

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Dimana masyarakat bermukim, disanalah berbagai jenis limbah akan dihasilkan. Ada sampah, ada air kakus (*black water*), dan ada air buangan dari berbagai aktivitas domestik lainnya (*grey water*). Secara kimiawi, limbah terdiri dari bahan kimia senyawa organik dan senyawa anorganik. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, yang membutuhkan penanganan terhadap limbah. Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah

2.2 Limbah Cair

Menurut Notoatmodjo 2003, limbah cair merupakan air sisa yang sengaja dibuang dari aktivitas rumah tangga, industri maupun berasal dari tempat-tempat lainnya, dan umumnya air limbah mengandung bahan-bahan yang berbahaya bagi kesehatan manusia maupun bagi lingkungan hidup di sekitar. Limbah cair juga kombinasi dari suatu cairan dan sampah cair yang berasal dari daerah pemukiman, perdagangan, perkantoran dan industri, bersama-sama dengan air tanah, air permukaan dan air hujan.

Dalam karangan Notoatmodjo, limbah cair yang berasal dari aktivitas industri akibat proses produksi. Zat-zat yang terkandung di dalamnya sangat bervariasi sesuai dengan bahan baku yang dipakai oleh masing-masing industri pada saat proses produksi berlangsung, zat-zat yang terkandung antara lain nitrogen, sulfida, amonia, lemak, garam-garam, zat-zat organik dan lain-lain.

2.3 Limbah Domestik

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 112 Tahun 2003 yang dimaksud dengan air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari usaha dan atau kegiatan permukiman (*real estate*), rumah makan (*restaurant*), perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama.

Penanggulangan pencemaran limbah domestik, terutama yang berasal dari rumah tangga jarang ditemukan. Di satu sisi jumlah limbah terus bertambah dengan naiknya jumlah penduduk, di sisi lain kemampuan penjernihan air dan tempat pembuangan sampah makin terbatas serta rendahnya pendidikan dan kebiasaan menggunakan air tercemar dalam kegiatan sehari-hari (Soemarwoto, 1983)

Limbah domestik yang masuk ke perairan terbawa oleh air selokan atau air hujan. Bahan pencemar yang terbawa antara lain feses, urin, sampah dari dapur (plastik, kertas, minyak, sisa-sisa makanan), pencucian tanah dan mineral lainnya. Perairan yang telah tercemar berat oleh limbah domestik biasanya ditandai dengan jumlah bakteri yang tinggi dan adanya bau busuk, busa, air yang keruh dan BOD₅ yang tinggi (Mutiara, 1999).

2.4 Limbah Industri

Limbah industri adalah semua jenis bahan sisa atau bahan buangan yang berasal dari hasil samping suatu proses perindustrian. Limbah industri dapat menjadi limbah yang sangat berbahaya bagi lingkungan hidup dan manusia (Palar, 2004).

Limbah industri berdasarkan wujudnya terbagi menjadi tiga yaitu, limbah padat, limbah cair dan limbah gas. Limbah padat terdapat dua kategori yaitu limbah padat non B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) dan limbah padat B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yang mudah meledak, mudah terbakar, bersifat reaktif, beracun yang dapat menyebabkan infeksi dan korosif.

2.5 Perhitungan Debit Air Limbah

2.5.1 Perhitungan Debit Air Limbah Domestik

Perhitungan debit air limbah domestik didasarkan dari jumlah penduduk yang terdapat dalam wilayah tersebut yang mana jumlah penduduk tersebut merefleksikan jumlah penggunaan air bersih. Dalam wilayah PT Petrokimia Gresik terdapat 9885 pekerja. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah debit air limbah domestik:

$$\text{Total debit perhari} = \frac{\text{Debit} \times 24}{\text{Jumlah karyawan}} \dots \dots \dots (2.1)$$

Sumber: Data Beban Eksternal PT Petrokimia Gresik, 2021

Keterangan:

- Satuan total debit perhari: L/orang/hari
- Satuan debit: L/jam

2.5.2 Perhitungan Beban Air Limbah Domestik

Perhitungan beban air limbah didasarkan dari jumlah penduduk atau pekerja dalam wilayah tersebut yang mana setiap pekerja memiliki beban limbah. Beban limbah per orang dapat diketahui pada tabel berikut:

Tabel 2. 1 Beban air limbah domestik dari setiap negara

Negara	BOD (g/capita.day)	TSS (g/capita.day)	TKN (g/capita.day)	NH ₃ -N (g/capita.day)
<i>Germany</i>	55-68	82-96	11-16	<i>Not Defined</i>
<i>India</i>	27-41	<i>Not Defined</i>	<i>Not Defined</i>	<i>Not Defined</i>
<i>Japan</i>	40-45	<i>Not Defined</i>	1-3	<i>Not Defined</i>
<i>USA</i>	50-120	60-150	9-22	<i>Not Defined</i>

Sumber: Metcalf & Eddy, 2003

2.5.3 Perhitungan Debit Air Limbah Industri

Perhitungan debit air limbah Industri di PT Petrokimia didasarkan dari debit air limbah tiap pabrik dan unit yang nantinya akan dijadikan 1 pada IPAL pusat PT Petrokimia Gresik. Debit air limbah industri dihitung tiap jam dengan satuan m³/jam lalu dikonversi menjadi satuan ton/bulan dikarenakan produksi pupuk menggunakan satuan ton.

2.5.4 Perhitungan Beban Air Limbah Industri

Perhitungan beban air limbah dihitung dari konsentrasi tiap parameter pencemar yang dihasilkan dari air limbah wilayah tersebut dengan total produksi dan debit limbah tiap satuan waktu.

Beban pencemar dihitung per parameter pencemar dengan contoh perhitungan parameter pencemar COD sebagai berikut:

1. Rumus Beban pencemar COD

$$\text{Beban pencemar COD} = (\text{kons COD} \times 10^{-3}) \times \left(\frac{\text{debit limbah}}{\text{total produksi}} \right) \dots \dots \dots 2.2$$

Sumber: Data Beban Eksternal PT Petrokimia Gresik, 2021

Keterangan:

- Satuan COD: mg/L
- Satuan debit limbah: ton/bulan
- Satuan total produksi: ton

Setelah tiap parameter beban pencemaran dihitung, debit air limbah akan dihitung kembali menggunakan rumus

2. Rumus Debit Limbah

$$\text{Debit limbah (m}^3/\text{ton)} = \frac{\text{debit limbah (ton/bln)}}{\text{total produksi (ton)}} \dots \dots \dots 2.3$$

Sumber: Data Beban Eksternal PT Petrokimia Gresik, 2021

2.6 Badan Air Penerima atau Air Laut

2.6.1 Air Laut

Air laut adalah air yang berasal dari laut atau samudera yang mengandung kadar garam rata-rata 3,5%, yang artinya dalam 1liter air laut terdapat 35gram garam. Keberadaan garam dalam air laut mempengaruhi sifat fisik air laut seperti densitas, kompresibilitas, temperatur dan titik beku. Selain itu air laut juga mengandung bahan-bahan organik, gas-gas terlarut dan partikel-partikel tidak terlarut.

2.6.2 Karakteristik Kualitas Air Laut Berdasarkan Parameter Utama

Kualitas air laut menurut baku mutu yang telah disahkan dalam SK-IPLC PT Petrokimia Gresik yaitu:

Tabel 2. 2 Karakteristik Kualitas Air Laut Menurut Baku Mutu SK-IPLC PT Petrokimia Gresik

NO.	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU
FISIKA			
1	Kecerahan	m	>3
2	Kekeruhan	-	Tidak berbau
3	Padatan Tersuspensi Total (TSS)	mg/L	80
4	Sampah	-	Nihil
5	Suhu	°C	Alami
6	Lapisan Minyak	-	Nihil
KIMIA			
1	pH	-	6,5 - 8,5
2	Salinitase	‰	Alami
3	Ammonia Total (NH ₃ -N)	mg/L	0,3
4	Sulfida (H ₂ S)	mg/L	0,03
5	Hidrokarbon Total	mg/L	1
6	Senyawa Fenol Total	mg/L	0,002
7	PCB (Poliklor Bifenil)	mg/L	0,01
8	Surfaktan (Deterjen)	mg/L MBAS	1

9	Minyak dan Lemak	mg/L	5
10	TBT (Tri Butil Tin)		0,01
LOGAM TERLARUT			
1	Raksa (Hg)	mg/L	0,003
2	Kadmium (Cd)	mg/L	0,01
3	Tembaga (Cu)	mg/L	0,05
4	Timbal (Pb)	mg/L	0,05
5	Seng (Zn)	mg/L	0,1
BIOLOGI			
1	Coliform (Total)	MPN/ 100ml	1000

Sumber: SK-IPLC MENLHK tahun 2017 PT Petrokimia Gresik

2.7 Pengendalian Pencemaran Air

Pemerintah tiap daerah harus meningkatkan upaya pencegahan dan pengendalian pencemaran air. Dengan memantau kualitas air sumber pencemaran dan muara sungai dan sungai lainnya, mengumpulkan status produksi sumber pencemaran, dan melakukan pekerjaan pencegahan dan pengendalian pencemaran air. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan rutin mengambil sampel air limbah dari pabrik atau perusahaan yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Dengan penerapan pemantauan kualitas air limbah, dapat dilihat hasil pengujian berbagai parameter, yaitu TSS, TDS, BOD, COD, minyak lemak, amonia bebas dan logam berat (jika ada) (parameter disesuaikan dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 tahun 2013). Baku mutu limbah industri dan/atau kegiatan komersial lainnya diubah sebagian dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 52 Tahun 2014 menjadi Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Perubahan Tahun 2013. Atau kegiatan baku mutu air limbah komersial lainnya). Pengolahan limbah cair meliputi menjaga kebersihan air yang keluar dengan menghilangkan polutan yang ada dalam

air limbah, atau menguraikan polutan dalam air limbah untuk menghilangkan karakteristik polutan tersebut. Sebelum merencanakan dan menerapkan pengolahan air limbah, industri harus memahami pengelolaan limbah, bagaimana merumuskan kebijakan dan prosedur pengelolaan dan pengolahan limbah, kebijakan meminimalkan limbah sebelum menghasilkan dan membuang limbah, dan menugaskan personil yang bertanggung jawab untuk menerapkan prosedur pengelolaan dan pengolahan limbah untuk evaluasi. Penerapan prosedur pengelolaan dan pembuangan limbah. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengolahan limbah meliputi:

1. Proses produksi pada industri tersebut,
2. Kualitas dan kuantitas limbah cair yang dihasilkan serta perubahannya,
3. Kondisi lingkungan secara geografi, kondisi air di sekitar daerah pembuangan limbah cair.

2.7.1 Pengendalian Pencemaran Air Berdasarkan Karakteristik

Menurut karakteristiknya, pengolahan air limbah pada dasarnya dapat dibagi menjadi tiga metode: fisik, kimia, dan biologi

1. Proses Pengolahan Fisika

Pada umumnya, sebelum dilakukan pengolahan lanjutan terhadap air buangan, diinginkan agar bahan-bahan tersuspensi berukuran besar dan yang mudah mengendap atau bahan-bahan yang terapung disisihkan terlebih dahulu. Penyaringan (*screening*) merupakan cara yang efisien dan murah untuk menyisihkan bahan tersuspensi yang berukuran besar. Bahan tersuspensi yang mudah mengendap dapat disisihkan secara mudah dengan proses pengendapan. Parameter desain yang utama untuk proses pengendapan ini adalah kecepatan mengendap partikel dan waktu detensi hidrolis di dalam bak pengendap (<http://www.dephut.co.id>).

Pemisahan padatan-padatan dari cairan atau limbah merupakan tahapan pengolahan yang sangat penting untuk mengurangi beban dan mengembalikan bahan-bahan yang bermanfaat serta mengurangi resiko rusaknya peralatan akibat adanya kebuntuan

pada pipa, valve, dan pompa. Proses ini juga mengurangi abrasivitas cairan terhadap pompa dan alat-alat ukur yang dapat berpengaruh secara langsung terhadap biaya operasi dan perawatan peralatan.

Cara pengolahan fisika antara lain:

a. Pengayakan

Pengayakan bertujuan untuk memisahkan kotoran-kotoran yang berupa zat padat kasar yang ada dalam air limbah. Ayakan dapat berupa kawat-kawat, kisi-kisi, kawat kasar maupun plat berlubang.

b. Sedimentasi

Sedimentasi adalah proses memisahkan partikel-partikel tersuspensi yang lebih berat dari air dengan membiarkan supaya air tidak bergerak dan kotoran diendapkan dengan gaya beratnya sendiri. Operasi ini sering dipakai misalnya untuk memisahkan pasir, kotoran-kotoran khusus dalam tangki pengendap pendahuluan, flok biologi, flok-flok kimia dari proses koagulasi.

c. Pengapungan

Pengapungan adalah operasi untuk memisahkan partikel-partikel padat atau cairan dari fase cairan yang lebih ringan dari fase cairnya. Pemisahan terjadi karena pemasukan gelembung-gelembung gas kedalam fase cair, gelembung melekat pada partikel-partikel dan mendorong naiknya partikel-partikel kepermukaan. Bahan yang dapat dipisahkan misal suspensi minyak dalam air (Sugiharto, 1987, 96).

2. Proses Pengolahan Kimia

Pengolahan limbah cair dengan proses kimia merupakan salah satu bagian yang sangat penting dalam proses pengolahan limbah cair. Bahkan di dalam proses fisika dan biologi pun di dalamnya sering terjadi proses kimia secara bersamaan. Untuk limbah yang

mengandung COD tinggi, jelas proses pengolahannya adalah proses kimia (Alaerts, 1984, 39).

Pengolahan secara kimia pada IPAL biasanya digunakan untuk netralisasi limbah asam maupun basa, memperbaiki proses pemisahan lumpur, memisahkan padatan yang tak terlarut, mengurangi konsentrasi minyak dan lemak, meningkatkan efisiensi instalasi flotasi dan filtrasi, serta mengoksidasi warna dan racun (Siregar, 2005, 44).

a. Netralisasi

Perlakuan netralisasi ini dilakukan untuk menghilangkan aciditas atau alkalinitas. Pada umumnya, semua treatment air limbah dengan pH yang terlalu rendah atau tinggi membutuhkan proses netralisasi sebelum limbah tersebut dibuang ke lingkungan.

b. Presipitasi

Presipitasi adalah pengurangan bahan-bahan terlarut dengan cara penambahan bahan-bahan kimia terlarut yang menyebabkan terbentuknya padatan-padatan (flok dan lumpur). Dalam pengolahan air limbah, presipitasi digunakan untuk menghilangkan logam berat, sulfat, fluorida, dan garam-garam besi

c. Koagulasi dan Flokulasi

Dalam pengolahan limbah cair, proses ini sangatlah mempunyai peranan yang sangat penting. Oleh sebab itu, faktor-faktor yang menunjang dalam proses koagulasi dan flokulasi haruslah diperhatikan. Pemilihan zat koagulan harus berdasar pertimbangan antara lain jumlah dan kualitas air yang akan diolah, kekeruhan, metode penyaringan serta sistem pembuangan lumpur endapan. Jenis koagulan antara lain Alum (Aluminium Sulfat), Ferro Sulfat, Poly Aluminium Chlorida (PAC) dan lain-lain (Tchobanoglous, George dkk, 2003, 526).

3. Proses Pengolahan Biologi

Tujuan pengolahan secara biologi adalah untuk menghilangkan zat padat koloid yang tidak dapat mengendap, serta menyetabilkan zat-zat organik dan dilaksanakan oleh aktivitas jasad renik. Jasad renik dapat berupa bakteri, kapang, algae, protozoa, kadang-kadang metazoa dan lain-lain. Dengan cara pengolahan biologi yang dapat dipisahkan adalah:

- Zat-zat terlarut dan koloid
- Senyawa N dan P

Pemecahan zat-zat organik menjadi senyawa-senyawa yang sederhana oleh mikroorganisme dapat dilakukan secara aerob (dengan udara), anaerob (tanpa udara), maupun gabungan keduanya.

Secara aerob bila yang melaksanakan pemecahan zat-zat organik adalah mikroorganisme aerob yang hidup dengan adanya udara dan mikroorganisme fakultatif. Sedangkan secara anaerob yang melaksanakan adalah bakteri anaerob yang dapat hidup dan bekerja kalau tidak ada udara dan fakultatif. Proses biologi aerob biasanya digunakan untuk pengolahan limbah dengan beban organik yang tidak terlalu besar, sedangkan proses biologi anaerob digunakan untuk pengolahan air limbah dengan beban organik yang tinggi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan udara mikroorganisme dalam proses oksidasi biologi adalah:

- Oksigen dalam air limbah
- Nutrien sebagai makanan air limbah harus cukup mengandung N dan P supaya lumpur biologi dapat tumbuh dengan baik
- pH
- Suhu

Toksisitas dalam air limbah seperti zat-zat beracun seperti phenol, logam berat, garam dan amoniak konsentrasinya dibatasi pada batas mikroorganisme masih dapat hidup. Berbagai cara biologi antara lain *activated sludge* (lumpur aktif), *trickling filter*, kolam stabilisasi, *anaerobic* biasa, *up anaerobic sludge blanket*, *up anaerobic filter*, dan lain-lain. Disini yang akan diulas adalah lumpur aktif.

Pada proses konvensional lumpur aktif, mula-mula air limbah ditampung dalam tangki pengumpul, disini diberi perlakuan pendahuluan misalnya pengaturan pH, penambahan nutrient. Selanjutnya air limbah dialirkan ke tangki aerasi bersama-sama dengan udara. Masuknya air limbah ke dalam tangki aerasi disertai pengadukan massa lumpur agar tersebar dan bercampur rata dengan air limbah. Selama pencampuran tersebut terjadi penyerapan partikel - partikel tersuspensi dan senyawa-senyawa koloid dalam air limbah oleh permukaan massa lumpur aktif. Akibat pengadukan maka lumpur aktif mempunyai permukaan kontak yang luas sehingga penyerapan kotoran-kotoran dari air limbah menjadi efektif, kemudian mikroorganisme segera bereaksi dan melakukan perombakan senyawa limbah yang terserap di permukaan lumpur aktif maupun senyawa yang ada dalam air limbah. Dalam perombakan ini digunakan oksigen dari udara yang sengaja dimasukkan bersama dengan air limbah dan lumpur aktif ke dalam bak aerasi. Disini terjadi pemecahan secara berantai.

Apabila waktunya telah cukup dimana lumpur sudah bertambah banyak dan air menjadi bersih, maka larutan dialirkan ke dalam tangki pengendap. Airnya dialirkan keluar, sedang endapan yang sudah terpisah sebagian disirkulasi (15–20 %) ke dalam tangki aerasi bersama air limbah yang baru.

2.7.2 Pengolahan Air Berdasarkan Kualitas dan Kebutuhan Limbah

Pengolahan air limbah juga dapat melalui beberapa perlakuan yang dapat dilakukan tergantung dari kualitas dan kebutuhan limbah, yaitu: pengolahan awal (*Pre-treatment*), pengolahan tahap pertama (*Primary Treatment*), pengolahan tahap kedua (*Secondary Treatment*), Pengolahan tahap ketiga (*Tertiary Treatment*) serta pengolahan lumpur (*Sludge Treatment*)

1. Pengolahan awal (*Pre-treatment*)

Tahap pengolahan ini melibatkan proses fisik yang bertujuan untuk menghilangkan padatan tersuspensi dan minyak dalam aliran air limbah. Sebelum mengalami proses pengolahan dilakukan pembersihan agar mempercepat dan memperlancar proses pengolahan selanjutnya, berupa pengambilan benda terapung dan benda mengendap. Terdapat beberapa proses pengolahan yang berlangsung pada tahap ini, salah satunya adalah Screening

Unit pengolahan pertama yang biasa digunakan pada proses pengolahan air buangan adalah screening. Screen merupakan sebuah alat berongga yang memiliki ukuran seragam yang digunakan untuk menahan padatan yang ada pada influent air buangan agar tidak mengganggu proses pengolahan pada bangunan pengolahan air buangan selanjutnya (Metcalf & Eddy, 2003). Prinsip dari screening adalah untuk menghilangkan material kasar yang terdapat pada aliran air buangan yang dapat menyebabkan:

- Kerusakan pada alat pengolahan,
- Mengurangi efektifitas pengolahan dan biaya pada proses pengolahan,
- Kontaminasi pada aliran air.

Screen pada umumnya dibedakan menjadi tiga tipe screen, di antaranya *coarse screen*, *fine screen* dan *microscreen*. *Coarse screen* mempunyai bukaan yang berada antara 6-150 mm (0,25-6 inchi). Sedangkan *fine screen* mempunyai bukaan kurang dari 6

mm (0,25 inchi). *Microscreen* pada umumnya mempunyai bukaan kurang dari 50 mikron dan digunakan untuk menghilangkan padatan halus dari effluent (Metcalf & Eddy, 2003). Screen biasanya terdiri atas batangan yang disusun secara paralel. Screen pada umumnya terbuat dari batangan logam, kawat, jeruji besi, kawat berlubang, bahkan perforated plate dengan bukaan yang berbentuk lingkaran atau persegi (Metcalf & Eddy, 2003). Screen ini berbentuk seperti batangan paralel yang biasa dikenal dengan bar screen. Screen ini berfungsi untuk menyaring padatan kasar yang berukuran antara 6-150 mm, seperti ranting kayu, kain, dan sampah-sampah lainnya. Dalam pengolahan air limbah, screen ini digunakan untuk melindungi pompa, valve, saluran pipa, dan peralatan lainnya dari kerusakan akibat penyumbatan yang disebabkan oleh benda-benda tersebut. Dalam proses pembersihannya, bar screen terbagi menjadi dua, yaitu secara manual maupun mekanik. Pembersihan secara manual dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia sedangkan pembersihan secara mekanik menggunakan mesin (Metcalf & Eddy, 2003).

2. Pengolahan tahap pertama (*Primary Treatment*)

Pada dasarnya, pengolahan tahap pertama ini masih memiliki tujuan yang sama dengan pengolahan awal. Bertujuan untuk menghilangkan zat padat tercampur melalui pengendapan atau pengapungan. Letak perbedaannya adalah pada proses yang berlangsung. Proses yang terjadi pada pengolahan tahap pertama ialah *neutralization, chemical addition and coagulation, flotation, sedimentation, dan filtration*.

3. Pengolahan tahap kedua (*Secondary Treatment*)

Pengolahan tahap kedua dirancang untuk menghilangkan zat-zat terlarut dari air limbah yang tidak dapat dihilangkan dengan proses fisik biasa. Proses biologis untuk mengurangi bahan organik, meliputi proses penambahan oksigen dan pertumbuhan

bakteri. Peralatan pengolahan yang umum digunakan pada pengolahan tahap ini adalah *activated sludge*, *anaerobic lagoon*, *trickling filter*, *aerated lagoon*, *stabilization basin*, *rotating biological contactor*, serta *anaerobic contactor and filter*.

4. Pengolahan tahap ketiga (*Tertiary Treatment*)

Pada tahap ini air limbah yang dihasilkan akan berkualitas lebih baik dan bersifat tidak wajib jika tidak dalam keadaan mendesak. Proses-proses yang terlibat dalam pengolahan air limbah tahap ketiga adalah *coagulation and sedimentation*, *filtration*, *carbon adsorption*, *ion exchange*, *membrane separation*, serta *thickening gravity or flotation*.

5. Pengolahan lumpur (*Sludge Treatment*)

Lumpur yang terbentuk sebagai hasil keempat tahap pengolahan sebelumnya kemudian diolah kembali. Dari pengolahan air limbah maka hasilnya adalah berupa lumpur yang perlu diadakan pengolahan secara khusus agar lumpur tersebut tidak mencemari lingkungan dan dapat dimanfaatkan kembali untuk keperluan kehidupan. beberapa contoh pengolahan lumpur yaitu seperti melalui proses *digestion or wet combustion*, *pressure filtration*, *vacuum filtration*, *centrifugation*, *lagooning or drying bed*, *incineration*, atau *landfill*.

Sludge dalam disposal sludge memiliki masalah yang lebih kompleks. Hal ini disebabkan karena:

- a. Sludge sebagian besar dikomposisi dari bahan-bahan yang bertanggung jawab untuk menimbulkan bau.
- b. Bagian sludge yang dihasilkan dari pengolahan biologis dikomposisi dari bahan organik.
- c. Hanya sebagian kecil dari sludge yang mengandung solid (0,25% - 12% solid).

Tujuan utama dari pengolahan lumpur untuk mereduksi kadar lumpur serta memanfaatkan lumpur sebagai bahan yang berguna seperti pupuk dan sebagai penguruk lahan yang sudah aman.