

SKRIPSI
EFEKTIVITAS INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)
DI RUMAH SAKIT UMUM KASIH IBU KEDONGANAN
TAHUN 2025



Oleh :

IDA AYU PUTU DIAH PRAMESWARI
NIM. P07133224045

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI LINGKUNGAN
DENPASAR
2025

SKRIPSI
EFEKTIVITAS INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)
DI RUMAH SAKIT UMUM KASIH IBU KEDONGANAN
TAHUN 2025

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Program Sarjana Terapan
Jurusan Kesehatan Lingkungan

Oleh :

IDA AYU PUTU DIAH PRAMESWARI
NIM. P07133224045

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI LINGKUNGAN
DENPASAR
2025

LEMBAR PERSETUJUAN
EFEKTIVITAS INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)
DI RUMAH SAKIT UMUM KASIH IBU KEDONGANAN
TAHUN 2025

Oleh :

IDA AYU PUTU DIAH PRAMESWARI
NIM. P07133224045

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama



I Wayan Jana, SKM., M.Si
NIP. 19641227 1986031002

Pembimbing Pendamping



I Nyoman Sujaya, S.KM., M.P.H
NIP. 19680817 1992031006

MENGETAHUI

KETUA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN



POLTEKKES DENPASAR



SKRIPSI DENGAN JUDUL
EFEKTIVITAS INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)
DI RUMAH SAKIT UMUM KASIH IBU KEDONGANAN
TAHUN 2025

Oleh :
IDA AYU PUTU DIAH PRAMESWARI
NIM. P07133224045

TELAH DISEMINARKAN DIHADAPAN TIM PEMBIMBING SEMINAR

PADA HARI : Kamis

TANGGAL : 19 Juni 2025

TIM PEMBIMBING SEMINAR

- | | | |
|----|-------------------------------|-----------|
| 1. | Ketut Aryana, BE., S.ST.,M.Si | (Ketua) |
| 2. | I Wayan Jana, SKM, M.Si | (Anggota) |
| 3. | Wayan Sali, SKM., M.Si | (Anggota) |


(.....)

(.....)

(.....)

MENGETAHUI
KETUA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLTEKKES DENPASAR



I Wayan Jana,SKM.,M.Si
NIP. 19641227 1986031002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ida Ayu Putu Diah Prameswari
NIM : P07133224045
Program Studi : Sanitasi Lingkungan Program Sarjana Terapan
Jurusan : Kesehatan Lingkungan
Tahun Akademik : 2024/2025
Alamat : Jl. Anyelir XII Perumahan Gria Dhadi Asri Blok I/11
LC Dukuh Tabanan, Bali.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Sakit Umum Kasih Ibu Kedonganan Tahun 2025 adalah benar karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tabanan, 22 Mei 2025



Ida Ayu Putu Diah Prameswari
NIM. P07133224045

EFEKTIVITAS INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI RUMAH SAKIT UMUM KASIH IBU KEDONGANAN

TAHUN 2025

ABSTRAK

Pengelolaan air limbah rumah sakit merupakan aspek penting dalam menjaga kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di RSUD Kasih Ibu Kedonganan tahun 2025. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif dengan rancangan cross sectional. Data diperoleh dari hasil uji laboratorium pada parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi meliputi TSS, pH, BOD, COD, minyak & lemak, MBAS, amonia, dan total coliform, yang dibandingkan antara titik inlet dan outlet IPAL berdasarkan baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 (Kelas IV). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa parameter seperti TSS, pH, COD, dan minyak & lemak telah memenuhi baku mutu dengan efektivitas tinggi. Namun, parameter BOD justru mengalami peningkatan (-37,57%), amonia tidak mengalami perubahan (0%), MBAS mendekati ambang batas, dan penurunan total coliform sangat kecil (0,13%). Hal ini menandakan ketidakefektifan pada proses biologis dan disinfeksi. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap sistem biologis, penambahan proses nitrifikasi dan koagulasi, serta pemantauan berkala. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar perbaikan sistem IPAL dan referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai dampak air limbah terhadap lingkungan.

Kata Kunci: IPAL, air limbah, rumah sakit, efektivitas, baku mutu

RINGKASAN PENELITIAN

EFEKTIVITAS INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DI RUMAH SAKIT UMUM KASIH IBU KEDONGANAN TAHUN 2025

Oleh: Ida Ayu Putu Diah Prameswari

Rumah sakit adalah lembaga kesehatan yang menghasilkan limbah dalam jumlah yang besar. Limbah rumah sakit meliputi limbah patologis seperti jaringan tubuh, darah dan organ tubuh, limbah radioaktif, limbah farmasi, serta limbah kimia. Limbah itu bisa diklasifikasikan sebagai limbah yang berbahaya. Limbah yang sedikit termasuk berbahaya seperti sampah dari dapur, kertas, jarum, gelas dan sebagainya. Meningkatnya jumlah fasilitas pelayanan kesehatan maka semakin meningkatnya potensi air limbah yang dihasilkan oleh rumah sakit. Limbah rumah sakit merupakan semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit dalam bentuk padat, cair, dan gas. Limbah cair merupakan semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang memungkinkan mengandung berbagai bahan kimia seperti bahan anorganik, organik serta bakteri. Karakteristik pada limbah cair terdiri dari fisika, kimia, dan mikrobiologi yang masing-masing mempunyai kadar maksimum. Diantara unsur-unsur yang menjadi parameter kimia kualitas air limbah adalah amonia. Sumber limbah berasal dari Unit Pelayanan Medis, mencakup Ruang Rawat Inap, Rawat Jalan atau Poliklinik, Rawat Intensif, Rawat Darurat, Haemodialisa, Kamar Jenazah, dan Bedah Sentral. Unit Penunjang Medis mencakup Dapur Pusat, Layanan Binatu, Laboratorium Klinis, Laboratorium Patologi, Anatomi, serta Radiologi. Unit penunjang non medis mencakup administrasi dan perkantoran Kafetaria.

Limbah rumah sakit secara umum terbagi menjadi dua, yaitu limbah medis dan limbah non-medis. Limbah medis termasuk kategori B3 dan berasal dari aktivitas layanan kesehatan seperti pengobatan, farmasi, bedah, hingga penelitian. Jenisnya mencakup limbah infeksius, sitotoksik, benda tajam, jaringan tubuh, farmasi, kimia,

dan radioaktif. Sementara itu, limbah non-medis berasal dari kegiatan domestik seperti sisa makanan, kertas, karton, dan sampah dapur. Limbah cair rumah sakit mengandung zat organik dan anorganik yang berpotensi mencemari lingkungan, seperti BOD, COD, TSS, pH, serta mikroorganisme patogen. Jika tidak diolah dengan baik melalui IPAL yang memadai, limbah ini dapat menyebabkan gangguan lingkungan seperti bau, air keruh, pencemaran tanah dan air, serta membahayakan kesehatan manusia dan makhluk hidup di sekitarnya.

Rumah Sakit Umum Kasih Ibu Kedonganan merupakan rumah sakit swasta tipe C yang berlokasi di Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Berdiri di atas lahan seluas 4.850 m², rumah sakit ini berbatasan langsung dengan wilayah Kecamatan Kuta di utara, kawasan wisata Jimbaran dan Benoa di timur dan barat, serta Samudra Hindia di bagian selatan. Lokasi ini menjadikan RS Kasih Ibu Kedonganan berada di kawasan padat penduduk sekaligus destinasi wisata, sehingga pengelolaan limbah menjadi sangat penting. Sistem IPAL di rumah sakit ini terdiri dari tahapan pre-treatment, pengolahan biologis, dan pengolahan lanjutan. Tahap awal melibatkan screen, grease trap, dan sampit untuk menyaring limbah kasar serta memisahkan lemak. Limbah kemudian dialirkan ke bak equalisasi yang menstabilkan debit sebelum masuk ke tahap biologis, yaitu bak anaerobik, sedimentasi, dan bak aerasi. Pengolahan lanjutan dilakukan melalui clarifier tank, filtrasi menggunakan pasir silika dan karbon aktif, serta klorinasi untuk desinfeksi dan penurunan amonia. Air hasil olahan akhirnya ditampung di bak effluent dan digunakan kembali sebagai air penyiram, menunjukkan upaya pemanfaatan air olahan yang berkelanjutan.

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan pendekatan cross sectional, bertujuan untuk mengetahui kualitas dan efektivitas IPAL di RSU Kasih Ibu Kedonganan pada tahun 2025. Penelitian dilaksanakan di rumah sakit tersebut dan uji laboratorium dilakukan di PT. Unilab Perdana. Pengumpulan data dilakukan selama Mei 2025, dengan sampel air limbah diambil dari titik inlet dan outlet IPAL sebanyak 8 sampel (2 liter per titik, 1 kali per bulan selama Januari–April 2025). Data yang dikumpulkan mencakup parameter BOD, COD, pH, MBAS, minyak & lemak, amonia, dan total coliform. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan uji laboratorium, menggunakan metode simple random sampling. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil uji

laboratorium terhadap baku mutu berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021 dan menghitung efektivitas menggunakan rumus Metcalf & Eddy. Penelitian ini juga memperhatikan etika penelitian, seperti informed consent, anonimitas, kerahasiaan data, keadilan, dan perlindungan subjek, guna memastikan integritas dan tanggung jawab etis dalam pelaksanaan penelitian.

Berdasarkan hasil pemeriksaan pengukuran rata-rata parameter air limbah di Instalansi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit Umum Kasih Ibu Kedonganan terlihat ada perubahan antara nilai inlet dan outlet sebagai berikut, nilai inlet untuk parameter TSS (Total Suspended Solid) dari 31,5 mg/L menjadi 9 mg/L, parameter pH dari 7,37 menjadi 7, parameter BOD₅ dari 18,50 mg/L menjadi 25,45 mg/L, parameter COD dari 73,25 mg/L menjadi 41 mg/L, parameter minyak dan lemak dari 1,25 mg/L menjadi 0,5 mg/L, Senyawa aktif biru metilen (MBAS) dari 0,23 mg/L menjadi 0,2 mg/L, parameter NH₃-N (amonia) tidak terjadi perubahan tetap 6,5 mg/L baik sebelum maupun sesudah pemeriksaan, untuk parameter total coliform dari 97,50 menjadi 97,38 NPM. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata nilai inlet dan outlet persentase nilai efektifitas IPAL Rumah Sakit Umum Kasih Ibu Kedonganan dalam menurunkan nilai parameter yaitu persentase efektifitas dalam menurunkan parameter TSS sebesar 71,43%, BOD sebesar -37,57%, COD sebesar 44,03%, minyak dan lemak sebesar 60,00%, MBAS sebesar 11,11%, ammonia sebesar 0,00% dan total coliform sebesar 0,13%.

Pihak Rumah Sakit Umum Kasih Ibu Kedonganan disarankan untuk melakukan evaluasi terhadap unit pengolahan biologis, khususnya pada parameter BOD yang justru mengalami peningkatan setelah pengolahan. Optimalisasi aktivitas mikroorganisme dapat dilakukan melalui pemantauan kadar oksigen terlarut (DO), pengaturan beban organik, serta penambahan bioaktivator bila diperlukan. Selain itu, karena kadar amonia tidak mengalami penurunan, perlu ditambahkan sistem nitrifikasi biologis seperti trickling filter, MBBR, atau RBC yang efektif dalam mengubah amonia menjadi nitrat. Untuk parameter MBAS yang mendekati ambang batas, dapat dilakukan peningkatan efisiensi melalui proses koagulasi (misalnya menggunakan PAC) atau penambahan karbon aktif sebelum proses disinfeksi. Rumah sakit juga perlu melakukan pemantauan kualitas air limbah secara rutin dan melaporkan hasilnya

kepada dinas lingkungan hidup sebagai bagian dari upaya perbaikan berkelanjutan sistem IPAL.

Kepustakaan : 15 (2016 - 2024)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ida Ayu Putu Diah Prameswari
NIM : P07133224045
Program Studi : Sanitasi Lingkungan Program Sarjana Terapan
Jurusan : Kesehatan Lingkungan
Tahun Akademik : 2024/2025
Alamat : Jl. Anyelir XII Perumahan Gria Dhadi Asri Blok I/11
LC Dukuh Tabanan, Bali.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Sakit Umum Kasih Ibu Kedonganan Tahun 2025 adalah benar karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan ketentuan perundang- undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tabanan, 22 Mei 2025



Ida Ayu Putu Diah Prameswari
NIM. P07133224045

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Sakit Umum Kasih Ibu Kedonganan Tahun 2025”** dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mengalami hambatan, disebabkan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Berkat bantuan, dorongan dan petunjuk dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Sri Rahayu, S.Tr, Keb, S.Kep, Ners, M.Kes Selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar
2. Bapak I Wayan Jana, SKM, M.Si Selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan dan pembimbing utama dalam penyusunan skripsi.
3. Ibu Dewa Ayu Agustini Posmaningsih, S.KM, M.Kes selaku Kaprodi DIV Sanitasi Lingkungan dan juga selaku pembimbing utama dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak I Nyoman Sujaya, SKM.,M.PH selaku pembimbing pendamping dalam penyusunan skripsi dan pembimbing akademik.
5. Ibu Direktur dan pegawai RSUD Kasih Ibu Kedonagna yang ikut membantu memberikan informasi dan data yang dibutuhkan dalam penulisan skripsi ini
6. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan baik moril, material dan spiritual dan sahabat-sahabat penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak memberi masukan serta dukungan hingga selesainya skripsi ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini dikarenakan masih banyak keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini sehingga nantinya dapat bermanfaat bagi pembaca.

Denpasar, Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

Error! Bookmark not defined.

HALAMAN JUDUL.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	xii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	x
DAFTAR ISI	xii

DAFTAR TABEL

xvi

DAFTAR

GAMBAR.....	xvii
-------------	------

DAFTAR LAMPIRAN

xviii

<i>ABTRACT</i>	v
ABSTRAK.....	vi
RINGKASAN PENELITIAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan	4
D. Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Tinjauan Umum Tentang Rumah Sakit.....	7
B. Limbah Rumah Sakit	9
BAB III KERANGKA KONSEP.....	14
A. Kerangka Konsep.....	14
B. Variabel dan Definisi Operasional	15

BAB IV METODE PENELITIAN	18
A. Jenis Penelitian.....	18
B. Alur Penelitian.....	18
C. Tempat dan Waktu Penelitian	19
D. Populasi dan Sampel	19
E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	20
F. Pengolahan dan Analisis Data	23
G. Etika Penelitian	25
BAB V HASIL PENELITIAN.....	28
A. Hasil.....	28
B. Pembahasan	37
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	41
A. Simpulan.....	41
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Definisi Operasional	15
2. Hasil Uji Kualitas Limbah Sebelum Masuk Pengolahan (Inlet)	32
3. Hasil uji Kualitas Limbah Setelah Pengolahan (Outlet).....	33
4. Efektifitas Sebelum dan Sesudah Pemeriksaan Limbah.....	34
5. Hasil Perbandingan Efektifitas dan Standar Efektifitas	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Konsep Efektivitas IPAL di RSUD Kasih Ibu Kedonganan	13
2. Alur Penelitian	17
3. Lokasi Rumah Sakit Umum Kasih Ibu Kedonganan.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Ijin Penelitian	46
2. Data Pendukung Penelitian	48
3. Dokumentasi Penelitian	52
4. Turnitin.....	53
5. Bimbingan SIAK	54