

Motivasi Peran Serta Masyarakat dan Penerapan Sistem Pemantauan Lingkungan Berkala Terpadu dalam Pengendalian Pencemaran Sungai akibat Industri dan Pemukiman

(Community Participation and Integrated Continues Environmental Monitoring on the Control of River Pollution by Industry and Settlement)

Onny Setiani*, Noverita Dian Takarini**, Yusniar Hanani*, Budiyo*

ABSTRACT

The aim of this research is to motivate community to participate on continuous monitoring of the environment. The implementation of continuous environmental monitoring by community is expected to augment the achievement of river pollution control program.

The research areas were located on Plumbon and Beringin river basin on Semarang City as representative of industrial area, Kreo and Garang River basin as representative of settlement area. The research was conducted in 2 stages. The first stage was to examine water quality, environmental sanitation and community characteristics determination. Situation analysis was performed for program planning based on collected data. The motivation program was implemented in this stage. The second stage was observational research to evaluate the community participation on environmental conservation. The achievement parameter is the improvement of community participation and river water quality. The research was conducted from July 1999 until June 2001.

The results show in all research areas before motivation program implementation the community behavior was not support the environmental conservation. This condition was confirmed by poor sanitation and the rivers were heavily polluted. After program implementation, the community participation was improved, the people participation was shown by developing environmental conservation cadre. The achievement was shown by the improvement of river water quality.

In conclusion, community participation is able to improve the quality of environment, however, the government support is necessary.

Keywords: *Community participation, continuous monitoring, river pollution, industry, settlement*

Pendahuluan

Kelangkaan air bersih menjadi masalah yang utama di sebagian besar perkotaan di Indonesia. Air sungai yang menjadi sumber utama air minum di perkotaan sudah sangat tercemar oleh limbah, baik yang berasal dari industri ataupun dari pemukiman. Air sungai di bagian hulu yang pada umumnya masih relatif bersih, akan menjadi sangat tercemar begitu melewati daerah pemukiman dan industri. Sungai Garang yang menjadi sumber air bersih utama untuk masyarakat Kota Semarang dan sekitarnya mengalami pencemaran yang berat (Suprpti, dkk; 1992). Begitu pula aliran Sungai Garang maupun Sungai Kreo di daerah hulu yang terdapat di daerah Kecamatan Ungaran. Pencemaran menjadi semakin parah saat sungai mengalir di daerah pemukiman padat penduduk di Kota Semarang. Industri besar ataupun industri

kecil yang terdapat di dekat hilir sungai turut bertanggung jawab pula terhadap pencemaran sungai (Setiani; 1998).

Ketidaktahuan masyarakat akan pentingnya arti sungai maupun pentingnya perilaku hidup sehat dalam mendukung kelestarian sungai maupun lingkungan sekitarnya menjadi masalah yang utama. Kebiasaan masyarakat yang tinggal di daerah sekitar sungai dalam membuang sampah padat ataupun limbah cair rumah tangga di sembarang tempat ataupun di sungai untuk lebih cepat menghilangkan jejak sampah yang dibuang, menjadikan sungai sebagai tempat buang hajat menjadi kendala yang utama dari Program Kali Bersih yang (Prokasih) yang sudah dicanangkan oleh pemerintah daerah setempat. Masalah utama bagi Pemerintah Daerah adalah sulitnya mengadakan pemantauan yang berkala dan terus menerus.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan motivasi kepada masyarakat agar turut berperan dalam mengawasi daerahnya dari pencemaran oleh limbah cair dari ataupun pada daerah industri yang berada di sekitar pemukiman tersebut (Setiani; 1998).

Penerapan suatu sistem pemantauan lingkungan berkala terpadu oleh masyarakat diharapkan dapat memacu keberhasilan program pengendalian air bersih. Pemantauan lingkungan oleh masyarakat di sini berupa pemantauan indikator biologis secara sederhana dari sungai dan pemantauan sanitasi (Makino; 1992). Masyarakat dapat belajar dengan melihat sambil mengerjakan sendiri (*learning by doing*) pemantauan pencemaran sungai dan lingkungannya (Bishop and Prosser; 1992, Peter and Olson; 1996). Partisipasi masyarakat disini sangat diperlukan untuk pelaporan kepada Pemerintah Daerah setempat akan adanya pencemaran sungai dan lingkungan sekitar oleh limbah industri.

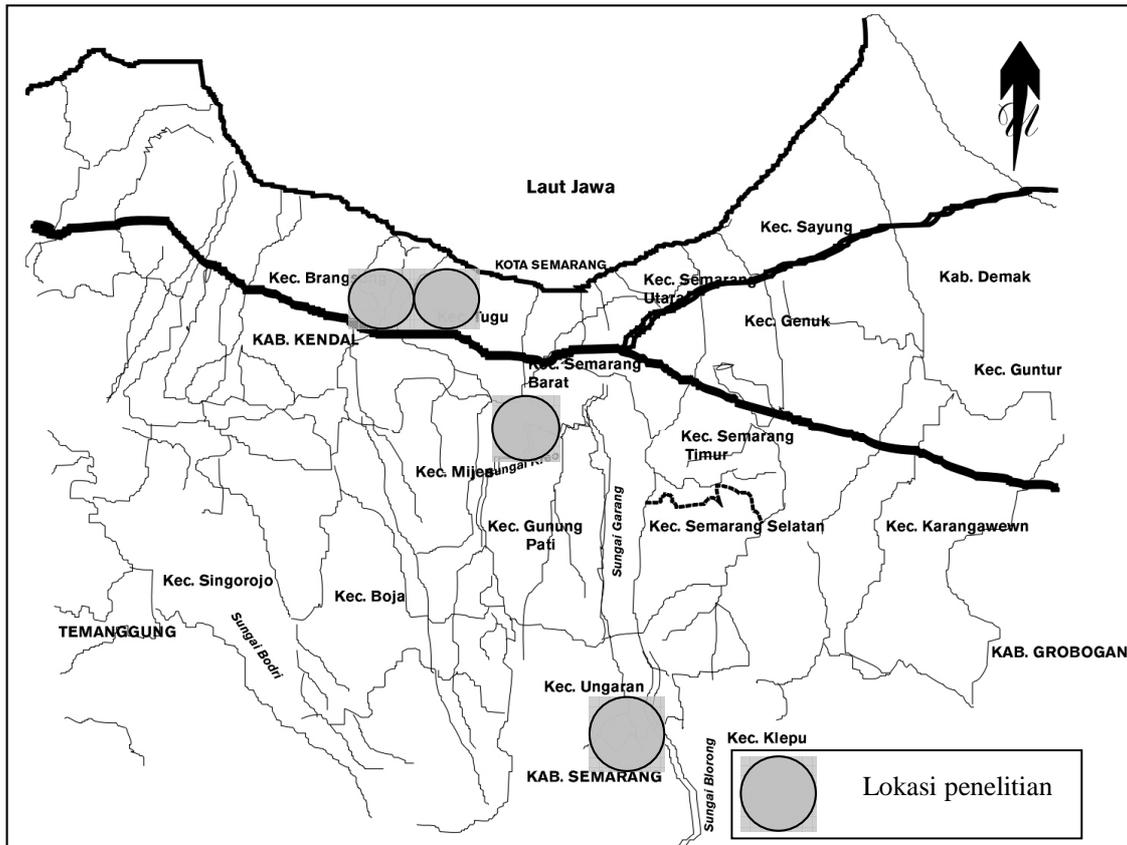
Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian longitudinal yang dilakukan pada kurun waktu bulan Juni 1999 sampai dengan Juni 2001. Penelitian dibagi menjadi 2 tahap yaitu tahap I dan tahap II. Tahap I merupakan penelitian awal untuk menentukan lokasi wilayah, lokasi sampling serta menentukan karakteristik lingkungan dan karakteristik masyarakat yang selanjutnya diikuti

dengan implementasi program. Penelitian tahap II merupakan penelitian observasional untuk melihat hasil implementasi program.

Lokasi yang dipilih untuk penelitian dikategorikan menjadi 2 jenis wilayah yaitu daerah pemukiman dan daerah pemukiman yang dekat dengan daerah industri. Daerah pemukiman dipilih Daerah Aliran Sungai (DAS) Garang bagian hulu sungai, yaitu Dusun Kretek dan Dusun Karang Bolo, Kecamatan Ungaran, Kabupaten Semarang dan DAS Kreo (Gunung Pati, Manyaran) Desa Kalipancur RW I, II, III, IV. Daerah Industri dan Pemukiman dipilih DAS Plumbon, sebelah barat Kota Semarang (kecamatan Tugu) Desa Mangkang Kulon dan Desa Mangunharjo dan DAS Beringin, sebelah barat kota Semarang (kecamatan Tugu) Desa Mangkang Wetan dan Desa Mangunharjo.

Pada tahap I ini pengumpulan data dilakukan dengan wawancara menggunakan *structured questionnaire* yang kemudian dilanjutkan dengan *indepth-interview* pada beberapa tokoh masyarakat dan perwakilan warga. Selain itu dilakukan juga observasi kebersihan lingkungan, sarana sanitasi lingkungan dan pengukuran karakteristik air sungai untuk menentukan derajat pencemaran. Parameter yang diukur sebelum dilakukan implementasi program yaitu sifat fisik air, pH air, BOD, *Total Dissolved Solid* (TDS), logam berat untuk Hg, Pb, Cd, Cr, bakteri *E. coli* dan indikator biologis (Nebel; 1990).



Gambar 1. Lokasi penelitian di wilayah Kotamadya Semarang dan kabupaten Semarang.

Berdasarkan data yang diperoleh dilakukan Analisa SWOT untuk perencanaan program intervensi yang akan diberikan. Program intervensi yang dilakukan adalah pemberian buku modul "Buku Kader Penyelamat Lingkungan". Buku modul tersebut berisi petunjuk tentang cara hidup berperilaku sehat untuk menyelamatkan lingkungan dan cara-cara mengamati kualitas lingkungan terutama air sungai serta tanda-tanda adanya pencemaran berdasarkan indikator biologis. Buku modul dibuat bergambar agar menarik untuk dibaca, dimengerti serta memotivasi masyarakat untuk menjaga kelestarian lingkungan. Sebagai kader adalah tokoh masyarakat, ibu PKK, remaja dan

sebagainya yang bersedia secara sukarela. Penyuluhan hanya diberikan 1 kali pada tahap awal bersama dengan pembagian modul dan selanjutnya dilakukan monitoring setiap 6 bulan untuk mengevaluasi kegiatan kader, memotivasi dan menumbuhkan inovasi masyarakat. Pada saat monitoring juga dilakukan pemeriksaan kualitas air sungai.

Penelitian tahap II merupakan penelitian observasional untuk melihat perkembangan dari implementasi program dan melihat perbaikan kualitas air serta untuk mengetahui kendala yang ada dalam pelaksanaan implementasi program. Pada tahap ini juga dilihat kendala selama dalam usaha meningkatkan peranserta masyarakat untuk memelihara kelestarian lingkungan.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan kualitas air sungai Plumbon dan Beringin. Sampling dilakukan pada 3 titik sampling.

	Lokasi Sampling					
	Sungai Plumbon			Sungai Beringin		
	Titik I	Titik II	Titik III	Titik IV	Titik V	Titik VI
Temperatur (°C)	26	27	27	30	29	27
Turbiditas (NTU)	26.4	6.81	13.4	27.5	69.9	411
Warna (Unit PtCo)	22.8	27.6	19.2	49.5	21.6	19.4
PH	8.8	8.2	7.9	8.1	8.2	8.1
Padatan Terlarut (mg/L)	7924	456	420	7106	444	500
BOD (mg/L)	17.25	26.77	16.06	34.90	8.73	10.91
Krom Hexavalent (mg/L)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kadmium (mg/L)	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000
Merkuri (mg/L)	0.001	0.0001	0.002	0.001	0.0002	0.004
Timbal (mg/L)	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	0.000
Koliform Tinja (n/dL)	2.8 X 10 ⁵	2.7 X 10 ⁵	2.8 X 10 ⁵	2.1 X 10 ⁵	2.7 X 10 ⁵	1.4 X 10 ⁵
Total Koli (n/dL)	3.5 X 10 ⁵	2.8 X 10 ⁵	3.6 X 10 ⁵	2.1 X 10 ⁵	2.8 X 10 ⁵	3.5 X 10 ⁵

Pada tahap II dilakukan juga analisis kualitas air sungai untuk mengetahui pola pencemaran lingkungan sungai pada setiap musim dan pengaruh motivasi peran serta masyarakat dalam memantau lingkungan terhadap kualitas air sungai.

Hasil Penelitian

Kondisi sanitasi lingkungan DAS Plumbon dan kualitas air sungai Plumbon

Hasil observasi lapangan didapatkan bahwa kondisi keberhasilan cukup baik untuk daerah pemukiman dekat jalan raya, namun pada daerah pemukiman semakin mendekati pantai, kondisi sanitasi lingkungan semakin berkurang.

Tampak pencemaran sungai yang disebabkan oleh pemukiman yang padat dengan sarana jamban dan septik tank yang hanya dimiliki oleh 10% penduduk yang tinggal di dekat sungai.

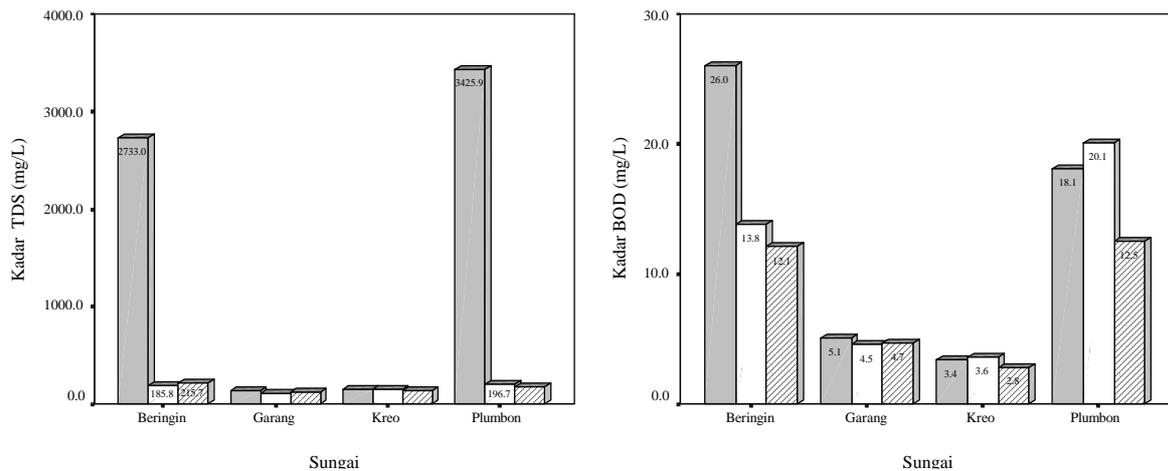
Tabel 2. Hasil pemeriksaan kualitas air sungai Kreo dan Garang. Sampling dilakukan pada 3 titik sampling.

	Lokasi Sampling					
	Sungai Kreo			Garang		
	Titik VII	Titik VIII	Titik IX	Titik X	Titik XI	Titik XII
Temperatur (°C)	32	31	32	31	29	29
Turbiditas (NTU)	23.8	23.0	54.7	22.4	13.4	20.8
Warna (Unit PtCo)	27.6	21.6	14.9	14.9	13.0	14.9
PH	8.9	8.9	8.9	8.4	8.3	8.3
Padatan Terlarut (mg/L)	309	300	312	272	208	268
BOD (mg/L)	4.76	4.44	4.52	3.60	4.28	6.03
Krom Hexavalent (mg/L)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kadmium (mg/L)	0.000	0.000	0.000	0.013	0.027	0.000
Merkuri (mg/L)	0.002	0.0003	0.011	0.008	0.0001	0.000
Timbal (mg/L)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0645	0.000
Koliform Tinja (n/dL)	9.0 X 10 ⁴	9.0 X 10 ⁴	1.1 X 10 ⁵	9.0 X 10 ⁴	1.4 X 10 ⁵	1.5 X 10 ⁵
Total Koli (n/dL)	1.5 X 10 ⁵	1.4 X 10 ⁵	1.5 X 10 ⁵	2.0 X 10 ⁵	1.5 X 10 ⁵	2.0 X 10 ⁵

Sarana pembuangan sampah tidak dimiliki oleh sebagian besar penduduk di DAS Plumbon dekat muara. Dusun Tanggul Sari, Kelurahan Mangunharjo, kondisi sanitasi lingkungan sungai sangat buruk dan adanya sedimentasi pada kanan dan kiri sisi tanggul sungai. Hanya tokoh masyarakat, ketua RT/RW yang memiliki sarana pembuangan sampah. Pada penelitian tahap kedua, hasil penelitian menunjukkan ada perbaikan pola perilaku membuang sampah pada sebagian besar penduduk. Ketua RW juga memotivasi pembuatan bak sampah secara swadaya pada daerah tersebut. Kondisi seperti ini dapat meningkatkan kesehatan masyarakat sekitarnya karena selain juga mengurangi vektor penyakit, seperti lalat, nyamuk dan serangga lainnya, pada saat musim hujan juga tidak akan mencemari lingkungan sekitarnya. Sarana pembuangan sampah yang dimiliki oleh sebagian besar penduduk di DAS Plumbon dekat

muara masih memerlukan penanganan yang lebih serius dari pihak Dinas Kebersihan Kota, karena disamping sarananya minimal, kegiatan pengangkutan sampah oleh pihak Dinas Kebersihan Kota tidak mencakup sebagian besar daerah DAS Plumbon (Desa Mangkang Kulon, Mangkang Wetan dan Desa Mangunharjo). Dusun Tanggul Sari, Kelurahan Mangunharjo, dengan kondisi sanitasi lingkungan sungai sangat buruk pada awal penelitian telah mengalami perubahan yang sangat besar untuk kondisi lingkungan secara keseluruhan. Kondisi ini mengalami peningkatan karena motivasi yang sangat bagus dari kader penyelamat lingkungan untuk daerah tersebut.

Motivasi yang dilakukan pada warga Mangkang Kulon dan Mangunharjo serta Mangkang Wetan sudah berhasil mengurangi tingkat pencemaran pada Desa Mangkang Kulon, Mangkang Wetan dan Desa Mangunharjo.



Gambar 2. Rerata kadar TDS dan BOD pada masing-masing sungai berdasarkan lokasi sampling. ■ = Muara sungai, □ = Daerah pertengahan, ▨ = Daerah pemukiman/ industri

Pencemaran sungai Plumbon pada titik II yaitu daerah yang mendekati muara dan pantai semakin berat (gambar 2). Hal ini dapat dilihat pada pengambilan sampel bulan Agustus 1999 dengan jumlah padatan total terlarut (*total dissolved solid*) sebesar 7924 mg/l dengan rata-rata 2933,3 mg/l. Demikian juga pada pemeriksaan bulan Juli 2000, kandungan TDS tertinggi juga pada lokasi pengambilan sampel di daerah kampung nelayan Desa Tanggul Sari sebesar 2350 mg/l dengan rata-rata 861,3 mg/l. Peningkatan nilai TDS tertinggi dari titik II ke titik I yang merupakan aliran yang mendekati muara sebesar 94,23%. Pencemaran oleh limbah organik tertinggi pada bulan Agustus 1999 yaitu titik II atau titik tengah nilai BOD sebesar 26,77 mg/l dan BOD rata-rata 20,03 mg/l. Lokasi pengambilan sampel diambil sekitar 50 meter dari industri di Kecamatan Ngaliyan di sebelah Selatan Desa Mangkang Kulon. Pada hasil penelitian bakteri *E. coli* total $3,5 \times 10^5/100$ ml dan koliform $2,8 \times 10^5/ml$. Lihat tabel 1.

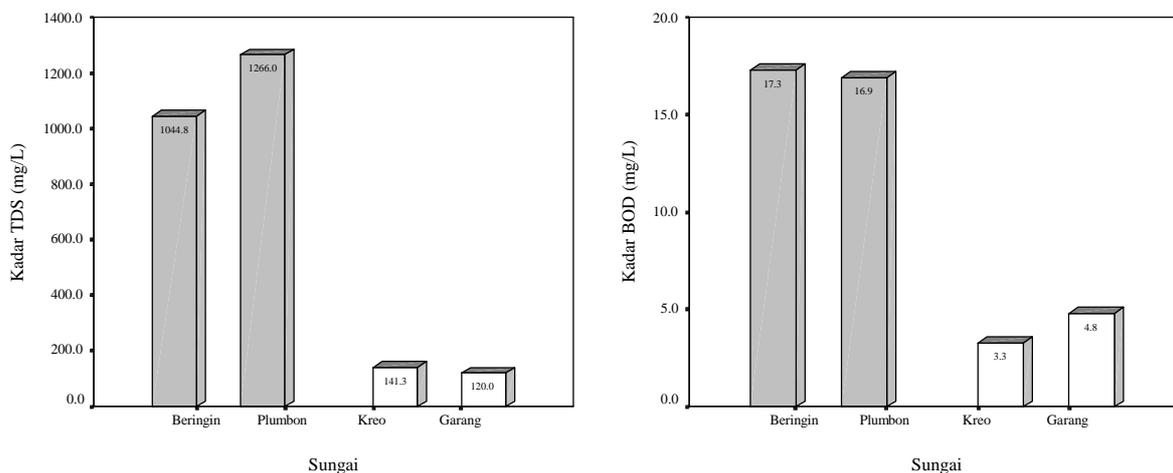
Kondisi sanitasi DAS Beringin dan kualitas air sungai Beringin

Hasil observasi lapangan didapatkan bahwa kondisi kebersihan cukup baik untuk daerah pemukiman dekat jalan raya (kira-kira 100 meter ke arah utara). Pada daerah pemukiman semakin mendekati pantai, kondisi sanitasi lingkungan semakin kurang memenuhi syarat (gambar2).

Pencemaran bahan organik untuk sungai Beringin pada bulan Agustus 1999 tertinggi pada titik IV yaitu 34,90 mg/l pada daerah dekat tambak, dengan nilai rata-rata penurunan 18,8 mg/l. Demikian juga pada bulan Juli 2000, BOD tertinggi pada titik IV yaitu 40,2 mg/l dengan nilai rata-rata

32,4 mg/l. Nilai TDS pada sungai Beringin mengalami penurunan. Dengan TDS pada bulan Agustus 1999 rata-rata 2683,3 mg/l dengan nilai tertinggi 7106 mg/l yaitu pada titik IV yang merupakan daerah dekat tambak. Pada bulan Juli 2000 rata-rata TDS sebesar 447,7 mg/l dengan nilai tertinggi pada titik IV sebesar 1090 mg/l dekat muara sungai Beringin. Pencemaran bahan organik untuk sungai Beringin paling tinggi pada titik I dekat muara sungai/pantai Mangunharjo dapat dilihat pada tabel 2. Tingkat kekeruhan untuk air sungai sangat tinggi (rata-rata 169,5 NTU) dan terjadi sedimentasi sungai Beringin. Tingkat kekeruhan makin ke arah Selatan makin tinggi yaitu mencapai 411 NTU. Kondisi pencemaran sungai dan sedimentasi sungai diperberat dengan adanya pencemaran sungai oleh industri keramik yang tidak memiliki sarana pembuangan sampah padat dan membuang sampah padat sisa produksi pada sungai. Sungai tampak berwarna keruh sampai sejauh 300 meter dari lokasi industri.

Pencemaran di sungai Beringin juga berasal dari industri pada hulu sungai yang masih tetap memberikan kontribusi yang besar pada pencemaran sungai di daerah ini. Sedimentasi sungai yang besar di sungai ini perlu mendapatkan tanggapan yang lebih serius dari pemerintah, mengingat ketinggian sungai yang lebih tinggi dari pemukiman Mangkang Wetan ataupun Mangunharjo sehingga berpotensi untuk terjadinya banjir di musim penghujan. Hal ini akan membahayakan penduduk yang tinggal di sekitarnya mengingat kekuatan tanggul yang tidak cukup kuat menampung aliran air yang bertambah saat musim penghujan.



Gambar 3. Rerata kadar TDS dan BOD pada masing-masing sungai berdasarkan kategori daerah. ■ = Daerah industri, □ = Daerah pemukiman

Lihat Tabel 1.

Kondisi Sanitasi Lingkungan DAS Kreo Dan Kualitas Air Sungai Kreo

Sungai Kreo mengalir dari daerah hulu sungai di daerah Ungaran, Kabupaten Semarang, dan bersatu dengan Sungai Garang di daerah Tempuran. Hasil observasi lapangan didapatkan bahwa kondisi kebersihan pemukiman cukup baik untuk daerah pemukiman di RW I, II, IV dengan adanya sarana pembuangan sampah pada setiap rumah berupa tempat sampah atau kubangan tanah, dan kondisi sanitasi lingkungan cukup baik.

Kondisi sungai secara fisik pada saat survei pada musim kemarau Bulan Agustus 1999 dan bulan Juli 2000 cukup bersih. Pada daerah hulu sungai dekat Goa Kreo, sungai tampak cukup jernih (Turbidity 23,8 NTU pada bulan Agustus 1999 dan pada bulan Juli 2000 rata-rata 31 NTU) dengan beberapa indikator biologis jenis kepiting sungai (*river crabs*) warna coklat kemerahan dan ada yang semi kebiruan, ukuran 20-40 mm masih dapat ditemukan di balik batu-batuan pada dasar sungai dan beberapa spesies ikan masih ditemukan. Kondisi sungai masih tampak jernih sampai daerah Bukit Permata Hijau (*Green Wood Estate*) dengan turbidity 23,0 NTU. BOD air sungai menunjukkan nilai 4,44 mg/l. sampai dengan 4,76 mg/l dengan rata-rata 4,57 mg/l. (lihat tabel 2; gambar 3). Tingkat pencemaran bakteri untuk Total *Escherichia coli* menunjukkan nilai rata-rata $1,47 \times 10^5 / 100$ ml. Sedangkan untuk Koliform tinja menunjukkan nilai $9,0 \times 10^4 / 100$ ml untuk daerah hulu sungai sampai jembatan *Green Wood Estate*. Semakin ke hilir, mendekati tempuran, tepat di bawah pemukiman penduduk Kalipancur, jumlah bakteri semakin meningkat dan

kekeruhan semakin tinggi mencapai 54,7 NTU. Kekeruhan sungai disini digunakan untuk mengukur intensitas sinar yang dilakukan oleh air dan merupakan indikator kualitas air buangan atau perairan alami yang mengandung koloid. Tingkat kekeruhan yang tinggi dengan BOD yang rendah disebabkan karena adanya tanah liat (*clay*) dan lempung (*slit*) yang terbawa arus sungai yang sangat deras untuk Sungai Kreo.

Motivasi pada penduduk di daerah Lerep dan Karangbolo tampak mendapat tanggapan yang baik dari penduduk, namun perubahan perilaku tampaknya hanya berhasil pada penduduk dengan tingkat pengetahuan yang tinggi. Sebagian besar penduduk memiliki sarana pembuangan sampah dan mengelola sampah dengan membakar atau membuang di tempat sampah umum. Lihat tabel 2.

Kondisi Sanitasi Lingkungan DAS Garang Dan Kualitas Air Sungai Garang

Sungai Garang mengalir dari daerah hulu sungai di daerah Ungaran, Kabupaten Semarang, mendapat beberapa aliran anak sungai dan saluran irigasi yang bersatu dengan Sungai Garang. DAS Garang bagian hulu sungai, lokasi desa yang diambil sebagai subyek penelitian adalah Dusun Karang Bolo dan Dusun Kretek, Kelurahan Lerep, Kecamatan Ungaran, Kabupaten Semarang. Hasil observasi lapangan didapatkan bahwa kondisi kebersihan pemukiman cukup baik dan kondisi sanitasi lingkungan cukup baik.

Kondisi sungai secara fisik pada saat survei pada musim kemarau (Bulan Agustus) cukup bersih. Pada daerah hulu sungai tampak cukup jernih dengan Turbidity 13,4 NTU – 22,4 NTU dan rata-rata 18,8 NTU dengan beberapa indikator biologis jenis

keping sungai (*river crabs*) warna coklat kemerahan atau semi kebiruan, ukuran 20-40 mm masih dapat ditemukan di balik batu-batuan pada dasar sungai, larva capung (*dragonfly*) dan beberapa spesies ikan masih banyak ditemukan, walaupun aliran sungai sangat deras. Kondisi sungai masih tampak jernih sampai sesudah Jembatan Pramuka dengan aliran air deras. BOD air sungai menunjukkan nilai 3,60 mg/l sampai dengan 6,30 mg/l dengan rata-rata 4,6 mg/l (gambar 3). Tingkat pencemaran bakteri untuk Total *Escherichia coli* menunjukkan nilai rata-rata $1,8 \times 10^5$ / 100 ml, sedangkan untuk Koliform tinja menunjukkan nilai $1,2 \times 10^5$ / 100 ml. Keekeruhan sungai Garang paling tinggi pada daerah dekat pemukiman, yaitu Sungai Garang di dekat Jembatan Mapagan, dengan nilai turbidity 22,4 NTU dan $2,0 \times 10^5$ / 100 ml. Tingkat keekeruhan yang tinggi dengan BOD yang rendah disebabkan karena adanya tanah liat (*clay*) dan lempung (*slit*) yang terbawa arus sungai yang sangat deras untuk Sungai Garang bagian hulu. Lihat tabel 2.

Analisa Situasi Permasalahan Dikaitkan Dengan Planning Of Action Untuk Implementasi Program

Pada analisa situasi permasalahan untuk masing-masing daerah dapat dikembangkan suatu program perencanaan untuk pengendalian sungai dengan memanfaatkan potensi dan peluang yang ada dengan menggunakan analisa SWOT. Beberapa faktor pendukung/potensi (*Strength*) untuk wilayah pesisir adalah adanya atensi yang besar dari sumberdaya manusia, sehingga cukup potensial untuk pemberdayaan masyarakat dalam pengendalian pencemaran sungai akibat industri dan pemukiman. Sedangkan peluang (*Opportunity*) yang dapat dikembangkan untuk daerah ini adalah adanya keinginan warga setempat untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan yang sangat berat di daerah tersebut, terutama dengan adanya masalah pencemaran dari industri di lokasi penelitian. Yang saat ini menjadi isu lingkungan yang utama untuk daerah utama untuk daerah tersebut. Dengan mempertimbangkan potensi daerah dan peluang yang ada, telah dilakukan suatu pembentukan kader penyelamat lingkungan dengan jumlah 46 orang untuk Desa Mangkang Kulon, 30 orang untuk Desa Mangunharjo dan 26 orang untuk Desa Mangkang Wetan. Khusus untuk Desa Mangunharjo anggota kader penyelamat lingkungan sebagai merupakan pengurus

Kelompok Masyarakat Peduli Lingkungan yang sedang menangani masalah sengketa petani tambak dengan salah satu industri di wilayah tersebut. Pelatihan tersebut mendapat respons yang positif dari instansi Bapedalda Tk II, Pemda Tk I yang bersedia bekerja sama untuk pengendalian pencemaran di kawasan tersebut.

Motivasi yang sangat besar dari warga untuk menangani lingkungan dan mengendalikan pencemaran sungai, untuk memperlancar kegiatan motivasi peran serta masyarakat dalam memperlancar kegiatan monitoring yang dilakukan. Tim peneliti memilih satu orang penghubung dari Kelompok Kader untuk masing-masing daerah penelitian. Kegiatan motivasi dan inovasi yang tampak saat ini adalah kegiatan Bersih Sungai Plumbon dan Lingkungan selama 3 hari (Jum'at sampai Minggu) yang dilakukan oleh warga RW V. Dalam pelaksanaan bersih kali yang dilakukan oleh warga diikuti oleh sekitar 50 orang warga dengan kegiatan meliputi bersih sungai, SPAL, dan pembersihan lingkungan serta pembuatan saluran sudetan untuk mengatasi area dari banjir / genangan air saat hujan. Pada observasi selama setahun tampak bahwa motivasi untuk kader berhasil baik apabila kader juga memiliki motivasi yang tinggi untuk daerah sekitarnya. Motivasi kader yang tinggi tidak hanya disebabkan karena tingkat pengetahuan kader saja akan tetapi juga dari kemauan kader untuk mengendalikan pencemaran sungai di daerah sekitarnya. Keberhasilan terbesar yang dicapai kader yaitu yang berasal dari Dusun Tanggul Sari, dengan perubahan kondisi lingkungan yang sangat baik untuk daerah tersebut. Pada daerah lain agaknya masih perlu peningkatan motivasi dan kerja kader untuk menyelamatkan lingkungan masing-masing.

Komitmen yang telah dibuat Kader Penyelamat Lingkungan untuk melakukan Bersih Lingkungan / Kerja Bakti 1 bulan sekali, melakukan motivasi dan inovasi pada masyarakat lainnya untuk berperilaku sehat dalam pencegahan pencemaran sungai, melaporkan kepada peneliti bila ditemukan adanya pencemaran lingkungan untuk daerah tersebut.

Motivasi Inovasi untuk Desa Lerep dan Desa Kalipancur lebih mengarah pada motivasi untuk merubah perilaku warga untuk berperilaku yang lebih sehat dalam mencegah pencemaran sungai akibat limbah rumah tangga atau limbah dari pemukiman. Dengan

adanya peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai arti penting sungai dan fungsinya sebagai sumber air minum di daerah Kotamadya Semarang, diharapkan ada perubahan perilaku warga dan sikap yang positif yang mendukung kegiatan motivasi Peran Serta Masyarakat.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan implementasi program dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Pola pencemaran menunjukkan bahwa pada daerah padat pemukiman / industri pencemaran bertambah berat.
- Perilaku masyarakat di sekitar daerah penelitian sebagian besar sudah mengalami perubahan yang cukup baik dalam kaitannya dengan pengendalian sungai dari pencemaran.
- Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Masyarakat Industri yang masih belum mendukung untuk mengatasi pencemaran di kawasan industri tersebut.
- Masih adanya industri yang tidak berwawasan lingkungan telah memperberat pencemaran di kawasan pemukiman / industri.
- Sumber daya manusia yang cukup banyak dan keprihatinan warga terhadap pencemaran untuk daerah industri / pemukiman menjadi potensi yang dapat dikembangkan untuk mengatasi pencemaran sungai akibat industri / pemukiman.
- Pencemaran di Kawasan Industri dan dapat pemukiman di Kecamatan Tugu, Kotamadya Semarang perlu mendapat perhatian yang lebih serius dari masyarakat dan instansi terkait.
- Sarana pembuangan sampah dan air bersih untuk beberapa daerah di pesisir Mangunharjo dan Mangkang Kulon masih sangat kurang.

Saran

- Pemberdayaan warga/masyarakat sebaiknya digunakan untuk memotivasi dan inovasi masyarakat, karena kegiatan tanpa melibatkan masyarakat sekitar sukar untuk mencapai keberhasilan.
- Perlu disediakan sarana sanitasi lingkungan untuk warga setempat pada daerah dengan fasilitas sarana kebersihan yang minimal.

- Perlunya pembinaan dan monitoring kader secara terus menerus dari Pemerintah/Instansi yang terkait.
- Perlunya penerapan baku mutu dan peraturan yang telah ada pada masyarakat industri untuk mencegah pencemaran sungai oleh kegiatan industri.
- Perlunya pertemuan rutin antara masyarakat, pihak industri dan pemerintah daerah pada daerah-daerah dengan pencemaran berat dari pemukiman dan industri untuk mengendalikan pencemaran sungai.
- Perlunya penerapan monitoring lingkungan berkala yang dapat dilakukan melalui kerjasama instansi terkait, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro dengan Bapedalda Semarang dan Bagian Lingkungan Hidup, Pemda Tingkat II Semarang.

Ucapan terima kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terlibat dalam penelitian ini, terutama warga Dusun Kretek dan Dusun Karang Bolo, Kecamatan Ungaran, Kabupaten Semarang serta warga Desa Kalipancur RW I, II, III, IV. Desa Mangkang Kulon dan Desa Mangunharjo Desa Mangkang Wetan dan Desa Mangunharjo, Kotamadya Semarang.

Penelitian ini dibiayai oleh Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Terapan Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Dirjen Dikti Depdiknas.

Daftar Pustaka

- Argyris, 1973. *Intervention Theory and Method. A Behavioral Science View.* Addison – Wesley Publishing Co, Mass.
- Bishops, V. And Prosser, R, 1992. *Managing Water. In The Environment.* Collins Educational, London.
- Bassett, W.H. 1993. *Clay's Handbook of Environmental Health.* 6^{ed}. Chapman & Hall, London.
- Brown, J.S., 1961. *The Motivation of Behavior.* Mac Graw Hill, USA.
- Graeff, J.A., Elder, J.P. and Booth, E.M., 1993. *Communication for Health and Behavior Change. A Developing Country Perspective.* Jossey Bass, Inc, San Francisco.
- Makino, K., 1992. *Evaluation Method of Water Quality by Biological Indicator. Let's Know The Water Quality of River from*

- the Organisms Live in it.* JICA national Environment. Train. Ins., Japan.
- Nebel, B.J., 1990, *Environmental Science. The Way the World Works.* 3^{ed}, Prentice Hall Inc, New Jersey.
- Peter, J.P. and Olson, J.C., 1996. *Consumer Behavior and Marketing Strategy.* Times Mirror Higher Education Group, Inc, USA.
- Setiani, O., 1998. *Laporan Kegiatan Inventarisasi Dampak Industri Terhadap Perairan Pantai Kecamatan Tugu, Kotamadya Semarang dan Strategi Pengendaliannya.* Kerjasama dengan Bagian Lingkungan Hidup Setwilda Kotamadya Tingkat II Semarang.
- Suprpti, N.H., Suprobowati, T.R. dan Supriharyono. 1992. *Studi Kemungkinan Pemanfaatan Perifiton Sebagai Bioindikator Pencemaran Logam Berat Cu, Pb di Sungai Garang Lingkungan Industri Semarang.* Laporan Penelitian Lemlit UNDIP.