

Mastur, Z., Thamrin., Amin, B
2014:8 (2)

**ESTIMASI DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN ORGANIK
DI DAERAH ALIRAN SUNGAI LEMBU KECAMATAN SINGINGI**

Zarrin Mastur

*Dinas Pertanian dan Kehutanan Kab.Kepulauan Anambas Provinsi Kepulauan Riau
Jl. Raja Ali Haji Kampung Baru, Tarempa 29791 (0772) 31326.*

Thamrin

*Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau,
Jl. Pattimura No.09.Gobah, Pekanbaru 28131. Telp 0761-23742.*

Bintal Amin

*Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau,
Jl. Pattimura No.09.Gobah, Pekanbaru 28131. Telp 0761-23742.*

*Estimation of Organic Pollution Load Capacity in Sungai Lembu Watershed,
District of Kuantan Singingi.*

Abstract

Research conducted in September 2011 to April 2012. The purpose is to asses the number of land-based activities that give rise to organic waste along Sungai Lembu, in terms of BOD and dissolved oxygen content. The estimate of the organic pollution load capacity of each point of observation activities. The method used was purposive sampling method with the consideration that the location of an area or a potential pollutant souces contributing to the pollution load of Sungai Lembu. Results showed that the organic substance content of BOD measurements at several locations showed still under water quality standaed II class PP. 82 in 2001 and is based on the calculation of organic pollution load capacity at each observation location is higher than the pollution load.

Keyword : estimation, capacity, pollution

PENDAHULUAN

Sungai merupakan tempat pembuangan akhir limbah cair dari berbagai kegiatan manusia seperti industri, perkebunan, pertanian, tambang emas, limbah rumah tangga yang semua aktivitas itu akan menghasilkan limbah yang masuk ke dalam aliran sungai dan berpotensi menurunkan kualitas air hingga menimbulkan pencemaran terhadap aliran sungai.

Tidak dimanfaatkannya air Sungai Lembu oleh masyarakat di sepanjang aliran sungai baik untuk mandi dan cuci maupun konsumsi menjadi permasalahan serius mengingat perkembangan dimasa yang akan datang dengan semakin meningkatnya tuntutan

masyarakat akan kebutuhan air bersih. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan daya tampung beban pencemaran air Sungai Lembu Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi, guna merencanakan pengembangan daerah, pengelolaan dan upaya-upaya untuk mempertahankan kelestarian sumberdaya alam yang tersedia sehingga dapat lestari dan berkesinambungan. Kondisi Sungai Lembu sangat perlu mendapat perhatian karena di kawasan DAS terdapat banyak jenis aktifitas yang berpotensi merusak lingkungannya. Aktivitas tersebut berupa perubahan areal hutan (konversi lahan) menjadi perkebunan kelapa sawit, kegiatan industri, penambangan pasir dan batu, penambangan emas maupun aktivitas konversi lainnya. Eksploitasi sumberdaya alam dan aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat maupun perusahaan menyebabkan fungsi air sebagai penyangga (*buffer*) kehidupan dan daur hidrologi di Sungai Lembu akan semakin terganggu.

Untuk menentukan besarnya daya tampung beban pencemaran organik secara tetap dan pasti pada badan air sangat sulit dilakukan. Hal ini karena banyak sekali variabel yang mempengaruhi kemampuan air sungai untuk melakukan swa pentahiran, diantaranya debit, kecepatan, jumlah pencemar, suhu, cuaca, musim, bentuk aliran dan oksigen terlarut. Oleh karena itu yang dapat dilakukan adalah menentukan estimasi daya tampung beban pencemaran organik.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan September 2011 sampai dengan April 2012. Lokasi penelitian di Sungai Lembu yang merupakan aliran sungai di Desa Logas Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi. Lokasi pengambilan sampel yaitu: hulu perkebunan, hilir perkebunan, hulu perumahan, hilir perumahan, hulu pabrik dan hilir pabrik.

Daya tampung beban pencemaran organik dihitung berdasarkan pendekatan matematis sebagai berikut:

$$DT = (C_s - C_r) Q$$

Keterangan :

DT = Daya tampung (mg/dt)

C_s = Konsentrasi parameter pencemar sesuai bakumutu (mg/L)

C_r = Konsentrasi parameter pencemar nyata (mg/L)

Q = Debit air (L/dt).

Analisis dan perhitungan estimasi daya tampung beban pencemaran organik, dilakukan dengan pendekatan matematis menggunakan metode neraca massa. Estimasi daya tampung maksimal dihitung berdasarkan beban pencemaran minimum dengan debit maksimum. Demikian sebaliknya, daya tampung minimum dihitung berdasarkan beban pencemaran maksimum dengan debit minimum.

Untuk mengetahui adanya penurunan daya tampung beban pencemaran organik di Sungai Lembu dengan analisis statistik menggunakan software SPSS versi 17, untuk mengetahui perbedaan daya tampung beban pencemaran organik di Sungai Lembu pada

berbagai lokasi pengukuran. Uji yang dipakai adalah *Oneway Anova* dan *Kruskal-Wallis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Persampahan di Wilayah Studi

Penanganan masalah sampah di Desa Logas Kecamatan Singingi dikelola oleh Bagian Trantib Kecamatan Singingi dan Dinas Pasar, Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Kuantan Singingi. Seiring dengan perkembangan, maka diperlukan suatu sistem pengelolaan terpadu yang menanggapi masalah persampahan karena volume sampah mengalami peningkatan. Dalam meningkatkan pelayanan persampahan harus dibangun Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah.

Sampai saat ini sebagian penduduk umumnya membuang sampah dengan cara membuat lubang-lubang penampungan, kemudian menimbun dan membakar sampah dalam lubang tersebut. Sedangkan sebagian lagi masyarakat, membuang sampahnya ke saluran drainase dan ke Sungai Lembu. Kondisi ini memerlukan penanganan yang lebih baik untuk menghindari pencemaran. Di daerah sekitar pasar, sampah dikumpulkan dengan gerobak sampah dan dibuang ke Tempat Penampungan Sementara (TPS)/ kontainer, sistem penanganan ini sudah cukup memadai.

Muka air tanah relatif rendah terhadap permukaan tanah, sehingga pengelolaan sampah dengan cara menimbun dalam lubang di tanah kurang baik karena sampah akan terendam oleh air tanah (proses pengomposan tidak berjalan dengan baik). Untuk daerah yang jauh dari jalan raya atau lingkungan yang sulit dilayani armada pengangkutan, cara penimbunan atau sistem pengolahan sampah setempat masih dapat ditolelir. Sedangkan pada wilayah padat terutama daerah komersial, pasar, pertokoan, rumah sakit dan perumahan dianjurkan menggunakan sistem terpusat dengan pengadaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah.

Dalam menanggulangi permasalahan pengelolaan sampah dan terbatasnya lahan untuk TPA, dapat dilakukan dengan sistem pengolahan terpadu. Teknologi pengolahan sampah yang saat ini banyak digunakan di kota besar adalah teknologi pemisahan sampah untuk keperluan daur ulang, teknologi pengomposan sampah dan teknologi pembakaran sampah. Pengolahan sampah dilakukan sedekat mungkin dengan sumbernya bukan saja mengurangi sampah yang harus dibuang ke TPA, akan tetapi juga mengurangi biaya angkut sampah ke TPA. Lokasinya disarankan berada di luar wilayah permukiman mengingat lokasi TPA harus berada di luar radius ± 10 km dari pusat kota/perumahan penduduk.

Estimasi Daya Tampung Beban Pencemaran

Pemantauan kualitas air Sungai Lembu oleh Pemerintah Daerah belum dilakukan secara rutin, sehingga informasi tentang kualitas air Sungai Lembu hanya tersedia di Badan Lingkungan Hidup Promosi dan Investasi Kabupaten Kuantan Singingi. Data tentang kualitas air Sungai Lembu masih sangat terbatas, salah satunya adalah dari hasil uji yang dilakukan pada tahun 2006, tercantum pada buku laporan akhir survey kualitas air seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Baku mutu badan air kelas II mensyaratkan bahwa temperatur air normal memiliki deviasi 3 dari keadaan temperatur di lingkungan setempat. Temperatur air Sungai Lembu bila dibandingkan dengan temperatur lingkungan sekitar Sungai Lembu seperti disajikan dapat dinyatakan masih dalam batas normal. Apabila terjadi deviasi temperatur air sebesar 3°C dikuatirkan akan terjadi gangguan terhadap biota maupun reaksi biokimia dalam air.

Merriman (Benton & Werner, 1974) mengatakan temperatur air juga sangat berpengaruh pada kehidupan biota air. Beberapa diantaranya bahkan sangat sensitif terhadap perubahan temperatur air. Kelompok biota yang sangat sensitif terhadap perubahan temperatur adalah biota yang memiliki toleransi rendah. Pada umumnya adalah biota dari kelompok hewan dan tumbuhan tingkat rendah yakni fitoplankton dan zooplankton. Jika melihat kondisi temperatur air Sungai Lembu maka dapat dinyatakan bahwa aktifitas biota pada Sungai Lembu dapat berlangsung normal.

Tabel 2 Kualitas Air Sungai Lembu

No	PARAMETER	SATUAN	KADAR MAK. PP.82/2001	HASIL PEMERIKSAAN
I. FISIKA				
1.	Suhu	Der.C	Suhu Air Normal	27,0
2.	Jumlah zat padat terlarut	mg/l	1000	18
	Jumlah Zat Padat		50	72
3.	Tersuspensi	mg/l		
II. KIMIA				
Amoniak (NH₃-N)				
1.	Besi (Fe)	mg/l	0,5	2,96
2.	Total Fosfat sbg P	mg/l	0,3	0,35
3.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,2	0,81
4.	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/l	10	0,1
5.	Sulfida	mg/l	0,06	0,12
6.	Seng (Zn)	mg/l	0,002	0,014
7.	Tembaga (Cu)	mg/l	0,05	0,016
8.	Timbal (Pb)	mg/l	0,02	tt
9.	pH	mg/l	0,03	tt
10.	Minyak dan Lemak	mg/l	6,0-9,0	6,1
11.	BOD ₅	mg/l	1000	11
12.	COD	mg/l	3	10,1
13.		mg/l	10	28,3

Sumber: Anonim, 2006

Tabel 3 Hasil Analisis Temperatur Air Sungai Lembu

No	Kode Lokasi	Lokasi Sampel	Kode Sampel	Temperatur (0°C)
1.	Stasiun 1	Hulu Perkebunan	HUL 1	28,3
2.	Stasiun 2	Hilir Perkebunan	HIL 1	28,8
3.	Stasiun 3	Hulu Perumahan	HUL 2	29,0
4.	Stasiun 4	Hilir Perumaha	HIL 2	29,0
5.	Stasiun 5	Hulu Pabrik	HUL 3	29,0
6.	Stasiun 6	Hilir Pabrik	HIL 3	29,0

Kandungan BOD₅ air terendah terletak pada hilir perumahan di Sungai Lembu adalah 0,364 mg/l. Berasal dari buangan bahan organik berupa sisa makanan dan sampah baik dari aktifitas masyarakat maupun yang ada secara alamiah dialam, diuraikan oleh

mikroorganisme. Kandungan BOD5 tertinggi pada hulu pabrik Sungai Lembu adalah 0,781 mg/l yaitu buangan limbah cair perkebunan, kegiatan galian Gol C, kegiatan rumah tangga. Konsentrasi BOD5 yang tinggi menunjukkan betapa kompleks aktifitas di hulu pabrik pada Sungai Lembu.

Tabel 5. Hasil Analisis BOD5 Air Sungai Lembu

No	Kode Lokasi	Lokasi Sampel	Kode Sampel	Baku Mutu (mg/l)	BOD5 (mg/l)
1.	Stasiun 1	Hulu Perkebunan	HUL 1	3	0,625
2.	Stasiun 2	Hilir Perkebunan	HIL 1	3	0,520
3.	Stasiun 3	Hulu Perumahan	HUL 2	3	0,573
4.	Stasiun 4	Hilir Perumahan	HIL 2	3	0,364
5.	Stasiun 5	Hulu Pabrik	HUL 3	3	0,781
6.	Stasiun 6	Hilir Pabrik	HIL 3	3	0,562

Pada bagian hulu perkebunan konsentrasi BOD5 masih rendah adalah 0,625 mg/l; hilir perkebunan adalah 0,520 mg/l; hulu perumahan adalah 0,573 mg/l; hilir pabrik adalah 0,562 mg/l;. Nilai BOD5 air Sungai Lembu di Desa Logas Kecamatan Singingi masih di bawah ambang Baku Mutu Lingkungan Perairan, Pengukuran BOD5 sangat penting dalam pengelolaan kualitas air, karena parameter ini dapat digunakan memperkirakan jumlah oksigen yang akan dibutuhkan untuk menstabilkan buangan organik yang ada secara biologis dalam suatu perairan. Tingginya kandungan BOD5 dipengaruhi oleh jumlah bahan-bahan organik beracun yang larut dalam air yang berasal dari persampahan (Fardiaz, 1992). Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 mengenai Baku Mutu Lingkungan Perairan mencantumkan konsentrasi BOD5 3 mg/l, pada stasiun pemantauan menunjukkan konsentrasi BOD5 yang masih rendah, sehingga memenuhi persyaratan untuk keperluan air golongan II. Fakta ini menunjukkan bahwa kondisi air Sungai Lembu belum tercemar.

Limbah yang masuk kedalam aliran Sungai Lembu antara lain limbah domestik yang berasal dari aktifitas rumah tangga langsung masuk ke Sungai Lembu. Limbah yang masuk Sungai Lembu akan mengalami pengenceran dan degradasi. Imhoff (1979) mengemukakan bahwa air limbah baik yang diolah ataupun tidak diolah apabila masuk ke badan air akan mengalami tekanan oleh ekosistem air. Tekanan tersebut berupa pengurangan atau penghilangan bahan pencemar oleh berbagai proses yang ada dalam air. Proses ini meliputi pengenceran secara fisik, penyebaran dan pengendapan, reaksi kimia, adsorbs, penguraian secara biologis dan stabilisasi. Proses tersebut pada dasarnya merupakan sifat alamiah air yang memiliki kemampuan untuk membersihkan dan menghancurkan berbagai kontaminan dan pencemar yang dibawa air limbah. Kemampuan air untuk membersihkan diri secara alamiah dari berbagai kontaminan dan pencemar dikenal sebagai swa pentahiran.

Limbah masuk ke Sungai Lembu melalui saluran atau drainase alam yang cukup panjang, sehingga dalam perjalanannya limbah akan mengalami pengenceran dan degradasi. Kemudian limbah sama sekali tidak masuk kedalam Sungai Lembu karena tidak ada drainase yang menuju ke Sungai Lembu atau drainase kering. Pada keadaan seperti ini limbah akan tertahan dan terdedradasi, meresap kedalam tanah. Didalam tanah akan terjadi proses degradasi dan filtrasi.

Salah satu indikator bahwa pada air Sungai Lembu dapat berlangsung proses degradasi aerobik adalah dari hasil pemeriksaan konsentrasi oksigen terlarut (DO) yang menunjukkan > 3 mg/l. Sesuai baku mutu badan air kelas II (PP 82 Tahun 2001) konsentrasi oksigen terlarut (DO) minimum adalah 4 mg/liter. Hal ini berarti kondisi DO pada air Sungai Lembu pada semua lokasi pengukuran dapat dinyatakan masih memenuhi persyaratan.

Kandungan DO air terendah terletak pada lokasi hilir perkebunan adalah 3,67 mg/l. Turunnya konsentrasi DO yang terukur dipengaruhi oleh limbah cair dari berbagai aktifitas perkebunan dan kegiatan lainnya. Proses penguraian bahan organik yang berasal dari pembusukan sampah. Kandungan DO tertinggi adalah 4,1 mg/l pada hulu pabrik Sungai Lembu, hal ini dipengaruhi oleh aktifitas disekitarnya.

Tabel 5. Hasil Analisis Oksigen Terlarut (DO) Air Sungai Lembu

No	Kode Lokasi	Lokasi Sampel	Kode Sampel	Baku Mutu (mg/l)	DO (mg/l)
1.	Stasiun 1	Hulu Perkebunan	HUL 1	4	3,85
2.	Stasiun 2	Hilir Perkebunan	HIL 1	4	3,67
3.	Stasiun 3	Hulu Perumahan	HUL 2	4	3,81
4.	Stasiun 4	Hilir Perumahan	HIL 2	4	3,73
5.	Stasiun 5	Hulu Pabrik	HUL 3	4	4,01
6.	Stasiun 6	Hilir Pabrik	HIL 3	4	3,86

Oksigen terlarut dalam suatu perairan berperan penting bagi kehidupan organisme akuatik. Suatu perairan dikatakan tercemar bila kandungan oksigen terlarut turun sampai di bawah ambang Baku Mutu yang perlukan untuk kehidupan biota. Penyebab utama adalah bahan organik dan anorganik yang berasal dari berbagai sumber. Perairan yang baik bagi kehidupan organisme (biota) bila kandungan oksigen terlarut lebih besar dari 4 mg/l. Bila lebih kecil dari 2 mg/l akan mengancam kehidupan organisme perairan.

Pada hulu perkebunan Sungai Lembu kandungan DO adalah 3,85 mg/l; hulu perumahan adalah 3,81 mg/l; hilir perumahan adalah 3,73 mg/l; hilir pabrik adalah 3,86 mg/l. Apabila limbah masuk ke Sungai Lembu akan berpengaruh terhadap harga DO sungai dan berpotensi untuk mencemarinya. Rendahnya kadar DO disebabkan beragam aktifitas yang menjadikan sungai sebagai wadah pembuangan limbah cair dan sampah sehingga memberikan kontribusi terhadap penurunan DO.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 mengenai Baku Mutu Lingkungan Perairan mencantumkan konsentrasi *dissolved oxygen* 4 mg/l. Limbah cair baik yang berasal dari aktifitas perkebunan, perumahan dan pabrik tidak memenuhi persyaratan untuk keperluan air golongan II.

Menurut Linsley dan Franzini (1995) keseimbangan oksigen terlarut juga akan berpengaruh pada biota air. Organisme tingkat tinggi pada badan air selalu membutuhkan terpeliharanya kondisi aerob. Ikan dan biota air lainnya hanya dapat hidup pada kondisi kadar oksigen terlarut DO pada air Sungai Lembu menunjukkan bahwa kehidupan biota air dapat berlangsung dengan normal.

Konsentrasi DO pada air Sungai Lembu yang masih memenuhi syarat ini, didukung oleh kenyataan bahwa konsentrasi BOD5 pada air Sungai Lembu juga masih dibawah Ambang Baku Mutu badan air Kelas II. Air Sungai Lembu belum tercemar, meskipun telah kemasukan bahan pencemar dari berbagai sumber. Apabila dikaitkan dengan kondisi temperatur air Sungai Lembu (29°C), maka konsentrasi oksigen terlarut maksimal bisa mencapai 4,01 mg/liter. Melalui analogi seperti ini maka dapat dinyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut pada Sungai Lembu mestinya akan lebih tinggi apabila tidak kemasukan bahan-bahan pencemar organik. Konsentrasi oksigen terlarut yang mestinya diatas 4 mg/liter, ternyata hanya berkisar 3,67-4,01 mg/liter. Ini menjadi bukti bahwa sebagian oksigen terlarut yang ada pada air Sungai Lembu telah digunakan untuk proses oksidasi biologi terhadap bahan-bahan pencemar yang masuk. Bahan-bahan pencemar yang masuk Sungai Lembu, baik kualitas maupun kuantitasnya ternyata masih mampu dibersihkan oleh air Sungai Lembu, melalui mekanisme swa-pemurnaan (*self purification*). Setelah mencermati hasil pengukuran terhadap konsentrasi BOD5, DO, pH, temperatur, bau air Sungai Lembu di beberapa lokasi pengukuran, maka dapat dinyatakan bahwa kondisi air Sungai Lembu secara umum belum tercemar. Kesimpulan ini hanya didasarkan pada pengamatan yang relatif singkat. Pada bulan tersebut diharapkan telah dapat mewakili kondisi kritis pada Sungai Lembu, karena debit air dalam kondisi cukup minim dan jumlah aliran bahan pencemar tetap.

Daya Tampung Beban Pencemaran Organik

Daya tampung beban pencemaran dihitung menggunakan Metode Neraca Massa. Besarnya daya tampung beban pencemaran dihitung berdasarkan Baku Mutu Badan Air Kelas II (PP 82 Tahun 2001).

Tabel 6 Perbandingan dan Selisih Konsentrasi Bahan Organik (BOD5) Pada Sungai Lembu di Berbagai Lokasi.

No	Kode Lokasi	Lokasi Sampel	Kode Sampel	Konsentrasi BOD5 (mg/liter)		
				Nyata	Baku Mutu	Selisih
1.	Stasiun 1	Hulu Perkebunan	HUL 1	0,625	3	2,375
2.	Stasiun 2	Hilir Perkebunan	HIL 1	0,520	3	2,48
3.	Stasiun 3	Hulu Perumahan	HUL 2	0,573	3	2,427
4.	Stasiun 4	Hilir Perumahan	HIL 2	0,364	3	2,636
5.	Stasiun 5	Hulu Pabrik	HUL 3	0,781	3	2,219
6.	Stasiun 6	Hilir Pabrik	HIL 3	0,562	3	2,438

Tabel 7. Beban Pencemaran Organik pada Sungai Lembu di Berbagai Lokasi

No	Lokasi Sampel	Jarak Aliran (meter)	Beban Pencemaran (mg/hr)
1.	Hulu Perkebunan	0	265
2.	Hilir Perkebunan	1500	281,3
3.	Hulu Perumahan	4400	143,77
4.	Hilir Perumahan	5900	774,88
5.	Hulu Pabrik	7600	3019,74
6.	Hilir Pabrik	8400	1444,34

Catatan:

Beban pencemaran dihitung berdasarkan Baku Mutu Badan Air Kelas II (PP Nomor 82 Tahun 2001).

Tabel 8. Daya Tampung Beban Pencemaran Organik (BOD5) pada Sungai Lembu di Berbagai Lokasi

No	Kode Lokasi	Titik Pengukuran	Kode Sampel	Daya Tampung (mg/hr)
1.	Stasiun 1	Hulu Perkebunan	Hul 1	1007
2.	Stasiun 2	Hilir Perkebunan	Hil 1	1341,7
3.	Stasiun 3	Hulu Perumahan	Hul 2	609
4.	Stasiun 4	Hilir Perumahan	Hil 2	5612
5.	Stasiun 5	Hulu Pabrik	Hul 3	8579,8
6.	Stasiun 6	Hilir Pabrik	Hil 3	6266

Sumber: Data Primer

Daya tampung beban pencemaran organik pada Sungai Lembu dapat diestimasi menggunakan data debit air maksimal dan minimal dan konsentrasi BOD5 yang berhasil dicatat selama kurun waktu tertentu. Estimasi daya tampung beban pencemaran organik pada Sungai Lembu bermanfaat untuk memperkirakan jumlah limbah yang dapat dibuang ke Sungai Lembu. Diketuainya jumlah limbah organik yang boleh dibuang ke Sungai Lembu, selanjutnya dapat dihitung jumlah dan jenis industri yang beroperasi di lingkungan Sungai Lembu.

Tabel 9. Estimasi Daya Tampung Beban Pencemaran Organik (BOD5) Sungai Lembu

No	Debit (lt/dt)	BOD5 (mg/lt)		BM Kelas II	Daya Tampung (kg/hr)	
		Min	Mak		Mak	Min
A. Hulu- Tengah						
1.	0,2509 (min)	0,364	0,625	3	661,37	595,89
2.	2,1209 (mak)	0,364	0,625	3	5590,69	5037,14
B. Tengah-Hilir						
1.	0,2509 (min)	0,364	0,781	3	661,37	556,75
2.	3,8665 (mak)	0,364	0,781	3	10192	8579,76

Pemanfaatan estimasi daya tampung beban pencemaran organik pada Sungai Lembu diatas, dapat dipilih melalui pendekatan “Rasional-Ideal (RI)” atau “Rasional-Ambisius (RA)”. RI didasarkan pada debit minimal dan konsentrasi pencemar maksimal. Bila pendekatan RI yang dipilih untuk perencanaan maka kondisi lingkungan akan dapat tetap lestari. Sebaliknya bila di dalam perencanaan menggunakan pendekatan RA yang didasarkan debit maksimal dan konsentrasi minimal, maka kondisi lingkungan akan rusak. Oleh karena itu perlu komprehensif untuk menentukan daya tampung beban pencemaran organik pada Sungai Lembu.

Pendekatan yang komprehensif tidak hanya didasarkan pada data-data yang dikemukakan diatas, tetapi harus menyeluruh terhadap semua komponen abiotik, biotik dan sosial. Perhitungan daya tampung beban pencemaran yang didasarkan hanya dengan menggunakan neraca massa, hakikatnya hanya sekedar pendekatan. Daya tampung beban pencemaran bersifat dinamis, dapat berubah setiap saat pada lokasi yang sama. Pemantauan kontinyu, pemeriksaan semua parameter pencemaran dan perhitungan secara *real time* perlu diupayakan.

KESIMPULAN

Kualitas air Sungai Lembu, ditinjau dari kandungan zat organik (BOD = Biological Oxygen Demand) pada beberapa lokasi pengukuran menunjukkan masih dibawah baku

mutu air kelas II PP 82 Tahun 2001. Konsentrasi BOD di setiap titik pengamatan adalah hulu perkebunan 0,625 mg/l, hilir perkebunan 0,520 mg/l, hulu perumahan 0,573 mg/l, hilir perumahan 0,364 mg/l, hulu pabrik 0,781 mg/l dan hilir pabrik 0,562 mg/l. Kualitas air Sungai Lembu, ditinjau dari konsentrasi oksigen terlarut (DO = Dissolved Oxygen) adalah hulu perkebunan 3,85 mg/l, hilir perkebunan 3,67 mg/l, hulu perumahan 3,81 mg/l, hilir perumahan 3,73 mg/l, hulu pabrik 4,01 mg/l dan hilir pabrik 3,86 mg/l. Beban pencemaran organik pada setiap lokasi pengamatan yaitu hulu perkebunan 265 mg/hr, hilir perkebunan 281,3 mg/hr, hulu perumahan 143,77 mg/hr, hilir perumahan 774,88 mg/hr, hulu pabrik 3019,74 mg/hr dan hilir pabrik 1444,34 mg/hr.

Berdasarkan hasil perhitungan daya tampung beban pencemaran organik pada setiap lokasi pengamatan lebih tinggi dari beban pencemaran yaitu hulu perkebunan 1007 mg/hr, hilir perkebunan 1341,7 mg/hr, hulu perumahan 609 mg/hr, hilir perumahan 5612 mg/hr, hulu pabrik 8579,8 mg/hr dan hilir pabrik 6266 mg/hr. Estimasi daya tampung beban pencemaran organik Sungai Lembu minimal hulu-tengah Sungai Lembu adalah 595,89 mg/hr – 5037,14 mg/hr dan maksimal hulu-tengah Sungai Lembu adalah 661,37 mg/hr – 5590,69 mg/hr. Estimasi daya tampung beban pencemaran organik Sungai Lembu minimal tengah-hilir Sungai Lembu adalah 556,75 mg/hr – 8579,76 mg/hr dan maksimal tengah-hilir Sungai Lembu adalah 661,37 mg/hr – 10.192 mg/hr.

Penurunan daya tampung beban pencemaran organik terjadi pada lokasi hulu perumahan akibat pasokan bahan pencemar relatif lebih tinggi dan debit air Sungai Lembu sangat kecil. Akan tetapi, secara umum menunjukkan tidak terjadi penurunan daya tampung beban pencemaran organik pada tiap titik pengamatan di Sungai Lembu, dari hulu ke hilir. Hasil uji *chi Square (Kruskal-Wallis)* menunjukkan X^2 hitung = 14,393 mg/hr. Pembacaan tabel harga kritis X^2 pada $P=0,05$ dengan $DF = 5$, diketahui bahwa X^2 tabel = 11,1. Karena X^2 hitung > X^2 tabel maka diartikan bahwa terdapat perbedaan daya tampung beban pencemaran organik yang signifikan pada berbagai lokasi pengukuran di Sungai Lembu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT atas rahmat Nya, sehingga penelitian ini terlaksana dengan baik. Demikian pula atas dukungan keluarga, dosen, teman-teman dan semua pihak.

DAFTAR PUSTAKA

- Benton, AH & Werner, WE. 1974. Field Biology and Ecology, 3rd edition, MCGraw Hill Book Company, New York.
- Imholff's, K. 1979. Handbook Of Urban Drainage And Wastewater Disposal. John Wiley & Sons. New York
- Linsley, RK dan Franzini, JB. 1995. Teknik Sumber Daya Air. Jilid 2 edisi III, terjemahan Djoko Sasongko. Erlangga. Jakarta.