

**ANALISIS FISIKO-KIMIA AIR LIMBAH
DI UPTD BALAI LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI BALI**

LUH GEDE SUMAHIRADEWI

Staf Pengajar Universitas 45 Mataram

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai sifat fisiko-kimia air limbah di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisiko-kimia dari air limbah. Parameter yang diuji yaitu parameter fisika antara lain zat padat terendapkan dan parameter kimianya antara lain pemeriksaan besi, pH, zat organik, nitrat dan nitrit. Metode yang digunakan dalam pemeriksaan masing-masing parameter adalah metode elektrode untuk pengukuran pH. Metode titrasi untuk pemeriksaan zat organik, volumetri untuk pengukuran zat padat terendapkan, selanjutnya untuk pemeriksaan besi, nitrat dan nitrit dengan menggunakan metode spektrofotometri.

Hasil dari pemeriksaan parameter yang diuji dalam pemeriksaan air limbah yaitu kadar besi (Fe) sebesar 0,0018-0,2327 mg/L, zat organik sebesar 0,8–9,5 mg/L, nitrat sebesar <0,01-22,120 mg/L, nitrit sebesar 0,021-0,811 mg/L, zat padat terendapkan 0,1-3,5 mL/L, pH sebesar 2-7,5. Hasil tersebut tidak semuanya berada di bawah standar baku mutu yang diperbolehkan. Seperti pada sampel L₁ dan L₆ memiliki nilai zat padat terendapkan dan pH di atas standar yang diperbolehkan, L₂ memiliki kadar NO₂⁻ di atas standar yang diperbolehkan, L₅ dan L₇ memiliki kadar NO₂⁻ dan zat padat terendapkan di atas standar yang diperbolehkan dan L₈ memiliki kadar NO₃⁻, NO₂⁻ dan zat padat terendapkan di atas standar yang diperbolehkan.

Kata kunci : air limbah dan sifat fisiko-kimia

PENDAHULUAN

Laju pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat tiap tahunnya ternyata membawa dampak negatif terhadap lingkungan. Disamping pesatnya perkembangan industri juga memberi andil yang cukup besar terhadap masalah-masalah lingkungan yang dihadapi sekarang ini. Hal ini dapat dilihat dari semakin tingginya produksi limbah yang ada di lingkungan, sehingga masalah pencemaran terhadap lingkungan baik udara, tanah, dan perairan perlu mendapat perhatian khusus saat ini.

Pencemaran terjadi akibat dari persenyawaan yang dihasilkan dari kegiatan manusia yang dibuang kelingkungan, menyebabkan perubahan yang buruk terhadap kekhasan fisik, kimia, biologi dan estetis dari lingkungan. Pencemaran air banyak disebabkan oleh pembuangan limbah-limbah domestik yang berasal dari perhotelan, rumah sakit, pasar, pencelupan, bengkel, laundry dan rumah tangga yang dibuang ke perairan.

Salah satu upaya yang dilakukan agar air limbah yang akan dibuang ke perairan tidak melebihi ambang batas yang telah ditetapkan pemerintah yaitu dengan melakukan pemeriksaan terhadap air limbah dari berbagai tempat sebelum dibuang ke perairan. Adapun beberapa parameter yang digunakan dalam pengolahan air limbah yaitu secara fisik seperti pemeriksaan zat padat tersuspensi, sedangkan secara kimia seperti pemeriksaan besi, pH, pengukuran kadar zat organik, pemeriksaan nitrat dan nitrit (Nurhadi, 2006).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisiko-kimia air limbah yang dianalisis dan hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat dan peneliti selanjutnya dalam rangka menangani air limbah sebelum dibuang ke perairan.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang dipakai untuk analisis ini terdiri atas sampel air limbah, larutan buffer ammonium asetat (NH₄C₂H₃O₂), larutan HCl pekat, hidroksilamin (NH₂OH.HCl), larutan fenantrolin (C₁₂H₈N₂H₂O), larutan H₂SO₄ 10 %, larutan baku KMnO₄ 0,01 N, larutan H₂C₂O₄ 0,01 N, larutan NaCl, larutan Brusin Sulfanilat, reagen warna I dan II (untuk analisis nitrit), dan aquades.

Metode yang digunakan dalam pemeriksaan masing-masing parameter adalah metode elektrode untuk pengukuran pH. Metode titrasi untuk pemeriksaan zat organik, volumetri untuk pengukuran zat padat terendapkan, selanjutnya untuk pemeriksaan besi, nitrat dan nitrit dengan menggunakan metode spektrofotometri.

Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam analisis ini terdiri atas pipet volume 50 ml, pipet ukur, Erlenmeyer 250 mL, Pemanas listrik, Labu ukur 50 mL, Buret 50 mL, Alat spektrofotometer UV-Vis 1601, tabung reaksi, pH meter, kerucut Imhoff, botol, cawan penguap, oven untuk pemanas 105°C, desikator, timbangan analitik, kapasitas 200 gram dengan ketelitian 0,1 mg.

Prosedur Kerja

a. Pemeriksaan Besi

Sebanyak 25 mL sampel dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 mL, kemudian ditambah dengan 1 mL HCl pekat, 0,5 mL hidrosilamin. Larutan dipanaskan sampai mendidih hingga tersisa kurang lebih 15-20 mL. Larutan didinginkan pada suhu kamar, kemudian ditambah dengan 5 mL larutan bufer amonium asetat, 2 mL larutan 1,10 fenantrolin dan dikocok sampai homogen. Larutan dipindahkan kedalam labu ukur 25 mL dan diencerkan sampai tanda batas. Larutan didiamkan selama 10-15 menit. Larutan dibaca absorbansinya dengan Spektrofotometer UV-Vis 1601 pada panjang gelombang 510 nm.

b. Pemeriksaan Zat Organik (ZO)

Sebanyak 50,0 mL sampel dipipet dengan pipet volum kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL. Sampel kemudian ditambah dengan 10 mL larutan H₂SO₄ 10 % dan 10 mL larutan KMnO₄ 0,01 N sampai terbentuk warna merah KMnO₄. Campuran larutan tersebut dipanaskan selama tepat 10 menit, kemudian ditambah dengan 10 mL H₂C₂O₄ 0,01 N dan dipanaskan lagi sampai warna merah hilang. Larutan dititrasi dengan KMnO₄ 0,01 N dalam keadaan panas-panas sampai terbentuk warna merah muda.

c. Pemeriksaan Nitrat (NO₃⁻)

Sebanyak 5 mL sampel air dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambah dengan 1 mL larutan NaCl. Larutan dimasukkan ke dalam penangas air dingin dan ditambahkan dengan 1 mL H₂SO₄. Setelah dingin ditambah dengan 0,25 mL larutan brusin asam sulfanilat dan dikocok. Larutan dipanaskan di atas penangas air pada suhu kurang lebih 95 C selama 20 menit dan kemudian didinginkan. Larutan dituang ke dalam kuvet dan diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis 6010 pada panjang gelombang 410 nm.

d. Pemeriksaan Nitrit (NO₂⁻)

Sebanyak 25 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambah dengan 0,5 reagen I dan 0,5 reagen II dan dicampur lalu didiamkan selama 10 menit. Campuran kemudian dibaca dengan Spektrofotometer UV-Vis 1601 dengan panjang gelombang 543 nm.

e. Pemeriksaan Zat Padat Terendapkan

Kerucut Imhoff diisi dengan sampel yang telah dikocok merata sebanyak 1 liter, kemudian diendapkan selama 45 menit (atau waktu terpilih lain). Kerucut diputar agar jonjot yang menempel pada dinding kerucut dapat terlepas dan turun ke bawah. Selanjutnya diendapkan kembali 15 menit. Volume endapan dibaca dan kadar zat yang terendap dicatat sebagai mL/L. Bila perlu, lumpur yang terendap dapat disalurkan ke luar kerucut untuk dianalisa lebih lanjut.

f. Pemeriksaan pH

pH sampel diukur langsung dengan mencelupkan elektroda kedalam sampel dan diukur pHnya dengan alat pH meter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Air Limbah

Tabel 1 Data Pengamatan Pemeriksaan Air Limbah

Sampel	Kadar Fe (mg/L)	Kadar ZO (mg/L)	Kadar NO_3^- (mg/L)	Kadar NO_2^- (mg/L)	Zat padat terendapkan (mL/L)	pH
L ₁	0,2327	6	2,611	0,057	2	2
L ₂	0,1452	3,2	0,612	0,322	0	7,2
L ₃	0,1190	3,3	0,422	0,046	0	5,5
L ₄	0,0755	9,5	0,572	0,021	0	7,2
L ₅	0,1434	4,8	5,205	0,107	0,1	7,5
L ₆	0,1767	0,9	< 0,01	0,811	0	-
L ₇	0,0049	2,5	< 0,01	0,620	0,2	-
L ₈	0,0018	0,8	22,120	0,323	3,5	-
Kadar maksimum	0,3	10	10-20	0,06	-	5-9

Keterangan :

L = sampel air limbah

(-) = perubahan tersebut tidak dipersyaratkan

Pembahasan

a. Pemeriksaan Besi (Fe)

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan kandungan besi setiap sampel bervariasi dari 0,0018 mg/L hingga 0,2327 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa kadar besi dalam sampel air limbah berada dibawah kadar maksimum yang diperbolehkan yaitu sebesar 0,3 mg/L (Anonim, 2007).

b. Pemeriksaan Zat Organik (ZO)

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa kedelapan sampel air tersebut tidak melampaui ambang batas zat organik yang diperbolehkan. Berdasarkan pada Tabel 1 dimana kadar zat organik semua sampel berkisar antara 0,8 mg/L sampai 9,5 mg/L Hal ini sesuai dengan ambang batas yang diperbolehkan yaitu sebesar 10 mg/L. (DEPKES RI,1993).

c. Pemeriksaan Nitrat (NO_3^-)

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh kadar nitrat (NO_3^-) sampel hampir secara keseluruhan berada di bawah batas maksimum yang diperbolehkan yaitu kurang dari 0,01 – 5,205 mg/L (L₁ – L₇). Sedangkan sampel L₈ menunjukkan nilai dengan kadar di atas batas maksimum yang diperbolehkan yaitu sebesar 22,120 mg/L. Ini berarti bahwa air sampel air L₈ tidak bisa langsung dibuang keperairan, sebaiknya diolah terlebih dahulu untuk mengurangi kandungan nitratnya sebelum dibuang keperairan agar tidak mencemari lingkungan.

d. Pemeriksaan Nitrit (NO_2^-)

Kadar maksimum nitrit yang diperbolehkan berdasarkan Peraturan Gubernur Bali No. 8 Th. 2007 untuk air limbah adalah 0,06 mg/L. Melihat batas maksimum tersebut, ternyata sebagian besar sampel (L₂, L₅-L₈) mengandung nitrit di atas kadar yang diperbolehkan, seperti terlihat pada Tabel 1. Ini berarti air limbah tersebut harus diolah kembali dengan cara pengenceran dan pengolahan air limbah yang salah satunya adalah dengan membuat lagun aerasi. Sehingga diharapkan air limbah ini tidak mencemari lingkungan dan air tersebut dapat digunakan oleh masyarakat untuk proses pengairan.

e. Pemeriksaan Zat Padat Terendapkan

Tabel 1 menyajikan bahwa zat terendapkan hanya terlihat pada sampel L₁, L₅, L₇ dan L₈ sebesar 2; 0,1; 0,2 dan 3,5 mL/L, sedangkan 4 sampel (L₂-L₄ dan L₆) tidak mengandung zat yang terendapkan.

f. Pemeriksaan Ph

Berdasarkan Tabel 1.dapat dilihat bahwa sampel air L₂-L₈ memenuhi standar baku mutu yang diperbolehkan sesuai dengan Peraturan Gubernur Bali No. 8 Th. 2007 mengenai keasaman (pH) air limbah yang diperbolehkan adalah sebesar 5,0-9,0. Sedangkan pada sampel L₁ memiliki pH sebesar 2 yang dapat membuat suasana asam pada air limbah, sehingga air menjadi bersifat sangat korosif dan mengakibatkan terjadi peristiwa perkaratan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dikakukan terhadap sampel air limbah maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Parameter yang diuji dalam pemeriksaan air limbah yaitu kadar besi (Fe) sebesar 0,0018 – 0,2327 mg/L, zat organik sebesar 0,8 – 9,5 mg/L, nitrat sebesar < 0,01 – 22,120 mg/L, nitrit sebesar 0,021-0,811 mg/L, zat terendapkan 0,1 – 3,5, pH sebesar 2 – 7,5.
2. Air limbah yang perlu diolah sebelum dibuang keperairan adalah L₁,L₂, L₅,L₆,L₇, dan L₈, sedangkan L₃ dan L₄ masih pada ambang batas yang diperbolehkan.

Saran

Air limbah yang tidak memenuhi standar baku mutu yaitu L₁,L₂,L₅,L₆,L₇, dan L₈ sebaiknya diolah terlebih dahulu sebelum dibuang keperairan agar tidak mencemari lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R., 2004, *Kimia Lingkungan*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Anonim, 2007, *Standar Baku Mutu Pengolahan Air Limbah*, Departemen Kesehatan Propinsi Bali, Denpasar.
- Arka, W., Putra, D., dan Kunti, S., 2000, *Kimia Lingkungan*, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran.
- Departemen Kesehatan RI, 1993, *Petunjuk Pemeriksaan Air Buangan dan Air Kolam Renang*, Pusat Laboratorium Kesehatan, Jakarta.
- Effendi, H., 2003, *Telaah Kualitas Air*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Nurhadi, I.G.,2006, *Biodegradasi Limbah Cair Domestik Melalui Penambahan NPK Pada Pengolahan Dengan Menggunakan Lumpur Aktif Yang Diisolasi Dari Sungai Tebe Denpasar*, Skripsi, Universitas Udayana, Bukit-Jimbaran