

EFEKTIFITAS PENGELOLAAN LIMBAH CAIR PADA INDUSTRI KAYU LAPIS DI KALIMANTAN SELATAN

D. Subari¹, Udiansyah¹), B. Yanuwiyadi²) dan B. Setiawan²)

¹) Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat,

²) Program Pascasarjana, Universitas Branimajaya

Abstract

This paper reports the effectiveness and efficiency of wastewater treatment decreased levels of contamination in the treatment of wastewater from three plywood industries in in South Kalimantan. The results showed that the liquid waste from washing mixer glue and glue spreader quality was lower than the quality of streams Barito's river and Martapura's river, so if not treated will cause pollution in the river flows. Results of waste analyses at the inlet and outlet showed that the efficiency of WWTP in the plywood industry was high at 67% to 99%, with 0.007 m³/m³ water discharge of the product. Based on South Kalimantan Governor Decree No. 036 of 2008, the maximum discharge of 0.30 m³/m³ of products, so as to meet quality standards. Sludge at the WWTP can be used as a mixture of adhesive (filler).

Key words: liquid waste, material contamination, plywood

Pendahuluan

Limbah industri kayu lapis

Dalam pembuatan kayu lapis tidak dapat dihindari timbulnya limbah. Menurut ICP (2004), limbah dari proses pengolahan kayu dapat dibagi menjadi limbah dari pengolahan kayu primer dan limbah dari pengolahan kayu sekunder. Limbah pengolahan kayu primer berasal dari industri penggergajian, industri kayu lapis dan industri *pulp* dan kertas. Limbah industri kayu lapis dapat berbentuk *core*, *spur trim*, *round up*, *clipping*, *trimming*, serbuk gergaji dan debu ampelas kayu lapis. Pada umumnya limbah industri kayu lapis adalah 57% (Sibarani, 1991).

Hampir seluruh bagian dari proses produksi kayu lapis berkontribusi terhadap produksi limbah dengan jumlah dan karakteristik yang berbeda (Mintarsih, 2006).

Jenis dan sumber limbah di industri kayu lapis meliputi:

1. Limbah padat.

Limbah padat yang dihasilkan oleh industri kayu lapis hampir terjadi pada setiap mesin sehingga kuantitasnya sangat besar yaitu mencapai 40% dari volume log yang masuk. Besarnya persentase limbah padat dalam proses produksi kayu lapis mengharuskan setiap perusahaan kayu lapis memanfaatkan limbah padat tersebut secara optimal. Limbah padat yang dihasilkan dalam proses produksi kayu lapis meliputi log afkir, sisa potongan (*log end*), serbuk gergaji, kulit kayu inti kayu, potongan tepi log (*edging*), sisa kupasan, sisa potongan log, sisa potongan *veneer*, *veneer* yang tidak standar, sisa potongan *core*, *core reject*, padatan *glue*, ceceran *glue*, sisa potongan sisi panel, sebetan, serbuk hasil pengampelasan, lumpur (*sludge*) sisa

WWTU (*Waste Water Treatment Unit*), abu boiler, kemasan kertas, *film face*, dan *polyester coating*. Limbah padat dari proses produksi kayu lapis yang dominan adalah limbah kayu. Selain limbah kayu tersebut, pada industri kayu lapis terdapat juga limbah padat domestik yang merupakan sisa dari aktifitas tenaga kerja, mengingat industri kayu lapis pada umumnya menggunakan sumber daya manusia yang sangat banyak. Limbah padat domestik ini berupa kertas, *tissue* dan plastik.

Faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya limbah padat yang dihasilkan pada industri kayu lapis meliputi (Mintarsih, 2006):

- Jumlah dan kondisi kayu yang digunakan untuk produksi kayu lapis
- Cara pengolahan dan banyaknya limbah kayu yang diolah kembali untuk proses produksi lanjutan
- Mesin-mesin produksi yang digunakan
- Jumlah karyawan di industri kayu lapis yang akan mempengaruhi jumlah limbah padat domestik

2. Limbah cair

Air limbah yang dihasilkan dalam proses produksi kayu lapis secara umum hanya dihasilkan dari proses pencucian dan mesin *glue spreader* dan proses pencucian mesin dan peralatan produksi lainnya. Hal ini menyebabkan komposisi yang terkandung dalam limbah cair yang dihasilkan adalah air dan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan perekat. Sesuai dengan sumber asalnya yaitu mesin *glue spreader* maka air limbah yang dihasilkan mengandung bahan-bahan sesuai dengan jenis perekat yang digunakan. Misalnya untuk jenis perekat *urea formaldehyde*, bahan asalnya yaitu *urea formaldehyde resin* tepung industri, kaolin, *hardener*, T-500, *catcher* dan *bassiliun*. Untuk jenis perekat lain perbedaannya hanya pada resin yang digunakan yaitu melamin *formaldehyde resin* dan *fenol formaldehyde resin*. Namun pada umumnya

dari tiap-tiap perekat yang dibuat, kandungan atau komposisi terbesar adalah resin yang digunakan yaitu mencapai 70-80 % dari total campuran perekat, sedangkan sisanya adalah bahan-bahan tambahan yang komposisinya berbeda-beda untuk tiap perekat. Karakteristik air limbah industri kayu lapis pada umumnya didominasi oleh nilai pH, BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS, *phenol*, *amonia* total dan pH. Sistem pengolahan air limbah akan ditentukan oleh parameter dari air limbah yang dihasilkan. Dengan mengetahui jenis-jenis parameter di dalam air limbah, maka dapat ditetapkan metoda pengolahan dan pilihan jenis peralatan yang diperlukan.

Pada industri kayu lapis, faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya air limbah adalah sebagai berikut (Anonymous, 2010):

- Jenis bahan yang digunakan dalam pembuatan perekat
- Jumlah air yang digunakan dalam proses pencucian alat dan mesin produksi
- Frekuensi pergantian lem/perekat yang digunakan
- Sistem/proses produksi yang digunakan (kering/basah)
- Jumlah karyawan di industri kayu lapis yang akan mempengaruhi jumlah air limbah domestik

3. Limbah udara

Limbah udara yang dihasilkan oleh industri kayu lapis secara umum adalah *dust*, kebisingan, gas buang (CO_2 , CO , SO_x , NO_x), formaldehyde, amoniak, uap aseton, toluen, uap *stirene*, gas Cl_2 dan freon CFC. Limbah berupa *dust* (debu kayu) berasal dari proses pengeringan, pemotongan dan pengamplasan. Limbah berupa *formaldehyde* dan amoniak berasal dari pelaburan perekat dan pengempaan panas, sedangkan gas Cl_2 berasal dari proses pengempaan panas. Gas buang seperti CO_2 , CO , SO_x , NO_x berasal dari cerobong baik pada boiler ataupun

generator listrik. Limbah udara ini harus ditangani dengan baik karena dapat mencemari lingkungan dan berbahaya bagi manusia. Faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya limbah udara antara lain:

- Kondisi mesin-mesin produksi yang digunakan
- Jumlah kayu yang digunakan untuk produksi
- Sarana dan prasarana yang digunakan untuk meminimisasi limbah udara

Pencemaran dan baku mutu lingkungan

Pencemaran adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan dan/atau perubahannya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (UU RI No. 23 tahun 1997 tentang Baku Mutu Lingkungan).

Pada dasarnya kegiatan suatu industri adalah mengelola masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*). Pengamatan terhadap sumber pencemar sektor industri dapat dilaksanakan pada masukan, proses maupun pada luarannya dengan melihat spesifikasi dan jenis limbah yang diproduksi. Pencemaran yang ditimbulkan oleh industri diakibatkan oleh adanya limbah yang keluar dari pabrik dan mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3). Bahan pencemar keluar bersama-sama dengan bahan buangan (limbah) melalui media udara, air dan tanah yang merupakan komponen ekosistem alam. Bahan buangan yang keluar dari pabrik dan masuk ke lingkungan dapat diidentifikasi sebagai sumber

pencemaran dan sebagai sumber pencemaran perlu diketahui jenis bahan pencemar yang dikeluarkan, kuantitas dan jangkauan pemaparannya (Kristanto, 2002).

Penggunaan air yang berlebihan, sistem pembuangan yang belum memenuhi syarat, karyawan yang kurang terampil adalah beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam mengidentifikasi sumber pencemaran. Dalam eko-efisiensi menurut ICP (2004), limbah merupakan bagian dari Keluaran Bukan Produk (KBP).

Untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan oleh berbagai aktifitas industri kayu lapis tersebut, perlu dilakukan pengendalian terhadap pencemaran lingkungan dengan menetapkan baku mutu lingkungan (Kristanto, 2002).

Baku mutu lingkungan hidup adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi atau komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam suatu sumber daya tertentu sebagai unsur lingkungan hidup (UU No. 23 tahun 1997, tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup).

Untuk limbah cair penetapan Baku Mutu berdasarkan SK Men LH No: Kep-51/Men LH/10/1995, tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, seperti pada Tabel 1.

Baku mutu limbah cair ini diperkuat kembali dengan Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan Nomor: 04 tahun 2007 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri Hotel, Restoran, Rumah Sakit, Domestik dan Pertambangan. Baku mutu air limbah industri kayu lapis terlihat seperti pada Tabel 2.

Tabel 1. Baku mutu limbah cair untuk industri kayu lapis

Parameter	Kadar maksimum	Bahan pencemaran maksimum
BOD	75	22,5
COD	125	37,5
TSS	50	15
Fenol	0,25	0,08
Amonia Total (sebagai N)	4	12
pH	6,0 – 9,0	6,0 – 9,0
Debit limbah maksimum	0,30 m ³ /m ³ produksi kayu lapis	

Catatan:

1. Kadar maksimum untuk parameter pada tabel di atas dinyatakan dalam milligram parameter per liter air limbah
2. Beban pencemaran maksimum untuk setiap parameter pada tabel di atas dinyatakan dalam gram parameter per m³ produk kayu lapis
3. 1000 m² produk = 3,6 m³ produk dengan ketebalan 3,6 mm

Sumber: SK Men LH No: Kep-51/MEN LH/10/1995

Tabel 2. Baku mutu air limbah untuk industri kayu lapis

Parameter	Kadar maksimum (mg/L)	Bahan pencemaran maksimum (g/m ³ produk)
BOD	75	22,5
COD	125	37,5
TSS	50	15
Fenol	0,25	0,08
Amonia Total (sebagai N)	4	12
pH	6,0 – 9,0	6,0 – 9,0
Debit limbah maksimum	0,30 m ³ / t produksi kayu lapis	

Catatan:

1. Kadar maksimum untuk setiap parameter pada tabel diatas dinyatakan dalam milligram/liter air limbah
2. Beban pencemaran maksimum untuk setiap parameter, pada tabel diatas dinyatakan dalam kilogram per ton produk kayu lapis
3. 1000 m² produk = 3,6 m³ produk dengan ketebalan 3,6 mm

Sumber: Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 036 tahun 2008

Metode

Penelitian dilakukan pada tiga perusahaan kayu lapis di Kalimantan Selatan, yaitu PT SST, PT WTU dan PT BIC pada tahun 2011. Sampel air juga diambil dari perairan di sekitarnya, yaitu Sungai Barito dan Sungai Martapura. Sampel limbah cair dari ketiga perusahaan tersebut diambil dari inlet yang masuk ke bak penampungan. Analisis mutu limbah cair dan air sungai yang meliputi analisis pH, TSS, BOD,

COD, kadar amoniak dan phenol total analisis dilakukan di Laboratorium Baristrand Banjarbaru. Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) menurut Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 036 tahun 2008, dan SK Gubernur Kalimantan Selatan Nomor 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Sungai Golongan Air Kelas I.

Hasil dan Pembahasan

Efektifitas pengelolaan limbah cair

Kualitas air dan limbah cair

Pengelolaan limbah cair pada perusahaan kayu lapis dilakukan secara terpusat (*on side*) yang dilakukan dengan sistem Instalasi

Pengolah Air Limbah (IPAL). Limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan produksi disalurkan melalui jaringan pembuangan menuju IPAL seperti yang telah diuraikan. Limbah cair yang disalurkan ke IPAL dengan kualitas seperti Tabel 3.

Tabel 3. Kualitas limbah cair dari inlet perusahaan kayu lapis yang disurvei

No	Parameter	NAB (mg/L)	PT. SST (mg/L)	PT. WTU (mg/L)	PT. BIC (mg/L)
1.	pH	-	7,81	8,73	10,51
2.	TSS	50	104	113	241
3.	BOD	75	4.560	17.340	9,30
4.	COD	125	9.887	36.832	18.700
5.	Amoniak	4	15.550	5.100	46.900
6.	Phenol total	0,25	6,17	46,63	19,07

Sumber: Pengamatan di lapangan tahun 2011. SK Gubernur Kalimantan Selatan Nomor 036 Tahun 2008

Hasil analisis limbah cair dari ketiga perusahaan yang diteliti menunjukkan bahwa inlet yang masuk ke bak penampungan mengandung bahan pencemar dan kualitas limbah cair dari semua industri kayu lapis melebihi Nilai Ambang Batas (NAB). Limbah cair ini

disamping melebihi NAB juga lebih rendah kualitasnya dibanding perairan di sekitarnya (Sungai Barito dan Sungai Martapura) yang data kualitasnya seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Kualitas Sungai Barito dan Sungai Martapura (pada titik) di dekat industri kayu lapis yang diteliti

No	Parameter	NAB * (mg/L)	Sungai Martapura (mg/L)		Sungai Barito (mg/L)	
			BLH	Pengamatan	BLH	Pengamatan
1.	pH	-	-	7,74	-	7,53
2.	TSS	50	38	54	48	58
3.	BOD	2	10,5	14,4	6,24	7,2
4.	COD	10	21,26	31,53	14,45	14,31
5.	Amoniak	0,5	0,19	0,16	0,95	0,28
6.	Phenol	0,001	0,01	0,44	0,03	0,26

Sumber: Pengamatan di lapangan (Juni 2011); SK Gubernur Kalimantan Selatan Nomor 05 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Air Sungai Golongan Air Kelas I, Laporan Akhir BLH Tahun 2010 (September – Oktober)

Sungai Martapura merupakan cabang (anak sungai) dari Sungai Barito. Disepanjang sungai Martapura dan Sungai Barito terdapat pemukiman penduduk dan industri *plywood* maupun industri karet dan lainnya. Sungai Martapura sesuai Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 05 tahun 2007 mengenai Baku Mutu Air Sungai termasuk ke dalam Kelas I.

Dari data kualitas air sungai dapat dilihat bahwa air Sungai Barito maupun sungai Martapura sudah cukup tercemar karena hampir semua indikator yang diamati pada sampel air sungai melebihi nilai ambang batas sebagai golongan air kelas I. Namun kualitas air sungai masih

lebih baik dibanding dengan kualitas limbah cair dari industri kayu lapis, karena itu bila limbah cair tidak diolah maka akan menambah pencemaran yang terjadi pada air sungai (perairan di sekitar industri kayu lapis).

Pihak perusahaan melakukan pengolahan pada IPAL yang juga merupakan kewajiban perusahaan untuk membuang limbah cair setelah memenuhi nilai ambang batas. Kualitas *outlet* limbah cair sudah mengalami proses pengolahan dari ketiga industri kayu lapis seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Kualitas limbah cair dari *outlet* ketiga perusahaan kayu lapis yang diteliti

No	Parameter	NAB * (mg/L)	PT. SST (mg/L)	PT. WTU (mg/L)	PT. BIC (mg/L)
1.	pH	-	7,8	8,26	8,12
2.	TSS	50	34	3,30	31
3.	BOD	75	18,6	7,35	24,6
4.	COD	125	38,43	30	52,13
5.	Amoniak	4	0,26	0,08	0,15
6.	Phenol	0,25	0,16	0,25	0,12

Sumber: Pengamatan di lapangan (Juni 2011); SK Gubernur Kalimantan Selatan Nomor 036 Tahun 2008

Dari hasil evaluasi air limbah pada bagian outlet berdasarkan Peraturan Gubernur Kalimantan Selatan No. 036 Tahun 2008 mengenai Baku Mutu Limbah Cair, didapatkan hasil air limbah untuk industri kayu lapis masih memenuhi syarat baku mutu.

Secara kuantitatif rata-rata industri kayu lapis menghasilkan limbah cair (debit) = 68,4 m³/bulan. Dengan produksi rata-rata 9.854,06 m³/bulan, maka rasio limbah cair : produktifitas adalah 68,4 m³: 9.854,06 m³ = 0,007 m³ per m³ produk. Berdasarkan SK Gubernur Kalimantan Selatan No. 036 tahun 2008, debit maksimum 0,30 m³ per m³ produk. Secara baku mutu dapat memenuhi.

Evaluasi dan pembahasan

Perhitungan evaluasi dilakukan pada kolam aerasi lumpur aktif IPAL pada ketiga industri kayu lapis yang diteliti, yaitu PT. WTU, PT. SST dan PT. BIC di Banjarmasin. IPAL yang diamati adalah instalasi yang mengolah air limbah (buangan) dari proses *unit glue mixer* dan *unit glue spreader*. Proses biologis penguraian limbah IPAL masing-masing memiliki 3 bagian kolam aerasi.

*Analisis kualitas limbah IPAL**Penurunan konsentrasi BOD (kebutuhan oksigen biologi)*

Kebutuhan oksigen biologi (BOD) adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri selama penguraian senyawa organik. Dalam hal ini dapat diinterpretasikan bahwa senyawa organik merupakan makanan bagi bakteri. Parameter BOD digunakan untuk menentukan tingkat pencemar oleh senyawa organik yang dapat diuraikan oleh bakteri. Dari hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan bahwa adanya

penurunan konsentrasi BOD limbah yang diukur pada *inlet* dan *outlet* IPAL. Dimana nilai tersebut adalah memenuhi baku mutu limbah cair untuk industri kayu lapis menurut Peraturan Gubernur Provinsi Kalimantan Selatan No. 036 Tahun 2008 dan Kep Men LH No. Kep.51/MENLH/10/1995, yaitu beban maksimum 150 mg/L, sedang rata-rata dari *outlet* limbah pada IPAL dari masing-masing perusahaan yang disurvei adalah PT. SST sebesar 18,6 mg/L; PT. WTU 7,35 mg/l dan PT. BIC 24,6 mg/L seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Efisiensi kinerja IPAL dari industri kayu lapis PT. SST, PT. WTU dan PT. BIC

No	Industri	Parameter	Konsentrasi inlet (mg/L)	Konsentrasi outlet (mg/L)	Removal (mg/L)	Efisiensi (%)
1	PT. SST	pH	7,81	7,8	-	-
		TSS	104	34	70	67,30
		BOD	4500	18,6	4481,4	99,58
		COD	9887	38,45	9848,57	99,61
		Amoniak	15,550	0,26	15.549,74	99,99
		Phenol	6,17	0,16	6,01	90,41
					Rata-rata	91,38
2	PT. WTU	pH	8,73	8,26	-	-
		TSS	113	3,30	109,7	97,08
		BOD	17340	7,35	17.332,65	99,96
		COD	36832	30	36802	99,92
		Amoniak	5100	0,08	5099,92	99,99
		Phenol	46,63	0,25	46,38	99,46
					Rata-rata	99,28
3	PT. BIC	pH	10,51	8,12	-	-
		TSS	241	31	210	87,14
		BOD	9300	24,6	9275,4	99,73
		COD	18700	52,13	18647,87	99,72
		Amoniak	46900	0,15	46899,85	99,99
		Phenol	19,07	0,12	18,95	99,37
					Rata-rata	97,19

Sumber: Pengamatan lapangan dan analisis Lab. Baristrand Banjarbaru Tahun 2011

Penurunan konsentrasi BOD pada kolam aerasi terjadi karena adanya hubungan simbiosis metabolisme antara beban organik limbah pencemar dan bakteri dari kolam. Selain bakteri terdapat faktor lain yang mendukung proses penguraian bahan organik karbon yang terkandung di dalam limbah, sehingga terjadi penurunan konsentrasi BOD pada kolam aerasi.

Evaluasi efisiensi pengolahan (E) menggunakan rumus :

$$E = \frac{S_o - S}{S_o} \times 100\%$$

Keterangan:

S_o : konstanta inlet

S : konstanta outlet

Sehingga diperoleh efisiensi penurunan konsentrasi BOD pada PT. SST = 99,58%, PT. WTU = 99,96% dan PT. BIC = 99,73%.

Efisiensi penurunan konsentrasi kebutuhan oksigen kimia (COD)

COD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi senyawa organik dalam air, sehingga parameter COD mencerminkan banyaknya senyawa organik yang dioksidasi secara kimia. Pengukuran nilai COD sangat diperlukan untuk mengukur bahan organik pada air limbah domestik yang mengandung unsur beracun bagi mikroorganisme. Pada tabel dapat dilihat konsentrasi COD dari hasil pemeriksaan di laboratorium yang merupakan sampel limbah di *inlet* dan *outlet* IPAL. Dari analisis BOD dan COD di laboratorium dapat dihitung angka perbandingan BOD dan COD pada air limbah. Angka perbandingan BOD dan COD dapat menunjukkan tingkat kemudahan air limbah tersebut untuk diolah secara biologis. angka perbandingan yang mendekati (1) dapat diolah secara biologis, sedang bila angka mendekati nol (0) tidak sesuai.

Dilakukan pengolahan secara biologis dengan rumus yang digunakan:

$$E = \frac{S_o - S}{S_o} \times 100\%$$

diperoleh efisiensi pengolahan air limbah terhadap parameter COD adalah:

PT. SST = 99,61%

PT. WTU = 99,92%

PT. BIC = 99,72%

Efisiensi penurunan total suspended solid (TSS)

Pada Tabel 7 dapat dilihat konsentrasi TSS dari hasil pemeriksaan di laboratorium yang merupakan sampel air limbah di *inlet* dan *outlet* IPAL. Konsentrasi TSS pada *outlet* sudah memenuhi baku mutu yang telah dipersyaratkan untuk baku mutu limbah cair untuk industri *plywood*.

Nilai TSS yang merupakan kandungan padatan tersuspensi yang berpengaruh pada tingkat kekeruhan air effluent hasil pengolahan limbah IPAL. Efisiensi pengolahan air limbah terhadap parameter TSS adalah:

PT. SST = 67,30%

PT. WTU = 97,08%

PT. BIC = 87,73%

Semakin tinggi persentase efisiensi menunjukkan proses koagulan semakin baik.

Tinjauan efisiensi penyisihan beban limbah

Evaluasi terhadap bangunan unit pengolahan limbah dimaksudkan untuk mengetahui sampai sejauh mana efektifitas pengolahan agar dapat menghasilkan *effluent* sesuai standard dan efisiensi pengolahan.

Instalasi Pengolah Air Limbah pada industri kayu lapis merupakan pengolahan limbah yang memakai sistem lumpur aktif berupa kolam aerasi. *Activated sludge* merupakan suatu proses yang kontinyu, dimana pertumbuhan biologis yang terpopulasi akan dicampurkan dengan air buangan dan kemudian diaerasi secara

terus menerus, selanjutnya diikuti dengan pengendapan untuk memisahkan pertumbuhan biologis dari air limbah yang telah diolah. Keuntungannya adalah:

- Lumpur yang dihasilkan tidak terlalu banyak karena ada resirkulasi lumpur
- Operasinya mudah, tidak membutuhkan lahan yang terlalu luas
- Efektif dalam menurunkan beberapa parameter cemaran pada industri kayu lapis.
- Kekurangannya adalah:
- Agak sulit dalam merencanakan bangunannya karena terdapat perhitungan pertumbuhan biologis dan resirkulasi endapan

Dari angka-angka yang diperoleh dari analisis air limbah baik pada *inlet* maupun pada *outlet*nya terlihat bahwa efisiensi IPAL cukup tinggi, dimana untuk masing-masing indikator mencapai 67% sampai dengan 99,99%. Dalam resirkulasi endapan karena dianggap limbah B3 dalam pemanfaatan kembali (*reuse*) harus mendapat ijin dari Kementerian Lingkungan Hidup (Berdasarkan SK Men LH No. 02 tahun 2008 tentang Pemanfaatan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Hasil analisis limbah cair yang masuk ke bak penampungan dari ke 3 industri kayu lapis yang diteliti, menunjukkan kualitas yang jauh lebih jelek (melampaui nilai ambang batas) untuk industri kayu lapis, bahkan juga lebih rendah kualitasnya dibanding air sungai Barito dan sungai Martapura, sehingga bila air limbah tidak diolah akan mencemari air sungai. Karena itu industri kayu lapis melakukan pengolahan pada IPAL (Instalasi Pengolah Air Limbah) agar air limbah yang dibuang ke lingkungan sungai memenuhi nilai ambang batas. Dari hasil evaluasi air limbah pada *outlet*, berdasarkan Peraturan

Gubernur Kalsel No. 036 Tahun 2008 mengenai Baku Mutu Limbah Cair, didapatkan hasil air limbah untuk industri kayu lapis masih memenuhi syarat baku mutu (nilai ambang batas).

- a. Dari angka-angka yang diperoleh dari hasil analisis air limbah baik pada *inlet* maupun *outlet*nya terlihat bahwa efisiensi IPAL pada masing-masing industri kayu lapis cukup tinggi. Untuk masing-masing kriteria dan indikatornya mencapai 67% sampai dengan 99,99%
- b. secara kuantitatif rata-rata industri kayu lapis mengasilkan limbah cair (debit) = 68,4 m³/bulan. Dengan produksi rata-rata sebesar 9.854,06 m³/bulan, maka rasio limbah cair adalah $68,4 \text{ m}^3 : 9.854,06 \text{ m}^3 = 0,007 \text{ m}^3 \text{ per m}^3 \text{ produk}$. Berdasarkan SK Gubernur Kalimantan Selatan No. 036 Tahun 2008 debit maksimum 0,30 m³/m³ produk, sehingga dapat memenuhi baku mutu
- c. Resirkulasi bahan endapan (*sludge*) yang dianggap limbah B3, pemanfaatannya kembali (*recycle*) harus mendapat ijin Kementerian Lingkungan Hidup.

Saran

Dalam hal pemanfaatan limbah *sludge*, industri kayu lapis harus mengajukan ijin pemanfaatannya berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 02 Tahun 2008 tentang Pemanfaatan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Padahal dengan memanfaatkan limbah *sludge*, industri menerapkan minimisasi limbah melalui *recycle sludge* menjadi *filler* (campuran perekat), seharusnya tidak perlu perijinan, cukup melapor dan bahkan seharusnya mendapat *reward* (penghargaan) karena menekan dan mengurangi limbah yang terjadi dengan memanfaatkan kembali (*recycle*)

Daftar Pustaka

- Anonymous 2010. Upaya Pengelolaan dan Upaya Pemanfaatan Lingkungan (UKL dan UPL). Operasional Industri Plywood PT. Wijaya Tri Utama, Banjarmasin.
- ICIP-Indonesia Cleaner Industrial Production. 2004. Kajian Produksi Bersih Pada Industri Kayu Lapis, Jakarta.
- Kristanto, P. 2002. Ekologi Industri. Penerbit Andi: 155 - 227. Yogyakarta.
- Mintarsih, T.H. 2006. Panduan Praktis Pengelolaan Lingkungan Industri Plywood. Asdep. Bidang Pengendalian Pencemaran Agro Industri. Jakarta.
- Sibarani. 1991. Identifikasi Limbah Industri Pengolahan Kayu Lapis dan Kemungkinan Pemanfaatannya di PT Kayu Lapis Indonesia Semarang. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.