
**PENGARUH LIMBAH CAIR TEKSTIL TERHADAP KUALITAS
AIR DI SUB SUB DAS SEMIN KECAMATAN SUKOHARJO,
KABUPATEN SUKOHARJO, JAWA TENGAH**

¹Endah Novianti, Rr. Dina Asrifah¹, Ayu Utami¹

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta
Email: endahnovianti12@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Langsur merupakan bagian dari DAS Semin yang melintas di kawasan industri tekstil di Sukoharjo. Pertumbuhan industri tekstil di Sukoharjo 7,22% dari 2007 hingga 2018 dan sayangnya tidak diikuti dengan pengelolaan limbah cair yang baik. Terdapat indikasi pencemaran air sungai dari parameter kekeruhan, warna dan bau yang buruk serta pencemaran airtanah dari rasa air yang asin. Tujuan penelitian untuk mengetahui sebaran limbah cair serta menganalisis pengaruh limbah cair industri tekstil terhadap kualitas air sungai dan airtanah. Metode pengumpulan data berupa survei, pemetaan, dan uji laboratorium dengan metode sampling menggunakan metode purposive sampling. Metode analisis data menggunakan indeks pencemaran. Hasil penelitian menunjukkan limbah cair pada air sungai menyebar mengikuti aliran sungai dan sangat mempengaruhi kualitas air menjadi tercemar sedang dan ringan, sedangkan pada airtanah menyebar mengikuti aliran airtanah namun tidak terlalu berpengaruh besar terhadap airtanah yang tercemar ringan. Tingkat pencemaran air sungai dan airtanah menjadi informasi dalam arahan pengelolaan air yang efektif dan efisien.

Kata kunci: *Indeks pencemaran; Limbah cair; Tekstil; Pencemaran; Air sungai; Airtanah*

ABSTRACT

Langsur's River is a part of watershed Semin, which crosses the industrial area in Sukoharjo. The growing textile industry in Sukoharjo is 7.22% from 2007 to 2018, which wasn't followed by good textile waste management. There are indications of river water pollution with poor turbidity, color, and odors, besides indication of slightly salty groundwater contamination. The purpose of this study determined the distribution of liquid waste and to analyze the effect of textile industrial wastewater on the quality of river water and groundwater. The data collecting method uses survey, mapping, and laboratory tests, while sampling method uses purposive sampling. The analysis method uses Pollution Index. The spreading of textile wastewater in the river follows the river flow and strongly influences water quality to light to moderate pollution. Spreading wastewater in groundwater follows the groundwater flow but doesn't strongly influence groundwater which light polluted. The level of river water and groundwater pollution becomes information for effective and efficient water management directions.

Keywords: *Pollution Index; Wastewater; Textile; Pollution; River water; Groundwater*

PENDAHULUAN

Air menjadi salah satu kebutuhan vital bagi makhluk hidup di segala aspek kegiatan yang ada di muka bumi. Sungai berperan sebagai wadah pengaliran air dan pemasok airtanah umumnya berada di elevasi yang rendah. Pola pemanfaatan air sungai sebagai pemenuhan kebutuhan manusia dan hasil buangan penggunaan lahan dapat mempengaruhi kualitas perairan (Tafangenyasha dan Dzinomwa, 2005) dalam (Agustiningsih, dkk, 2012). Tipe penggunaan lahan berperan dalam penentuan besar kecilnya kualitas perairan (Widiastuti, dkk, 2006). Pertumbuhan penduduk dengan aktivitas industri, domestik atau rumah tangga dan pertanian yang meningkat turut mempengaruhi kualitas air sungai dan potensi berdampak pada kualitas airtanah. Kualitas air sungai dapat mempengaruhi kualitas airtanah dapat dilihat dari tipe sungai. Tipe sungai *influent* (air sungai pemasok airtanah) lebih mudah mencemari airtanah dibandingkan tipe sungai *effluent* (airtanah pemasok air sungai) (Mulyandari, 2011). Tercatat di Badan Pusat Statistik Sukoharjo pertumbuhan penduduk meningkat sejak tahun 2001 sebesar 0,83% setiap tahunnya diikuti pertumbuhan tekstil sebesar 7,22 % sejak tahun 2007 hingga 2018.

Sungai Langsur merupakan Sub Sub DAS Semin yang terletak di Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah dengan tipe sungai *influent* yang melintas di kawasan industri dan difungsikan sebagai badan air penerima limbah serta pengairan sawah irigasi yang mengalami penurunan kualitas dari segi fisika-kimia tercatat dalam Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air Bengawan Solo (Sutriarti, 2012). Hal tersebut terindikasi dari kondisi sungai yang berjarak 2,5 km dari *outlet* limbah dengan kondisi parameter fisik yang buruk berupa kekeruhan air, warna dan bau yang tidak sedap serta parameter kimia dari COD dan BOD sungai yang melebihi ambang batas (Darmanto, 2011 dalam Budiati, dkk, 2014). Salah satu karakteristik tekstil yaitu logam berat, apabila masuk ke dalam perairan akan terjadi proses pengenceran, pengendapan dan dispersi. Perubahan tata guna lahan seiring peningkatan aktivitas domestik, pertanian dan industri ikut berkontribusi dalam penurunan kualitas air sungai. Pencemaran air sungai berpotensi menyebar semakin luas seiring meningkatnya

debit sungai ketika hujan dan potensi berdampak pada airtanah. Terkait uraian di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persebaran limbah cair tekstil serta mengetahui pengaruhnya dan menganalisis pengaruh limbah cair industri tekstil terhadap kualitas air sungai dan airtanah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Sub Sub DAS Semin, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah terkait air sungai dan airtanah berdasarkan pengumpulan data, sampling dan analisis data. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data sebelum menarik kesimpulan dengan metode observasi dan pemetaan langsung di lapangan. Pengumpulan data menggunakan metode uji laboratorium dilakukan di Badan Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKLPP) dan Laboratorium Limbah dan B3 Jurusan Teknik Lingkungan. Parameter yang diujikan terdiri dari *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), Krom, Amonia, Sulfida, Senyawa Fenol, *Total Dissolved Solid* (TDS), dan Kekeruhan. Kekeruhan menunjukkan kandungan padatan tersuspensi dan koloid yang dapat mengganggu penetrasi cahaya ke dalam air dan pengurangan oksigen dalam air. Parameter tersebut sesuai dengan Permen LH No, 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah dan mengacu pada baku mutu kelas I dan III dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 dan Permenkes No. 32 Tahun 2017.

Pengambilan sampling menggunakan *Purposive sampling* berdasarkan ciri-ciri tertentu yang berkaitan dengan kriteria dan tujuan penelitian (Syahrudin dan Saim, 2012). Sampling penentuan kualitas air sungai pada 4 titik tepat sebelum outlet, saat outlet limbah dan sesudah outlet limbah sejalan aliran air sungai. Sampling penentuan kualitas airtanah di 7 titik berdasarkan arah aliran airtanah dan perbedaan penggunaan lahan. Pengambilan sampling penentuan kualitas air sungai dan airtanah bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah cair tekstil. Analisis data dalam penentuan status mutu air menggunakan metode indeks pencemaran menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003, dan klasifikasi status mutu air dapat dilihat pada **Tabel-1** dengan persamaan berikut:

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 M + \frac{C_i^2}{L_{ij}} R}{2}}$$

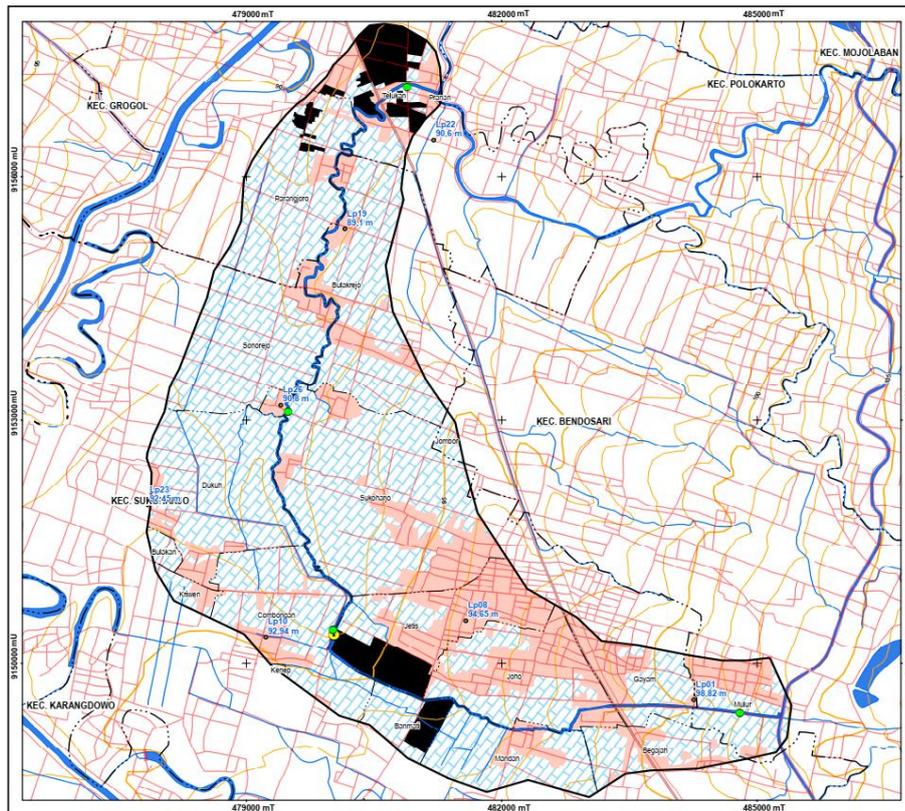
Keterangan:

PI_j : Indeks Pencemaran
 (C_i/L_{ij})_M : nilai, C_i/L_{ij} maksimum
 (C_i/L_{ij})_R : nilai, C_i/L_{ij} rata-rata

Tabel -1: Klasifikasi Mutu Air berdasarkan Indeks Pencemaran

Nilai PI _j	Keterangan
0 ≤ PI _j ≤ 1	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
1 < PI _j ≤ 5	Tercemar ringan
5 < PI _j ≤ 10	Tercemar sedang
PI _j > 10	Tercemar Berat

Sumber: Kemen Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003



Gambar -1: Peta Sampling Kualitas Air

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Limbah dan Kualitas Air Sungai

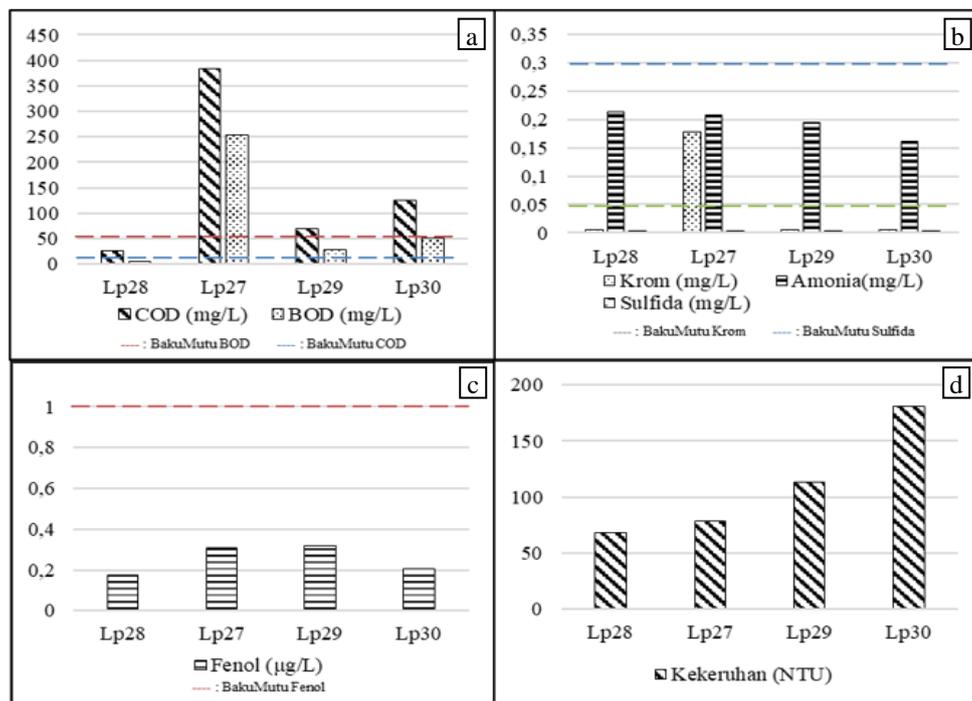
Persebaran limbah tekstil mengikuti arah aliran Sungai Langsur dari selatan menuju utara. Kondisi fisik sungai sebelum *outlet* limbah tepat di bagian selatan (Lp 28) berwarna coklat, tepat di *outlet* limbah (Lp27) berwarna coklat kehitaman, sedangkan setelah outlet pada bagian utara (Lp29 dan Lp30) berwarna coklat pekat. Analisis hasil uji kualitas di 4 titik lokasi pengambilan sampel air sungai dengan parameter COD, BOD, Senyawa Fenol, Krom Total, Amonia Total, Sulfida dan kekeruhan dapat dilihat pada **Gambar-3**.



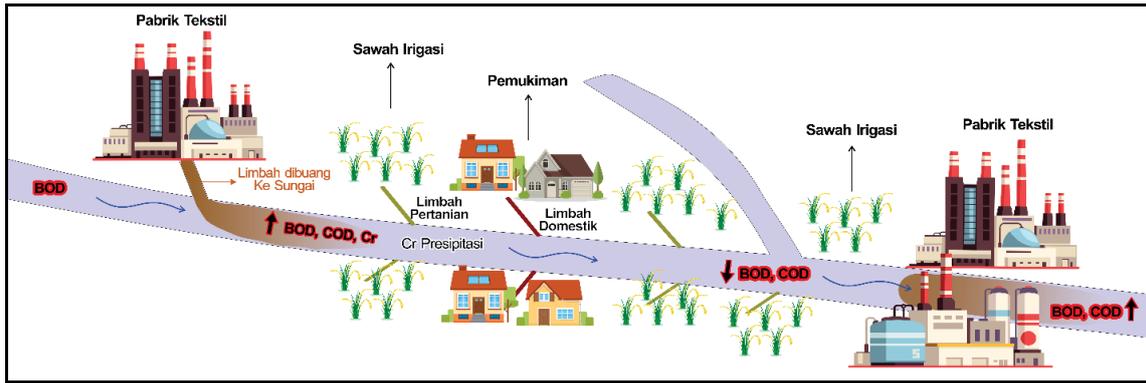
Gambar -2: Kondisi Sungai Langsur Berwarna Coklat dengan Endapan Hitam di Tepi Sungai Saat Penghujan di Daerah Peneliti

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium bahwa sampel air sungai yang mengacu pada baku mutu kelas III yang tercantum pada PP RI No. 82 Tahun 2001 dan Permenkes No. 32 Tahun 2017 memiliki beberapa parameter limbah tekstil yang melebihi baku mutu. Tepat pada sampel air sungai (Lp 28) masih memenuhi baku mutu kelas III. Menunjukkan adanya peningkatan parameter BOD, COD, dan Krom pada titik outlet limbah cair industri tekstil (Lp 27). Pada Lp 29 memiliki BOD, dan COD masih cukup tinggi dan pada Lp 30 menunjukkan parameter hanya COD yang melebihi baku mutu. Parameter BOD dan COD dapat bersumber dari limbah hasil kegiatan pencelupan atau pencucian tekstil, kegiatan manusia seperti mandi, cuci, kakus dan kegiatan pertanian berupa penggunaan pupuk urea sedangkan parameter krom total bersumber dari kegiatan industri penyamakan dan pewarna tekstil (Metcalf & Eddy, 2014).

Hasil uraian di atas menandakan bahwa sumber pencemaran dari parameter BOD dan COD bersumber dari limbah hasil kegiatan pencelupan atau pencucian tekstil. Pembuangan limbah domestik dan pertanian yang dilakukan pada Sungai Langsur dapat memperburuk parameter BOD dan COD, namun hal ini tidak terlalu berpengaruh besar karena kuantitas limbah pertanian dan domestik lebih kecil daripada limbah tekstil yang ada. Parameter krom yang melebihi baku mutu pada lokasi outlet limbah menandakan bahwa sumber pencemaran berasal dari kegiatan tekstil di daerah tersebut, namun kondisi berbeda terjadi pada pabrik tekstil di bagian utara yang masih di bawah baku mutu, hal ini dapat terjadi dikarenakan kuantitas buangan limbah sedikit atau pengolahan limbah sudah cukup baik. Kondisi BOD, COD, dan Krom semakin ke utara relatif semakin menurun kadarnya diakibatkan oleh adanya proses pengenceran dan proses purifikasi (**Gambar-4**).



Gambar -3: Grafik Kualitas Air Sungai a) Parameter COD & BOD, b) Parameter Krom, Amonia, Sulfida, c) Parameter Fenol dan d) Parameter Kekeruhan

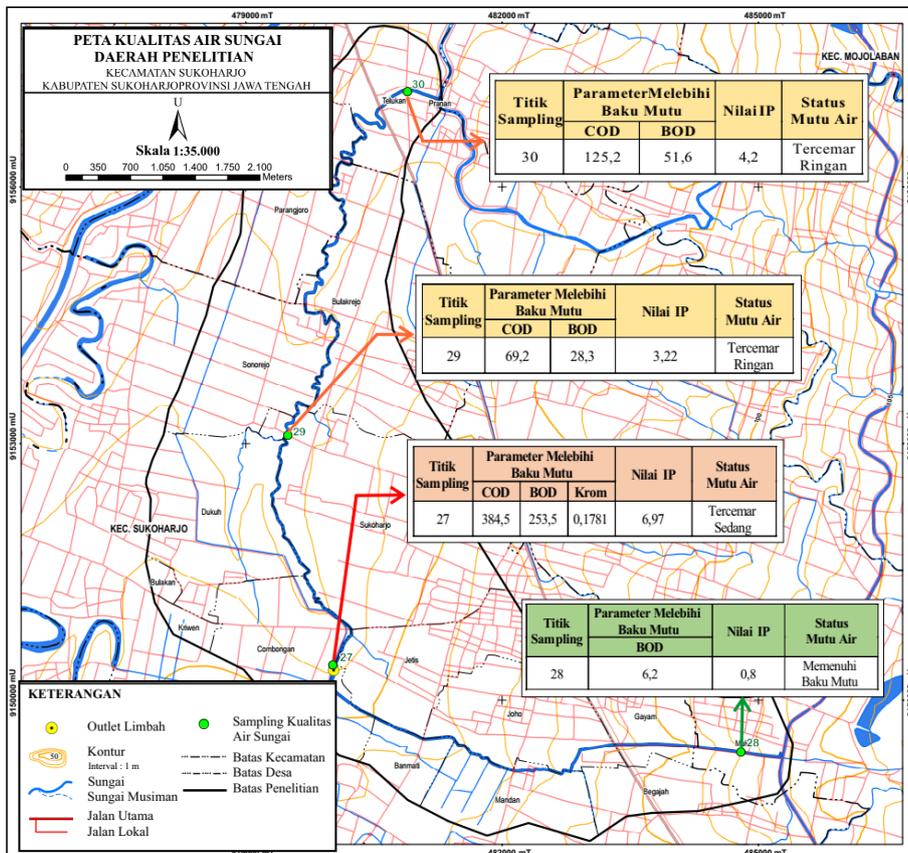


Gambar -4: Ilustrasi Persebaran Limbah di Sungai Daerah Penelitian

Status Mutu Air Sungai

Penentuan status mutu air sungai menggunakan metode indeks pencemaran. Status mutu air menunjukkan tingkat pencemaran air sungai dengan mengacu pada baku mutu yang telah ditetapkan (Agustiningsih, dkk, 2012). Sungai di bagian selatan daerah penelitian (Lp 28) memiliki status mutu air yang memenuhi baku mutu kelas III atau pertanian, kondisi ini didukung dengan sedikit dijumpainya limbah buangan. Bagian outlet limbah cair industri tekstil (Lp 27) memiliki status mutu air tercemar sedang

hal ini disebabkan oleh kuantitas limbah yang dihasilkan oleh industri tekstil tergolong besar. Sungai bagian utara (Lp 29 dan Lp 30) mengalami penurunan status mutu air menjadi tercemar ringan, hal ini disebabkan sungai menjauhi sumber pencemar dan kuantitas air limbah yang rendah dibuang ke badan air (pertanian dan domestik) sehingga tingkat pencemaran pada bagian sungai ini lebih rendah dibandingkan pada bagian tengah sungai. Pencemaran sungai dapat berpotensi mencemari airtanah mengingat tipe Sungai Langsur yaitu sungai *influent*.

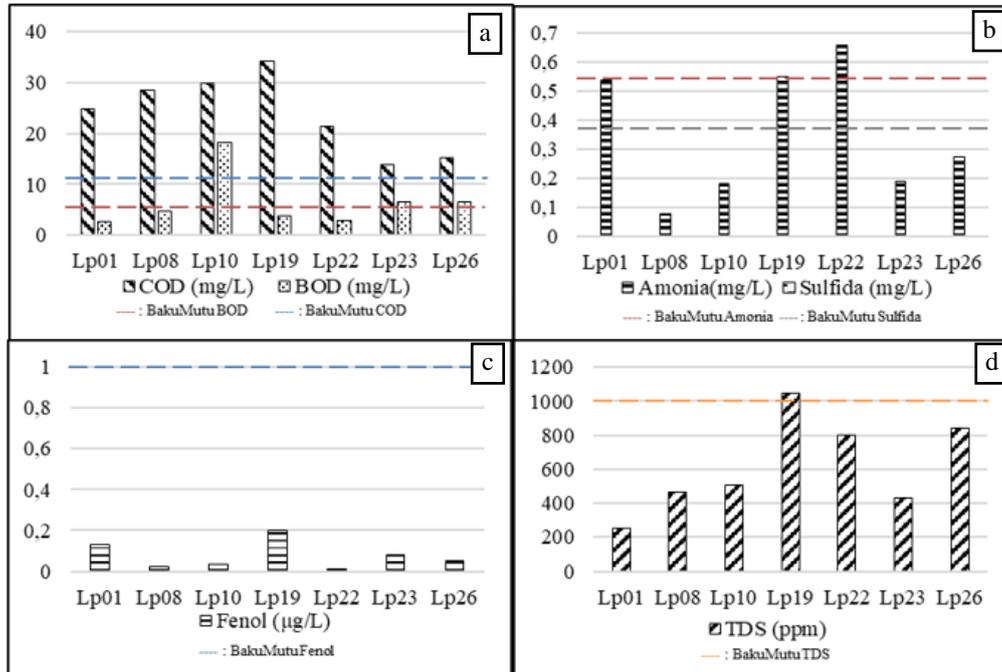


Gambar -5: Peta Kualitas Air Sungai Daerah Peneliti

Sebaran Limbah dan Kualitas Airtanah

Arah aliran airtanah dari tenggara menuju barat daya sampai barat laut, penurunan kualitas airtanah didukung dengan tipe sungai *influent*. Analisis hasil uji kualitas di 7 titik

lokasi pengambilan sampel airtanah dengan parameter COD, BOD, Senyawa Fenol, Amonia Total, Sulfida dan TDS dapat dilihat **Gambar-6**.



Gambar -6: Grafik Kualitas Airtanah a) Parameter COD, BOD, b) Amonia, Sulfida, c) Fenol dan d) TDS di Daerah Penelitian



Gambar -7: Kondisi Air Sumur Gali di Daerah Penelitian

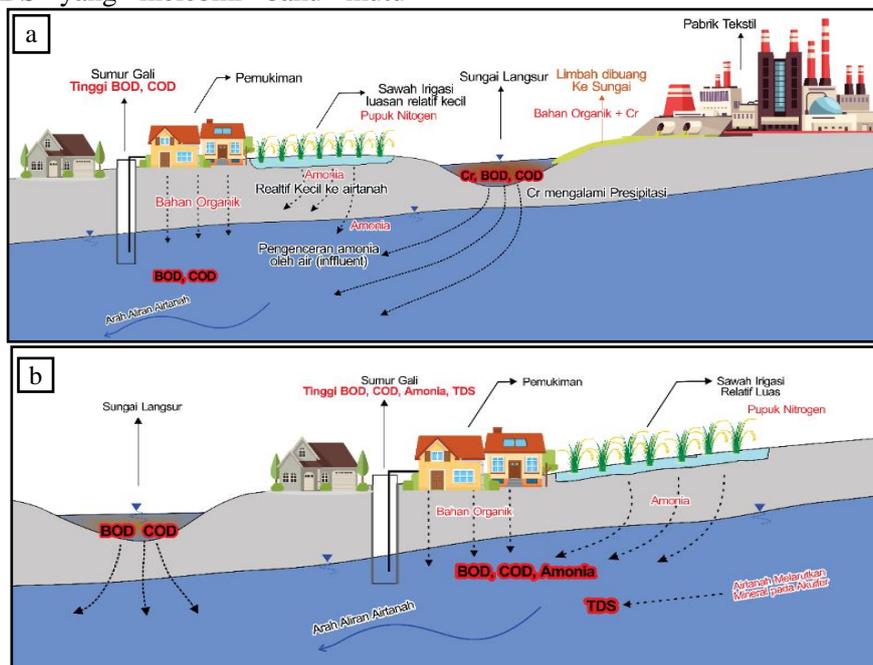
Berdasarkan hasil pengujian sampel airtanah dan membandingkan dengan baku mutu kelas I dalam PP RI No. 82 Tahun 2001 dan Permenkes No. 32 Tahun 2017 terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu, diantaranya COD, BOD, amonia dan TDS. Pencemaran BOD dan COD terjadi pada seluruh sampel sumur daerah penelitian sedangkan parameter amonia pada lokasi Lp 01, Lp19, dan Lp22 merupakan lokasi sumur

yang berada di daerah sisi timur sungai dan terletak pada kawasan pemukiman dengan luasan yang kecil dengan dikelilingi area persawahan. Parameter TDS yang melebihi baku mutu yang terletak di timur sungai dengan jarak dari sungai ± 8 m. Parameter COD dan BOD yang menyebar di pada sisi barat maupun timur sungai menandakan bahwa sumber BOD dan COD berasal tidak hanya dari limbah tekstil. Metcalf & Eddy (2014) menerangkan bahwa BOD dan COD dapat bersumber dari limbah hasil kegiatan tekstil dan elative sehingga pada daerah penelitian sumber BOD dan COD berasal dari kedua aktivitas tersebut. Status mutu air sungai dapat mempengaruhi kualitas airtanah. Sumur gali daerah barat sungai yang dekat dengan *outlet* (Lp10) mempunyai nilai BOD yang melonjak tinggi dan tertinggi dibandingkan sampel airtanah yang lain hal ini mengingat lokasi tersebut dekat dengan sumber limbah tekstil dan status mutu air sungai tercemar sedang namun tidak terjadi pada sampel airtanah di Lp26 yang berada pada sisi barat

sungai, hal ini disebabkan status mutu air sungai yang tercemar ringan sehingga nilai BOD dan COD relatif lebih rendah.

Parameter amonia dijumpai pada sumur gali bagian sisi timur sungai yang berlawanan dari arah aliran airtanah, cenderung dapat berasal dari penggunaan pupuk aktivitas pertanian berupa pembuangan (sisa-sisa nutriet) terutama nitrogen anorganik (Aller dkk, 1987) yang bersifat mudah larut dalam air sehingga berpotensi masuk ke dalam akuifer (Effendi, 2003) dan tidak berasal dari limbah tekstil. Parameter TDS yang melebihi baku mutu

hanya terdapat di Lp19, Todd (2005) berpendapat bahwa TDS dalam airtanah dapat tinggi dan didominasi karena pelarutan mineral-mineral dalam akuifer dan limbah kegiatan industri tekstil yang tinggi bahan organik sehingga ikut larut dalam air. Mengingat keberadaan sumur pada sisi timur sungai yang berlawanan dari arah aliran airtanah, menyebabkan kontaminasi limbah tekstil pada sungai diperkirakan belum mempengaruhi TDS pada airtanah daerah penelitian namun disebabkan oleh pelarutan dari mineral-mineral pada akuifer.



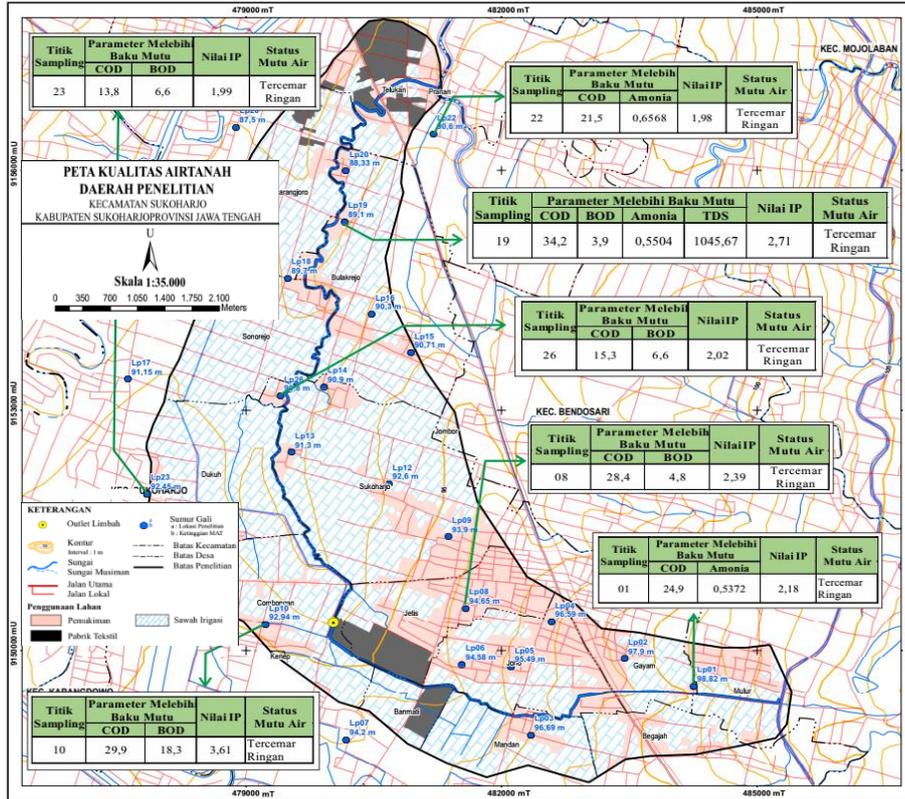
Gambar -8: Ilustrasi Persebaran Limbah di Airtanah a) Bagian Outlet Pembuangan Limbah Dekat Pemukiman b) Bagian Sisi Timur Sungai Dekat Pemukiman

Status Mutu Airtanah

Status mutu airtanah di daerah penelitian termasuk tercemar ringan dengan nilai yang berbeda-beda, perbedaan nilai status mutu pada airtanah disebabkan karena sumber limbah pada daerah tersebut bervariasi baik dari segi kuantitas dan kualitas buangnya. Tepat pada Lp 10 merupakan lokasi yang terdekat dengan sumber limbah tekstil pada dengan status mutu air sungai tercemar sedang dan kuantitas yang cukup besar setiap harinya sehingga nilai IP lebih besar dibandingkan lokasi pengamatan lainnya dan cenderung menjauh dari sumber pencemar serta kuantitas dan kualitas buangan limbah relatif lebih baik dari limbah tekstil. Keterdapatannya parameter ammonia pada lokasi

pengamatan yang menjauh dari sumber pencemar dapat disebabkan oleh penggunaan pupuk nitrogen pada lahan pertanian yang mendominasi daerah penelitian.

Berdasarkan status mutu airtanah, pencemaran limbah tekstil kecil karena hanya ditemukan pada sumur dekat *oulet* limbah tepat di bagian barat ditunjukkan dengan nilai BOD yang tinggi atau kandungan bahan organik yang mudah terdekomposisi oleh mikroorganisme serta dipengaruhi oleh kondisi geo-fisik daerah penelitian yang dapat menentukan waktu kontak kontaminan menuju akuifer namun potensi pencemaran airtanah dapat terjadi akibat tipe sungai dengan kualitas air sungai yang buruk.



Gambar -9: Peta Kualitas Airtanah di Daerah Penelitian

KESIMPULAN

Persebaran limbah tekstil pada air sungai mengikuti arah aliran sungai dari selatan menuju utara. Limbah industri tekstil sangat mempengaruhi kualitas air sungai ditunjukkan dengan perubahan kualitas air sungai dari status mutu air masih memenuhi baku mutu menjadi tercemar sedang hingga tercemar ringan dengan parameter yang melebihi baku mutu adalah COD, BOD dan Krom serta terdapat pengaruh limbah domestik maupun limbah pertanian namun tidak terlalu signifikan. Persebaran limbah tekstil pada airtanah mengikuti aliran airtanah dari tenggara menuju barat daya sampai barat laut. Limbah tekstil tidak terlalu berpengaruh besar terhadap kualitas airtanah ditunjukkan dengan aliran airtanah sebelum dan sesudah melewati sungai tergolong tercemar ringan dengan hanya peningkatan parameter BOD yang melonjak tinggi di dekat sumber limbah tekstil. Kualitas airtanah sangat dipengaruhi oleh limbah domestik, pertanian, dan pelarutan akuifer dengan parameter BOD, COD, Amonia, dan TDS yang melebihi baku mutu hampir merata di lokasi penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta yang telah memberikan masukan, arahan, dan saran dalam penulisan karya tulis ilmiah ini sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih, Dyah., Sasongko, Setia Budi., & Sudarno. (2012). *Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal*. Jurnal Presipitasi Vol. 9, 64-71.
- Aller, L., Bennet, T., Petty, R. J., & Hackett, G. (1987). *DRASTIC : A Standardized System For Evaluating Groundwater Pollution Potential Using Hydrogeologic Settings*. Chicago: Enviromental Protection Agency.
- Budiati, Septima Raras., Dewi, Nur Kusuma., & Priadi, Tyas Agung. (2014). *Akumulasi Kandungan Logam Berat Chromium (Cr) Pada Ikan Betok (Anabas Testudineus) Yang Terpapar Limbah Cair Tekstil Di Sungai Langsur*

- Sukoharjo. Unnes Journal Of Life Science*, 18, 18-23.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Metcalf, & Eddy. (2014). *Wastewater Engineering*. Mc Graw Hill Education.
- Mulyandari, Hestin. (2011). *Upaya Pengelolaan Lahan Bangunan Pada Bantaran Sungai Berbasis Lingkungan di Kabupaten Sleman , Daerah Istimewa Yogyakarta*. Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan No. 1 Vol. 13, 31, 31-40.
- Sutriarti, A. (2012). *Penilaian Tingkat Pencemaran Air Sungai Bengawan Solo Dengan Menggunakan Indeks Kimia-Fisika*. Sumber Daya Air , 81-94.
- Syahrum, dan Salim. (2012). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Cita Pustaka Media.
- Todd , D. K. (2005). *Groundwater Hydrology Third Edition*. America: John Wiley & Sons, Inc.
- Widyastuti, M., Notosiswoyo, S., & Anggayana, K. (2006). *Pengembangan Metode Drastic Untuk Prediksi Kerentanan Airtanah Bebas Terhadap Pencemaran Di Sleman*. Geografi Indonesia, 32-51.