

Pengaruh Parameter Fisika dan Mikrobiologi *Leachet* terhadap Kesehatan Lingkungan di TPA Muara Fajar Rumbai Pekanbaru

The Influence of Physical Parameters and Microbiology Leachet to the Health of Environment at TPA muara Fajar Rumbai Pekanbaru

Riski Novera Yenita, Ade Pulasta Siprana

Staff Pengajar Stikes Al-Insyirah Pekanbaru

ABSTRAK

Secara umum kondisi sampah kota memperlihatkan karakteristik yang khas. Kondisi sampah kota memiliki komposisi terbesar sampah organik dengan nilai rata-rata 79,164%, sedangkan sampah anorganik hanya sebesar 20,836%. Jenis penelitian ini adalah metode survey, dimana TPA Muara Fajar Pekanbaru dijadikan lokasi pengambilan sampel. Sampel yang diambil kemudian dianalisis kadar fisika dan biologi *leachet* di laboratorium, selanjutnya data yang didapat dilakukan analisis secara deskriptif sesuai dengan SNI 06-2412-1991. Sumber data penelitian yaitu wawancara, observasi dan pemeriksaan laboratorium. Dua kode sampel pada air lindi didapatkan hasil analisis bahwa pada kode sampel I dan II suhu yang didapatkan adalah 25°C. TSS pada kode sampel I didapatkan hasil sebesar 70 mg/l dan kode sampel II 190 mg/l. pH pada kode sampel I dan II didapatkan hasil sebesar 8, sedangkan untuk kadar *E. Coli* pada kode sampel I dan II didapatkan hasil tidak terhingga.

Kata kunci : kadar fisika dan biologi, leachet dan kesehatan lingkungan

ABSTRACT

The general condition of "City trash" shows typical characteristics. The city waste largest had a composition of the organic worth rata-rata 79,164 %, the inorganic waste was only 20,836 %. Type of research was a survey method. Location sampling was in Muara Fajar landfill Pekanbaru. Samples were taken and analyzed the level of physics and biology leachet in the laboratory, data obtain were then analyzed using descriptive, in accordance with SNI 06-2412-1991. The data research the interview, observation and laboratory. Two code samples to water lindi obtained analysis on codes sample that I and II or temperature is 25°C. TSS on codes I got the sample of 70 mg/l and sample code II 190 mg/l. ph on codes samples I and II obtained a result of 8, as for the sample e.coli on codes I and II obtained the infinite.

Kata kunci : level of physics and biology, leachet and environmental health

PENDAHULUAN

Sejalan dengan meningkatnya laju pembangunan di semua sektor pada kondisi saat ini dan tahun - tahun yang akan datang di daerah perkotaan, telah memicu terjadinya peningkatan laju urbanisasi. Konsekuensi logis dari semua itu adalah meningkatnya aktivitas perkotaan di berbagai sektor, baik sektor perumahan, industri, perdagangan maupun sektor lainnya. Salah satu dampak dari aktivitas tersebut adalah limbah padat atau sampah. Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik maupun anorganik dari sisa atau residu yang timbul akibat aktifitas manusia yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Secara umum kondisi sampah kota memperlihatkan karakteristik yang khas. Kondisi

sampah kota memiliki komposisi terbesar sampah organik dengan nilai rata-rata 79,164%, sedangkan sampah anorganik hanya sebesar 20,836 % dengan besaran simpangan baku sebesar 9,5% (Sudarwin, 2008).

Sejumlah 384 kota yang menimbulkan sampah sebesar 80.235,87 ton setiap hari, penanganan sampah yang diangkut untuk dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) adalah sebesar 4,2%, yang dibuang ke sungai 4,9%, yang dibakar 37,6% dan tidak tertangani sebesar 53,3%. Di wilayah perkotaan volume sampah diperkirakan akan meningkat 3 – 5 kali lipat dalam 20 tahun ke depan, dengan asumsi laju pertumbuhan penduduk di wilayah perkotaan sama seperti saat ini dan terjadi peningkatan limbah yang dihasilkan per kapita. (Sudarwin, 2008) .

¹ Alamat Korespodensi: Riski Novera Yenita, Email: qynas85@gmail.com

Kehadiran tempat pemrosesan akhir (TPA) seringkali menimbulkan dilema. TPA dibutuhkan, tetapi sekaligus tidak diinginkan kehadirannya di ruang pandang. Kegiatan TPA juga menimbulkan dampak gangguan antara lain: kebisingan, cecceran sampah, debu, bau, dan binatang-binatang vektor. Belum terhitung ancaman bahaya yang tidak kasat mata, seperti kemungkinan ledakan gas akibat proses pengolahan yang tidak memadai. Lebih lanjut, sampah juga berpotensi menimbulkan konflik sosial dengan masyarakat yang ada di sekitarnya akibat penguasaan lahan oleh kelompok orang yang hidup dari pemulungan. Konflik bisa memuncak pada protes dari masyarakat kepada pengelola TPA untuk menutupnya dan memindahkannya ke tempat yang lain. (Soedrajat, 2010)

Permasalahan sampah pada tahun-tahun terahir ini semakin kompleks seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan pertumbuhan industri. Sampah perkotaan merupakan salah satu persoalan yang rumit yang dihadapi oleh pengelola kota dalam menyediakan sarana dan prasarana perkotaannya. Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah dengan sistem Lahan Urug Saniter (LUS) merupakan alternatif penanganan akhir sampah kota. Namun dengan menyingkirkan sampah kota ke TPA bukan berarti masalahnya sudah selesai, sebab TPA itu sendiri bila tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan masalah baru (Darsono, 2008).

Hingga saat ini pengelolaan persampahan oleh pemerintah masih menitik beratkan pada pengelolaan ketika sampah telah dihasilkan. Kegiatan pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan sampah ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah menjadi hal yang menonjol dilakukan oleh pemerintah. Meskipun dalam bentuk pengelolaan sampah berupa pengurangan sampah sejak dari sumbernya, pemanfaatan atau penggunaan kembali, daur ulang dan pengomposan sampah secara maksimal (Dwi, 2010).

Sampah mempunyai potensi untuk menimbulkan pencemaran dan menimbulkan masalah bagi kesehatan. Pencemaran dapat terjadi di udara sebagai akibat dekomposisi sampah, dapat pula mencemari air dan tanah yang disebabkan oleh adanya rembesan (*leachate*). Tumpukan sampah dapat menimbulkan kondisi lingkungan fisik dan kimia menjadi tidak sesuai dengan kondisi normal. Hal ini dapat menyebabkan kenaikan suhu dan perubahan pH tanah maupun air yang menjadi terlalu asam atau basa. Tumpukan sampah dapat menjadi sarang atau tempat berkembang biak bagi berbagai vektor penyakit, misalnya : lalat, tikus, nyamuk, dan lain sebagainya, sehingga dapat menimbulkan penyakit. (Suhartini, 2008)

Sesungguhnya, sumber masalah yang lebih besar adalah lindi (*leachet*), sehubungan dengan pengolahan yang tidak memadai, yang bila masuk ke badan air

yang dikonsumsi oleh masyarakat bisa menimbulkan penyakit parah dan kematian. Bahaya lindi inilah yang perlu dicegah agar tidak sampai menimbulkan gangguan kesehatan yang bermacam-macam. Hasil kajian menemukan masih berisikonya pemanfaatan TPA bagi kesehatan manusia dengan metoda pengurugan berlapis terkendali (*controlled landfill*). (Soedrajat, 2010)

Pencemaran yang timbul disebabkan oleh adanya timbunan limbah cair lindi. Lindi yang tidak dikelola dengan baik akan mencemari diantaranya *akifer* dan sumber air minum, karena cairan ini memiliki kandungan zat organik dan zat anorganik yang tinggi. Pencemaran air oleh lindi merupakan salah satu masalah yang paling serius dalam aplikasi Lahan Urug Saniter dimana sampah diurug ke dalam tanah khususnya pada daerah yang mempunyai curah hujan tinggi. Oleh karena itu perlu dibuat suatu pengolahan lindi pada TPA supaya tidak terjadi pencemaran tanah, air permukaan dan air tanah.

Air lindi mengandung bahan-bahan kimia baik organik maupun anorganik dan sejumlah bakteri baik bersifat patogen ataupun tidak patogen. Komponen yang terkandung didalamnya antara lain komponen organik terlarut, komponen anorganik, logam berat dan komponen organik *xenobiotic* yang biasanya didapatkan dalam konsentrasi rendah namun diduga menimbulkan efek toksik. Adanya air lindi baik yang ditampung di kolam penampungan untuk selanjutnya dialirkan ke sungai setelah melalui beberapa kolam atau yang langsung meresap ke talam tanah jelas akan mempengaruhi keberadaan air sumur penduduk atau kualitas air sumur yang ada di sekitarnya. Air sumur penduduk di sekitar TPA merupakan sumber air utama bagi masyarakat dan para pemulung, karena untuk seluruh kebutuhan air semua dipenuhi dari air sumur baik untuk memasak, MCK, memberi makan ternak dan kebutuhan yang lain. Adanya perubahan kualitas air karena pengaruh air lindi dari TPA jelas akan mempengaruhi pengguna air sumur khususnya bagi kesehatannya. Oleh karena itu penting untuk mengkaji keberadaan TPA khususnya karakteristik fisika dan kimia air lindi tersebut. (Suhartini, 2008)

Di kota Pekanbaru terdapat satu Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yaitu di muara Fajar Kecamatan Rumbai. Pengolahan sampah di TPA ini hanya dengan teknik *open dumping* tanpa ada pengolahan lebih lanjut. Air lindi yang dihasilkan oleh timbunan sampah tidak diolah lebih lanjut. Pencemaran air lindi diperkirakan telah mencemari air dan tanah disekitar TPA. Setelah dilakukan survei di lapangan, sanitasi lingkungan TPA tidak saniter (tidak sehat) seperti sarana pembuangan sampah tidak ada, sampah ditumpukan di lokasi TPA Muara Fajar, sarana penyediaan air bersih masih menggunakan sumur control TPA Muara Fajar, sedangkan sarana pembuangan air limbah di sekitar tidak ada, air limbah

dibiarkan merembes begitu saja disekitar lingkungannya sedangkan sarana untuk pembuangan kotoran manusia masih sederhana. Luas TPA Muara Fajar lebih kurang sembilan hektar, dan didirikan pada tahun 1982, sementara sistem pengelolaan sampah di TPA Muara Fajar dilaksanakan dengan dua cara yaitu dengan cara *Dumping*, yaitu sampah dibuang atau diletakkan begitu saja di tanah lapang, jurang untuk sampah anorganik, sedangkan sampah organik dikelola dengan cara memanfaatkan sampah dijadikan compos (*composting*) atau pupuk dengan proses dikomposisi zat organik oleh kuman-kuman pembusuk pada kondisi tertentu (Dinkes, 2009).

METODE

Tempat pengambilan sampel yaitu di TPA Muara Fajar Pekanbaru. Tempat untuk melakukan pemeriksaan sampel analisis *leachet* di Laboratorium Ekologi Perairan Fakultas Perikanan Universitas Riau Pekanbaru. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Juni Tahun 2014. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei, dimana TPA Muara Fajar Pekanbaru dijadikan lokasi pengambilan sampel. Sampel yang diambil kemudian dianalisis kadar fisika dan biologi *leachet* di laboratorium, selanjutnya data yang didapat dilakukan analisis secara deskriptif sesuai dengan SNI 06-2412-1991.

Data yang diperoleh dari pemeriksaan di laboratorium diolah secara manual dalam bentuk tabel dan hasil yang diperoleh tersebut akan dibandingkan dengan keadaan yang seharusnya menurut persyaratan yang telah ditentukan. Analisis data berupa analisa univariate, dimana data disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi.

HASIL

Hasil analisis laboratorium kualitas air lindi TPA Muara Fajar Rumbai Pekanbaru disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1
Hasil Analisis Kualitas Lindi TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru

Parameter	Satuan	Kode Sampel	
		I	II
Suhu	°C	25	25
TSS	mg/l	70	190
pH		8	8
E.Coli	Jlh/100ml	~	~

Sistem Pengelolaan sampah di TPA Muara Fajar dilaksanakan dengan dua cara antara lain dengan cara *Dumping*, sampah dibuang atau diletakkan begitu saja di tanah lapang dan jurang untuk sampah anorganik, sedangkan sampah organik dikelola dengan cara memanfaatkan sampah untuk dijadikan kompos (*composting*) atau pupuk dengan proses dikomposisi

zat organik oleh kuman-kuman pembusuk pada kondisi tertentu. Di TPA Muara Fajar memiliki 4 kolam pengolahan air lindi secara sederhana dan 4 bak kontrol. TPA Muara Fajar tidak memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang modern dan canggih.

PEMBAHASAN

Parameter Fisika Air Lindi TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru

Suhu

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa kadar suhu untuk kode sampel I dan II berkisar 25 °C. Berdasarkan penjelasan diatas terlihat bahwa suhu untuk ini tidak sesuai dan tidak memenuhi persyaratan yang di tetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan No.492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum.

Penelitian ini dilakukan pada 4 kolam (stasiun) pengolahan air lindi diperoleh keterangan bahwa Pada tiap stasiun terlihat penyebaran suhu yang hampir sama, sebaran suhu tertinggi pada setiap stasiun adalah pada pengamatan siang hari yaitu berkisar antara 30 – 32°C. Sedangkan sebaran suhu terendah terjadi pada pagi hari yang berkisar antara 23 – 26,5°C. Ini menunjukkan bahwa pola fluktuasi suhu pada saluran perairan tersebut adalah rendah pada pagi hari, kemudian terjadi kenaikan suhu yang drastis pada siang hari, dan selanjutnya berangsur-angsur menurun pada sore sampai malam hari. Suhu dipengaruhi oleh faktor penyinaran sinar matahari dan proses dekomposisi yang terjadi pada tiap stasiun. Keterangan diatas bahwa tingginya suhu di air lindi TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru dipengaruhi oleh faktor penyinaran sinar matahari dan proses dekomposisi yang terjadi di air lindi TPA Muara Fajar Rumbai Kota Pekanbaru.

TSS

Tabel 1 di atas dapat terlihat bahwa kadar TSS (*Total Suspended Solid*) pada kode sampel I berjumlah 70 mg/l dan kode sampel II berjumlah 190 mg/l. Penjelasan diatas dapat dilihat bahwa kadar TSS untuk kode sampel I masih memenuhi persyaratan Keputusan Kementerian Lingkungan hidup No. 112 Tahun 2003 tentang baku mutu air limbah domestik sedangkan untuk kode sampel II sudah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup tentang baku mutu air limbah domestik yaitu berkisar 100 mg/l.

Hasil penelitian yang dilakukan Ningsih (2013) menyebutkan bahwa kandungan TSS sebelum dan sesudah pengolahan yang tidak beda jauh antara sampel A1 = 0,2 mg/l, A2 = 0,1 mg/l dan A3 = 0,1 mg/l di pengaruhi oleh proses pemeriksaan sampel air lindi, yaitu pada saat pengeringan dalam oven yang

kurang dari 1 jam, karena pengovenan bertujuan untuk menghilangkan kelembaban. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Priambodho (2005) yang dilakukan pada 4 kolam (stasiun) pengolahan air lindi diperoleh keterangan bahwa TSS tiap pengamatan menunjukkan nilai yang beragam. Pada stasiun 1 terlihat, nilai TSS dari pengamatan pagi sampai sore hari mengalami kenaikan dari 14 mg/l sampai 41 mg/l, akan tetapi pada malam hari terjadi penurunan sampai 4 mg/l. Hal ini diduga karena pada pagi sampai siang hari komposisi pasir dan lumpur akibat limpasan dari persawahan meningkat sedangkan pada malam hari komposisi pasir dan lumpurnya berkurang dapat dilihat dari penampakan air contoh yang lebih jernih daripada pagi, siang, dan sore. Pada stasiun 2 terlihat pola yang terus meningkat, pagi hari sebesar 23 mg/l sampai 27 mg/l pada malam hari. Kondisi ini diduga karena adanya peningkatan kandungan pasir halus, lumpur, dan bahan organik tidak terlarut yang ikut terbawa air lindi. Lain halnya dengan stasiun 3 dan 4, pada pengamatan pagi sampai sore hari cenderung konstan, ke mudian mengalami kenaikan pada waktu malam hari sampai 76 mg/l (stasiun 3) dan 68 mg/l (stasiun 4). Nilai TSS yang lebih tinggi pada malam hari ini diduga karena sebelum pengamatan terjadi hujan sehingga sedimen dasar yang berupa lumpur dan pasir terangkat kepermukaan. Kadar TSS air lindi TPA Muara Fajar Rumbai Pekanbaru masih cukup tinggi sehingga perlu dilakukan pengolahan yang lebih lanjut sebelum dibuang ke lingkungan.

Hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti didapatkan bahwa unit pengolahan air lindi yang ada di TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru masih belum efisien, masih sangat sederhana (yaitu dengan menggunakan kolam-kolam penyangring dan tidak menggunakan instalasi pengolahan air limbah pengolahan air lindi) sehingga masih belum aman jika dibuang ke lingkungan disekitar TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru. Pemerintah Kota Pekanbaru harus segera dapat menyediakan instalasi pengolahan air limbah (air lindi) yang sesuai dengan standar lingkungan dalam melakukan pengolahan air lindi TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru sehingga air lindi yang dibuang ke lingkungan aman buat biota air dan tumbuhan serta air bersih masyarakat yang tinggal di sekitar TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru layak untuk dikonsumsi dan tidak mencemari sumber air bersih masyarakat.

pH

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa pH air lindi TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru untuk kode sampel I dan II berkisar 8 dan sudah memenuhi persyaratan Keputusan Kementerian Lingkungan hidup No. 112 Tahun 2003 tentang baku mutu air limbah domestik yaitu berkisar antara 6-9. Hal ini sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan No.492 tentang persyaratan kualitas air minum menyebutkan bahwa

pH kadar maksimum yang diperbolehkan berkisar antara 6,5-8,5.

Hasil penelitian yang dilakukan Indah et.al (2006) di TPA sampah Batu Putih Kabupaten OKU menyebutkan bahwa nilai keasaman yang tinggi (nilai pH terendah) terlihat pada sumur pantau dan sumur penduduk yang berdekatan dengan TPA (dengan jarak 10 m dan 100 m). Tingginya keasaman kedua sumur tersebut disebabkan karena terurainya bahan-bahan organik yang berasal dari lindi TPA yang masuk ke sumur penduduk.

Peneliti dapat menyimpulkan bahwa kadar pH air lindi di TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru masih memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kementerian Kesehatan. Tetapi harus melalui proses pengolahan yang lebih baik lagi sehingga air lindi yang dibuang ke lingkungan aman bagi biota air, tumbuhan serta sumber air bersih masyarakat yang tinggal di sekitar TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru.

Parameter Mikrobiologi Air Lindi TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru

E.Coli

Data dari hasil pemeriksaan laboratorium diatas pada Tabel 1 terlihat bahwa kandungan mikrobiologis pada air lindi TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru untuk kode sampel I dan II berjumlah tidak terhingga. Dari penjelasan diatas dapat dilihat bahwa kadar mikrobiologi (*E.coli*) untuk kode sampel I dan II tidak memenuhi persyaratan Keputusan Menteri Kesehatan No.492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum ditetapkan bahwa bakteri *E.coli* tidak boleh ada dalam air minum.

Hasil penelitian yang dilakukan Indah et.al (2006) menyebutkan bahwa jumlah bakteri *E.coli* pada semua sumur pengamatan adalah tinggi. Jumlah kadar *E.Coli* yang tidak terhingga di dalam air lindi TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru akan memberikan dampak yang buruk terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat dalam hal ini kehidupan biotan air, tumbuhan, air bersih yang digunakan oleh masyarakat yang tinggal di sekitar TPA Muara Fajar Rumbai Pekanbaru. Sehingga perlu dilakukan proses pengolahan yang lebih baik lagi atau menggunakan instalasi pengolahan air limbah (air lindi) yang lebih modern.

KESIMPULAN

Parameter fisika

Suhu air lindi TPA sampah Muara Fajar Pekanbaru yang tinggi dan tidak sesuai dengan standar lingkungan. TSS air lindi TPA sampah Muara Fajar Pekanbaru pada kode sampel I berjumlah 70 mg/l masih di bawah baku mutu sedangkan untuk kode sampel II berjumlah 190 mg/l sudah melebihi baku

mutu. pH air lindi TPA Muara Fajar Pekanbaru pada kode sampel I dan II adalah 8 masih memenuhi baku mutu air limbah.

Parameter Mikrobiologi (biologi)

Kandungan *E.Coli* air lindi TPA Muara Fajar Pekanbaru pada kode I dan II berjumlah tidak terhingga.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti di TPA Muara Fajar Kelurahan Muara Fajar Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru, maka peneliti mengajukan beberapa saran yaitu: 1) Diharapkan kepada Dinas Kebersihan Kota Pekanbaru agar dapat mengolah sampah di TPA Muara Fajar Pekanbaru dengan menggunakan teknologi canggih sedangkan untuk air lindi dinas Kebersihan Kota Pekanbaru harus menyediakan Instalasi Pengolahan air limbah sampah yang dibuang ke lingkungan aman buat kehidupan biota air, tumbuhan dan air bersih yang dikonsumsi oleh masyarakat yang tinggal di sekitaran TPA Muara Fajar Pekanbaru. 2) Sebaiknya ada kerjasama lintas sektoral antara Dinas Kebersihan Kota Pekanbaru dengan instansi lain untuk mengatasi permasalahan sampah dan air lindi sehingga tidak menimbulkan dampak buruk terhadap kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitar TPA Muara Fajar Pekanbaru. 3) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh kimia air lindi terhadap lingkungan di TPA Muara Fajar Pekanbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- Indah, 2006. *Pengaruh Lindi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Batu Putih Kabupaten OKU Terhadap Kualitas Air di Sekitar TPA*. Jurnal Pengelolaan Lingkungan dan Sum Daya Alam Volume 4, Nomor 2, Juni 2006.
- Ningsih, 2013. *Perbedaan Kualitas Air Lindi Sebelum dan Sesudah Pengolahan di Tempat Pembuangan Akhir (Studi Kasus TPA Sampah Botubilotahu Kec. Marisa Kab. Pohuwato)*. Tesis Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan, Universitas Negeri Gorontalo.
- DepKes RI, 2010. Peraturan Menteri Kesehatan NO 492/MENKES/PER/IV/2010 Persyaratan Kualitas Air Minum.
- KemenLH RI, 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup NO 112 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.
- Priambodho, 2005. *Kualitas Air Lindi Pada Tempat Pembuangan Akhir Sampah Galuga Kabupaten Bogor*. Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Sudarwin, 2008. *Dampak Pencemaran Lingkungan* Cetakan Kedua. Andi Offset, Yogyakarta.
- Suhartini, 2008. *Memproses Sampah*. Penebar Swadaya, Jakarta.