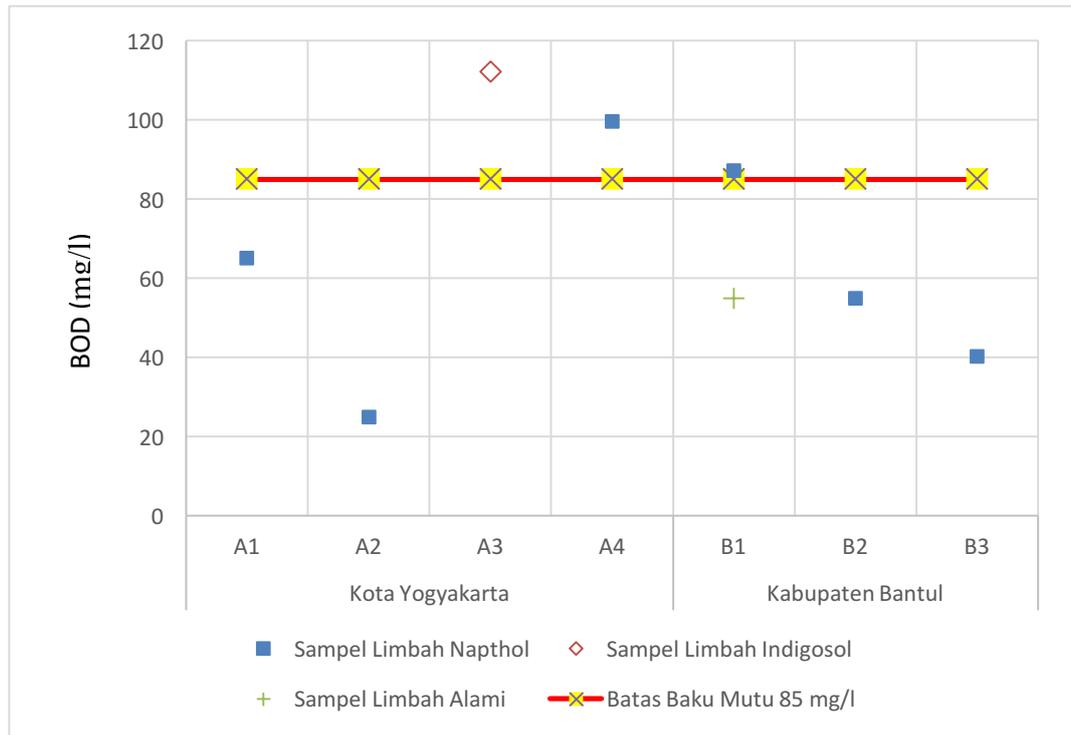


Gambar 4.13 Hasil Uji BOD Berdasarkan Proses Produksi

4.3.2 Berdasarkan Zat Pewarna

Hasil analisis BOD pada proses pewarnaan yang dilakukan pada pengujian di wilayah Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul bahwa nilai maksimal BOD terdapat pada limbah indigosol yaitu 112 mg/l. Sedangkan untuk rata - rata hasil pengujian BOD Naphthol adalah 62 mg/l, rata – rata untuk indigosol yaitu 112 mg/l, rata – rata alami yaitu 55 mg/l. tingginya zat pewarna indigosol dikarenakan pada bahan baku zat pewarna indigosol mengandung senyawa hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon termaksud dalam senyawa organik (Budiyono, 2008). Kandungan bahan organik menyebabkan adanya aktivitas mikroorganisme bakteri, dari hasil pengujian menunjukkan suhu sebesar 28°C. hal ini menyatakan mikroorganisme pada kandungan bahan organik tumbuh dengan

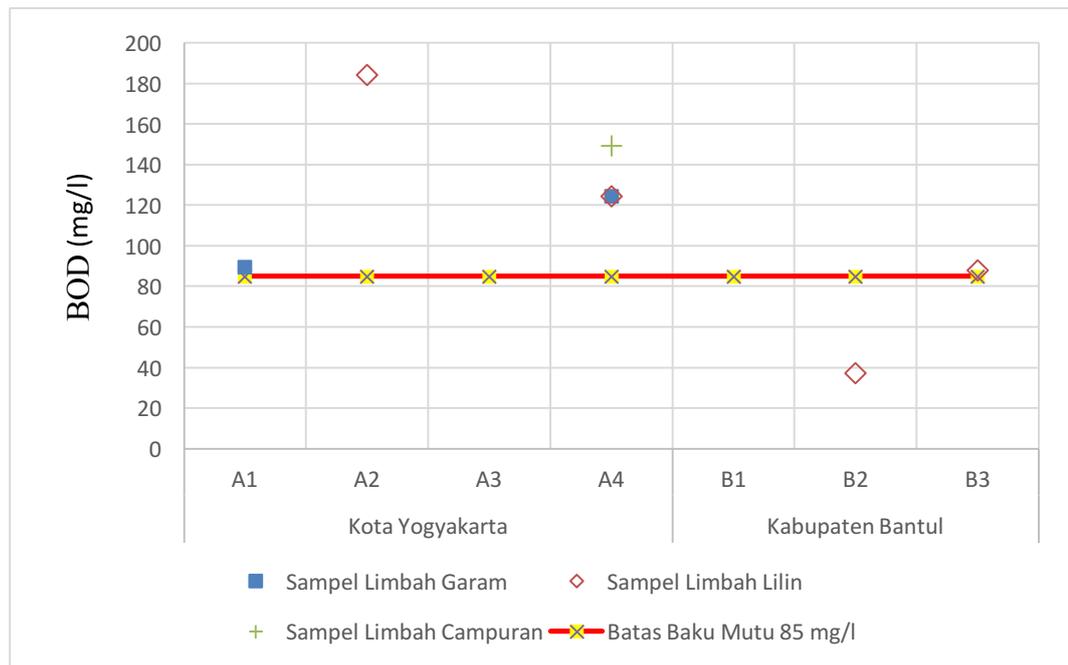
baik, Karena suhu pertumbuhan organisme yang optimum yaitu 25-30C. Sehingga dapat diketahui berdasarkan rata – rata bahwa dalam penggunaan zat pewarna pembuatan batik masih melebihi mutu Perda DIY No.7 Tahun 2016. Dapat dilihat pada Gambar 4.14



Gambar 4.14 Hasil Uji BOD Berdasarkan Proses Zat Pewarna

4.3.3 Berdasarkan Limbah Lain

Berdasarkan limbah lain batik dari proses garam, lilin, dan campuran didapat hasil BOD yang rata – rata masih melebihi baku mutu Perda DIY No.7 Tahun 2016. Untuk rata – rata BOD garam yaitu 107 mg/l, untuk lilin 109 mg/l, dan untuk campuran 149 mg/l. Dapat dilihat pada Gambar 4.15



Gambar 4.15 Hasil Uji BOD Limbah lain Batik Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul

4.3.4 Dampak Biological Oxygen Demand (BOD)

Kadar BOD tinggi menunjukkan tingginya tingkat pencemar dan berdampak buruk bagi ekosistem dan biota perairan makin banyak kandungan zat organik membuat konsentrasi BOD semakin tinggi. Tingginya kadar BOD membuat oksigen terlarut yang terkandung di dalam perairan akan menurun sehingga membuat kehidupan pada biota perairan yang membutuhkan oksigen akan kelangsungan kehidupannya terganggu (Mbuligwe, 2011).

Tingginya kadar BOD juga tidak berdampak buruk bagi kesehatan masyarakat dalam waktu jangka pendek. Dampak BOD tinggi dapat dilihat dari biota air seperti ikan yang mati. BOD yang tinggi juga merupakan suatu indikasi bahwa di suatu air mengalami penurunan kualitas (Yoga, 2018)

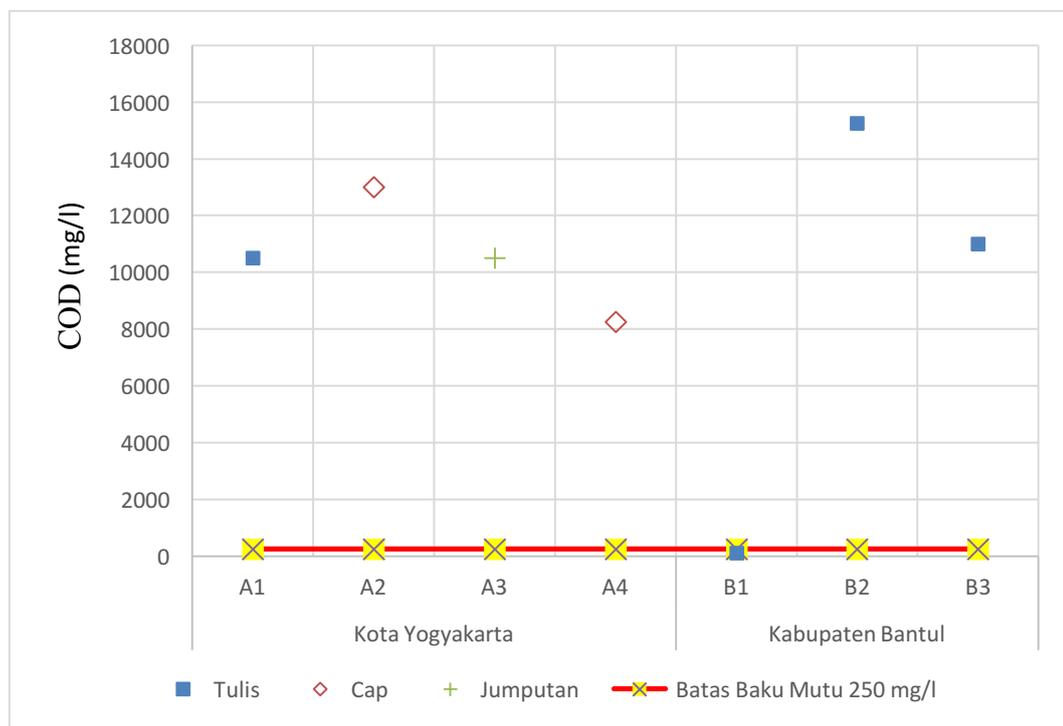
4.4 COD

Nilai COD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan mengoksidasi zat-zat organik yang terkandung di dalam air limbah menjadi karbondioksida dan uap air (Metcalf dan Eddy, 1991). COD sering menghasilkan nilai kebutuhan oksigen

yang lebih tinggi dari uji BOD karena bahan – bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi dalam uji COD (Fardiaz, 1992). Uji COD dilakukan di setiap sampel limbah.

4.4.1 Berdasarkan Proses Produksi

Dari hasil penelitian COD yang di uji di Laboratorium Kualitas Air FTSP UII Prodi Teknik lingkungan bahwa nilai COD maksimal berdasarkan proses metode produksi yaitu metode proses produksi batik tulis dengan nilai COD maksimal 15250 mg/l. COD pada proses produksi untuk proses produksi tulis menghasilkan rata – rata 12063 mg/l, untuk cap 10625 mg/l dan untuk jumptan 10500 mg/l. tingginya nilai rata – rata COD pada proses produksi tulis dengan nilai 112063 mg/l dikarenakan dari rata – rata pada proses batik tulis menggunakan zat pewarna sintesis naphthol dan alami. Sehingga hasil seluruh rata – rata proses produksi batik masih melebihi baku mutu menurut Perda DIY No.7 Tahun 2016. Dapat dilihat pada Gambar 4.16

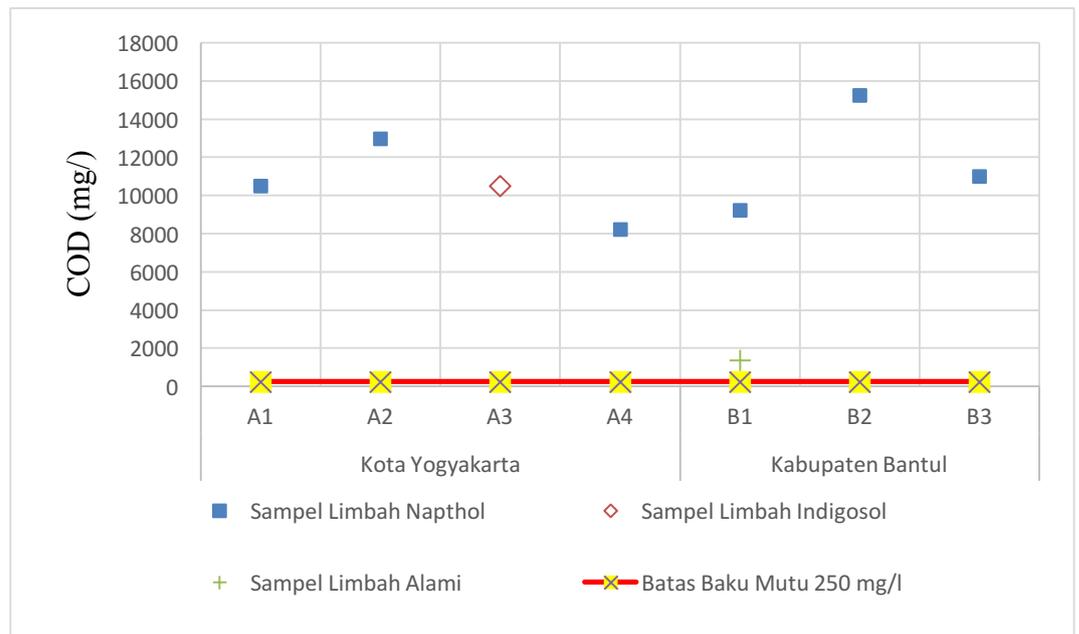


Gambar 4.16 Hasil Uji COD Berdasarkan Proses Produksi

4.4.2 Berdasarkan Zat Pewarna

Hasil analisis COD pada proses pewarnaan yang di lakukan pada pengujian di wilayah Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul bahwa nilai maksimal COD terdapat pada limbah naphthol yaitu 15250 mg/l. tingginya kadar COD dikarenakan pada zat pewarna naphthol merupakan zat pewarna sintesis kimia yang turunan hidrokarbon aromatic seperti benzene, toluene, naftalena, dan antrasena. Zat pewarna naphthol merupakan senyawa tidak terlarut dalam air terdiri dari dua komponen dasar yaitu golongan naphthol AS (Anilid Acid) dan komponen pembangkit yaitu golongan diazonium atau garam. semakin tinggi konsentrasi COD menunjukkan bahwa kandungan senyawa organik tinggi tidak dapat terdegradasi secara biologis. Kedua komponen tersebut tergabung akan menjadi berwarna jika sudah dilarutkan (Laksoni, 2012).

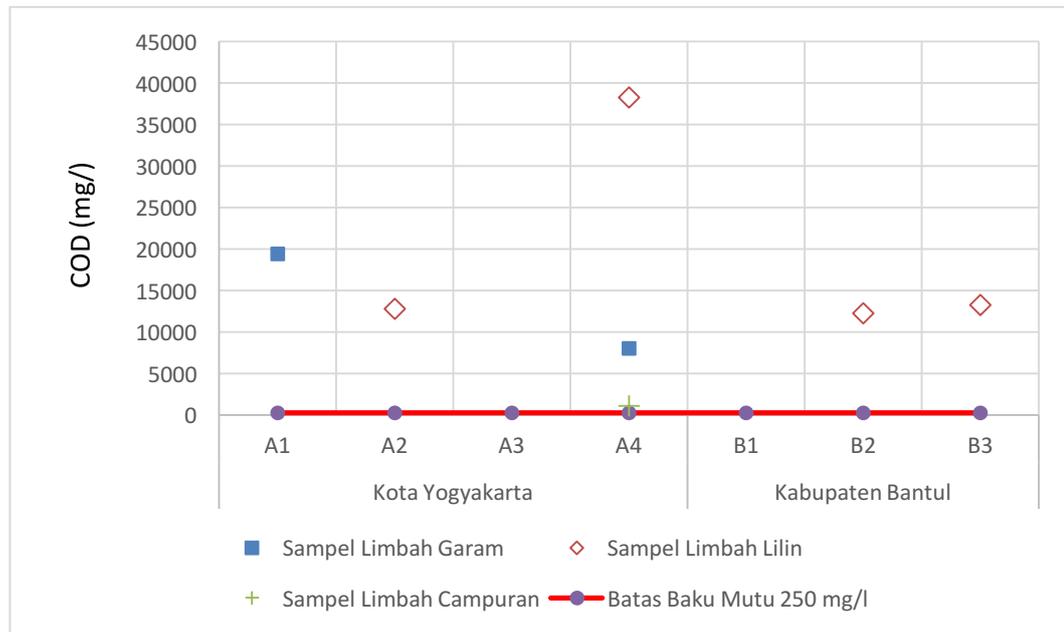
Hasil rata – rata uji COD pada Napthol yaitu 11208 mg/l, Indigosol yaitu 10500 mg/l, dan Alami yaitu 13750 mg/l. tingginya nilai rata – rata COD pada pewarna alami dikarenakan zat pewarna alami terdapat kandungan HCL dalam ekstraksi kulit buah joho. HCL merupakan cairan kimia yang sangat korosif, berbau menyengat termaksud kimia berbahaya atau B3 (Mutia Yurida dkk, 2013). Berdasarkan gambar hasil uji COD rata – rata di kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul menunjukkan hasil uji melebihi Baku Mutu Perda DIY No.07 Tahun 2016. Dapat Dilihat pada Gambar 4.17



Gambar 4.17 Hasil Uji COD Berdasarkan Zat Pewarna

4.4.3 Berdasarkan Limbah Lain

Berdasarkan hasil limbah lain dari garam, lilin, dan campuran yang merupakan termasuk limbah dari proses membatik tersebut. Di dapat nilai rata – rata pada limbah tersebut untuk limbah garam 13688 mg/l, lilin 19125 mg/l dan untuk campuran 10750 mg/l. dapat di ketahui bahwa nilai rata – rata yang paling tinggi dari limbah tersebut adalah limbah dari proses lilin. Dikarenakan pada proses produksi lilin terdapat pewarna sintesis naphthol, garam dan lilin. Untuk bahan lilin terbuat dari *paraffin* (C20-C30), lilin lebah, getah damar dan lemak hewan (Indrianti, 2013). Sehingga untuk limbah lain dari proses batik masih melebihi baku mutu Perda DIY No.7 Tahun 2016, dapat dilihat pada Gambar 4.18



Gambar 4.18 Hasil Uji COD Berdasarkan Limbah Lain

4.4.4 Dampak Chemical Oxygen Demand (COD)

COD yang tinggi didalam air akan menyebabkan ekosistem air baik biotik maupun kualitas air menjadi terganggu dan berkurang. Nilai COD air sumur tinggi yang dihasilkan tidak berdampak secara langsung bagi kesehatan masyarakat. COD hanya berpengaruh terhadap biota air dan kualitas air (Yoga, 2018).

Terjadinya pencemaran COD terhadap air sungai akan mengganggu kehidupan normal biota yang hidup didalamnya. Pencemaran yang terjadi akan membuat kualitas air menjadi menurun, sehingga daya dukung perairan tersebut terhadap organisme akuatik yang hidup didalamnya akan turun. Dampak perubahan terlihat jelas ketika ikan mati dan perubahan struktur air sungai (Naimah et al, 2014).

4.5 TSS

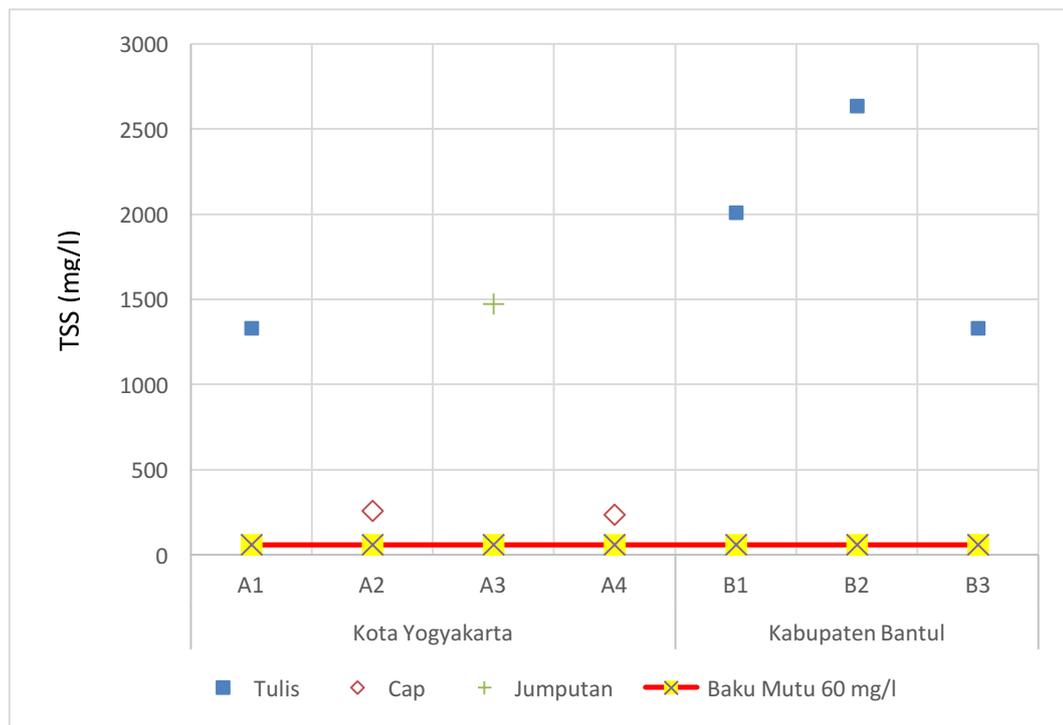
Parameter TSS merupakan jumlah zat padat yang berukuran halus berupa bahan organik maupun anorganik. TSS merupakan padatan yang menyebabkan kekeruhan pada air yang bersifat tidak terlarut dan tidak mengendap secara

langsung. Pada pengujian TSS dilakukan di setiap pengambilan sampel industri wilayah Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul.

4.5.1 Berdasarkan Proses Produksi

Dari hasil penelitian TSS yang di uji di Laboratorium Kualitas Air FTSP UII Prodi Teknik lingkungan bahwa nilai TSS maksimal berdasarkan proses metode produksi yaitu metode proses produksi batik tulis dengan nilai COD maksimal 2636 mg/l. tingginya nilai maksimal proses produksi batik dikarenakan proses produksi tulis memiliki zat pewarna naphthol dan indigosol.

Berdasarkan hasil proses produksi pada uji TSS rata – rata untuk tulis yaitu 1827 mg/l, untuk cap 247 mg/l dan untuk jumptan yaitu 1473 mg/l. sehingga nilai rata – rata tertinggi adalah pada proses produksi batik tulis. sehingga dari hasil rata – rata proses produksi tersebut masih melebihi baku mutu Perda DIY No.7 Tahun 2016. Dapat dilihat pada Gambar 4.19

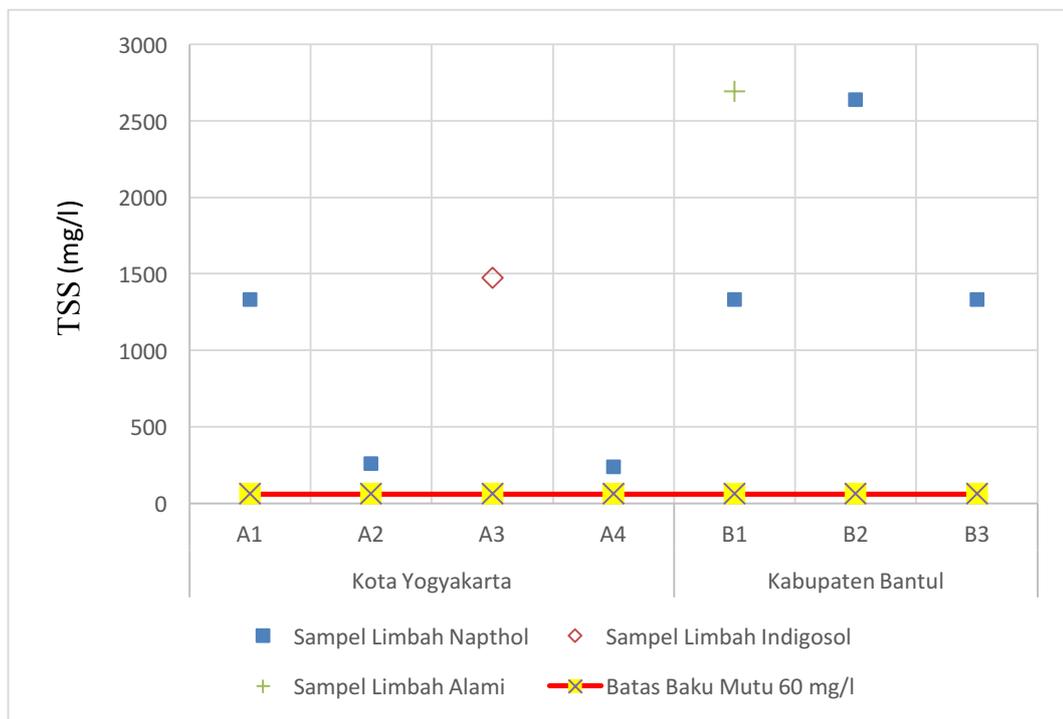


Gambar 4.19 Hasil Uji TSS Berdasarkan Proses Produksi

4.5.2 Berdasarkan Zat Pewarna

Hasil analisis TSS pada proses pewarnaan yang di lakukan pada pengujian di wilayah Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul bahwa nilai maksimal TSS terdapat pada limbah alami yaitu 2693 mg/l. tingginya kadar TSS dikarenakan bahan pada proses ekstrasi penyaringan dari kulit buah joho masih mengendap di zat pewarna alami tersebut.

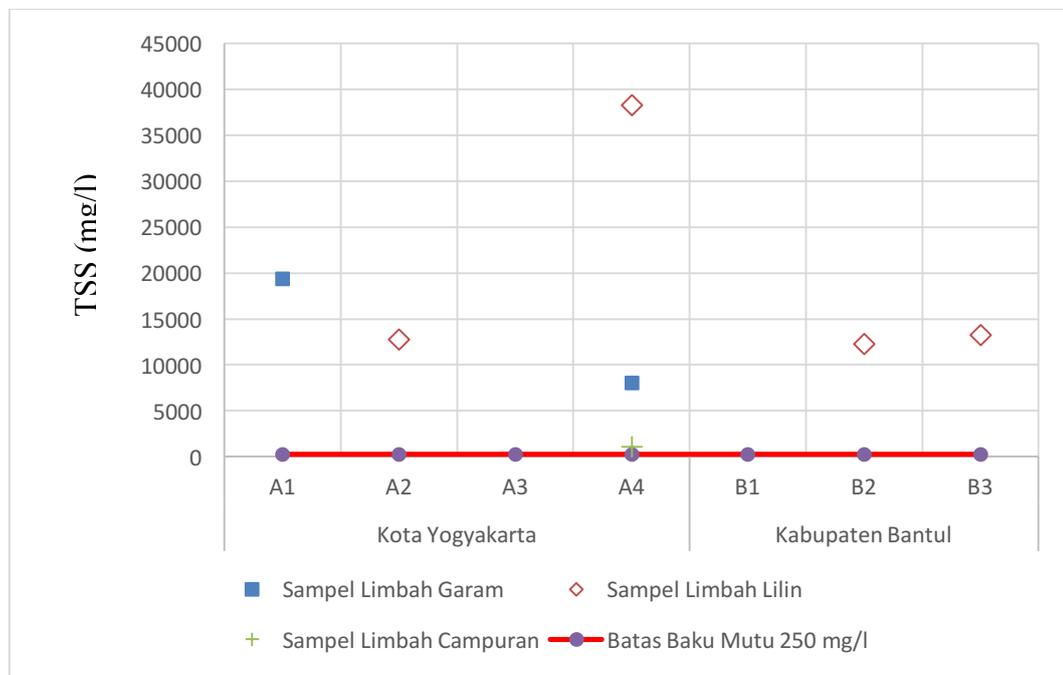
Hasil rata – rata uji TSS pada Naphthol yaitu 1187 mg/l, Indigosol yaitu 1473 mg/l, dan Alami yaitu 2693 mg/l. Tingginya hasil TSS di karenakan pada pengambilan sampel limbah masih banyak padatan partikel yang halus dan melayang – layang pada sampel air, dan juga pada proses ekstrasi penyaringan dari kulit buah joho masih ada mengendap di zat pewarna alami tersebut. Sehingga untuk hasil TSS berdasarkan Perda DIY No.7 Tahun 2016 masih melebihi baku mutu. Dapat dilihat pada Gambar 4.20



Gambar 4.20 Hasil Uji TSS Berdasarkan Zat Pewarna

4.5.3 Berdasarkan Limbah Lain

Berdasarkan hasil TSS dari limbah lain pada batik diketahui bahwa untuk nilai rata – rata limbah garam yaitu 176 mg/l, untuk lilin 8977 mg/l dan untuk campuran yaitu 773 mg/l. Tingginya hasil uji TSS pada proses pelepasan lilin dikarenakan terdapat partikel – partikel sisa lilin yang masih tersisa di dalam air sehingga pada proses pengambilan partikel lilin tersebut terbawa pada sampel dan pada proses lilin telah melewati proses pewarnaan, garam. Untuk hasil Rata - Rata Total padatan tersuspensi (TSS) untuk limbah lain batik wilayah Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul masih melebihi baku mutu Perda DIY No.7 Tahun 2016. Dapat dilihat pada Gambar 4.21



Gambar 4.21 Hasil Uji TSS Berdasarkan Limbah Lain

4.5.4 Dampak Total Suspended Solid (TSS)

Dampak kadar TSS tinggi menyebabkan turunya kadar oksigen terlarut. Air limbah yang memiliki kandungan zat tersuspensi tinggi tidak boleh langsung dibuang ke badan air karena disamping menyebabkan pendangkalan dan penurunan kejernihan dalam air menjadi sumber toksik juga dapat menghalangi sinar matahari untuk masuk ke dalam dasar air sehingga proses fotosintesis mikroorganisme tidak dapat berlangsung (Soemirat L, 2018)

4.6 Rekapitulasi Hasil Keseluruhan

Pada hasil rekapitulasi hasil proses produksi, penggunaan zat pewarna dan limbah lain didapat nilai maksimal untuk parameter pH pada proses produksi cap dan tulis adalah 12, untuk penggunaan zat pewarna nilai maksimal adalah penggunaan pewarna naptol sebesar 12 dan berdasarkan limbah lain yaitu limbah lilin sebesar 12. Sedangkan untuk nilai maksimal pada parameter suhu adalah pada proses produksi cap dan tulis sebesar 28 °C, untuk penggunaan zat pewarna adalah zat pewarna indigosol dengan suhu 28°C, sedangkan untuk limbah lain adalah limbah lilin sebesar 29°C. Untuk parameter warna didapat nilai maksimal pada proses produksi cap adalah 677 PtCo, untuk penggunaan warna adalah pewarna naphthol 677 PtCo, sedangkan limbah lain adalah limbah garam 1249 PtCo. Untuk nilai maksimal parameter BOD pada proses produksi cap adalah 124 mg/l, untuk penggunaan zat pewarna adalah indigosol 112 mg/l, sedangkan limbah lain adalah limbah lilin 184 mg/l. Untuk nilai maksimal parameter COD pada proses produksi tulis adalah 15250 mg/l, untuk penggunaan zat pewarna adalah pewarna naphthol 15250 mg/l, sedangkan untuk limbah lain adalah limbah lilin 38250 mg/l. Untuk nilai maksimal pada parameter TSS pada proses produksi cap adalah 8377 mg/l, untuk penggunaan zat pewarna adalah pewarna alami 2693 mg/l, sedangkan untuk limbah lain adalah limbah lilin 32481 mg/l. dapat dilihat pada table 4.1

Tabel 4.2 Hasil Rekapitulasi Parameter Tertinggi Pada Proses Zat Pewarna

Parameter	Zat Pewarna		
	Naphthol	Indigosol	Alami
pH	12	9	5
Suhu	28	28	27
Warna	677	53	416
BOD (mg/l)	100	112	55
COD (mg/l)	15250	10500	13750
TSS (mg/l)	2636	1473	2693

Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Parameter Tertinggi Pada Proses Produksi

Parameter	Proses Produksi		
	Tulis	Cap	Jumputan
pH	12	12	9
Suhu	27	28	28
Warna	228	677	53
BOD (mg/l)	71	100	112
COD (mg/l)	15250	13000	10500
TSS (mg/l)	2636	258	1473

4.7 Pengaruh Parameter Fisik Terhadap Parameter Kimia

Berdasarkan parameter fisik pH, suhu, dan warna berpengaruh terhadap parameter BOD, COD, dan TSS. Dari hasil nilai pH rata – rata nilai pH adalah basa berpengaruh terhadap nilai parameter kimia. Tingginya nilai parameter kimia terhadap suhu dikarenakan suhu yang optimal untuk pertumbuhan mikroorganisme adalah di suhu 29 °C. sedangkan untuk parameter warna yang tinggi sangat berpengaruh pada nilai parameter kimia yang tinggi, apabila warna di dalam air limbah tinggi membuktikan bahwa air tersebut telah tercemar dan memiliki banyak partikel – partikel ataupun padatan – padatan.

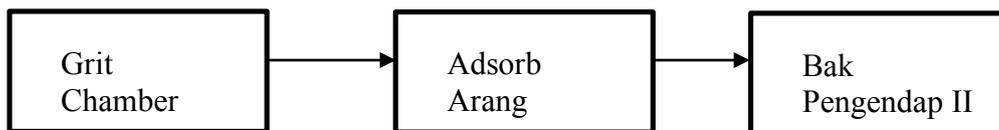
4.8 Penerapan 4R (*Reduce, Reuse, Recycle, Replace*)

Reduce (mengurangi) merupakan pengurangan limbah dalam industry batik, pada penelitian ini melebihi baku mutu pada parameter BOC, COD, TSS dikarenakan penggunaan zat pewarna, maka dari itu untuk mengurangi parameter yang melebihi baku mutu pada zat pewarna dapat di kurangi penggunaannya. Untuk Reuse (Menggunakan kembali) pada limbah batik dapat dilakukan pada proses pelepasan lilin yang dimana lilin yang terlepas bisa digunakan lagi untuk memproduksi batik yang lain. Untuk Recycle (mendaur ulang) limbah yang daur ulang dari proses zat pewarna alami yang dimana pada bahan baku merupakan kulit kayu atupun buah sisah dari bahan baku tersebut dapat dijadikan kompos. Untuk Replace yaitu mengganti penggunaan zat pewarna menjadi pewarna

Naphthol dikarenakan pada hasil penelitian ini nilai penggunaan pewarna naphthol lebih rendah dari pewarna indigosol dan pewarna alami.

4.10 Alternatif Pengolahan

Berdasarkan hasil uji karakteristik limbah batik di kota Yogyakarta dan kabupaten bantul didapat hasil parameter tersebut melebihi baku mutu. Untuk itu penentuan alat pengolahan ditentukan dengan perbandingan rasio. Rasio yang didapat adalah 1:136. Yang dimana rasio di hitung dari perbandingan nilai BOD tertinggi dan COD tertinggi. Sehingga dari hasil tersebut dapat ditentukan bahwa jenis pengoolahan yang di gunakan adalah pengolahan non biologis.



Gambar 4.22 Alur Pengolahan Limbah Batik

Grit chamber berfungsi untuk melakukan proses pemisahan padatan dalam air limbah berdasarkan perbedaan jenis antara padatan dan air yang akan di gunakan dan juga berfungsi untuk menurunkan BOD/COD dalam aliran sehingga menurunkan beban pengolahan biologis tahap pengolahan berikutnya. lalu air limbah di alirkan ke Adsorb Arang yang bertujuan untuk menurunkan kadar BOD, COD dan TSS, lalu dialirkan lagi ke bak pengendap II yang disebut juga final sedimentation yang berfungsi untuk pemisaan pengendapan material dari proses adsob arang. Sisa limbah dari pengolahan alternatif dapat digunakan sebagai bahan baku untuk membuat batako.