

ANALISIS RESIKO LINGKUNGAN DARI PENGOLAHAN LIMBAH PABRIK TAHU DENGAN KAYU APU (*Pistia stratiotes L.*)

ENVIRONMENTAL ANALYSIS FROM TOFU WASTE WATER TREATMENT BY WATER LETTUCE (*Pistia stratiotes L.*)

Alia Damayanti¹⁾ Joni Hermana¹⁾ dan Ali Masduqi¹⁾
¹⁾Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS

Abstrak

Kayu apu (*Pistia stratiotes L.*) sebagai tumbuhan air memiliki potensi dalam menurunkan kadar pencemar air limbah, yang memiliki kadar organik tinggi. Penelitian ini menggunakan air limbah pabrik tahu sebagai media kayu apu dengan tujuan melakukan analisis resiko lingkungan. Berdasarkan hasil analisis kualitas lingkungan maka dapat disimpulkan berdasarkan hasil analisis kualitatif beberapa komponen resiko yang memiliki resiko tinggi yaitu pencemaran air permukaan, limbah pabrik tahu Purnomo Surabaya memiliki resiko kecil, dengan komponen yang paling berpengaruh adalah limbah cair menurut analisis semi kuantitatif serta pengaruh limbah secara keseluruhan terhadap manusia dan lingkungan sekitar pabrik tidak signifikan.

Kata kunci : kayu apu, limbah tahu, NH_4^+ , PO_4^{3-}

Abstract

Water lettuce (*Pistia stratiotes L.*) as a water plantation, has a potency degrading polluted tofu waste water with a high organic content. This research used tofu wastewater as the water lettuce media to conduct the environmental risk analysis. From the environmental analysis it is concluded that high risk component is surface water contaminant, low risk component is obtained because this treatment system, the overall effect of the wastewater to the community and its environment is considered not significant.

Keywords : water lettuce, tofu waste water, NH_4^+ , PO_4^{3-}

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri dewasa ini telah memberikan sumbangan besar terhadap perekonomian Indonesia. Di lain pihak hal tersebut juga memberi dampak pada lingkungan akibat buangan industri maupun eksploitasi sumber daya yang semakin intensif dalam pengembangan industri. Lebih lanjut dinyatakan harus ada transformasi kerangka kontekstual dalam pengelolaan industri, yakni keyakinan bahwa: operasi industri secara keseluruhan harus menjamin sistem lingkungan alam berfungsi sebagaimana mestinya dalam batasan ekosistem lokal hingga biosfer. Efisiensi bahan dan energi dalam pemanfaatan, pemrosesan, dan daur ulang, akan menghasilkan keunggulan kompetitif dan manfaat ekonomi (Hambali, 2003).

Berdasarkan hal di atas pengembangan industri harus dibarengi upaya pengelolaan lingkungan dalam bentuk penanganan limbah yang dilepaskan. Hal

tersebut disertai dengan kegiatan penilaian terhadap resiko lingkungan akibat kegiatan maupun hasil buangan industri untuk mendapatkan tingkat resiko dan bahaya dari kegiatan industri tersebut.

2. METODOLOGI

Studi dilakukan dengan terlebih dahulu mencari dan mengumpulkan data, dimana data diperoleh dari hasil laporan pelaksanaan penelitian untuk kemudian dianalisis resiko lingkungannya. Data yang diambil meliputi data pengolahan limbah, kualitas/baku mutu limbah cair dan sungai tempat pembuangan serta data-data lain yang berkaitan.

Analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi yang ada dengan parameter lingkungan sehingga dapat diketahui tingkat resikonya.

Suatu metode hirarki digunakan untuk suatu acuan/matriks kualitatif. Di dalam matriks diperguna-

kan metode/cara hirarki tingkatan, dengan bentuk matriks ini, kemungkinan dirangking berdasarkan seberapa sering resiko akan terjadi dan besaran dirangking berdasarkan kuat dan hebatnya dampak yang terjadi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan identifikasi resiko lingkungan akibat aktifitas industri pengolahan kelapa sawit, perlu terlebih dahulu diketahui rona lingkungan wilayah studi, yang meliputi rona fisik kimia, biologi, serta sosial, ekonomi dan budaya masyarakat. Daerah pemukiman padat, tanah-tanah dibutuhkan untuk perumahan, kebutuhan komersil dan untuk komersil dan untuk rekreasi, sehingga tidak ada lagi daerah yang kosong yang dapat digunakan untuk Sanitary Landfill. Sebagian besar wilayah studi merupakan pemukiman yang memiliki beberapa kelompok hutan kota. Tumbuhan yang umum ada di hutan kota adalah yang dapat hidup baik di dataran rendah yaitu: akasia, sono, tembesu, bungur, bambu, meranti, medang. Fauna yang umum ada di wilayah studi adalah fauna yang biasa dternakkan oleh warga seperti sapi, kambing, kerbau, domba, ayam, dan itik. Selain itu di dalam air juga terdapat ikan hias maupun ikan untuk konsumsi. Sebagian penduduk hidup dari perdagangan, industri, pariwisata, dan pegawai negeri. Surabaya sebagai permukiman pantai adalah pintu keluar dan masuk bagi *hinterland* yang subur dan kaya hasil bumi. Telah menjadikannya sebuah kota dagang.

Lancarnya perdagangan di Surabaya juga didukung oleh sistem transportasi yang memadai, baik lewat darat, laut maupun udara. Guna menjalin dan memperlancar hubungan darat dengan kota-kota lain di Pulau Jawa telah dibangun terminal bus terbesar di Asia Tenggara yaitu Purabaya (Bungurasih) yang menghubungkan Surabaya dengan jalur selatan, dan terminal bus Tambak osowilangun untuk jalur utara. Sedangkan untuk makin mendukung kelancaran arus lalu lintas darat yang menghubungkan Surabaya dengan kota-kota sekitarnya, akan dibangun jalan layang di persimpangan jalan kereta api di Sidoarjo dan Trosobo (Hasan, 2003).

Sumber limbah cair pabrik tahu berasal dari proses merendam kedelai serta proses akhir pemisahan jonjot-jonjot tahu. Pada Tabel 1 dapat dilihat bagaimana karakteristik pencemar yang berasal dari limbah pabrik tahu.

Tabel 1. Kandungan Pencemar Limbah Tahu

| Nomor Sampel | COD (mg/l) | BOD (mg/l) | N-Total (mg/l) | P-Total (mg/l) | pH |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|------|
| 1 | 7250 | 5643 | 169,5 | 3,94 | 3,94 |
| 2 | 6870 | 5395 | 153,4 | 4,28 | 4,28 |
| Rata-rata | 7050 | 5389,5 | 161,5 | 81,6 | 4,11 |

Sumber limbah padat berasal dari penyaringan bu-bur kedelai berupa ampas tahu yang sudah melalui pemerasan berkali-kali dengan menyiram air panas sampai tidak mengandung sari lagi.

Walaupun diperkirakan masih ada resiko dalam kegiatan pabrik tahu di lokasi studi, upaya-upaya pengendalian dan minimalisir oleh pihak pabrik dilakukan melalui pengendalian dan pemanfaatan kembali limbah.

Pengelolaan limbah cair adalah menggunakan kolam pengolahan limbah dengan menggunakan kayu apu. Dalam pengolahan limbah ini digunakan air PDAM sebagai pengencer dengan perbandingan 1:6 yaitu 1 bagian limbah pabrik tahu dengan 6 bagian air PDAM.

Pemanfaatan limbah padat adalah sebagai makanan ternak. Pabrik tahu Purnomo Kalidami, Surabaya memanfaatkan ampas limbah tahu untuk makanan babi di daerah Pegirian, Surabaya.

Dari uraian rona lingkungan yang dijelaskan dan penjelasan tentang proses pengelolaan limbah sebagaimana disebutkan di atas, dapat diidentifikasi dan diperkirakan resiko limbah pabrik tahu terhadap komponen lingkungan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Identifikasi Resiko

| Komponen Lingkungan | Pengaruh Limbah |
|--|-----------------|
| Tata guna lahan (tanah) | Ada |
| Kualitas udara | Ada |
| Kebisingan | Ada |
| Kualitas air | Ada |
| Flora darat | Ada |
| Flora air | Ada |
| Fauna darat | Ada |
| Fauna air | Ada |
| Struktur kependudukan | Ada |
| Pendidikan | Tidak ada |
| Agama | Tidak ada |
| Tingkat kesehatan masyarakat | Ada |
| Tingkat pendapatan | Ada |
| Estetika lingkungan | Ada |
| Sikap, budaya, dan perilaku masyarakat | Tidak ada |

Prakiraan resiko terhadap tata guna lahan yang mungkin terjadi yaitu resiko berasal dari buangan limbah terutama limbah cair yang mencemari air tanah dan air permukaan. Akibat pencemaran ter-

sebut maka warga merasa tidak nyaman dan pindah dari lokasi sekitar pabrik, sehingga terjadi perubahan tata guna lahan. Resiko yang muncul bersifat negatif. Bobotnya kecil karena pencemaran yang terjadi tidak berdampak langsung terhadap masyarakat.

Prakiraan resiko terhadap udara, yaitu resiko berasal dari bau limbah tahu yang semakin lama semakin tidak sedap. Akibat pencemaran tersebut warga khususnya pekerja pabrik merasa kurang nyaman akibat terhisapnya bau ke dalam pernafasan. Jenis resiko yang muncul bersifat negatif. Bobotnya kecil karena pencemaran gas yang timbul jumlahnya kecil dan bukan merupakan gas yang berbahaya.

Prakiraan resiko terhadap air tanah yaitu berasal dari pengolahan limbah cair, yang mungkin meresap dan masuk ke dalam air tanah. Resiko yang mungkin timbul berupa timbulnya penyakit-penyakit yang diderita oleh masyarakat yang menggunakan air tanah, seperti penyakit kulit, penyakit perut, dan lain-lain. Resiko yang muncul bersifat negatif. Bobotnya sedang karena lokasi dekat dengan warga sehingga ada kemungkinannya mencemari air sumur warga.

Prakiraan resiko terhadap air permukaan yaitu berasal dari pengolahan limbah cair, yang dibuang ke sungai. Resiko yang timbul pada flora, fauna, dan manusia, yang memanfaatkan sungai. Resiko terbesar yang mungkin terjadi adalah matinya biota air, tumbuhan air, dan hewan air. Resiko yang muncul bersifat negatif.

Dari hasil pengujian maka effluen dari pengolahan Pabrik Tahu Purnomo, Kalidami, Surabaya berada di atas Baku Mutu yang diijinkan Pemda Jawa Timur, seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Effluen Pengolahan Limbah Pabrik Tahu Purnomo, Kalidami, Surabaya

| Parameter | Data Laboratorium |
|-------------------------------|-------------------|
| BOD | 38 |
| COD | 149 |
| NH ₄ ⁺ | 3,94 |
| PO ₄ ³⁻ | 2,5 |
| pH | 7,9 |

Prakiraan resiko terhadap flora darat berasal dari limbah cair yang berasal dari proses akhir pemisahan jonjot-jonjot tahu yang telah diolah kemudi-

an dibuang ke sungai lalu dihisap oleh tumbuhan yang hidup di sekitar sungai. Resiko yang mungkin timbul berupa berkurangnya kemampuan tumbuhan dalam berfotosintesis sehingga menyebabkan tumbuhan tersebut mati serta bersifat negatif. Tetapi bobotnya kecil karena effluen dari pabrik tahu telah mengalami pengenceran air sungai sehingga konsentrasi pencemar juga menurun.

Prakiraan resiko terhadap flora air berasal dari limbah cair yang berasal dari proses akhir pemisahan jonjot-jonjot tahu yang telah diolah kemudian dibuang ke sungai lalu dihisap oleh tumbuhan yang hidup di sekitar sungai. Resiko yang mungkin timbul berupa berkurangnya kemampuan tumbuhan dalam berfotosintesis sehingga menyebabkan tumbuhan tersebut mati serta bersifat negatif. Bobotnya kecil karena effluen dari pabrik tahu telah mengalami pengenceran air sungai sehingga konsentrasi pencemar juga menurun. Dengan demikian kecil pengaruhnya terhadap flora air.

Prakiraan resiko terhadap fauna darat berasal dari limbah cair yang berasal dari proses akhir pemisahan jonjot-jonjot tahu yang telah diolah kemudian dibuang ke sungai lalu dihisap oleh tumbuhan yang hidup di sekitar sungai. Berkurangnya flora darat mempengaruhi pula fauna yang ada. Resiko yang mungkin timbul berupa berkurangnya jumlah fauna daratan, dan akibat berkurangnya flora darat mengurangi pula makanan bagi fauna darat serta bersifat negatif. Bobotnya kecil karena pengaruh limbah bagi kehidupan di darat tidak terlalu signifikan.

Prakiraan resiko terhadap fauna air berasal dari limbah cair yang berasal dari kolam pengolahan ke sungai. Resiko yang mungkin timbul berupa berkurangnya fauna di dalam air serta bersifat negatif. Bobotnya kecil karena effluen dari pabrik tahu telah mengalami pengolahan yang baik serta sehingga konsentrasi pencemar juga kecil. Dengan demikian kecil pengaruhnya terhadap fauna air.

Prakiraan resiko terhadap tingkat kesehatan masyarakat berasal dari limbah cair yang dari kolam pengolahan yang masuk ke dalam air permukaan/sungai, di mana masyarakat sekitar tinggal dan memanfaatkan sungai maupun air tanah (sumur). Resiko yang mungkin timbul berupa munculnya penyakit kulit, perut, dan sebagainya serta bersifat negatif. Bobotnya adalah sedang karena pemanfaatan sungai dipakai untuk menyiram tanaman oleh

masyarakat di sekitar sungai. Sedangkan pemanfaatan sumur dipakai untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, mencuci, bahkan sumber air untuk memasak.

Prakiraan resiko terhadap estetika lingkungan berasal dari limbah cair yang dari kolam pengolahan yang masuk ke dalam air permukaan/sungai, limbah padat yang ditumpuk. Resiko yang mungkin terjadi berupa penurunan estetika lingkungan dan bersifat negatif serta bobotnya kecil.

Analisis Resiko Lingkungan merupakan kegiatan memperkirakan kemungkinan munculnya suatu resiko dari suatu kegiatan dan menentukan dampak dari kegiatan/peristiwa tersebut. Dalam analisis ini akan digunakan tiga metode analisis yaitu analisis kualitatif, analisis semi kuantitatif dan analisis lingkungan signifikan (Idris, 2003)

Dengan metode analisis kualitatif ini akan dibuat matriks kombinasi antara nilai peluang resiko seperti Tabel 4 dan besarnya resiko pada Tabel 5 sehingga akan dihasilkan suatu nilai resiko tinggi, sedang atau rendah seperti Tabel 6.

Tabel 4. Matriks Peluang Resiko

| Resiko | Level peluang | Uraian |
|--|---------------|--|
| Perubahan tata guna lahan | E | Masyarakat menjual lahan karena menurunnya kenyamanan lingkungan, peluang terjadinya resiko ini adalah jarang. |
| Pencemaran udara | D | Pencemaran udara dapat terjadi karena bau dari proses pengolahan limbah tahu, peluang terjadinya kecil. |
| Pencemaran air tanah | B | Pencemaran air tanah dari kolam pengolahan limbah, karena muka air cukup dalam maka peluangnya besar. |
| Pencemaran air permukaan | B | Pencemaran air permukaan berasal dari air limbah yang dibuang ke sungai walaupun sudah melalui proses pengolahan peluang terjadinya besar. |
| Penurunan jumlah flora darat (terrestrial) | D | Penurunan jumlah flora darat akibat bau yang berasal dari pengolahan limbah tahu kemungkinan terjadinya kecil. |
| Penurunan jumlah flora air (aquatik) | C | Jumlah flora air dapat menurun akibat limbah yang masuk ke air permukaan, dengan peluang terjadinya sedang. |
| Penurunan jumlah fauna darat | D | Penurunan jumlah fauna darat di sekitar sungai akibat limbah yang dibuang kecil. |
| Penurunan jumlah fauna air | C | Penurunan jumlah fauna air di sekitar sungai akibat limbah yang dibuang sedang. |
| Penurunan tingkat kesehatan masyarakat | C | Tingkat kesehatan masyarakat menurun akibat pencemaran air sumur oleh buangan limbah pabrik, peluangnya sedang. |
| Berkurangnya estetika lingkungan | D | Pencemaran air sungai dan tumpukan limbah padat mengurangi estetika lingkungan, dengan peluang kecil. |

Keterangan:
 A = Pasti terjadi
 B = Kemungkinan besar
 C = Kemungkinan sedang

D = Kemungkinan kecil
 E = Jarang

Tabel 5. Matriks Besaran Resiko

| Resiko | Level peluang | Uraian |
|--|---------------|---|
| Perubahan tata guna lahan | 2 | Kecil karena mahalnya lahan yang ada di Surabaya |
| Pencemaran udara | 2 | Kecil karena gas yang dihasilkan tidak berbahaya dan jumlahnya sedikit sehingga dapat dengan mudah diatasi. |
| Pencemaran air tanah | 3 | Sedang karena mempengaruhi manusia dan bila ini terjadi memerlukan prosedur tertentu untuk penanganannya |
| Pencemaran air permukaan | 4 | Besar karena mempengaruhi lingkungan dan manusia di sekitar sungai namun dapat diawasi melalui kerjasama yang baik antara pabrik, pemerintah serta LSM. |
| Penurunan jumlah flora darat (terrestrial) | 2 | Kecil karena tidak terlalu dipengaruhi limbah pabrik. |
| Penurunan jumlah flora air (aquatik) | 3 | Sedang karena mempengaruhi populasi ikan dan berdampak pada manusia dapat diatasi dengan manajemen yang baik antara pihak-pihak terkait. |
| Penurunan jumlah fauna darat | 2 | Kecil karena tidak terlalu dipengaruhi limbah pabrik. |
| Penurunan jumlah fauna air | 3 | Sedang karena jumlah flora yang menurun. |
| Penurunan tingkat kesehatan masyarakat | 3 | Sedang karena berhubungan dengan kesehatan manusia. |
| Berkurangnya estetika lingkungan | 2 | Resiko kecil yang berhubungan dengan estetika lingkungan karena dapat diatasi dengan manajemen pabrik yang baik. |

Keterangan :
 1 = Pengaruh tidak berarti
 2 = Pengaruh kecil
 3 = Pengaruhnya sedang
 4 = Pengaruhnya besar
 5 = Bencana

Tabel 6. Matriks Tingkat Resiko

| Resiko | Peluang | Nilai Besaran | Nilai Resiko |
|--|---------|---------------|--------------|
| Perubahan tata guna lahan | E | 2 | R |
| Pencemaran udara | D | 2 | R |
| Pencemaran air tanah | D | 3 | S |
| Pencemaran air permukaan | B | 4 | T |
| Penurunan jumlah flora darat (terrestrial) | D | 2 | R |
| Penurunan jumlah flora air (aquatik) | C | 3 | S |
| Penurunan jumlah fauna darat | D | 2 | R |
| Penurunan jumlah fauna air | C | 3 | S |
| Penurunan tingkat kesehatan masyarakat | C | 3 | S |
| Berkurangnya estetika lingkungan | D | 2 | R |

Keterangan:
 T = Tinggi
 S = Sedang
 R = Rendah

Analisis semi kuantitatif juga menggunakan matriks penilaian resiko yang menggabungkan unsur frekuensi, besaran pengaruh, dan sensitifitas untuk mendapatkan tingkat resiko. Pada Tabel 7 menun-

jukkan matrik frekuensi dan Tabel 8 menunjukkan matrik nilai besaran.

Tabel 7. Matriks Frekuensi

| Resiko | Frekuensi | Uraian |
|--|-----------|--|
| Perubahan tata guna lahan | 1 | Masyarakat menjual lahannya karena menurunnya kenyamanan lingkungan, hal ini tidak pernah terjadi. |
| Pencemaran udara | 2 | Frekuensi kejadian pencemaran udara akibat bau yang timbul dari tumpukan limbah padat dan proses pengolahan limbah adalah kecil. |
| Pencemaran air tanah | 2 | Frekuensi pencemaran air tanah kecil sebagai akibat dari kolam pengolahan limbah meresap ke dalam tanah kecil. |
| Pencemaran air permukaan | 3 | Kemungkinan terjadinya pencemaran air permukaan medium, akibat buangan air dari kolam pengolahan limbah dibuang ke sungai. |
| Penurunan jumlah flora darat (terrestrial) | 2 | Penurunan jumlah flora darat di sekitar sungai akibat menyerap buangan air limbah yang dibuang ke sungai frekuensinya kecil, |
| Penurunan jumlah flora air (aquatik) | 3 | Penurunan jumlah flora air akibat limbah yang masuk mempunyai frekuensi medium. |
| Penurunan jumlah fauna darat | 2 | Penurunan jumlah fauna darat akibat tercemarnya lingkungan dan berkurangnya makanan, mempunyai frekuensi kecil. |
| Penurunan jumlah fauna air | 3 | Jumlah fauna air yang menurun akibat pencemaran dari berkurangnya flora air mempunyai frekuensi medium. |
| Penurunan tingkat kesehatan masyarakat | 2 | Penurunan tingkat kesehatan masyarakat akibat penggunaan air sumur untuk mandi, cuci, dan memasak frekuensinya kecil. |
| Berkurangnya estetika lingkungan | 2 | Pencemaran air dan tumpukan limbah padat mengurangi estetika, frekuensinya kecil. |

Keterangan:

- 1 = ada kemungkinan tidak terjadi
- 2 = kecil
- 3 = medium
- 4 = sering
- 5 = sangat sering terjadi

Tabel 8. Matriks Nilai Besaran

| Resiko | Nilai besaran | Uraian |
|--|---------------|--|
| Perubahan tata guna lahan | 3 | Pengaruhnya sedang kepada masyarakat, karena jaraknya cukup dekat. |
| Pencemaran udara | 2 | Pengaruhnya kecil karena bukan gas berbahaya dan jumlahnya sedikit. |
| Pencemaran air tanah | 3 | Pengaruhnya sedang karena mempengaruhi kehidupan manusia. |
| Pencemaran air permukaan | 4 | Pengaruhnya besar karena mempengaruhi lingkungan. |
| Penurunan jumlah flora darat (terrestrial) | 2 | Pengaruhnya kecil karena tidak terlalu dipengaruhi limbah pabrik. |
| Penurunan jumlah flora air (aquatik) | 3 | Sedang karena mempengaruhi polulasi ikan dan berdampak pada manusia. |
| Penurunan jumlah fauna darat | 2 | Pengaruhnya kecil karena tidak terlalu dipengaruhi oleh limbah pabrik. |
| Penurunan jumlah fauna air | 4 | Besar karena mempengaruhi manusia. |
| Penurunan tingkat kesehatan masyarakat | 4 | Besar karena berhubungan dengan kehidupan manusia. |
| Berkurangnya estetika lingkungan | 2 | Pengaruhnya kecil terhadap estetika lingkungan. |

Keterangan :

- 1 = Resiko tidak ada
- 2 = Resiko dan pengaruhnya kecil
- 3 = Resiko sedang
- 4 = Resiko besar

5 = Resiko besar sekali

Tabel 9 menunjukkan matrik nilai sensitivitas dan Tabel 10 menunjukkan nilai resiko yang mungkin dapat terjadi.

Tabel 9. Matriks Nilai Sensitivitas

| Resiko | Nilai sensitivitas | Uraian |
|--|--------------------|---|
| Perubahan tata guna lahan | 2 | Menjadi perhatian dari kelompok tertentu. |
| Pencemaran udara | 2 | Menjadi perhatian dari kelompok tertentu. |
| Pencemaran air tanah | 3 | Menjadi perhatian dari masyarakat lokal. |
| Pencemaran air permukaan | 4 | Menjadi perhatian dari pemerintah lokal dan masyarakat lokal Kota Surabaya. |
| Penurunan jumlah flora darat (terrestrial) | 2 | Menjadi perhatian dari kelompok tertentu. |
| Penurunan jumlah flora air (aquatik) | 1 | Tidak menjadi perhatian masyarakat. |
| Penurunan jumlah fauna darat | 2 | Menjadi perhatian dari kelompok tertentu. |
| Penurunan jumlah fauna air | 3 | Menjadi perhatian masyarakat lokal. |
| Penurunan tingkat kesehatan masyarakat | 3 | Menjadi perhatian masyarakat lokal. |
| Berkurangnya estetika lingkungan | 1 | Tidak menjadi perhatian masyarakat. |

Keterangan:

- 5 = Tidak menjadi internasional/dunia/media
- 4 = Menjadi perhatian nasional
- 3 = Menjadi perhatian regional/lokal
- 2 = Menjadi perhatian kelompok
- 1 = Tidak menjadi perhatian masyarakat

Tabel 10. Nilai Resiko

| Resiko | Frekuensi (F) | Pengaruh (S1) | Sensitivitas (S2) | Nilai Resiko R=Fx(S1+S2) |
|--|---------------|---------------|-------------------|--------------------------|
| Perubahan tata guna lahan | 1 | 3 | 2 | 5 |
| Pencemaran udara | 2 | 2 | 2 | 8 |
| Pencemaran air tanah | 2 | 3 | 3 | 12 |
| Pencemaran air permukaan | 3 | 4 | 4 | 24 |
| Penurunan jumlah flora darat (terrestrial) | 2 | 2 | 2 | 8 |
| Penurunan jumlah flora air (aquatik) | 3 | 3 | 1 | 12 |
| Penurunan jumlah fauna darat | 2 | 2 | 2 | 8 |
| Penurunan jumlah fauna air | 3 | 4 | 3 | 21 |
| Penurunan tingkat kesehatan masyarakat | 2 | 4 | 3 | 14 |
| Berkurangnya estetika lingkungan | 2 | 2 | 1 | 6 |
| Total Resiko | | | | 118 |

Keterangan :

- 0 – 150 = Resiko rendah, pengelolaan dengan prosedur yang rutin.
- 151 – 300 = Resiko sedang, memerlukan perhatian manajemen tingkat tinggi.
- 301 – 450 = Resiko tinggi, memerlukan penelitian dan manajemen terperinci

Dengan demikian dapat disimpulkan limbah dari Pabrik Tahu Purnomo, Kalidami, Surabaya memi-

liki resiko kecil. Tabel 11. menunjukkan analisis dengan aspek lingkungan signifikan.

Tabel 11. Analisis Dengan Aspek Lingkungan Signifikan

| Resiko | Nilai | | | | | | | Resiko (A*B*C*D*E*F*G) |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|---------------------------|
| | A | B | C | D | E | F | G | |
| Perubahan tata guna lahan | 3 | 1 | 1 | 5 | 3 | 1 | 1 | 45 |
| Pencemaran udara | 1 | 3 | 3 | 8 | 3 | 1 | 1 | 216 |
| Pencemaran air tanah | 7 | 6 | 3 | 5 | 1 | 3 | 1 | 1890 |
| Pencemaran air permukaan | 7 | 5 | 3 | 3 | 7 | 1 | 3 | 6615 |
| Penurunan jumlah flora darat (terrestrial) | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 324 |
| Penurunan jumlah flora air (aquatik) | 4 | 2 | 1 | 5 | 5 | 7 | 1 | 1400 |
| Penurunan jumlah fauna darat | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 216 |
| Penurunan jumlah fauna air | 4 | 2 | 1 | 5 | 5 | 4 | 2 | 1600 |
| Penurunan tingkat kesehatan masyarakat | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 | 1620 |
| Berkurangnya estetika lingkungan | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1215 |

Keterangan

- A = Luasan Dampak
- B = Keseriusan Resiko
- C = Peluang terjadinya resiko
- D = Waktu pemaparan
- E = Peraturan perundang-undangan
- F = Metode Pengendalian
- G = Persepsi/pandangan masyarakat

Menurut kriteria aspek lingkungan tidak signifikan bila hasil evaluasi menunjukkan nilai 1 – 196.000, cukup signifikan bila 196.001 – 392.000 dan signifikan bila 392.001 – 588.245 (Razif, 2002).

Ternyata dari hasil evaluasi tidak ada aspek lingkungan signifikan, karena angka semuanya berada di bawah 196.000. Hanya satu komponen yaitu pencemaran air permukaan yang tinggi namun tidak sampai 196.000.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kualitatif beberapa komponen resiko yang memiliki resiko tinggi yaitu pencemaran air permukaan. Limbah pabrik tahu Purnomo, Surabaya memiliki resiko kecil, dengan

komponen yang paling berpengaruh adalah limbah cair. Pengaruh limbah secara keseluruhan terhadap manusia dan lingkungan sekitar pabrik tidak signifikan. Hal ini karena adanya unit pengolahan limbah sehingga limbah memiliki konsentrasi yang kecil.

4.2 Saran

Untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan tingkat resiko yang representatif perlu diadakan penelitian lanjutan mengenai dampak limbah cair terhadap air permukaan. Penanganan limbah yang ada perlu terus dilaksanakan dan ditingkatkan kemampuannya. Selain itu perlu adanya pengawasan yang kontinyu terhadap buangan limbah. Perlu dipikirkan adanya lembaga pengawas/pengelola badan sungai, dalam rangka mengantisipasi dampak negatif pencemaran ke air permukaan akibat buangan limbah pabrik di Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Hambali. (2003). **Analisis Resiko Lingkungan (Studi Kasus Limbah Pabrik CPO PT Kresna Duta Agroindo Kabupaten Merangin, Jambi)**. Program Pascasarjana, Program Studi Magister Teknik Lingkungan ITS, Surabaya.
- Idris, Y.Z. (2003). **Analisa Resiko Limbah Industri Tapioka di Sungai Tulang Bawang. Program Pascasarjana**. Program Studi Magister Teknik Lingkungan ITS, Surabaya.
- Hasan, H. (2003). **Analisis Resiko Lingkungan Effluen IPLT Keputih**. Program Pascasarjana, Program Studi Magister Teknik Lingkungan ITS, Surabaya.
- Razif, M. (2002). **Analisis Resiko Lingkungan: Kumpulan Materi Kuliah**. FTSP Jurusan Teknik Lingkungan ITS, Surabaya.