

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Rumah Sakit

Menurut Undang-Undang RI Nomor 44 Tahun 2009 menyebutkan Rumah Sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

Menurut peraturan Menteri Kesehatan No, 147/Menkes/PER/I/2010, Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan dan gawat darurat. Pelayanan kesehatan secara paripurna adalah pelayanan kesehatan yang meliputi promotif (pemeliharaan dan peningkatan kesehatan), preventif (pencegahan penyakit, kuratif (penyembuhan penyakit), dan rehabilitatif (pemulihan kesehatan).

Rumah Sakit Umum mempunyai misi memberikan pelayanan kesehatan yang bermutu dan terjangkau oleh masyarakat dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Tugas rumah sakit umum adalah melaksanakan upaya pelayanan kesehatan secara berdaya guna dan berhasil guna dengan mengutamakan penyembuhan dan pemulihan yang dilaksanakan secara serasi dan terpadu dengan peningkatan dan pencegahan serta pelaksanaan upaya rujukan.

Rumah Sakit mempunyai tugas memberikan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna. Pelayanan Kesehatan Paripurna adalah pelayanan kesehatan yang meliputi promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif (UU No. 44 Tahun 2009, Tentang Rumah Sakit). Upaya menjalankan tugas sebagaimana disebut diatas, menurut UU No. 44 Tahun 2009, rumah sakit mempunyai fungsi :

1. penyelenggaraan pelayanan pengobatan dan pemulihan kesehatan sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit.
2. pemeliharaan dan peningkatan kesehatan perorangan melalui pelayanan kesehatan yang paripurna sesuai kebutuhan medis.
3. penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia dalam rangka peningkatan kemampuan dalam pemberian pelayanan kesehatan.
4. penyelenggaraan penelitian dan pengembangan serta penapisan teknologi bidang kesehatan dalam rangka peningkatan pelayanan kesehatan dengan memperhatikan etika ilmu pengetahuan bidang kesehatan

B. Air Limbah Rumah Sakit

Limbah rumah Sakit adalah semua limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit dan kegiatan penunjang lainnya. Limbah rumah sakit bisa mengandung bermacam-macam mikroorganisme tergantung pada jenis rumah sakit dan tingkat pengolahan yang dilakukan sebelum dibuang. Limbah cair rumah sakit dapat mengandung bahan organik dan anorganik yang umumnya diukur dan parameter BOD, COD dan TSS. Sedangkan limbah padat

rumah sakit terdiri atas sampah mudah membusuk, sampah infeksius, dan lain-lain. Limbah-limbah tersebut kemungkinan besar mengandung mikroorganisme patogen atau bahan kimia beracun berbahaya yang menyebabkan penyakit infeksi dan dapat tersebar ke lingkungan rumah sakit yang disebabkan oleh teknik pelayanan kesehatan yang kurang memadai, kesalahan penanganan bahan-bahan terkontaminasi dan peralatan, serta penyediaan dan pemeliharaan sarana sanitasi yang masih buruk (Syaid NI, 1999).

Limbah yang dihasilkan rumah sakit dapat membahayakan kesehatan masyarakat, yaitu limbah berupa virus dan kuman yang berasal dari Laboratorium Virologi dan Mikrobiologi dan sulit untuk dideteksi. Limbah cair dan limbah padat yang berasal dari rumah sakit dapat berfungsi sebagai media penyebaran gangguan atau penyakit bagi para petugas, penderita maupun masyarakat. Gangguan tersebut dapat berupa pencemaran udara, pencemaran air, tanah, pencemaran makanan dan minuman (Agustiani, 2000).

Pembuangan limbah ini dilakukan dengan memilah-milah limbah ke dalam pelbagai kategori. Untuk masing-masing jenis kategori diterapkan cara pembuangan limbah yang berbeda. Prinsip umum pembuangan limbah rumah sakit adalah sejauh mungkin menghindari resiko kontaminasi dan trauma (*injury*).

Limbah Cair Rumah Sakit adalah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit, yang kemungkinan mengandung mikroorganisme patogen, bahan beracun, dan radio aktif serta darah yang berbahaya bagi kesehatan (Depkes RI, 2006).

Air limbah rumah sakit adalah seluruh buangan cair yang berasal dari hasil proses seluruh kegiatan rumah sakit, yang meliputi : limbah cair domestik, yakni buangan dari rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun dan radioaktif (Said, 1999). Air limbah atau air bekas adalah air yang tidak bersih dan mengandung berbagai zat yang bersifat membahayakan kehidupan manusia atau hewan, yang lazimnya muncul karena hasil perbuatan manusia termasuk industri.

Untuk mengolah air yang mengandung senyawa organik umumnya menggunakan teknologi pengolahan air limbah secara biologis atau gabungan antara proses biologis dengan proses kimia-fisika. Proses secara biologis tersebut dapat dilakukan pada kondisi aerobik (dengan udara), kondisi anaerobik (tanpa udara) atau kombinasi anaerobik dan aerobik.

Proses biologis aerobik biasanya digunakan untuk pengolahan air limbah dengan beban BOD yang tidak terlalu besar, sedangkan proses biologis anaerobik digunakan untuk pengolahan air limbah dengan beban BOD yang sangat tinggi. Dalam makalah ini uraian dititikberatkan pada proses pengolahan air limbah secara aerobik. Pengolahan air limbah secara biologis aerobik secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga, yaitu :

1. Proses biologis dengan biakan tersuspensi (*suspended culture*),
2. Proses biologis dengan biakan melekat (*attached culture*), dan
3. Proses pengolahan dengan sistem lagoon atau kolam.

Proses biologis dengan biakan tersuspensi adalah sistem pengolahan dengan menggunakan aktifitas mikro-organisme untuk menguraikan senyawa polutan

yang ada dalam air dan mikro-organisme yang digunakan dibiakkan secara tersuspensi di dalam suatu reaktor. Beberapa contoh proses pengolahan dengan sistem ini antara lain : proses lumpur aktif standar/konvensional (*standard activated sludge*), *step aeration*, *contact stabilization*, *extended aeration*, *oxidation ditch* (kolam oksidasi sistem parit) dan lainnya.

Proses biologis dengan biakan melekat yakni proses pengolahan limbah dimana mikro-organisme yang digunakan dibiakkan pada suatu media sehingga mikroorganisme tersebut melekat pada permukaan media. Beberapa contoh teknologi pengolahan air limbah dengan cara ini antara lain : *trickling filter* atau *biofilter*, *rotating biological contactor (RBC)*, *contact aeration/oxidation* (aerasi kontak) dan lainnya. Proses pengolahan air limbah secara biologis dengan lagoon atau kolam adalah dengan menampung air limbah pada suatu kolam yang luas dengan waktu tinggal yang cukup lama sehingga dengan aktifitas mikro-organisme yang tumbuh secara alami, senyawa polutan yang ada dalam air akan terurai.

Untuk mempercepat proses penguraian senyawa polutan atau memperpendek waktu tinggal dapat juga dilakukan proses aerasi. Salah satu contoh proses pengolahan air limbah dengan cara ini adalah kolam aerasi atau kolam stabilisasi (*stabilization pond*). Proses dengan sistem *lagoon* tersebut kadang-kadang dikategorikan sebagai proses biologis dengan biakan tersuspensi.

Untuk memilih jenis teknologi atau proses yang akan digunakan untuk pengolahan air limbah, beberapa hal yang perlu diperhatikan antara

lain karakteristik air limbah, jumlah limbah serta standar kualitas air olahan yang diharapkan. Teknologi proses pengolahan air limbah yang digunakan untuk mengolah air limbah rumah sakit pada dasarnya hampir sama dengan teknologi proses pengolahan untuk air limbah yang mengandung polutan organik lainnya. Pemilihan jenis proses yang digunakan harus memperhatikan beberapa faktor antara lain yakni kualitas limbah dan kualitas air hasil olahan yang diharapkan, jumlah air limbah, lahan yang tersedia, dan yang tak kalah penting yakni sumber energi yang tersebut. Beberapa teknologi proses pengolahan air limbah rumah sakit yang sering digunakan yakni antara lain: proses lumpur aktif (*activated sludge process*), reaktor putar biologis (*rotating biological contactor, RBC*), proses aerasi kontak (*contact aeration process*), proses pengolahan dengan biofilter "*Up Flow*", serta proses pengolahan dengan sistem "*biofilter anaerob-aerob*"

C. Sumber Air Limbah Rumah Sakit

Sumber air limbah bervariasi sesuai dengan tipe rumah sakit. Adapun sumber air limbah rumah sakit pada umumnya berasal dari dapur, pencucian linen, ruang perawatan, ruang poliklinik, laboratorium, WC dan kamar mandi, kamar mayat, dan unit lain sesuai tipe rumah sakit.

Air limbah dari kamar mandi dikategorikan sebagai limbah rumah tangga. Parameter dalam air limbah kamar mandi adalah zat padat, BOD, COD, Nitrogen, pospat, minyak dan bakteriologis. Air limbah dari unit dapur rumah sakit umumnya hampir sama dengan limbah rumah tangga dengan

kandungan BOD, COD, Total Solid, minyak/lemak, nitrogen dan pospat. Bahan padatan yang terkandung berupa sisa makanan, sisa potongan sayuran dan lain-lain.

Air Limbah laundry berasal dari unit pencucian bahan kain yang umumnya bersifat basa dengan kandungan zat padat total berkisar antara 800-1200 mg/l dan kandungan BOD berkisar antara 400-450 mg/l. Limbah cair klinis yakni air limbah yang berasal dari kegiatan klinis rumah sakit misalnya air bekas cucian luka, cucian darah dan lain-lain. Air limbah rumah sakit dari kegiatan domestik maupun klinis umumnya mengandung senyawa polutan organik yang tinggi.

Air Limbah laboratorium berasal dari pencucian peralatan laboratorium dan bahan buangan hasil pemeriksaan contoh darah dan lain-lain. Air limbah ini umumnya banyak mengandung berbagai senyawa kimia sebagai bahan pereaksi sewaktu pemeriksaan contoh darah dan bahan lain. Air limbah laboratorium mengandung bahan antiseptik dan antibiotik sehingga bersifat toksik terhadap mikroorganisme, juga mengandung logam berat. Apabila air limbah tersebut dialirkan ke dalam proses pengolahan secara biologis, logam berat tersebut dapat mengganggu proses kerja dari pengolahan secara biologis, oleh karena itu untuk air limbah yang berasal dari laboratorium diolah tersendiri secara fisika dan kimia, selanjutnya hasil olahannya dialirkan bersama limbah lainnya.

Sumber air limbah RSUD Tjitrowardojo berasal dari berbagai pelayanan mulai dari pelayanan Rawat Inap, Rawat Jalan, pengolahan makanan Instalasi

Gizi, Ruang Bedah, ICU, IGD, Unit Haemodialisa, Laundry, Instalasi Laboratorium dan Instalasi Pemulasaraan Jenazah yang dialirkan melalui jaringan perpipaan. Pre treatment berupa septiktank dan unit penangkap lemak (grease trap) yang selanjutnya dikumpulkan pada bak pengumpul untuk di pompakan menuju IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) yang tersentral.

D. Karakteristik Air Limbah Rumah Sakit

1. Karakteristik Fisik

Penentuan derajat kekotoran air limbah sangat dipengaruhi oleh adanya sifat fisik yang mudah terlihat yaitu kandungan zat padat sebagai efek estetika dan kejernihan serta bau dan warna juga temperature;

2. Karakteristik Kimia

Secara umum karakteristik kimia pada air limbah terbagi dua, yaitu kimia organik dan anorganik. Jumlah materi organik sangat dominan, karena 75% dari zat padat tersuspensi dan 40% zat padat tersaring merupakan bahan organik, yang tersusun dari senyawa karbon, hidrogen, oksigen dan ada juga yang mengandung nitrogen. Adapun materi/senyawa anorganik terdiri atas semua kombinasi elemen yang bukan tersusun dari karbon organik. Karbon anorganik dalam air limbah pada umumnya terdiri dari *sand, grit*, dan mineral-mineral, baik, *suspended* maupun *dissolved*;

3. Karakteristik Biologis

Karakteristik biologi ini diperlukan untuk mengukur kualitas air terutama bagi air yang dipergunakan sebagai air minum dan air bersih. Selain itu, untuk menaksir tingkat kekotoran air limbah sebelum dibuang ke badan air. Parameter yang sering digunakan adalah banyaknya kandungan mikroorganisme yang ada dalam kandungan air limbah.

E. Pengolahan Air Limbah

Pengolahan air limbah ditujukan untuk menghilangkan bahan-bahan yang dapat mengganggu proses atau unit-unit pengolahan. Pengolahan pendahuluan sangat penting sebagai dasar berhasil atau tidaknya proses pengolahan selanjutnya.

1. Bar Screen

Berfungsi untuk menyaring benda-benda kasar yang terdapat pada air limbah. *Bar screen* umumnya dibuat dari batangan besi atau baja yang dipasang sejajar membentuk kerangka yang kuat. Kisi-kisi tersebut dipasang melintang pada saluran sebelum unit pengolahan selanjutnya, membentuk sudut 30° sampai 60° terhadap bidang datar saluran.

2. Ekualisasi

Ekualisasi digunakan untuk mengatasi permasalahan operasional yang disebabkan oleh variasi debit, untuk meningkatkan kinerja proses selanjutnya, dan untuk meminimalkan ukuran dan pengurangan biaya dari fasilitas. Menurut Metcalf dan Eddy (2004), Parameter desain yang

penting pada unit equalisasi adalah waktu tinggal ($t_d < 2$ jam) dan kedalaman bak (1,5 – 2 m).

3. Pengolahan Tingkat Kedua

Pengolahan tahap kedua pada prinsipnya bertujuan menghilangkan zat organik terlarut dan *suspended solid* didalam limbah cair (Eddy, 2004).

Berikut pengolahan tingkat kedua yang umum digunakan dalam sistem pengolahan limbah cair:

a. Sedimentasi

Sedimentasi dapat berbentuk segi empat atau lingkaran. Pada saat aliran air limbah sangat tenang untuk mengendap. Kriteria-kriteria yang diperlukan untuk menentukan ukuran bak sedimentasi adalah *surface loading* (beban permukaan), kedalaman bak, dan waktu tinggal.

b. Bioreaktor

Bioreaktor atau dikenal juga dengan nama fermentor adalah sebuah system yang mampu menyediakan sebuah lingkungan biologis yang dapat menunjang terjadinya reaksi biokimia dari bahan mentah menjadi materi yang dikehendaki. Reaksi biokimia yang terjadi di dalam bioreaktor melibatkan organisme atau komponen biokimia aktif (enzim) yang berasal dari organisme tertentu, baik secara aerobik maupun anaerobik. Sementara itu, agen biologis yang digunakan dapat berada dalam keadaan tersuspensi atau termobilisasi. Komponen utama bioreaktor terdiri atas tangki, sparger, impeller, saringan halus atau baffle dan sensor untuk mengontrol parameter. Tanki berfungsi untuk

menampung campuran substrat, sel mikroorganisme, serta produk. Volume tanki skala laboratorium berkisar antara 1 – 30 L (Said, 1999).

c. Lumpur Aktif

Proses pengolahan air limbah secara biologis dengan sistem biakan tersuspensi telah digunakan secara luas di seluruh dunia untuk pengolahan air limbah domestik. Proses ini secara prinsip merupakan proses aerobik dimana senyawa organik dioksidasi menjadi CO₂ dan H₂O, NH₄ dan sel biomassa baru. Untuk suplai oksigen biasanya dengan menghembuskan udara secara mekanik. Sistem pengolahan air limbah dengan biakan tersuspensi yang paling umum dan telah digunakan secara luas yakni proses pengolahan dengan sistem lumpur aktif (*activated sludge processes*).

4. Pengolahan Tingkat Ketiga

Pengolahan ini adalah kelanjutan dari pengolahan-pengolahan terdahulu. Oleh karena itu, pengolahan jenis ini baru akan dipergunakan apabila pada pengolahan pertama dan kedua masih banyak terdapat zat tertentu yang masih berbahaya bagi masyarakat umum (Said, 1999).

a. Filtrasi

Filtrasi merupakan pemisahan padat-cairan dimana cairan melewati media atau material untuk menyaring sebanyak mungkin suspended solids. Pada pengolahan air buangan filtrasi digunakan untuk menyaring efluen dari pengolahan tahap kedua, yang telah diolah secara kimia, dan

air limbah yang diolah menggunakan bahan kimia. Kecepatan filtrasi untuk jenis open filter konvensional adalah 4 – 10 m/jam. Dimana kecepatan aliran pada bak filtrasi dapat dihitung dengan rumus $V_a = Q/A$.

b. Disinfeksi

Disinfeksi adalah proses untuk membunuh mikroorganisme patogen. Disinfeksi dapat menggunakan klor, ozon, dan sinar ultraviolet. Disinfeksi dengan menggunakan klor selain dapat membunuh mikroorganisme patogen, juga dapat menghilangkan amoniak (Reynold, 1996).

5. Pengolahan Lumpur

Sludge drying beds merupakan salah satu teknik pengeringan lumpur konvensional yang banyak digunakan. Tipikal lapisan terdiri dari pasir kasar dengan tebal 15 – 25 cm di dasarnya dan lapisan di atasnya di beri batu pecah. Di dasar juga diberi effluent berupa pipa berlubang sebagai *underdrain*-nya. Effluent dari *underdrain* terkadang juga dikembalikan lagi ke unit pengolahan. Tipikal bentuk *sludge drying bed* umumnya persegi panjang. Lumpur dihamparkan pada beds dengan ketebalan 20-30 cm dan dibiarkan mengering. Periode pengeringan umumnya 10-15 hari.

F. Baku Mutu Limbah Cair Rumah Sakit

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan

Fasilitas Pelayanan Kesehatan menyebutkan bahwa baku mutu air limbah rumah sakit adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Parameter	Konsentrasi Paling Tinggi	
	Nilai	Satuan
Fisika		
Suhu	38	⁰ C
Zat padat terlarut	2.000	mg/L
Zat padat tersuspensi	200	mg/L
Kimia		
pH	6-9	
BOD	50	mg/L
COD	80	mg/L
TSS	30	mg/L
Minyak dan Lemak	10	mg/L
MBAS	10	mg/L
Amonia Nitrogen	10	mg/L
Total Coliform	5.000	(MPN/100 ml)

Sumber : *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014*

Sedangkan menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/MENKES/SK/II/2008 Tentang Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit menyebutkan bahwa jenis-jenis pelayanan rumah sakit yang minimal wajib disediakan oleh rumah sakit meliputi :

1. Pelayanan gawat darurat
2. Pelayanan rawat jalan
3. Pelayanan rawat inap
4. Pelayanan bedah
5. Pelayanan persalinan dan perinatologi
6. Pelayanan intensif
7. Pelayanan radiologi
8. Pelayanan laboratorium patologi klinik
9. Pelayanan rehabilitasi medik
10. Pelayanan farmasi

- | | |
|--|---|
| 11. Pelayanan gizi | 18. Pelayanan pemulasaraan jenazah |
| 12. Pelayanan transfuse darah | |
| 13. Pelayanan keluarga miskin | 19. Pelayanan laundry |
| 14. Pelayanan rekam medis | 20. Pelayanan pemeliharaan sarana rumah sakit |
| 15. Pengelolaan limbah | |
| 16. Pelayanan administrasi manajemen | 21. Pencegahan Pengendalian Infeksi |
| 17. Pelayanan ambulance/kereta jenazah | |

Selanjutnya mengenai pengelolaan limbah, indikator dan standarnya adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Baku Mutu Limbah Rumah Sakit Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/Menkes/SK/II/2008

No.	Jenis Pelayanan	Indikator	Standar
	Pengelolaan limbah	1. Baku mutu limbah cair	a. BOD < 30 mg/l b. COD < 80 mg/l c. TSS < 30 mg/l d. pH 6 – 9
		2. Pengelolaan limbah padat infeksius sesuai dengan aturan	100 %

Sumber : Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 129/Menkes/SK/II/2008

G. Kondisi Umum Instalasi Pengolahan Air Limbah RSUD

Dr. Tjitrowardojo Purworejo

Dalam hal pengelolaan limbah RSUD Dr. Tjitrowardojo Purworejo mempunyai fasilitas pengolahan limbah cair sejak tahun 2000 dengan kapasitas maksimal untuk 200 TT (Tempat Tidur), merupakan hibah dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Sistem pengolahan air limbah model teknologi Austria dengan tangki SBR (*Squancing Batch Reaktor*) aerobik biologis memanfaatkan lumpur aktif sebagai media penumbuh mikroorganisma aerobik.

Sistem pengolahan limbah cair sentral RSUD Dr. Tjitrowardojo Purworejo terdiri atas :

1. *Septiktank*; merupakan praolah sebelum dialirkan menuju pengolahan sentral Instalasi Pengolahan Air Limbah, berfungsi untuk menurunkan padatan dan menurunkan zat-zat kimia beracunlainnya. Ukuran bak septiktank bermacam-macam antara 1m x 2m x 1,5m sampai dengan 2m x 3m x 2m sesuai kebutuhan
2. Jaringan perpipaan; jaringan perpipaan dengan diameter pipa bervariasi sesuai kebutuhan mulai dari 2 inchi sampai dengan 8 inci, dalam jaringan ini dipasang bak septiktank sebanyak 74 unit, bak control sebanyak 293 unit, bak pengumpul sebanyak 13 unit dan bak penangkap lemah 2 unit
3. Instalasi pengolahan air limbah sentral; semua air limbah dialirkan dengan aliran campuran berupa aliran grafitasi dan bantuan tekanan pompa.

Dalam pengolahan air limbah sentral terdapat unit-unit sebagai berikut :

1. *Screen waste water* berfungsi untuk memisahkan padatan yang hanyut dalam limbah cair dengan lubang screen 6 mm;
2. Bak equalisasi ; berfungsi untuk menampung semua limbah cair yang masuk dan mencampunya menjadi limbah cair yang homogen
3. Tangki SBR ; berfungsi sebagai tangki pengolah limbah utama
4. Tangki disinfeksi ; berfungsi sebagai kolam perlakuan disinfeksi guna menurunkan bakteri coli
5. Kolam uji ; untuk menguji hasil olahan dengan di tanam ikan uji

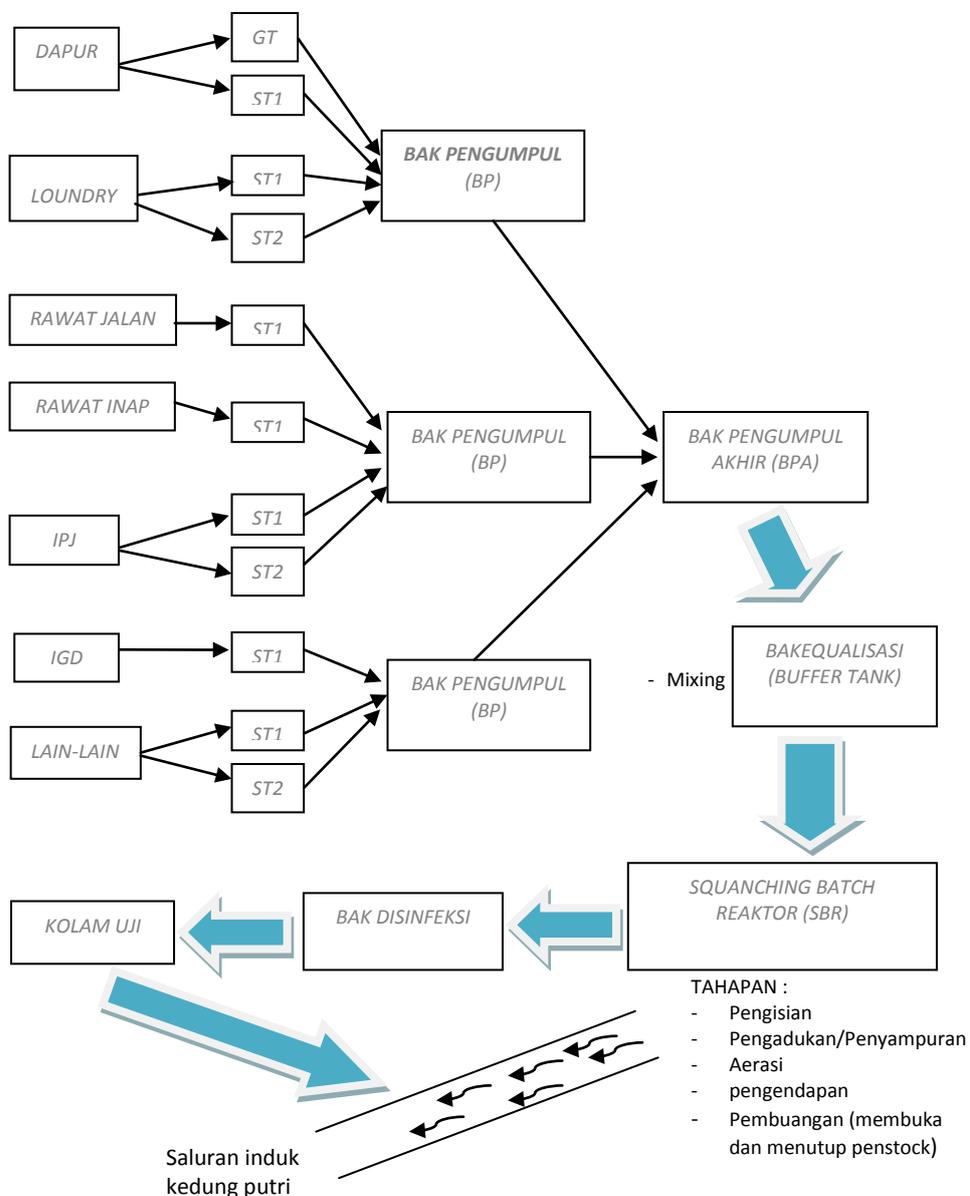
Operasional IPAL setiap hari selama 24 jam secara otomatis elektrik yang dikendalikan oleh system PLC (*Panel Level Control*).OperasionalIPAL ini terbagi atas 5 (lima) tahap untuk sekali operasional yaitu :

1. Tahap I (*Filling*) : merupakan tahap awal berupa pengisian air limbah ke dalam tangki reactor dengan bantuan pompa dan pada level tertentu pompa akan mati secara otomatis dan pengolahan masuk pada tahap II;
2. Tahap II (*Mixing*) : merupakan tahap pencampuran antara limbah yang baru masuk dengan lumpur aktif yang sudah ada dalam tangki reaktor, pencampuran dibantu dengan mesin mixer selama 15-20 menit dan setelah waktu tercapai maka operasional langsung masuk pada tahap III;
3. Tahap III (*Aeration*) : merupakan inti pengolahan yang akan berperan dalam keberhasilan hasil pengolahan. Pada tahap ini oksigen dimasukkan dalam air limbah dengan bantuan aerator listrik untuk menumbuhkembangkan mikroorganisma aerobik agar bisa berkompetisi

dengan mikroorganisma anaerob dalam mempertahankan kelangsungan hidupnya, mikroorganisma anaerobik diharapkan akan mati dan menjadi makanan bagi mikroorganisma aerobik. Proses aeration diatur dengan waktu dan setelah waktu tercapai maka proses akan masuk pada tahap IV;

4. Tahap IV (*Sedimentation*) : merupakan tahap penting kedua setelah tahap aerasi karena pada tahap ini akan terjadi pengendapan lumpur, hasil aerasi akan membuat reaksi ikatan lumpur aktif dalam tangki dengan padatan baru yang dibawa bersamaan dengan air limbah baru masuk. Proses pengendapan dicapai dengan waktu tertentu yang telah disetting dan setelah waktu pengendapan tercapai maka proses masuk pada tahap V;
5. Tahap V (Pembuangan) : merupakan proses akhir pengolahan pada tangki SBR dan hasil pengolahan dari SBR dialirkan menuju tangki disinfeksi, setelah pengaliran selesai pada level tertentu maka proses pada tangki SBR akan kembali ke tahap I.

Sumber air limbah RSUD Dr. Tjitrowardojo Purworejo merupakan semua air limbah sebagai air bekas, limpahan dari septiktank, limpahan dari pre treatment serta limpahan dari bak penangkap lemak dari berbagai kegiatan pelayanan sebagaimana gambar 1. Di bawah ini :



Gambar 1 Diagram Alir IPAL RSUD dr. Tjitrowardojo

Diagram alir diatas menunjukkan air limbah yang berasal dari dapur, laundry, rawat jalan, rawat inap, IPJ, IGD dan lain-lain masuk ke septictank terlebih dahulu kemudian masuk ke Bak Pengumpul (BP). Khusus untuk

dapur gizi diberikan perlakuan tambahan yang berbeda yaitu dengan penangkap lemak (*grease trap*). Kemudian dari Bak Pengumpul dialirkan menuju Bak Pengumpul Akhir (BPA), kemudian limbah dialirkan ke Bak Equalisasi (buffer tank) melewati *Screen waste water* untuk menyaring padatan yang ikut hanyut pada limbah. Di dalam Bak Equalisasi terjadi mixing (pencampuran) agar limbah menjadi homogen. Dari bak equalisasi air limbah masuk ke Squanching Batch Reaktor (SBR), di bak SBR ini terjadi proses pengisian, pengadukan/pencampuran, aerasi, pengendapan, dan pembuangan. Pembuangan air limbah dari bak SBR menuju bak desinfeksi ini bertujuan menurunkan bakteri *e coli*. Setelah dari bak desinfeksi, air limbah dibuang ke kolam uji yang berisi ikan sebagai bioindikator. Apabila ikan tetap hidup artinya limbah bisa dibuang ke badan air.

H. Pertanyaan Peneliti

1. Bagaimana kualitas effluent air limbah di RSUD Dr. Tjitrowardojo Purworejo (pH, TSS, BOD_{5,20}, dan COD) terhadap baku mutu peraturan perundang-undangan yang berlaku?
2. Bagaimana kuantitas timbulan air limbah terhadap kapasitas olah IPAL RSUD Dr. Tjitrowardojo Purworejo yang ada saat ini dan perencanaan 471 TT pada tahun 2021?