

EFISIENSI PENYISIHAN TSS DAN BOD PADA IPAL BERBASIS MBBR

ADINDA NAJWA ALI



**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efisiensi Penyisihan TSS dan BOD pada IPAL Berbasis MBBR” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Adinda Najwa Ali
C2401221061



ABSTRAK

ADINDA NAJWA ALI. Efisiensi Penyisihan TSS dan BOD pada IPAL Berbasis MBBR. Dibimbing oleh HEFNI EFFENDI dan MAJARIANA KRISANTI.

Jakarta sebagai pusat aktivitas perkotaan menghasilkan beban pencemar air limbah domestik yang terus meningkat sehingga diperlukan kajian efisiensi penyisihan IPAL secara berkala. Penelitian ini bertujuan mengukur efisiensi penyisihan TSS dan BOD pada IPAL "X" berbasis MBBR melalui tiga kali ulangan pada April 2026 di empat titik pengamatan. Penurunan TSS tidak signifikan secara statistik ($p\text{-value } 0,109 > 0,05$), sedangkan penurunan BOD terbukti signifikan ($p\text{-value } 0,038 < 0,05$). Efisiensi penyisihan TSS mencapai 46,46% pada siang hari dan 81,90% pada pagi hari, sementara efisiensi BOD mencapai 85,56% dan 97,86% dengan kategori sangat efisien. Seluruh nilai effluent telah memenuhi baku mutu PermenLH No.11 Tahun 2025, namun pemantauan rutin tetap diperlukan untuk menjaga keberlanjutan kinerja IPAL "X".

Kata kunci: domestik, efisiensi, IPAL, MBBR

ABSTRACT

ADINDA NAJWA ALI. Efficiency of TSS and BOD Removal in an MBBR-Based Wastewater Treatment Plant. Supervised by HEFNI EFFENDI and MAJARIANA KRISANTI.

Jakarta, as a hub of urban activity, generates an increasing load of domestic wastewater pollutants, requiring periodic assessment of treatment removal efficiency. This study aimed to measure the removal efficiency of TSS and BOD at WWTP "X", an MBBR-based facility, through three replications in April 2026 across four sampling points. The reduction in TSS was not statistically significant ($p\text{-value } 0.109 > 0.05$), whereas the reduction in BOD was statistically significant ($p\text{-value } 0.038 < 0.05$). TSS removal efficiency reached 46.46% during the day and 81.90% in the morning, while BOD removal efficiency reached 85.56% and 97.86%, respectively, both categorized as highly efficient. All effluent values complied with the quality standards set by PermenLH No. 11 of 2025 (Regulation of the Minister of Environment and Forestry No. 11 of 2025); however, routine monitoring remains necessary to sustain the treatment performance of WWTP "X".

Keywords: domestic, efficiency, MBBR, WWTP



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



EFESIENSI PENYISIHAN TSS DAN BOD PADA IPAL BERBASIS MBBR

ADINDA NAJWA ALI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Muhammad Irfan Afif, S.Pi., M.Si.
- 2 Dr. Ir. Rahmat Kurnia, M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Efisiensi Penyisihan TSS dan BOD pada IPAL Berbasis MBBR
Nama : Adinda Najwa Ali
NIM : C2401221061

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil.

Pembimbing 2:

Dr. Majariana Krisanti, S.Pi., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan:

Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil.

NIP. 19640213 1989031 014

Tanggal Ujian:
(16 Juli 2026)

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penelitian dengan judul “Efisiensi Penyisihan TSS dan BOD pada IPAL Berbasis MBBR” ini berhasil diselesaikan. Skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. IPB University yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh studi di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
2. Dosen Pembimbing 1 yaitu Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil. dan Dosen Pembimbing 2 yaitu Dr. Majariana Krisanti, S.Pi, M.Si. yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Pihak pengelola IPAL “X” atas izin yang telah diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian, serta atas bantuan dan kerja sama yang diberikan selama proses pengambilan data di lapangan.
4. Muhammad Irfan Afif, S.Pi., M.Si. selaku penguji luar komisi pembimbing dan Dr. Ir. Rahmat Kurnia, M.Si. selaku perwakilan komisi pendidikan program S1 yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Agustinus Mangaratua Samosir, M.Phil. selaku Dosen Pembimbing Akademik atas segala arahan dan bimbingan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
6. Orang tua tercinta, Bapak Ali Shodiqin dan Ibu Nurcahaya, atas doa dan kasih sayang yang tak pernah putus. Terima kasih pula kepada Hilal Adji Pamilih selaku kakak tersayang, atas dukungan yang selalu diberikan.
7. Teman-teman seperjuangan MSP 59 (Baskara Nawasena), khususnya Nola, Nisrina, Careen, Renvi, Iasya, dan Aneira, yang selalu menguatkan penulis selama masa sulit dalam penyusunan skripsi ini.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih karena telah membantu dan berkontribusi selama proses pengerjaan skripsi.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan karena adanya keterbatasan dalam skripsi ini. Meskipun demikian, skripsi ini telah dipersiapkan dengan harapan dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan

Bogor, Agustus 2026

Adinda Najwa Ali



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Pengumpulan Data	3
2.3 Analisis Data	4
III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1 Hasil	6
3.2 Pembahasan	12
IV SIMPULAN DAN SARAN	16
4.1 Simpulan	16
4.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	20
RIWAYAT HIDUP	23



DAFTAR TABEL

1	Titik pengambilan sampel	3
2	Parameter kualitas air yang diuji	4
3	Baku mutu air limbah domestik (PermenLH No.11 Tahun 2025)	4
4	Kriteria tingkat efisiensi penyisihan	5
5	Spesifikasi unit <i>sump pit</i> dan <i>spiral sieve</i>	6
6	Spesifikasi <i>blower</i> dan unit MBBR	7
7	Spesifikasi unit HRC	8
8	Hasil uji signifikansi parameter TSS dan BOD	10
9	Hasil perhitungan efisiensi penyisihan TSS dan BOD	11

DAFTAR GAMBAR

1	Desain IPAL “X”	3
2	Hasil analisis TSS setiap unit IPAL	9
3	Hasil analisis BOD setiap unit IPAL	9

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Media Anox K5	21
2	Lampiran 2 Hasil uji normalitas parameter TSS dan BOD	21



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.