

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI DEBIT TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI POLUTAN PADA *GREY WATER* PASAR INDRALAYA DENGAN REAKTOR UASB

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



MUHAMMAD FAHMI RAMDANI

03011281722069

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI DEBIT TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI POLUTAN PADA GREY WATER PASAR INDRALAYA DENGAN REAKTOR UASB

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

MUHAMMAD FAHMI RAMDANI

03011281722069

Dosen Pembimbing I,


Puteri Kusuma W., S.T, M.Sc, Ph.D
NIP. 198806112019032013

Palembang, 31 Oktober 2021
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,


Dr. Febrian Hadinata, S.T, M.T.
NIP. 198102252003121002

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini dengan baik. Penyusunan laporan ini terdapat banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu, ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak, Ibu, dan saudara/i untuk doa, semangat dan nasihat yang telah diberikan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah membantu dan mengarahkan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Sipil yang telah membantu mengarahkan mahasiswa selama masa perkuliahan
6. Ibu Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing satu tugas akhir yang telah membantu dalam mengarahkan dan membimbing saya menyelesaikan proposal tugas akhir.
7. Bapak Dr. Febrian Hadinata S.T, M.T, selaku pembimbing dua tugas akhir yang telah membantu saya dalam mengarahkan, membimbing dan menyelesaikan proposal tugas akhir.
8. Ibu Dr. Betty Susanti S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik selama masa perkuliahan.
9. Rekan Teknik Sipil Angkatan 2017 yang memberikan saran dan semangat dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Oktober 2021



Muhammad Fahmi Ramdani

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xi
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xii
PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI.....	xiii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	2
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Pengertian Limbah Cair	6
2.3. Karakteristik Limbah Cair	6
2.4. Pengolahan Limbah Secara Anaerob	8
2.5. Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB).....	9
2.6. Aklimatisasi	10
2.7. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pasar	11

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	12
3.1. Umum	12
3.2. Tahap Penelitian	13
3.2.1 Studi Literatur	13
3.2.2 Persiapan Alat dan Bahan	14
3.2.3 Pengambilan sampel limbah cair dan pengujian karakteristik limbah awal	15
3.3.3. Persiapan reaktor UASB	16
3.4. Tahap Aklimatisasi.....	17
3.5. Tahap <i>Running</i>	17
3.6. Analisa Data dan Pembahasan	18
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Karakteristik Limbah Cair Pasar Indralaya	19
4.2 Proses Aklimatisasi.....	19
4.3 Proses Running	21
4.3.1 Pengaruh variasi debit terhadap penyisihan BOD ₅	21
4.3.2 Pengaruh variasi debit terhadap penyisihan TSS	23
4.3.3 Pengaruh variasi debit terhadap penyisihan COD	24
4.3.4 Pengaruh variasi debit terhadap penyisihan Amonia	26
4.4. Rekapitulasi Konsentrasi Polutan dengan Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik	27
BAB 5 PENUTUP.....	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Pasar Indralaya (Sumber: Google Earth 2021)	12
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3. 3 Skema reaktor UASB (Riendy Ragil, 2012)	14
Gambar 3. 4 Rangkaian alat penelitian	14
Gambar 3. 5 Titik pengambilan sampel	15
Gambar 3. 6 melubangi bagian botol	16
Gambar 3. 7 melubangi selang	16
Gambar 3. 8 reaktor UASB	17
Gambar 4. 1 Perubahan nilai COD pada proses aklimatisasi.....	20
Gambar 4. 2 Grafik Penyisihan BOD_5	22
Gambar 4. 3 Grafik Penyisihan TSS	24
Gambar 4. 4 Grafik Penyisihan COD	25
Gambar 4. 5 Grafik Penyisihan Amonia.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2.2 Baku Mutu Air Limbah Domestik	8
Tabel 3.1. Data Sampel Running	18
Tabel 4. 1 Karakteristik Limbah Cair Pasar Indralaya.....	19
Tabel 4. 2 Hasil uji tahap aklimatisasi	20
Tabel 4. 3 Hasil Uji BOD ₅	21
Tabel 4. 4 Hasil Uji TSS	23
Tabel 4. 5 Hasil Uji COD.....	25
Tabel 4. 6 Hasil Uji Amonia	26
Tabel 4. 7 Perbandingan Hasil Pengujian Laboratorium dengan Standar Baku Mutu Air Limbah Domestik Menurut Peraturan Menteri LHK No.68 Tahun 2016.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar (dokumentasi)

Lampiran 2. Data

Lampiran 3 Permen LHK no.68 tahun 2016

Lampiran 4 Kartu Asistensi

RINGKASAN

PENGARUH VARIASI DEBIT TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI POLUTAN PADA GREY WATER PASAR INDRALAYA DENGAN REAKTOR UASB

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, Oktober 2021

Muhammad Fahmi Ramlani; Dibimbing oleh Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D. dan Bapak Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xiv + 31 halaman, 9 gambar, 10 tabel, 4 lampiran

Beragamnya aktivitas yang dilakukan masyarakat di pasar Indralaya menyebabkan munculnya permasalahan limbah cair. *Greywater* dari Pasar Indralaya bersumber dari kegiatan yang dilakukan di los basah, yang meliputi los ikan, los ayam, dan warung daging. *Greywater* pasar Indralaya memiliki konsentrasi pencemar yang tinggi, sehingga perlu diolah lebih lanjut terlebih dahulu sebelum dibuang ke sungai. Berdasarkan permasalahan yang terjadi di pasar rakyat Indralaya, instalasi pengolahan air limbah sangat penting untuk mencegah pembuangan limbah cair langsung ke badan sungai. Salah satu teknologi instalasi pengolahan air limbah adalah pemanfaatan reaktor *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB). Efisiensi penggunaan reaktor UASB sederhana dalam menurunkan kadar polutan pada limbah *greywater* pasar Indralaya yaitu pada parameter BOD₅ terjadi penurunan konsentrasi sebesar 89-95% pada debit 0,250L/jam, COD penurunan konsentrasi sebesar 89-98 % pada debit 0,375L/jam, TSS penurunan konsentrasi sebesar 94-96%, pada debit 0,2500L/jam dan penghilangan parameter amonia terjadi 99-100% pada debit 0,2500L/jam..

Kata kunci: *grey water*, Upflow Anaerobic Sludge Blanket, Variasi Debit..

SUMMARY

THE EFFECT OF DEBIT VARIATIONS ON REDUCING POLLUTANT CONCENTRATIONS IN GREY WATER INDRALAYA MARKET WITH UASB REACTOR

Scientific paper in the form of Final Project, October , 2021

Muhammad Fahmi Ramdani; Dibimbing oleh Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D. dan Bapak Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.

Study Program of Civil Engineering, Department of Civil Engineering and Planning, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xiv + 31 Pages + 9 images + 10 tables + 4 attachment

The variety of activities carried out by the community in the Indralaya market causes the emergence of liquid waste problems. Greywater from Indralaya Market sourced from activities carried out in the wet stalls, which include fish stalls, chicken stalls, and meat stalls. Indralaya market greywater has a high pollutant concentration, so it needs to be processed further first discharged into rivers or bodies of water hands from these traders. Based on the problems that occurred in the Indralaya people's market, the installation of wastewater treatment is very important to prevent the discharge of liquid waste directly into the river body. One of the wastewater treatment plant technologies is the utilization of the Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) reactor. The efficiency of using a simple UASB reactor in reducing levels of pollutants in the Indralaya market greywater waste, namely BOD₅, there is a parameter removal of 89-95% at a discharge of 0.250L/hour, COD a parameter removal of 89-98% at a discharge of 0.375L/hour, TSS a parameter removal of 94- 96%, at a discharge of 0.2500L/hour and Ammonia parameter removal occurs 99-100% at a discharge of 0.2500L/hour.

Key Words: grey water, Upflow Anaerob Sludge Blanket, Variations of Flow.

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Fahmi Ramdani

NIM : 03011281722069

Judul : Pengaruh Variasi Debit Terhadap Penurunan Konsentrasi Polutan Pada
Grey Water Pasar Indralaya Dengan Reaktor UASB

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Oktober 2021



Muhammad Fahmi Ramdani

NIM. 03011181722069

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Pengaruh Variasi Debit Terhadap Penurunan Konsentrasi Polutan Pada Grey Water Pasar Indralaya Dengan Reaktor UASB” yang disusun oleh Muhammad Fahmi Ramadani, 03011281722069, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Oktober 2021.

Palembang, Oktober 2019

Pembimbing:

1. Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 198806112019032013

()

2. Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.
NIP. 198102252003121002

()

Penguji:

1. Febrinasti Alia, S.T., M.T., M.Sc
NIP. 198502072012122002

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fahmi Ramdani

NIM : 03011281722069

Judul : Pengaruh Variasi Debit Terhadap Penurunan Konsentrasi Polutan
Pada *Grey Water* Pasar Indralaya Dengan Reaktor UASB

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Oktober 2021



Muhammad Fahmi Ramdani

NIM. 03011181722069

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Muhammad Fahmi Ramdani

Tempat, Tanggal Lahir : Bengkulu, 3 Januari 1999

Jenis Kelamin : Laki - laki

E-mail : fahmir250@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Masa
SDN 82 Kota Bengkulu	-	-	2005-2011
SMPN 2 Kota Bengkulu	-	-	2011-2014
SMAN 2 Kota Bengkulu	-	IPA	2014-2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2017-2021

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Hormat Saya,



Muhammad Fahmi Ramadani

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Ogan Ilir merupakan salah satu kabupaten di Sumatra Selatan yang memiliki penduduk 416.5000 jiwa (Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Ogan Ilir, 2020) yang sebagian besar kegiatan masyarakatnya berpusat di pasar rakyat Indralaya. Dengan beragamnya aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat di dalam pasar menyebabkan munculnya permasalahan limbah cair. Limbah cair ini umumnya berasal dari aktivitas yang dilakukan pada los basah, yang mencakup los ikan, los ayam, dan los daging. Sumber limbah cair dari los ikan yaitu pencucian, pembersihan, sisa batu es pedagang ikan, pembersihan ikan, serta pencucian tangan dari pedagang tersebut. Menurut Epifani Satiti (2016) karakteristik kandungan dari limbah cair dari pasar tradisional khususnya dari pasar ikan yaitu pH yang rendah, *Total Suspended Solid* (TSS), ammonia, *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), maupun minyak lemak.

Dikarenakan lokasi pasar rakyat Indralaya yang berada di tepian sungai menyebabkan masyarakat pasar rakyat Indralaya menjadikan badan sungai sebagai tempat pembuangan limbah cair. Hal ini disebabkan karena belum adanya instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Dari hal tersebut limbah cair pasar yang sekarang masih belum diolah dapat mencemari badan sungai yang berada tepat pada sebelah pasar indralaya tanpa adanya proses pengolahan terlebih dahulu sebelum memasuki badan sungai.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada pasar rakyat Indralaya, instalasi pengolahan air limbah (IPAL) menjadi hal yang sangat penting untuk mencegah pembuangan limbah cair secara langsung ke badan sungai. Salah satu teknologi instalasi pengolahan air limbah yaitu dengan pemanfaatan reaktor *Upflow Anaerob Sludge Blanket* (UASB). UASB (*Upflow Anaerob Sludge Blanket*) merupakan sistem dimana limbah cair masuk kedalam tangki anaerobic yang terdapat *sludge* yang mengandung mikroorganisme kemudian diproses sehingga menghasilkan biogas (Zahrul,2017). Menurut Nur Ilman Ilyas dan Risam (2020) teknologi UASB memiliki efisiensi yang tinggi, mudah dalam konstruksi dan

pengoperasiannya, membutuhkan lahan yang tidak luas, membutuhkan energi yang sedikit, menghasilkan lumpur yang sedikit, membutuhkan nutrient dan kimia yang sedikit.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja reaktor UASB yaitu *Hydraulic Retention Time* (HRT) dan konsentrasi influen (Bonis R. dkk, 2014). Menurut penelitian Dini A. dkk (2015) pengaruh variasi debit dan konsentrasi influent terhadap penyisihan BOD dan COD pada pengolahan limbah artificial *grey water* menunjukkan bahwa variasi pengaturan debit memberikan pengaruh yang berbeda. Dari penelitian-penelitian tersebut masih belum banyak belum mengkaji penyisihan amonia, BOD, TSS, dan COD yang berasal dari sumber kegiatan masyarakat di pasar.

Berdasarkan dari penjelasan-penjelasan yang dipaparkan, maka perlu dilakukan lebih lanjut tentang efisiensi dalam pengolahan amonia, COD, BOD, dan TSS menggunakan UASB dalam pengolahan limbah cair *grey water*. Pada penelitian ini reaktor UASB yang digunakan merupakan reaktor yang dibuat dari alat-alat rumah tangga bekas yang banyak tersedia di masyarakat seperti galon, ember, dan botol air mineral bekas.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang di ambil dari skripsi ini adalah

1. Bagaimana karakteristik limbah cair *grey water* pada pasar Indralaya?
2. Bagaimana pengaruh variasi debit terhadap penurunan *Total Suspended Solid* (TSS), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan amonia pada limbah cair *grey water* Pasar Indralaya?
3. Bagaimana efisiensi reaktor UASB pada penurunan kadar *Total Suspended Solid* (TSS), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan amonia yang terjadi pada limbah cair pasar Indralaya menggunakan reaktor *Upflow Anaerob Sludge Blanket* (UASB)?

4. Bagaimana hasil pengolahan air limbah grey water menggunakan reaktor *Upflow Anaerob Sludge Blanket* (UASB) dengan standar baku mutu limbah domestik?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penulisan skripsi ini adalah

1. Menganalisa karakteristik limbah cair *grey water* pada Pasar Rakyat Indralaya.
2. Menganalisa pengaruh debit terhadap penurunan *Total Suspended Solid* (TSS), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan amonia pada limbah cair *grey water* Pasar Indralaya.
3. Menganalisa penurunan kadar *Total Suspended Solid* (TSS), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan amonia yang terjadi pada limbah cair di Pasar Rakyat Indralaya menggunakan reaktor UASB.
4. Menganalisa hasil pengolahan air limbah grey water menggunakan reaktor *Upflow Anaerob Sludge Blanket* (UASB) dengan standar baku mutu limbah domestik.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian dalam penulisan ini yaitu Pasar Rakyat Indralaya dengan batas-batas berikut

1. Reaktor yang digunakan dalam pengolahan limbah cair adalah reaktor UASB skala laboratorium dengan volume 1,5 Liter berbahan dari plastik.
2. Sampel yang diambil adalah *greywater* yang terdapat pada Pasar Rakyat Indralaya yang bersumber dari kegiatan perdagangan ikan, sayur-sayuran, dan pengilingan daging.
3. Penelitian meliputi tahap aklimatisasi dan running, di mana pada tahap aklimatisasi yang ditinjau merupakan parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD). Sedangkan pada tahap *running*, parameter yang ditinjau meliputi

ammonia, Total Suspended Solid (TSS), Chemical Oxygen Demand (COD), dan Biochemical Oxygen Demand (BOD).

4. Variasi debit yang direncanakan berdasarkan waktu tinggal adalah 0,375 L/jam untuk 4 jam, 0,25 L/jam untuk 6 jam dan 0,1875 L/jam untuk waktu tinggal 8 jam.
5. Penelitian ini tidak melakukan pengkondisian pH dan temperatur.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal tugas akhir ini terdiri dari tiga bab yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dilakukan penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan mengenai penelitian terdahulu, literatur dan teori yang berkaitan dengan penelitian ini

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai persiapan bahan dan material, peralatan yang digunakan serta langkah-langkah penelitian.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dari analisis dan pembahasan hasil percobaan reaktor UASB dan karakteristik air limbah.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bab ini berisikan daftar buku-buku dan jurnal yang digunakan sebagai referensi dalam mengerjakan skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Khalif, Muhammad. 2015. Pengaruh Penggunaan Media Dalam Menurunkan Kandungan Amonia Pada Limbah Cair Rumah Potong Ayam (RPA) Dengan Sistem Biofilter Anaerob. WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA, 13(1), 13-18.
- Al-Shayah, M. dan Mahmoud, N. 2008. *Start-Up of An UASBSeptic Tank for Community On-Site Treatment of Strong Domestic Sewage*. Bioresource Technology 99, 7758–7766. Elsevier.
- Aslan, S. dan Sekerdag, N. 2008. *The Performance of UASB Reactors Treating High-Strength Wastewaters*. Journal of Environmental Health. FindArticles.com.
- Asmadi dan Suharno. 2012. Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah. Goseny Publishing. Sleman, Yogyakarta.
- Bonis Rekoyoso, Syafrudin dan Sudarno. 2014. *Pengaruh Hydraulic Retention TIME (Hrt) Dan Konsentrasi Influen Terhadap Penyisihan Parameter Bod Dan Cod Pada Pengolahan Limbah Domestik Greywater Artificial Menggunakan Reaktor Uasb*. *Jurnal Teknik Lingkungan*, [online] 3(1), pp.1–7. Tersedia di: <https://www.neliti.com/id/publications/134770/pengaruh-hydraulic-retention-time-hrt-dan-konsentrasi-influen-terhadap-penyisihan> [Akses 14 Mar. 2021].
- Dini Aryani, Syafrudin dan Sudarno. 2014. Pengaruh Konsentrasi Influen Dan Debit Terhadap Penyisihan Parameter Bod Dan Cod Pada Pengolahan Air Limbah Domestik Artificial (Grey Water) Menggunakan Reaktor Uasb. *Jurnal Teknik Lingkungan*, [online] 3(1), pp.1–9. Tersedia di: <https://www.neliti.com/id/publications/133740/pengaruh-konsentrasi-influen-dan-debit-terhadap-penyisihan-parameter-bod-dan-cod> [Akses 10 Mar. 2021].
- Eckenfelder, W. W., dkk. 1998. *Anaerobic Treatment Versus Aerobic Treatment in the U.S.A.*
- Gerardi, M. H. 2003. *The Microbiology of Aanaerobic Digester Wiley-Interscience*: New Jersey.

- Haandel, A.C van, Lettinga, G. 1994. *Anaerobic Sewage Treatment, A practical Guide for Regions with a Hot Climate*, John Wiley & Son Ltd. Chichester, England.
- Ilyas, N. I. dan Risam, R. 2020. Efektifitas Penggunaan Reaktor *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB) Terhadap Penurunan COD, BOD & Surfaktan Dalam Pengolahan Air Limbah Laundry. *JURNAL TEKNOLOGI dan PENGELOLAAN LINGKUNGAN; Vol 7 No 01 (2020): JTPL - April 2020*. Tersedia di: <https://www.jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/jtpl/article/view/599>. [Akses 10 Mar. 2021].
- Jannah, Z. dkk. 2017. Sistem Kendali Fuzzy Pengolahan Air Limbah UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*). pp. 313–320.
- Kielly, G. 1998. *Anaerobic Digestion and Sludge Treatment. Dalam Environmental Engineering* (hal. 563-573). Singapore: McGraw-Hill International.
- Lew, B., S. Tarre, M. Belavski, dan M. Green. 2004. *UASB Reactor for Domestic Wastewater Treatment at Low Temperatures: A Comparison Between A Classical UASB and Hybrid UASB-Filter Reactor*. Water Science and Technology Vol 49 No 11–12 pp 295–301. IWA.
- Manurung, D. T. A. 2019. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pasar Tradisional Padang Bulan di Kecamatan Medan Baru, Kota Medan. Universitas Sumatera Utara. Medan, Sumatera Utara.
- Metcalf dan Eddy. 2003. *Wastewater Enggining: Treatment, Disposal, and Reuse*. Mc Graw Hill Inc. Newyork.
- Nugrahini, Panca, T. M. Rizki Habibi, dan Anita Dwi Safitri. 2008. Penentuan Parameter Kinetika Proses Anaerobik Campuran Limbah Cair Industri Menggunakan Reaktor *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB). Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II 2008 Universitas Lampung.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor:P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

- Satiti, E. 2011. Identifikasi dan Karakterisasi Limbah Cair serta Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pasar Tradisional. Universitas Indonesia. Depok, Jawa Barat.
- SNI 6989-59-2008. 2008. *Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah*.
- Syafrudin. 2014. Pengolahan Air Limbah Domestik Tipe Greywater Menggunakan Reaktor *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB) - Diponegoro University | Institutional Repository (UNDIP-IR). *Undip.ac.id*. [online] tersedia di: <http://eprints.undip.ac.id/43075/> [Akses 12 Mar. 2021].
- Tchobanoglous, G., Burton, F.L dan Stensel, H.D., 1991. Wastewater engineering. *Management*, 7(1), p.4.
- Trisna Fitrianti, A. (2017). Proses Anaerobik Sebagai Alternatif Untuk Mengolah Limbah Cair Rumah Potong Hewan Ruminasia. [online] Pertanian.go.id. Tersedia di: <http://kesmavet.ditjenpkh.pertanian.go.id/index.php/berita/tulisan-ilmiah-populer/162-proses-anaerobik-sebagai-alternatif-untuk-mengolah-limbah-cair-rumah-potong-hewan-ruminansia> [Akses 12 Mar. 2021].
- Widayanto, K. E. Y. A., dan Syafrudin, S. 2013. Studi Pengaruh Variasi Debit Terhadap Penurunan Konsentrasi BOD, COD dan TSS Limbah Cair Domestik Blackwater Menggunakan Reaktor UASB, ejurnal-S1. undip. ac. id.
- Winardi, Astari Isna Apriani. 2015. Perancangan Sistem Pengolahan Limbah Cair Kawasan Pasar Anggrek Kota Pontianak. Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 3.1.
- Yasar, Abdullah dan Tabinda, Amtul Bari. 2010. *Anaerobic Treatment of Industrial Wastewater by UASB Reactor Integrated with Chemical Oxidation Processes; an Overview*. Polish J. of Environmental Study Vol. 19, No. 5 (2010), 1051-1061.