

# PENGARUH LIMBAH INDUSTRI TAHU TERHADAP KUALITAS AIR SUNGAI DI KABUPATEN KLATEN

Darajatin Diwani Kesuma  
daradeka@gmail.com

M.Widyastuti  
m.widyastuti@geo.ugm.ac.id

## ***Abstract***

*The amis of this study are to analyse the tofu liquid waste quality, to analyze the water quality of river which caused by industrial waste water, and to analyze the effect of liquid waste that produces by tofu industry. The water sampling method of liquid waste and river use purposive sampling. Laboratory result of liquid waste water indicate that the parameters of temperature, TSS, COD and pH exceeded the waste water quality standard, while the tofu waste that is threated at the Waste Water Treatment Instalation (IPAL) contain the exceed level of BOD and COD from the quality standards of waste. River water quality conditions from the mixed waste before until after sampling point of mixed with tofu waste show a decline in the quality of chemical and physical parameters. Those parameter exceed the water quality standards. Based on the result of the research, it can be conclude the liquid waste give an effect on decreasing of river water quality.*

*Keywords: tofu industrial center, waste water, river water quality, Klaten, IPAL*

## **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas air limbah cair tahu, menganalisis kualitas air sungai yang disebabkan oleh limbah industri tahu, dan menganalisis pengaruh limbah cair limbah tahu terhadap air sungai. Metode pengambilan sampel yaitu *purposive sampling*. Hasil analisis menunjukkan limbah cair tahu tanpa pengolahan di IPAL untuk parameter suhu, TSS, COD dan pH melebihi baku mutu, sedangkan limbah tahu yang diolah di IPAL mengandung kadar BOD dan COD yang melebihi baku mutu limbah. Kondisi kualitas air sungai dari titik sebelum bercampur limbah tahu menuju ke titik setelah bercampur limbah tahu mengalami penurunan kualitas yang ditunjukkan adanya parameter kimia dan fisika yang melebihi baku mutu. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa limbah cair tahu berpengaruh pada menurunnya kualitas air sungai di daerah penelitian.

Kata kunci: sentra industri tahu, limbah cair, kualitas air sungai, Klaten, IPAL

## PENDAHULUAN

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting untuk mengetahui apakah suatu sumber air tersebut dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, seperti kebutuhan air minum, pertanian, perikanan, maupun digunakan untuk keperluan lainnya. Kualitas air adalah kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain di dalam air (Peraturan Pemerintah Nomor 20 tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air dalam Effendy (2003). Daerah penelitian meliputi Sungai Klego yang berada di Desa Leses Kecamatan Manisrenggo, Sungai Panggang di Desa Somopuro Kecamatan Jogonalan, Sungai Puluhan Utara di Desa Bono Kecamatan Tulung, dan Sungai Macanan di Desa Karangnom Kecamatan Klaten Utara yang dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan limbah cair tahu.

Sentra industri tahu yang menjadi lokasi penelitian hampir semua mengolah limbah cair tahu ke dalam bak IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) terpadu, hanya di sentra industri tahu Desa Somopuro Kecamatan Jogonalan yang membuang langsung limbah tahu ke lingkungan tanpa pengolahan terlebih dahulu. Sistem pengolahan limbah terpadu dengan membuat saluran pembuangan secara komunal dimana limbah yang dihasilkan tiap unit industri dialirkan secara bersama-sama dan ditampung dalam sebuah bak

beton yang selanjutnya hasil olahan limbah tersebut dialirkan menuju sungai yang jaraknya berdekatan dengan IPAL. Industri tahu yang tidak mengolah limbahnya langsung membuang ke halaman rumah. Limbah tahu tersebut masuk ke dalam saluran pembuangan yang nantinya bermuara pada sungai. Saluran pembuangan maupun air sungai tempat bermuaranya limbah tahu sebagian dimanfaatkan untuk keperluan irigasi sawah.

Menurut MetCalf dan Eddy (1972), batasan air limbah dikemukakan sebagai kombinasi dari cairan dan sampah-sampah cair yang masuk dari daerah pemukiman, perdagangan, perkantoran dan industri, bersama-sama dengan airtanah, air permukaan, air hujan yang mungkin ada. Karakteristik dari limbah industri tahu yang masih mengandung kadar protein tinggi apabila dibuang langsung ke lingkungan tanpa ada pengolahan terlebih dahulu untuk menurunkan konsentrasi protein dalam limbah tersebut mengakibatkan protein mudah terurai sehingga menimbulkan bau busuk yang mengganggu baik dari segi estetika maupun kesehatan selain itu dapat menurunkan kualitas air pada badan air yang menerima.

Penelitian ini bertujuan untuk 1) menganalisis konsentrasi parameter kualitas air limbah cair tahu, 2) menganalisis konsentrasi parameter kualitas air sungai yang disebabkan oleh limbah cair industri tahu, 3) menganalisa pengaruh limbah cair

limbah tahu terhadap air sungai khususnya untuk irigasi.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode survei yang didukung dengan data sekunder. Data primer diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari beberapa instansi terkait maupun studi pustaka.

Metode penelitian yang digunakan untuk menjawab tujuan pertama yaitu pengambilan sampel limbah tahu. Industri tahu yang sudah mengolah limbah pengambilan sampel limbahnya diambil dari *outlet* buangan IPAL. Industri yang belum menerapkan sistem pengolahan limbah maka limbah diambil langsung setelah tahapan produksi penyaringan tahu. Sampel limbah tahu selanjutnya diolah di laboratorium untuk mendapatkan hasil kuantitatif, kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan grafis.

Tujuan penelitian kedua menggunakan metode pengambilan sampel air sungai dan pengukuran debit. Pengambilan sampel air sungai dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel air sungai dilakukan di tiga titik yaitu Titik pertama, sebelum air bercampur dengan limbah yang bertujuan untuk mengetahui kondisi dan gambaran air sungai sebelum mengalami pencampuran dengan limbah cair tahu. Titik kedua, air sungai bertemu

dengan limbah tahu. Letaknya setelah titik sumber pencemar mengikuti arah aliran air permukaan. Titik ketiga, air sungai telah bercampur sempurna dengan limbah tahu. Pengambilan sampel air sungai pada titik tiga berdasarkan pengukuran DHL yang menjadi indikator limbah telah bercampur sempurna dengan air sungai. Pengambilan Pengukuran debit sungai menggunakan *velocity area method* dengan menggunakan *curent meter*, tetapi untuk sungai yang dangkal dan sulit untuk diukur dengan *curent meter* dapat menggunakan pelampung. Sampel ai sungai selanjutnya diolah di laboratorium, kemudian hasilnya dianalisis menggunakan analisis deskriptif, analisis grafik dan analisis keruangan.

Metode penelitian untuk tujuan ketiga yaitu menganalisis data dari tujuan pertama dan kedua dengan metode analisis deskriptif dan analisis keruangan serta menghitung beban pencemar sungai dengan metode neraca massa.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kualitas Limbah Cair Tahu**

Kualitas air limbah tahu berdasarkan beberapa parameter baik yang diukur langsung di lapangan maupun di laboratorium menunjukkan berbagai macam fluktuasi kandungannya. Secara lengkap hasil pengukuran dan perbandingannya dengan baku mutu dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Limbah Tahu

Nomor Sampel	Parameter Fisik			Parameter Kimia			
	Suhu (°C)	DHL (mS)	TSS (mg/l)	NH <sub>3</sub> (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	pH
L.1	29,8	2,06	88	97	3324	3920	6,6
L.2	43,2	1,09	122	10,5	49	413	3,8
L.3	28,8	1,16	52	51	1167	1507	7
L.4	32,5	1,55	30	76,5	1459	1666	6,8
Baku Mutu	38	-	100	-	150	275	6-9

Sumber: Analisis Laboratorium, 2011

Limbah L1 merupakan limbah yang diambil dari sentra industri tahu Desa Leses Kecamatan Manisrenggo. Pengukuran secara volumetrik di lapangan di dapatkan debit limbah tahu dari bak penampungan sebesar 0,04 l/detik. Limbah L2 diperoleh langsung dari sisa hasil produksi tanpa pengolahan terlebih dahulu di bak IPAL. Limbah ini berasal dari sentra industri tahu desa Somopuro kecamatan Jogonalan. Debit air limbah terukur pada sentra industri tahu ini sebesar 2,7 l/detik. Limbah L3 diambil dari bak IPAL yang berada di sentra industri tahu Desa Bono Kecamatan Tulung. Debit limbah yang dihasilkan sebesar 2,08 l/detik. Limbah L4 berasal dari bak IPAL yang menampung limbah dari sentra industri tahu Desa Karangnom Kecamatan Klaten Utara. Debit limbah pada sentra industri tahu ini rata-rata sebesar 1,89 l/detik.

Hasil pengukuran suhu pada sampel air limbah tahu menunjukkan bahwa sampel air yang memiliki suhu tertinggi dan melebihi baku mutu yaitu sampel limbah L2 sebesar 43,2°C.

Limbah L2 belum menggunakan bak IPAL, akan tetapi suhu air. Suhu air limbah lainnya masih berada dibawah baku mutu yang dipersyaratkan sebesar 38°C.

Nilai DHL tertinggi terdapat pada sampel L1 dengan nilai 2,06 mS. sedangkan nilai DHL terendah pada sampel L2 sebesar 1,09 mS. Tidak ada baku mutu daya hantar listrik yang dipersyaratkan dalam limbah tahu menurut Perda Jawa Tengah No. 10 tahun 2004.

Konsentrasi TSS pada air limbah tertinggi pada sampel limbah L2 sebesar 122 mg/l melebihi nilai baku mutu yang diperkenankan sebesar 100 mg/l. Ketiga sampel limbah lainnya mempunyai konsentrasi TSS yang masih dibawah baku mutu. Tingginya kadar TSS pada sampel limbah L2 dikarenakan limbah tersebut tidak diolah terlebih dahulu dalam bak IPAL. Besarnya nilai TSS dalam air limbah berasal dari sisa padatan kedelai yang belum tersaring sempurna karena masih menggunakan teknologi sederhana.

Persyaratan untuk pH air limbah tahu maksimal 9 dan minimal 6. Nilai pH pada sampel limbah tahu hasil pengukuran di laboratorium menunjukkan hasil semua sampel masih dalam keadaan normal kecuali sampel limbah L2 sebesar 3,8 jauh melampaui baku mutu yang dipersyaratkan. Nilai pH tersebut menunjukkan bahwa limbah yang tanpa pengolahan bersifat asam. Keasaman limbah kemungkinan

berasal dari penggunaan larutan asam untuk menggumpalkan sari kedelai sehingga menjadi tahu.

Baku mutu BOD dalam limbah tahu sebesar 150 mg/l. Hampir seluruh sampel limbah tahu melebihi baku mutu terkecuali sampel limbah L2 sebesar 49 mg/l. Besarnya nilai BOD pada sampel air limbah tahu diakibatkan tingginya protein yang merupakan zat organik yang terkandung dalam limbah tahu sehingga membutuhkan oksigen terlarut untuk proses dekomposisinya.

Nilai COD pada semua sampel limbah melebihi baku mutu sebesar 275 mg/l. Nilai COD tertinggi pada sampel limbah L1 sebesar 3920 mg/l dan nilai COD terendah pada sampel L2 sebesar 413 mg/l. Nilai COD yang sangat tinggi dalam air limbah berasal dari senyawa organik dalam limbah tahu yang sulit untuk diuraikan oleh mikrobiologi.

Kadar amonia tertinggi yaitu sampel L.1 sebesar 97 mg/l. Sampel limbah dengan kadar amonia terendah pada sampel L2 dengan nilai 10,5 mg/l. Menurut Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 tahun 2004, kadar amonia tidak tercantum dalam baku mutu limbah tahu.

### Kualitas Air Sungai

Baku mutu air sungai yang digunakan berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Berdasarkan persyaratan tersebut, air

sungai di daerah penelitian termasuk ke dalam kelas dua, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Tabel 2. Kualitas Air Sungai

Nomor Sampel	Parameter Fisik			Parameter Kimia				
	Suhu (°C)	DHL (mS)	TSS (mg/l)	NH <sub>3</sub> (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	pH	Fosfat (mg/l)
K.S1	27,8	0,18	28	0,18	4	39	6,6	0,1
K.S2	28,6	0,2	12	0,24	13	53	6,8	
K.S3	26,4	0,19	16	0,14	11	59	6,9	0,1
P.S1	27,7	0,32	38	0,3	2	63	6,5	0,1
P.S2	29,2	0,45	36	2,66	66	240	6,3	
P.S3	26,2	0,41	26	5	64	108	6,4	0,6
PU.S1	24,6	0,29	34	0,72	4	7	6,8	0,04
PU.S2	25,6	0,53	14	8,95	70	291	6,8	
PU.S3	23,7	0,37	6	1,8	52	281	6,9	0,7
M.S1	27,3	0,41	10	1,12	14	134	6,8	0,4
M.S2	29,1	0,47	30	6,9	68	184	6,6	
M.S3	28,8	0,43	20	5	64	200	6,8	0,4
Baku Mutu	Deviasi 3	-	50	-	3	25	6 - 9	0,2

Sumber: Analisis Laboratorium, 2011

Pada masing-masing daerah penelitian diambil sampel air sungai pada lokasi S1 yaitu lokasi sebelum air limbah tahu masuk ke sungai atau sebagai kontrol; lokasi S2 yaitu lokasi dimana air sungai tercampur dengan air limbah tahu; dan lokasi S3 yang diperkirakan merupakan lokasi terjauh terkena pengaruh air limbah tahu. Sampel air sungai K.S1, K.S2, dan K.S3 diambil dari sungai Klego di Kecamatan Manisrenggo. Sampel P.S1, PS2, dan P.S3 berasal dari sungai Panggang yang melalui Kecamatan Jogonalan. Sampel PU.S1, PU.S2, dan PU.S3 diambil dari sungai Puluhan Utara di Kecamatan Tulung. Sampel M.S1, M.S2, dan M.S3 diambil dari sungai Macanan di Kecamatan Klaten Utara.

Berdasarkan standar baku mutu air sungai kelas II, maka suhu di daerah penelitian mempunyai deviasi 3 dari suhu dalam keadaan alamiahnya. Seluruh sampel air sungai tidak melampaui baku mutu yang ditetapkan sehingga masih dapat dipergunakan sebagai air irigasi sawah. Suhu tertinggi sebesar 29,2 °C pada lokasi sampel P.S2 dan suhu terendah pada sampel PU.S3 bernilai 23,7 °C. Peningkatan suhu dapat mengakibatkan kadar oksigen dalam air semakin berkurang sehingga berpengaruh pada proses penguraian zat organik.

Nilai DHL tertinggi terdapat pada lokasi sampel PU.S2 sebesar 0,53 mS. Sedangkan nilai DHL terendah sebesar 0,18 mS terdapat pada sampel K.S1. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tidak ada batasan atau baku mutu nilai DHL pada sungai kelas II.

Peraturan Pemerintah Propinsi Jawa Tengah No. 10 tahun 2004 menyebutkan bahwa ambang batas maksimum yang diperbolehkan untuk kadar TSS adalah 50 mg/l. Keseluruhan sampel air sungai mempunyai konsentrasi TSS yang masih berada di bawah ambang batas. Besarnya suspensi yang terlarut di daerah penelitian yang paling banyak sebesar 38 mg/l pada sampel air sungai P.S1. Kadar TSS terendah pada sampel PU.S3 sebesar 6 mg/l.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa semua sampel masih berada di bawah baku mutu yaitu tidak

kurang dari 6 dan tidak lebih dari 9. Nilai pH pada semua sampel air sungai berkisar antara 6,3 – 6,9. Pada sampel limbah L2 yang bercampur dengan sampel air sungai P.S2 tidak mengakibatkan sampel air sungai menjadi bersifat asam walaupun pH pada sampel limbah bernilai 3,8. Hal ini disebabkan air limbah sebelum masuk ke dalam sungai telah mengalami pengenceran, ditambah lagi setelah masuk ke dalam air sungai nilai pH semakin meningkat.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 mempersyaratkan nilai BOD untuk sungai yang tergolong kelas II sebesar 3 mg/l sehingga hampir semua sampel air telah melebihi baku mutu kecuali untuk sampel P.S1. Nilai BOD tertinggi berada pada lokasi sampel PU.S2 sebesar 70 mg/l dan nilai terkecil berada pada lokasi sampel P.S1 sebesar 2 mg/l.

Hasil pengukuran terhadap nilai COD pada 12 sampel air sungai menunjukkan sampel air yang memiliki kandungan COD tertinggi yaitu sampel PU.S2 sebesar 291 mg/l. Sampel PU.S1 mempunyai kandungan COD sebesar 7 mg/l. Baku mutu untuk kadar COD sebesar 25 mg/l, sehingga hampir seluruh sampel jauh melebihi baku mutu tersebut kecuali untuk sampel PU.S1.

### **Pengaruh Limbah Tahu Terhadap Kualitas Air Sungai**

Hasil analisis laboratorium pada 12 sampel air sungai

menunjukkan kecendrungan nilai amonia yang naik pada sampel S2 dan kembali turun pada sampel S3. Hanya pada titik lokasi sampel di sentra industri tahu Jogonalan yang menunjukkan kecendrungan nilai amonia yang terus meningkat dari sampel P.S.1 hingga sampel P.S.3. Nilai amonia tertinggi terdapat di titik sampel PU.S2 yakni sebesar 8,95 mg/l. Nilai amonia terendah sebesar 0,14 mg/l terdapat di titik sampel K.S3.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 yang menerangkan bahwa sungai kelas II mempunyai standar baku mutu untuk fosfat sebesar 0,2 mg/l. kadar fosfat pada kedua belas sampel air masih ada yang melebihi ambang batas yang telah ditetapkan yaitu sampel P.S3 sebesar 0.6 mg/l dan sampel PU.S3 sebesar 0.7 mg/l. Untuk menentukan sampel P.S3 dan sampel PU.S3 layak tidaknya digunakan sebagai air irigasi tidak hanya ditentukan oleh kadar fosfat tetapi oleh parameter-parameter lainnya. Fosfat hanya merupakan salah satu parameter dalam menguji kelayakan air sebagai air irigasi. Kadar fosfat tertinggi berada pada titik sampel PU.S3 yaitu sebesar 0,7 mg/l. Nilai fosfat terendah pada lokasi sampel PU.S1 sebesar 0,04 mg/l.

Sentra industri tahu di Desa Leses Kecamatan Manisrenggo menunjukkan bahwa nilai suhu, DHL, amonia dan BOD pada lokasi sampel S2 mengalami kenaikan. Nilai DHL yang meningkat pada lokasi sampel S2 mengindikasikan adanya pencemaran.

Kadar amonia dan BOD pada sampel air limbah sangat tinggi, bahkan dibandingkan sampel limbah dari sentra industri tahu lainnya sampel limbah L1 ini mempunyai kandungan amonia dan BOD tertinggi sehingga berpengaruh pada tingginya kadar amonia dan BOD dalam air sungai. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi air sungai pada tengah sungai tercemar oleh air limbah tahu. Parameter kualitas air limbah industri tahu masih ada yang melebihi baku mutu limbah menurut Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 tahun 2004. Parameter yang melebihi baku mutu yaitu TSS, BOD dan COD, bahkan selisihnya sangat jauh. Namun hal ini tidak berbahaya karena debit air limbah jauh lebih kecil daripada debit air sungai. Ketika limbah cair masuk ke badan sungai, konsentrasinya langsung menurun banyak sehingga tidak membahayakan apabila digunakan untuk sumber air bagi tanaman. Beban pencemar pada sungai dihitung berdasarkan pada jumlah unsur pencemar yang terkandung dalam aliran air sungai dan dipengaruhi oleh debi air sungai. Beban pencemaran sungai Klego ditunjukkan oleh parameter BOD dan COD melebihi baku mutu. Beban pencemar untuk parameter TSS masih dibawah baku mutu yang ditetapkan.

Sentra industri tahu Desa Somopuro Kecamatan Jogonalan menunjukkan nilai suhu, DHL, amonia, BOD, COD menunjukkan peningkatan dibandingkan sampel air sungai pada lokasi S2. Walaupun kadar pencemar amonia, BOD, dan

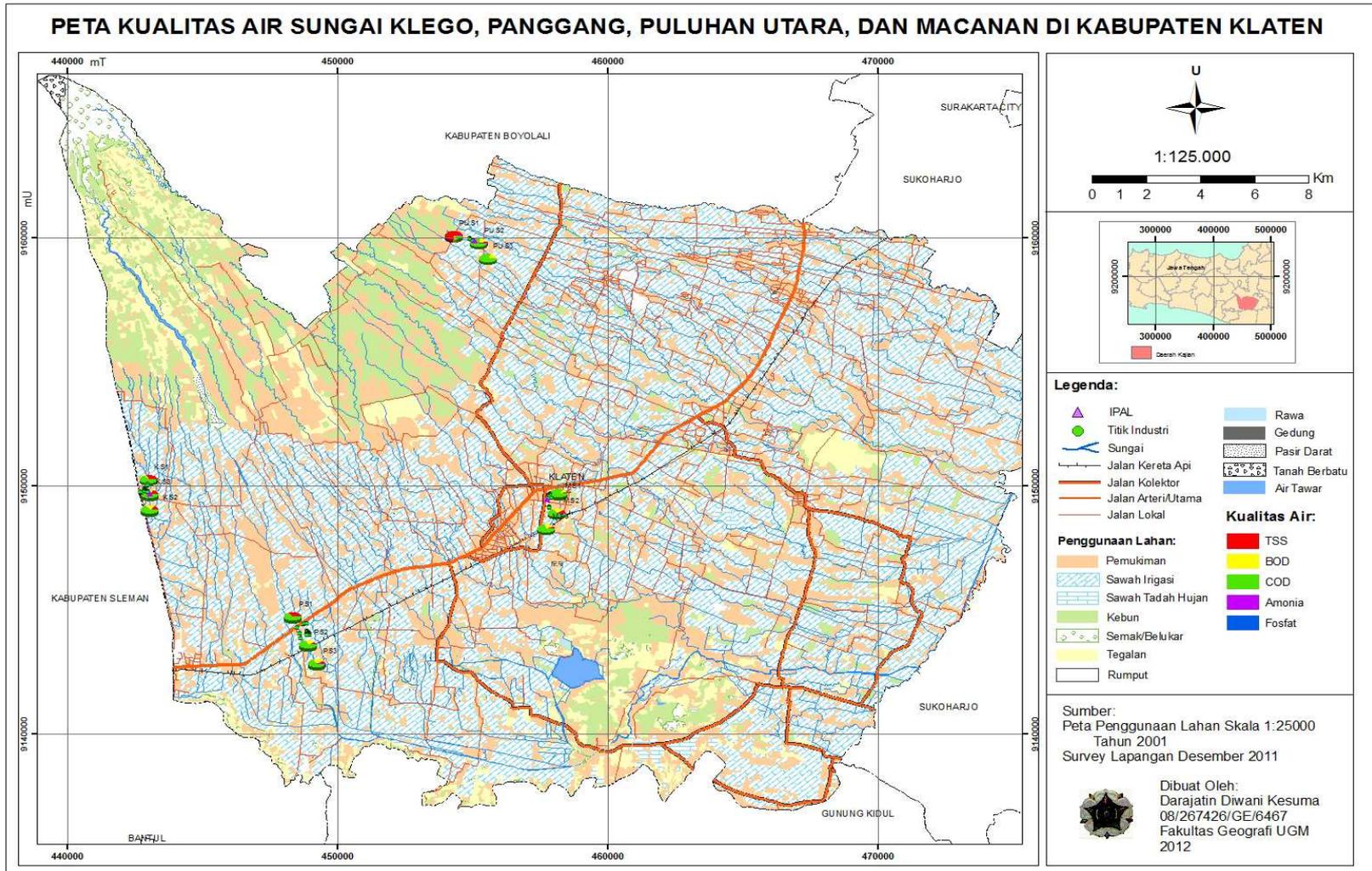
COD dalam sampel air limbah L2 tidak setinggi pada limbah sentra industri lainnya, tetapi limbah L2 berpengaruh pada meningkatnya unsur pencemar tersebut dalam air limbah. Hal ini dikarenakan debit limbah yang besar sedangkan debit sungai tergolong kecil.

Suhu air limbah tahu yang tinggi hingga melampaui baku mutu menyebabkan meningkatnya suhu air sungai pada lokasi S2. Akan tetapi suhu limbah tahu sebelum masuk ke dalam sungai telah mengalami penurunan suhu akibat tambahan air dari limbah domestik dan limbah peternakan. Suhu air limbah yang melampaui baku mutu ini mengindikasikan perlu dibangunnya instalasi pengolahan limbah agar air limbah yang dialirkan ke badan air memiliki nilai yang tidak melampaui baku mutu limbah cair berdasarkan Perda Jawa Tengah No. 10 tahun 2004. Berdasarkan perhitungan beban pencemar dengan metode neraca massa aliran pada titik S3 tidak memenuhi baku mutu perairan untuk kadar BOD dan COD sehingga titik S3 tidak mempunyai daya tampung lagi untuk kedua parameter tersebut. Parameter TSS pada aliran S3 masih dapat diperkenankan untuk masuk ke aliran tersebut.

Sentra industri tahu Desa Bono Kecamatan Tulung mempunyai kandungan unsur-unsur kimia meliputi amonia, BOD, dan COD yang tinggi berada pada lokasi S2, hal ini dikarenakan pada titik ini air limbah tahu telah bercampur dengan air

sungai. Kadar amonia, BOD, dan COD yang tinggi pada air limbah berpengaruh pada tingginya kadar tersebut dalam air sungai pada lokasi sampel S2. Nilai TSS pada air limbah tahu tidak mempengaruhi kadar TSS pada air sungai. TSS yang tinggi pada sampel air sungai yang diambil di lokasi S1 lebih tinggi daripada sampel yang diambil di lokasi S2 dan semakin berkurang pada sampel pada lokasi S3. Beban pencemar sungai Puluhan Utara pada titik S3 masih dapat ditoleransi untuk parameter TSS, sedangkan pada parameter BOD dan COD beban pencemar telah melebihi baku mutu.

Sentra industri tahu Desa Karangnom Kecamatan Klaten Utara menunjukkan sampel limbah L4 mempunyai nilai amonia, BOD, dan COD yang tinggi, bahkan untuk kadar BOD dan COD telah melebihi baku mutu air limbah tahu. Hal ini turut mempengaruhi kondisi kualitas air sungai yang menjadi tempat buangan limbah tahu tersebut, ditandai dengan tingginya kandungan amonia, BOD, dan COD pada air sungai. Kadar amonia, BOD, dan COD dari titik lokasi S1 hingga titik lokasi S2 mengalami kenaikan dan mulai menurun pada lokasi S3. Dari hasil perhitungan daya tampung beban pencemaran metode neraca massa terlihat bahwa penambahan beban pencemaran air limbah industri tahu menyebabkan bilai beban TSS, BOD, dan COD pada titik S3 meningkat dan telah melebihi baku mutu air sungai kelas II. Peta hasil penelitian ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Peta Kualitas Air Sungai di Kabupaten Klaten

## KESIMPULAN

1. Kualitas air limbah tahu pada sampel limbah yang tidak mengalami proses pengolahan di IPAL telah melebihi baku mutu untuk parameter suhu, TSS, COD dan pH berdasarkan Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 tahun 2004. Kualitas air limbah tahu pada sampel yang diambil di IPAL telah melebihi baku mutu untuk kadar BOD dan COD.
2. Kualitas air sungai di daerah penelitian telah terindikasi adanya pencemaran limbah industri tahu karena sifat fisik dan sifat kimia yang terkandung dalam sampel air sungai telah melebihi baku mutu kualitas air menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001.
3. Limbah tahu memberikan pengaruh terhadap air sungai dibuktikan dari meningkatnya kadar amonia, BOD, dan COD dari saat sebelum air sungai bercampur dengan limbah tahu hingga titik percampuran air sungai dengan air limbah tahu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada: 1) Dra. M. Widyastuti, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, kritik dan saran yang membangun, 2) Prof. Sudarmadji, M.Eng.,Sc., dan Drs. Sudaryatno selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan 3) Pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan jurnal ini

## DAFTAR PUSTAKA

- Effendy, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. 02/MENKLH/1988 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan
- MetCalf and Eddy. 1972. *Waste Water Engineering Collection Treatment Disposal*, MC graw – Hill Book Company, London.
- Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah.
- Peraturan Pemerintah Nomor 20 tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air.