

ANALISIS PENCEMARAN LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT BERDASARKAN KANDUNGAN LOGAM, KONDUKTIVITAS, TDS DAN TSS

Daud Satria Putra, Ardian Putra

Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas

Kampus Unand, Limau Manis, Padang, 25163

e-mail: dhaud_ad@yahoo.com, ardhee@fmipa.unand.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh variasi limbah effluent dan limbah olahan terhadap air hulu sungai. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas air berdasarkan pengujian TSS (*Total Suspended Solid*), TDS (*Total Dissolved Solid*), konduktivitas, dan kandungan logam. Variasi volume limbah effluent dan limbah olahan yaitu 20 mL, 40 mL, 60 mL, 80 mL, dan 100 mL terhadap 1000 mL air hulu sungai. Pada pengujian terhadap pencampuran volume limbah effluent 2 % terhadap volume air hulu menghasilkan nilai TSS dan TDS berturut-turut 5473 mg/L dan 16651 mg/L, konduktivitas 163,43 μ S dan konsentrasi logam Al, Cu dan Fe berturut-turut 0,714 mg/L, 0,382 mg/L dan 0,682 mg/L, nilai dari semua parameter ini masih menjauhi baku mutu sehingga diperlukan pengolahan limbah effluent sebelum jadi air buangan. Berdasarkan nilai TSS dan TDS dari hasil pencampuran limbah olahan terhadap air hulu dan nilai air hilir, batas buangan limbah yang dihasilkan antara 4 % - 6 % limbah olahan terhadap air hulu sedangkan dari pengujian konduktivitas, batas buangan limbah yang dihasilkan lebih besar dari 10 % limbah olahan terhadap air hulu. Pada pengujian kandungan logam dibuktikan bahwa limbah cair kelapa sawit kandungan logam Al, Cu dan Fe. Konsentrasi logam Al limbah effluent sebesar 6,786 mg/L, konsentrasi logam Cu limbah effluent sebesar 4,823 mg/L, dan konsentrasi logam Fe limbah effluent sebesar 4,864 mg/L.

Kata Kunci : kandungan logam, konduktivitas, limbah cair kelapa sawit, TDS, TSS

ABSTRACT

This study is concerning in the environmental effect of variation of pure waste and processed sewage to upstream water. The purpose of this study was to determine the water quality based on TSS (Total Suspended Solid), TDS (Total Dissolved Solid), conductivity, and metal contents. Variations in the volume of waste pure and processed waste is 20 mL, 40 mL, 60 mL, 80 mL, and 100 mL to 1000 mL of upstream water. Testing of mixing pure waste volume 2% of upstream water volume obtain result of TSS and TDS respectively 5473 mg/L, and 16651 mg/L, 163,43 μ S conductivity, metal concentration of Al, Cu, and Fe respectively 0,714 mg/L, 0,382 mg/L and 0,682 mg/L, the value of all these parameters is still away from the quality standard so needs a treatment before it becomes waste water. Based on TSS and TDS values result by mixing of processed waste upstream water and downstream water, the result of waste disposal limits between 4% - 6% toward upper course, meanwhile at the conductivity test, the result of waste disposal limits was 10 % higher toward upper course. The concentration of Al pure waste 6,786 mg/L, the concentration of Cu pure waste of 4.823 mg/L, and the concentration of Fe pure waste of 4.864 mg/L.

Keywords : conductivity, metal contents, palm oil liquid waste, TDS, TSS

I. PENDAHULUAN

Limbah pada dasarnya adalah bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia, maupun proses-proses alam yang belum mempunyai nilai ekonomi, bahkan mempunyai nilai ekonomi yang negatif. Nilai ekonomi yang negatif, karena pengolahan memerlukan biaya yang besar disamping juga mencemari lingkungan (Said, 1996).

Limbah yang berasal dari beberapa industri telah diketahui memiliki potensi besar yang dapat mencemari lingkungan. Limbah industri itu dapat berupa limbah cair, padat dan gas. Limbah industri yang berupa limbah cair biasanya sangat berbahaya dalam keseharian, misalnya dapat menyebabkan gatal-gatal. Limbah cair dapat mencemari aliran sungai atau sumber air yang biasa digunakan oleh masyarakat sekitar.

Sungai adalah salah satu sumber daya alam yang sering digunakan masyarakat untuk kegiatan sehari-hari. Peran sungai di setiap tempat sangat penting untuk keseharian masyarakat. Tidak semua sungai memenuhi baku mutu yang layak digunakan masyarakat, karena masih banyak pencemaran sungai terjadi akibat ulah dari setiap individu. Pencemaran sungai sangat sering terjadi akibat dari buangan limbah pabrik industri, seperti halnya pencemaran sungai sering dirisaukan masyarakat yang diakibatkan buangan limbah cair kelapa sawit dari beberapa pabrik yang ada dari berbagai daerah, contohnya Sungai Pematang Sontang di Kecamatan Sungai Aur. Sungai ini merupakan suatu aliran sungai yang dilalui limbah cair kelapa sawit PT. Pasaman Marama Sejahtera, sungai ini biasanya digunakan masyarakat sekitar untuk kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci dan kegiatan lain sebagainya. Air sungai ini sangat bermanfaat sekali bagi aktivitas masyarakat, sehingga masyarakat meresahkan pencemaran aliran sungai akibat dari buangan limbah cair kelapa sawit.

Menurut Azwir (2006), air merupakan sumber daya alam yang memenuhi hajat hidup orang banyak sehingga perlu dilindungi agar dapat bermanfaat bagi hidup dan kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. Untuk menjaga atau mencapai kualitas air sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan sesuai dengan tingkat mutu air yang diinginkan, maka perlu upaya pelestarian dan pengendalian. Pelestarian kualitas air merupakan upaya untuk memelihara fungsi air agar kualitasnya tetap pada kondisi alamiah. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan upaya pengendalian pencemaran air, yaitu dengan upaya memelihara fungsi air sehingga kualitas air memenuhi baku mutu.

Nilai baku mutu air terhadap parameter uji TDS dan TSS yang diperbolehkan menurut standar nasional sebesar 1000 mg/L dan 50 mg/L. Menurut Priyambada (2008), perubahan tata lahan yang diikuti peningkatan aktivitas domestik, pertanian dan industri akan memberikan dampak terhadap kualitas air sungai. Menurut Effendi (2003), limbah industri merupakan salah satu sumber pencemar badan air, selain limbah pertanian, limbah domestik, dan lain-lain.

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting dalam keseharian masyarakat dan perlu dilindungi kebersihannya karena berdampak bagi kesehatan. Untuk menjaga kualitas air yang memenuhi baku mutunya, diperlukan pelestarian terhadap segala macam pencemaran seperti pencemaran akibat dari limbah kelapa sawit.

Untuk mengetahui pengaruh dari limbah cair kelapa sawit terhadap kualitas sungai, diperlukan pengujian pada tiap-tiap parameter yang dipengaruhi dari limbah cair kelapa sawit, seperti menentukan nilai TDS, TSS, konduktivitas air dan kandungan logam. Dari parameter-parameter ini dapat ditentukan tingkat pencemaran yang ditimbulkan dari limbah cair kelapa sawit. Dari parameter-parameter tersebut dapat ditentukan berapa banyak limbah cair yang memenuhi baku mutu untuk dapat dialirkan dalam sebuah sungai supaya tidak berbahaya dan bisa digunakan masyarakat sekitar.

II. METODE

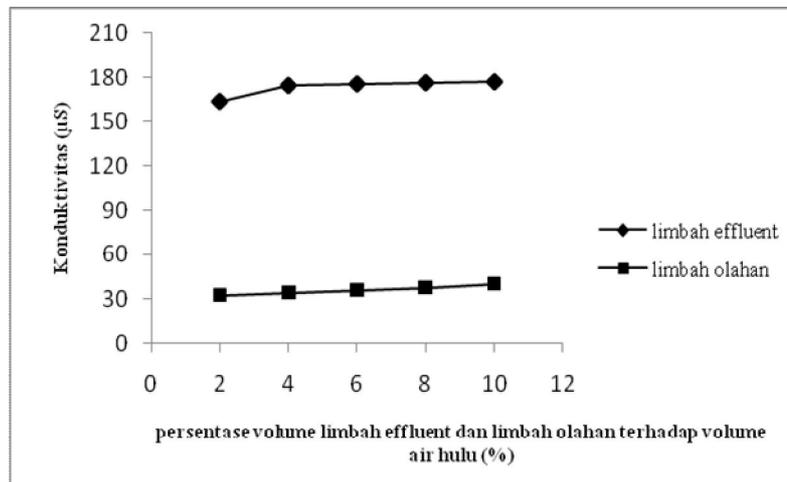
Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu limbah cair pabrik kelapa sawit dan air di sungai sekitar pabrik PT Pasaman Marama Sejahtera di Kecamatan Sungai Aur Pasaman Barat. Pada limbah cair kelapa sawit diambil dalam 2 kondisi yaitu limbah cair effluent dan limbah olahan, sedangkan air sungai diambil di bagian hulu dan hilir sungai. Pada penelitian ini dilakukan pengadukan sampel limbah cair kelapa sawit dengan air hulu sungai dengan pencampuran variasi volume limbah cair effluent dan limbah olahan dengan 1000 mL air hulu sungai. Pencampuran dilakukan sebanyak 5 variasi limbah cair effluent dan limbah olahan yaitu 20 mL, 40 mL, 60 mL, 80 mL, 100 mL. Sebelum dan sesudah pencampuran, masing-masing sampel diuji menggunakan 4 parameter yaitu kandungan logam, konduktivitas, TSS, dan TDS.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Uji konduktivitas

Gambar 1 menunjukkan pada pencampuran limbah cair effluent dengan air hulu sungai, bahwa semakin besar variasi volume limbah effluent, nilai konduktivitas sampel akan semakin besar. Dari hasil pengujian nilai konduktivitas ini dapat dilihat perubahan nilai konduktivitas air

hulu setelah dilakukan pencampuran dengan limbah effluent. Perubahannya cukup besar karena limbah effluent memiliki nilai konduktivitas yang besar. Pada pengujian ini semakin besar persentase volume limbah effluent terhadap volume air hulu yang dicampur semakin besar pula nilai konduktivitasnya. Hal ini membuktikan bahwa nilai konduktivitas akan semakin tinggi jika semakin banyak kandungan-kandungan yang terdapat pada limbah. Nilai konduktivitas terkecil pada pencampuran limbah effluent dengan air hulu yaitu 163,43 μS .



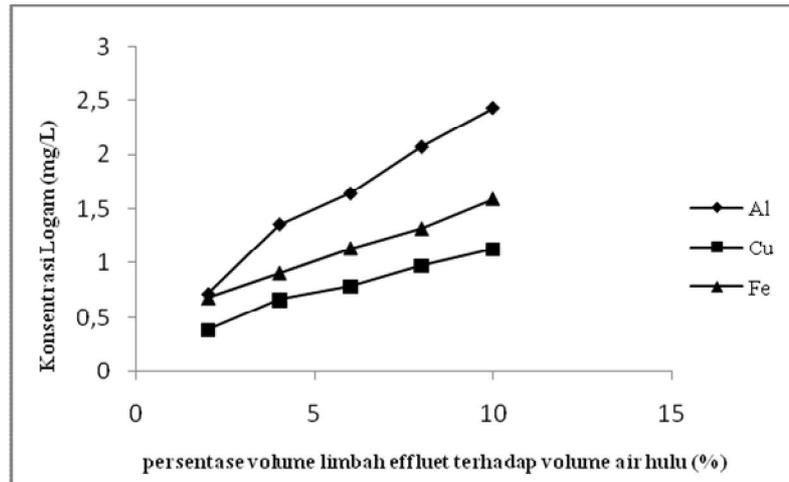
Gambar 1 Hubungan konduktivitas dengan persentase volume effluent dan limbah olahan terhadap volume air hulu

Pada pencampuran limbah olahan dengan air hulu sungai dapat dilihat bahwa semakin besar variasi volume limbah cair olahan, semakin besar pula nilai konduktivitasnya. Sama halnya dengan variasi volume limbah effluent yang nilai konduktivitasnya semakin besar seiring dengan semakin besarnya variasi volume limbah effluent, tapi pada variasi volume limbah olahan ini nilai konduktivitasnya tidak mengalami perubahan yang cukup besar jika dibandingkan dengan nilai konduktivitas air hulu. Semakin besar variasi volume limbah cair olahan ini akan semakin mendekati nilai konduktivitas dari air hilir. Secara umum hasil pengujian konduktivitas semakin meningkat seiring bertambahnya volume limbah olahan.

Dari pengujian nilai konduktivitas variasi volume olahan ini dibandingkan dengan nilai konduktivitas air hilir, didapatkan dengan semakin besar pencampuran persentase volume limbah olahan terhadap volume air hulu sungai maka nilai konduktivitasnya semakin mendekati nilai konduktivitas air hilir. Berdasarkan nilai konduktivitas, pada hasil pencampuran variasi volume olahan ini persentase limbah olahan terhadap air hulu yang masuk ke sungai lebih dari 10 % karena pada persentase limbah olahan 10 % terhadap air hulu menghasilkan nilai konduktivitas 40,2 μS yang masih kurang dari nilai konduktivitas air hilir. Dengan semakin meningkatnya persentase buangan limbah olahan terhadap air hulu ini, akan sangat berpengaruh pada besarnya nilai konduktivitas air sungai di hilir, sehingga air hilir semakin tidak baik untuk digunakan masyarakat. Hal ini disebabkan karena di dalam limbah terdapat banyak padatan organik dan anorganik yang terlarut, padatan pada limbah ini sangat berbahaya jika langsung dialirkan ke aliran sungai.

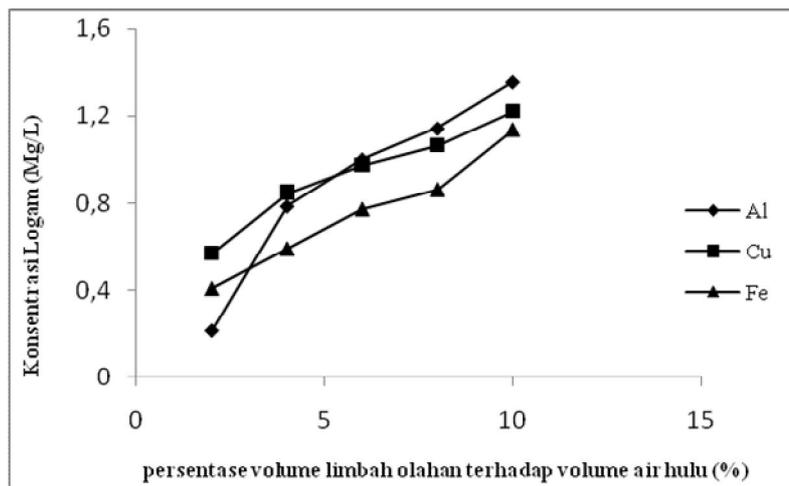
3.2 Uji kandungan logam

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat dengan semakin besarnya pencampuran persentase volume limbah cair effluent terhadap volume air hulu, nilai konsentrasi logam akan semakin meningkat. Konsentrasi logam Al, Cu, dan Fe pada pencampuran variasi volume limbah effluent ini terhadap air hulu masih cukup tinggi, untuk mengurangi konsentrasi logam yang masih tinggi ini diperlukan pengolahan limbah effluent terlebih dahulu supaya menghasilkan konsentrasi logam Al yang memenuhi baku mutu. Nilai konsentrasi logam Al, Cu dan Fe terkecil pada pencampuran limbah effluent dengan air hulu yaitu 0,714 mg/L, 0,382 mg/L dan 0,682 mg/L.



Gambar 2 Hubungan konsentrasi logam dengan persentase volume effluent terhadap volume air hulu

Gambar 3 menunjukkan hubungan konsentrasi logam dengan persentase limbah olahan terhadap volume air hulu, semakin besar persentase volume limbah olahan akan mempengaruhi nilai konsentrasi logam yang semakin meningkat.



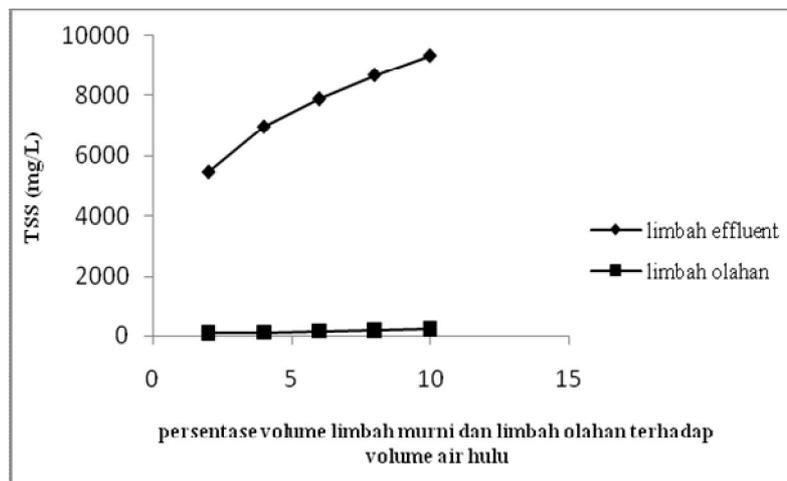
Gambar 3 Hubungan konsentrasi logam dengan persentase volume limbah olahan terhadap volume air hulu

Berdasarkan data yang dihasilkan, dapat dibuktikan kandungan logam (Al, Cu dan Fe) berasal dari limbah. Hal ini terbukti jelas dengan besarnya konsentrasi logam (Al, Cu dan Fe) pada limbah effluent, setelah dilakukan pencampuran konsentrasi logam (Al, Cu dan Fe) berkurang dengan semakin berkurangnya persentase volume limbah effluent terhadap volume air hulu. Logam (Al, Cu, Fe) muncul pada limbah sesudah dilakukan proses pengolahan minyak kelapa sawit, pada pengolahan ini menggunakan peralatan yang terbuat dari bahan logam dan penggunaan suhu pada proses pengolahannya relatif tinggi seperti pada saat perebusan minyak kelapa sawit terdapat berbagai jenis logam yang terkandung di dalamnya, salah satunya logam Fe sehingga logam Fe terbawa saat terjadinya pengolahan minyak kelapa sawit tersebut.

Dari pengujian ketiga logam ini (Al, Cu, dan Fe), logam Al memiliki konsentrasi logam yang paling besar yaitu 6,786 mg/L pada pengujian kandungan logam limbah effluent, sedangkan logam Cu memiliki konsentrasi logam yang terkecil yaitu 4,823 mg/L pada pengujian kandungan logam limbah effluent.

3.3 Pengujian TSS

Berdasarkan Gambar 4 pada pencampuran limbah effluent dengan air hulu dapat dilihat hubungan TSS dengan persentase volume effluent terhadap air hulu dengan jelas. Semakin besar variasi limbah effluent, semakin besar pula nilai TSS yang didapatkan, dengan semakin besarnya nilai TSS ini akan membuktikan kalau semakin besar nilai TSS akan semakin berdampak buruk terhadap kualitas air. Nilai TSS terkecil pada pencampuran limbah effluent dengan air hulu yaitu 5473 mg/L.



Gambar 4 Hubungan TSS dengan persentase volume limbah effluent dan limbah olahan terhadap volume air hulu

Pada pencampuran limbah olahan dan air hulu dapat dilihat seiring dengan meningkatnya volume limbah olahan, nilai TSS juga mengalami peningkatan yang berarti meningkatnya besar kandungan-kandungan yang membuat air bisa tercemar. Jadi semakin kecil volume olahan akan baik untuk kualitas perairan karena memenuhi baku mutu perairan dan memenuhi syarat air buangan pabrik. Berbeda dengan pencampuran limbah effluent diatas yang tidak memenuhi syarat air buangan pabrik walaupun volumenya semakin kecil. Jadi pengolahan limbah effluent sangatlah penting untuk memenuhi syarat air buangan supaya tidak berdampak negatif bagi masyarakat dan lingkungan sekitar.

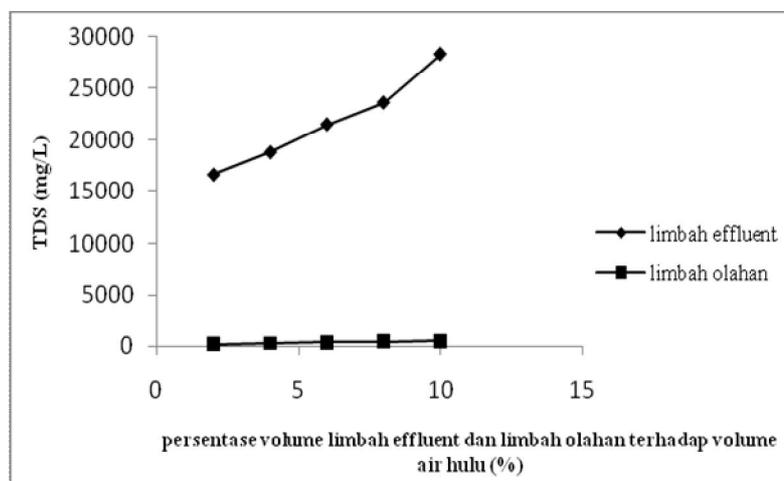
Berdasarkan nilai TSS yang telah didapatkan dari hasil pencampuran limbah olahan terhadap air hulu dan nilai TSS air hilir, batas kemungkinan buangan limbah pada persentase limbah olahan adalah 4 % - 6 % terhadap air hulu. Jika dilihat nilai TSS pada air hilir 138 mg/L, nilai ini masih belum memenuhi baku mutu perairan menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 sebesar 50 mg/L.

3.4 Pengujian TDS

Berdasarkan Gambar 5 pada pencampuran limbah effluent dengan air hulu dapat dilihat hubungan TDS dengan persentase volume effluent terhadap air hulu dengan jelas. Semakin besar variasi limbah effluent, semakin besar pula nilai TDS yang didapatkan, dengan semakin besarnya nilai TDS ini akan membuktikan kalau semakin besar nilai TDS akan semakin berdampak buruk terhadap kualitas air. Nilai TDS terkecil pada pencampuran limbah effluent dengan air hulu yaitu 16651 mg/L.

Pada pencampuran limbah olahan dengan air hulu dapat dilihat dengan semakin besar volume limbah olahan maka semakin besar pula nilai TDS yang didapatkan. Nilai TDS pada pengujian ini memenuhi baku mutu perairan sehingga tidak berdampak buruk terhadap kualitas perairan, tetapi semakin kecil nilai TDS akan semakin lebih baik bagi perairan. Jadi volume air buangan pabrik kelapa sawit sangatlah penting untuk lingkungan sekitar dalam kehidupan sehari-hari. Dari pengujian ini dapat dibuktikan kalau limbah olahan yang merupakan air buangan pabrik ini cukup layak untuk dialirkan ke perairan dengan volume buangannya lebih kecil dari volume air sungai, semakin kecil volume buangannya daripada volume sungai maka

akan semakin lebih baik bagi lingkungan dan akan mengurangi dampak negatif yang sangat meresahkan.



Gambar 5 Hubungan TDS dan persentase volume limbah effluent dan limbah olahan terhadap volume air hulu

Berdasarkan nilai TDS yang telah didapatkan dari hasil pencampuran persentase volume limbah olahan terhadap volume air hulu dan nilai TDS air hilir, batas buangan limbah pada persentase limbah olahan antara 4 % - 6 % terhadap air hulu. Jika dilihat dari nilai TDS air hilir 288 mg/L, maka nilai ini sudah memenuhi baku mutu air menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 sebesar 1000 mg/L, karena nilai TDS air hilir masih dibawah batas maksimum baku mutu air, sehingga masih bisa digunakan untuk aktivitas masyarakat tetapi tidak bisa dijadikan sebagai air minum berdasarkan standar WHO air minum yang layak dikonsumsi memiliki kadar TDS kurang dari 100 mg/L.

IV. KESIMPULAN

Nilai rata-rata konduktivitas terbesar terdapat pada pengujian sampel limbah effluent dengan nilai 181,13 μS dan rata-rata nilai konduktivitas terkecil 29,17 μS pada sampel air hulu. Berdasarkan pengujian kandungan logam Al, Cu dan Fe, nilai konsentrasi logam terbesar pada logam Al 6,786 mg/L dan nilai konsentrasi terkecil pada logam Cu 4,823 mg/L dari pengujian sampel effluent. Dari pengujian TSS besar volume air buangan limbah yang dihasilkan lebih besar dari 10 % volume limbah olahan terhadap volume air hulu, sedangkan dari pengujian TDS besar air buangan limbah yang dihasilkan antara 4 % - 6 % volume limbah olahan terhadap volume air hulu. Dari penelitian ini dapat disimpulkan nilai konduktivitas, TSS dan TDS semakin menurun dengan pencampuran limbah effluent dan limbah olahan pada volume yang semakin kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwir, 2006, Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindo di Kabupaten Kampar, Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Effendi, H., 2003, Telah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan, Kanisius, Yogyakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia (2001) Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air, Jakarta.
- Priyambada, A. Ika, dkk., 2008, Analisa Pengaruh Perbedaan Fungsi Tata Guna Lahan Terhadap Beban Cemar BOD Sungai (Studi Kasus Sungai Serayu, Jawa Tengah). Jurnal Presipitasi, Vol 5 No. 2 (September 2008); 55-62.
- Said, E. G., 1996. Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit. Cetakan Pertama. Bogor: Trubus Agriwidya.