

Penyebaran Limbah Percetakan Koran Di Kota Padang (Studi Kasus Percetakan X dan Y)

Oleh: Komala Sari

(Dibawah bimbingan Prof. Dr. Hamzar Suyani, M.S dan Dr. Tesri Maideliza, MS)

RINGKASAN

Limbah percetakan koran berpotensi untuk mencemari lingkungan air dan tanah yang ada disekitarnya dengan cara melepaskan logam-logam berat (Achmad, 2004). Logam berat yang terdapat pada limbah percetakan koran adalah Pb, Cr, Co, Mn dan Sn (Setiyono, 2004). Meskipun kuantitas limbah yang dihasilkan kecil, tetapi karena sifatnya yang berbahaya dan beracun maka dampak yang ditimbulkan oleh limbah tersebut harus diwaspadai.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat toksisitas dan kualitas limbah percetakan koran X dan Y serta sejauh mana penyebarannya. Penelitian ini dilaksanakan bulan Januari sampai Februari 2010. Alat dan bahan yang digunakan adalah SSA model Rayleigh WFX - 320, *water pump* merk AMARA BS-410, bejana uji plastik, limbah Percetakan X dan Y, Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*), tanah di kawasan percetakan Y, air tanah (sumur bor dan sumur gali) di sekitar kawasan percetakan X dan Y, HNO₃ pekat, larutan induk logam 1000 mg/L (Pb, Cr, Co, Mn dan Sn) dan aquadest.

Desain penelitian yang dilakukan adalah metode survey (*case study*). Pengumpulan data primer dilakukan pengukuran secara kimia dengan *Spectrofotometri Serapan Atom* untuk mengetahui kadar logam berat dalam limbah cair, tanah dan air tanah dan eksperimen secara bioassay melalui hewan uji

yaitu Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*) untuk mendapatkan LC₅₀ (kematian 50% hewan uji) secara sederhana pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% serta dilakukan juga kontrol tanpa penambahan limbah. Teknik analisis data yang digunakan secara deskriptif yang mana kadar logam berat yang diperoleh dalam limbah cair dan tanah melalui pengukuran dengan SSA, dibandingkan dengan baku mutu limbah cair berdasarkan Kepmen LH No. 51 Tahun 1995 sedangkan kadar logam berat pada air tanah dibandingkan dengan baku mutu air baku menurut PP No. 82 Tahun 2001 sehingga dapat diketahui status mutu air tersebut. Dari nilai LC₅₀ kemudian dapat ditentukan klasifikasi toksisitasnya berdasarkan standar USEPA.

Hasil analisis tentang penanganan limbah percetakan koran tidak dilakukan dengan baik sesuai dengan kaidah perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup seperti yang tercantum dalam UU No. 32 Tahun 2009, karena limbah cair yang dihasilkan termasuk dalam kategori limbah B3 langsung dibuang ke *outlet* tanpa pengolahan sebelumnya sedangkan kualitasnya melebihi baku mutu. Penanganan limbah cair Percetakan X lebih baik dibandingkan dengan Percetakan Y, yang dilihat dari kualitas limbah cair yang dihasilkan. Limbah cair percetakan X lebih terang warnanya dan tidak berbau seperti pada Percetakan Y.

Hasil pengukuran limbah cair pada Percetakan Y rata-rata melebihi baku mutu (Kepmen LH No. 51 Tahun 1995) kecuali logam Mn. Konsentrasi logam berat pada Percetakan Y dari tertinggi sampai terendah secara berurut-turut adalah 1,42 mcg/L, 1,21 mg/L, 1,02 mg/L dan 0,50 mg/L untuk logam Cr, Pb, Sn dan Co. Pada Percetakan X, terjadi perbedaan kadar logam berat tertinggi yaitu Pb sebesar 0,90 mg/L sedangkan Cr konsentrasinya 0,27 mg/L yang berada dibawah baku

mutu. Kadar logam berat lainnya yang melebihi baku mutu adalah Sn, yang ditemukan sekitar 0,21 mg/L. Sedangkan logam Mn dan Co masing-masing sekitar 1,72 mg/L dan 0,20 mg/L yang berada di bawah baku mutu. Adapun baku mutu limbah ini secara berturut-turut adalah 0,1 mg/L, 0,50 mg/L, 0,40 mg/L, 2,00 mg/L dan 0,1 mg/L untuk logam Pb, Cr, Co, Mn dan Sn. Perbedaan kualitas limbah percetakan koran ini disebabkan oleh perbedaan jenis mesin cetak dan sifat logam berat tersebut.

Pengukuran kadar logam berat pada tanah di sekitar percetakan Y yang didasarkan pada tekstur yang sama dan berdasarkan arah aliran air, diperoleh konsentrasi yang jauh melebihi baku mutu. Terdapat hubungan yang negatif antara kadar logam berat dengan jarak. Semakin dekat jarak titik sampling terhadap sumber maka kadar logam berat juga bertambah dan sebaliknya bertambahnya jarak terhadap sumber maka terjadi penurunan logam berat. Pada jarak 25-100 m, ditemukan konsentrasi Sn pada tanah sekitar 26-45 mg/L. Perbedaan kadar Sn yang cukup signifikan pada tanah disebabkan karena senyawa ini lebih mudah membentuk hidroksida yang tidak larut.

Kadar Cr dan Mn hampir sama, dimana konsentrasi Cr berkisar dari 20-31 mg/L dan Mn berkisar 18-31 mg/L. Kadar Pb pada tanah Y sebesar 12-18 mg/L dan kadar logam berat terendah terletak pada Co dengan konsentrasi sekitar 6-13 mg/L. Kadar logam berat yang terdapat pada tanah Y semuanya melebihi baku mutu (Kepmen LH No. 51 Tahun 1995) sehingga diindikasikan bahwa telah terjadi penurunan kualitas tanah. Perbandingan kadar logam berat yang terdapat pada limbah cair dan tanah sangat jauh. Hal ini sesuai dengan sifat logam berat

yang terakumulasi lebih besar dalam sedimen (tanah) dibandingkan dalam air (Connel dan Miller, 1995).

Pengukuran kadar logam berat pada air tanah untuk kedua percetakan rata-rata melebihi baku mutu (PP No. 82 Tahun 2001) kecuali logam Sn. Pada sumber X, urutan kadar logam berat pada air tanah dari tertinggi sampai terendah adalah Co, Mn, Pb dan Cr. Pada jarak 25 - 100 m ditemukan kadar Co pada rentang 0,267 - 0,767 mg/L, Mn sebesar 0,190 - 0,750 mg/L, Pb sebesar 0,080 - 0,333 mg/L dan Cr sebesar 0,028 - 0,222 mg/L. Pada sumber Y, kadar logam berat tertinggi sampai terendah adalah Co, Mn, Cr dan Pb. Untuk jarak 25 - 100 m ditemukan kadar Co sebesar 0,133 - 0,567 mg/L, Mn sebesar 0,143 - 0,548 mg/L, Pb sebesar 0,061 - 0,184 mg/L dan Cr sebesar 0,014 - 0,292 mg/L. Berdasarkan hasil pengukuran pada kedua sumber tersebut, dapat diketahui kondisi air tanah mulai dari jarak terdekat (25 m) sampai dengan jarak terjauh (100 m) berada dalam kondisi cemar. Sehingga jika dibandingkan dengan kriteria kualitas air minum pada baku mutu (PP No. 82 Tahun 2001), dapat dikatakan air tanah tersebut tidak layak dimanfaatkan sebagai air minum.

Pada percobaan secara bioassay, pengamatan terhadap fisiologis ikan (pergerakan operkulum, sikap tubuh dan gejala-gejala mortalitas ikan) bervariasi. Pada konsentrasi tinggi, frekuensi gerakan operkulum ikan relatif lebih cepat dibandingkan dengan pada konsentrasi rendah. Hal ini disebabkan karena limbah cair yang bersifat toksik menghalangi proses difusi oksigen ke dalam insang, sehingga untuk memenuhi kekurangan oksigen tersebut ikan meningkatkan frekuensi gerakan operkulum, sikap tubuh yang kejang-kejang dan menggelepar-gelepar sebelum akhirnya mati. Sebaliknya pada konsentrasi rendah, masih

ditemukan ikan yang hidup, karena kemungkinan konsentrasi ini telah menimbulkan efek maksimal sehingga ikan tetap bertahan hidup walaupun terdapat akumulasi logam berat.

Dari pengukuran suhu, DO dan pH diperoleh kisaran yang berada dalam baku mutu sehingga kematian ikan belum disebabkan oleh pengaruh suhu, DO dan pH. Suhu terukur pada kedua sumber hampir sama yaitu berada pada rentang 25 - 28 °C yang mana keadaan suhu ini masih berada dalam batas toleransi kehidupan ikan yaitu 25 - 32 °C. DO pada kedua sumber tidak terlalu signifikan, kisaran DO yang terukur adalah berkisar dari 5 - 2,9 mg/L. Keadaan ini masih dalam toleransi kehidupan ikan yaitu 3 mg/L untuk kegiatan perikanan. pH yang terukur pada kedua sumber ini juga hampir sama yaitu pada rentang 6,57 - 7,53. Kondisi pH ini juga dalam kisaran toleransi kehidupan ikan yaitu 6 - 9.

Pada percobaan bioassay secara pengamatan sederhana, diperoleh nilai LC_{50} sumber X sebesar 50% dan LC_{50} sumber Y sebesar 20%. Nilai ini sedikit berbeda dengan analisis yang dilakukan dengan metoda Reed-Muench. Dari analisis dengan metode Reed-Muench diperoleh LC_{50} sumber X sebesar 51,8% dan LC_{50} sumber Y sebesar 28,9%. Perbedaan nilai LC_{50} yang diperoleh dipengaruhi oleh faktor pembagi dan pembulatan dalam perhitungan kumulatif dengan metode Reed-Muench. Dari nilai ini dapat diartikan bahwa limbah Percetakan Y lebih toksik dibandingkan limbah Percetakan X. Dari nilai LC_{50} yang diperoleh pada kedua sumber, diambil LC_{50} nilai terkecil yaitu 28,9% sehingga dosis yang aman terhadap manusia dapat ditentukan sebesar 10% dari LC_{50} yaitu sebesar 0,0289 mg/L.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa limbah percetakan koran bersifat sangat toksik dan berkualitas buruk karena belum sesuai dengan kaidah pengelolaan lingkungan hidup yang baik. Penyebaran limbah percetakan koran dari jarak terdekat (25 m) sampai dengan jarak terjauh (100 m) masih ditemukan kadar logam berat yang melebihi baku mutu. Dapat dikatakan bahwa air sumur yang digunakan masyarakat sekitar kawasan percetakan dalam radius 100 m berada dalam kondisi cemar sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.