

BAB II

PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

2.1 Waste Water Treatment

Waste Water Treatment atau WWT adalah suatu plant dengan proses pengolahan limbah cair secara biologis pada seluruh produksi kertas untuk siap dibuang ke sungai sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Didalam Waste Water Treatment yang berada pada PT. Pabrik Kertas Tjiwi Kimia, Tbk terdapat beberapa tahapan atau proses yaitu:

2.1.1 Inlet Pit

Inlet Pit adalah tempat dimana seluruh limbah cair sisa produksi kertas yang berasal dari 13 paper machine disalurkan menuju unit Inlet Pit. Pada Inlet Pit limbah akan disaring menggunakan screen untuk memisahkan sampah berukuran besar seperti plastic dari air limbah.

2.1.2 Buffer Tank

Buffer Tank adalah tempat dimana limbah cair dari produksi non paper machine seperti NCR Machine, Converting, Coal Generator, Chemical Plant, dan Carton Box.

2.1.3 Bak Ekualisasi

Bak Ekualisasi adalah tempat dimana limbah dari Inlet Pit dan Buffer Tank dialirkan untuk proses homogenisasi dengan bantuan mixer dan aerator.

2.1.4 Flokulator Tank

Flokulator tank adalah tempat dimana limbah dari bak ekualisasi dialirkan untuk dilakukannya pengadukan cepat dengan penambahan koagulan PAC serta pengadukan oleh mixer untuk proses koagulasi.

2.1.5 Primary Clarifier

Primary clarifier berfungsi untuk proses sedimentasi dimana filtrat dan padatan akan terpisah. Padatan sludge akan mengendap di dasar clarifier, sedangkan filtrat akan berada di atas dan siap dialirkan menuju kolam aerasi.

2.1.6 Kolam Aerasi

Kolam aerasi terjadi proses pengolahan limbah secara aerobik, yaitu oksidasi polutan yang dilakukan oleh bakteri aerob. Untuk menunjang proses oksidasi yang dilakukan bakteri, maka nutrient berupa nitrogen dan fosfat ditambahkan agar bakteri dapat terus hidup dan berkembang biak untuk menguraikan polutan dalam limbah. Selain itu, supply oksigen di dalam kolam aerasi juga dijaga dengan adanya bantuan aerator.

2.1.7 Secondary Clarifier

Secondary clarifier berfungsi untuk filtrat dari kolam aerasi dialirkan secondary clarifier untuk proses pengendapan akhir. Filtrat yang berasal dari secondary clarifier kemudian dialirkan ke Lagoon G, sedangkan biosludge dari secondary clarifier akan di recycle kembali ke kolam aerasi.

2.1.8 Lagoon G

Lagoon G merupakan tempat penampungan terakhir limbah yang telah diolah sebelum dibuang ke sungai.

2.1.9 Belt Press

Endapan sludge yang berasal dari primary clarifier ditampung sementara pada sludge tank sebelum masuk ke mesin belt press. Selain itu, juga terdapat penambahan flokulan yang untuk membantu menggumpalkan sludge sebelum di press. Selanjutnya, sludge masuk ke mesin belt press untuk proses dewatering dengan cara ditekan.

2.1.10 Decanter

Decanter berfungsi untuk mengurangi kadar air dari biosludge yang berasal dari secondary clarifier dengan bantuan gaya sentrifugal.

2.1.11 Insenerator

Insenerator berfungsi untuk biosludge yang telah melalui decanter kemudian akan dibakar dengan suhu $\pm 900^{\circ}\text{C}$.

2.2 Parameter Waste Water Treatment PT. Pabrik Kertas Tjiwi Kimia

2.2.1 COD (Chemical Oxygen Demand)

COD adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air Pada prinsipnya pengukuran COD adalah

penambahan sejumlah tertentu kaliumbikromat ($K_2Cr_2O_7$) sebagai oksidator pada sampel (dengan volume diketahui) yang telah ditambahkan asam pekat dan katalis perak sulfat, kemudiandipanaskan selama beberapa waktu. Selanjutnya, kelebihan kalium bikromatditera dengan cara titrasi Dengan demikian kalium bikromat yang terpakaiuntuk oksidasi bahan organik dalam sampel dapat dihitung dan nilai COD dapatditentukan. Kelemahannya, senyawa kompleks anorganik yang ada di perairan yang dapat teroksidasi juga ikut dalam reaksi sehingga dalam kasus-kasus tertentu nilai COD mungkin sedikit over estimate untuk gambaran kandungan bahan organik.

2.2.2 BOD (Biological Oxygen Demand)

BOD adalah suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik Prinsip pengukuran BOD pada dasarnya cukup sederhana, yaitu mengukur kandungan oksigen terlarut awal (DO) dari sampel segera setelah pengambilan contoh, kemudian mengukur kandungan oksigen terlarut pada sampel yang telah diinkubasi selama 5 hari pada kondisi gelap dan suhu tetap ($20^{\circ}C$) yangsering disebut dengan DO5. Selisih DO dan DO5 ($DO - DO_5$) merupakan nilai BOD yang dinyatakan dalam miligram oksigen per liter (mg/L) fotosintesis dan absorpsi udara.

2.2.3 TSS (Total Suspended Solid)

TSS Adalah padatan yang tersuspensi di dalam air berupa bahan-bahan organik dan anorganik yang dapat disaring dengan kertas berpori pori $0,45\mu m$. Materi untuk tersuspensi mempunyai dampak buruk pada kualitas air karena mengurangi penetrasi matahari ke dalam badan air, kekeruhan air meningkat yang menyebabkan gangguan pertumbuhan bagi organisme produser.

2.2.4 pH

pH adalah derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Larutan netral mempunyai pH 7, asam lebih kecil dari 7, dan basa lebih besar dari 7.

2.3 Baku Mutu Limbah Cair Industri Kertas

Baku mutu air limbah kegiatan industri kertas yang harus dipenuhi berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya.

Tabel 2. 1 Baku Mutu Limbah Cair Industri Kertas

Jenis Produk Kertas	Volume Max (m ³ /ton)	Parameter				
		Kadar Maksimum (mg/L)				
		BOD	COD	TSS	Pb*)	pH
Kertas Halus	50	700	150	70	0,1	6-9
Kertas Kasar	40	70	150	70	-	
Kertas Sigaret	80	30	70	35	-	
Kertas Lain yang dikelantang	35	70	150	70	0,1	

2.4 Karakteristik Limbah Cair

Limbah dibedakan atas 3 karakteristik yaitu antara lain:

a. Karakteristik Fisik

Air limbah terdiri dari 99,9% air, berupa kandungan padat, warna, bau dan suhunya, sedangkan kandungan bahan padatnya mencapai 0,1% yang terdiri dari bahan padat tak terlarut beserta senyawa-senyawa yang larut dalam air, dalam bentuk suspense padat (suspended solid) yang memiliki beberapa volume antara 100-500 mg/l, dan apabila volume suspense padat kurang dari 100 mg/l maka air limbah disebut menjadi lemah, sedangkan air volume air lebih dari 500 mg/l maka disebut kuat.

Dengan karakteristik fisika seperti total solid, bau, temperature, bau, densitas, warna, konduktivitas dan turbidity.

- 1) Total solid merupakan limbah yang tersisa setelah proses evaporasi pada suhu 103-105°C, yang bersumber dari saluran air domestik, industri, erosi tanah, dan infiltrasi yang dapat menyebabkan tempat pengolahan penuh dengan sludge dan anaerob dapat mengganggu proses pengolahan.

- 2) Bau yang disebabkan oleh udara yang dihasilkan pada proses dekomposisi atau penambahan substansi pada limbah.
- 3) Temperatur merupakan konsentrasi oksigen terlarut yang mempengaruhi air. Air normal yang mempunyai temperatur 8°C dari suhu 27°C . Maka semakin tinggi temperatur air maka kandungan oksigen berkurang didalam air.
- 4) Density atau densitas merupakan perbandingan antara jumlah massa dengan volume yang dinyatakan sebagai $\text{slug/ft}^3(\text{kg/m}^3)$.
- 5) Warna air yang bersih pada dasarnya tidak bewarna, tetapi dengan meningkatnya kondisi anaerob warna air limbah berubah menjadi yang awalnya abu-abu menjadi kehitaman.
- 6) Kekeruhan dapat ditemukan dengan cara mengukur perbandingan antara intensitas cahaya yang dipancarkan dengan kekeruhan oleh sampel air limbah dan cahaya yang dipancarkan oleh suspensi standar pada konsentrasi yang sama.

b. Karakter Kimia

Hasil dari pengolahan industry limbah yang dihasilkan biasanya bercampur dengan zat kimia anorganik dan organik yang mengandung zat kimia seperti, BOD, COD, dan logam berat seperti air raksa, kromium, kadmium, besi, nikel, arsen, selenium, mangan, dan aluminium. Pengujian air limbah terhadap unsur kimia juga dilakukan dengan pengujian yang berkaitan dengan Amonia bebas, nitrogen organik, nitrit, nitrat, fosfor organik dan fosfor anorganik. Pengujian ini sangat penting dilakukan karena kedua nutrisi diidentifikasi sebagai bahan untuk pertumbuhan gulma, seperti pengujian-pengujian lain yang mendukung yaitu klorida, sulfat, pH, serta alkalinitas yang diperlukan untuk mengkaji dapat atau tidaknya air limbah yang sudah diolah dipakai kembali untuk pengolahan lainnya.

c. Karakter Biologi

Karakteristik biologi pada limbah biasanya menjadi dasar untuk mengontrol timbulnya penyakit yang disebabkan oleh organisme patogen,

bakteri patogen yang terdapat pada air limbah tergolong kedalam bakteri E.colli.

2.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan magang dilaksanakan pada tanggal 15 Agustus – 15 November 2022, yang bertempat di:

Nama Perusahaan : PT. Pabrik Kertas Tjiwi Kimia, Tbk.

Alamat : Jl. Raya Surabaya-Mojokerto Km. 44 Desa Kramat Temenggung, Kecamatan Tarik, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

2.6 Dokumentasi Kegiatan



Gambar 2. 1 Miniplant Penelitian



Gambar 2. 2 Pengambilan Air Sampel Untuk Penelitian



Gambar 2. 3 Presentasi Akhir Penelitian



Gambar 2. 4 Foto Bersama Tim Divisi Waste Water Treatment