

**STUDI PERENCANAAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI
DESA GAYAM KABUPATEN SUMENEP**

SKRIPSI

**“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata I (SI)”**



Di susun oleh :
Denni Indratno Putra
21701051098

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2021**

ABSTRAK

Denni Indratno Putra, 21701051098. *Studi Alternatif Pengolahan Air Limbah Domestik di Desa Gayam Kabupaten Sumenep.* Skripsi jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang. Pembimbing (I) : **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** (II) : **Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Air limbah domestik merupakan air limbah yang berasal dari aktivitas manusia yang berhubungan dengan pemakaian air. Desa Gayam dengan jumlah penduduk sebesar 4102 jiwa, dan terdapat 1245 kepala rumah tangga, hampir 100% masyarakatnya membuang air limbah *greywater* langsung ke muka tanah atau ke saluran terdekat tanpa adanya proses pengolahan terlebih dahulu. Pengolahan air limbah *greywater* yang direncanakan akan menggunakan Teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* dimana teknologi ini dipilih berdasarkan kemudahan dalam operasional serta mempertimbangkan aspek teknis maupun finansial dan ketersediaan lahan. Kualitas air limbah domestik Desa Gayam rata – rata BOD, COD, TSS, dan pH yang digunakan dalam perencanaan yakni, 32,64 mg/L, 249,90 mg/L, 193,75 mg/L, dan 7,42 mg/L. Hasil dari perencanaan didapat kualitas air limbah sebesar, BOD 2,07 mg/l, COD 28,32 mg/l, dan TSS 27 27,5 mg/l memenuhi baku mutu, Teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* memiliki dimensi panjang x lebar x tinggi adalah 13,2 m x 2,8 m x 3,1 m dan mempunyai kapasitas tampung sebesar 350 KK, untuk biaya pembuatannya sebesar Rp. 202.779.298-. dan ditempatkan dilahan yang kosong.

Kata Kunci : Air Limbah, *Anaerobic Baffled reaktor greywater*, Desa Gayam, Kabupaten Sumenep.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Sumenep merupakan Kabupaten yang berada di ujung timur Pulau Madura yang mempunyai banyak pulau salah satunya Kecamatan Gayam yang mempunyai Penduduk sebanyak 33.105 jiwa pada tahun 2021 yang berada di Pulau Sapudi. Masyarakat Kecamatan Gayam masih memiliki kondisi sanitasi yang belum baik secara umum, masyarakat masih menerapkan konsep pengolahan air limbah sistem *on-site*, yaitu menggunakan jamban tangki septik. Air limbah domestik yang diolah dalam tangki septik hanya *blackwater* saja. Sementara *greywater* dibuang oleh masyarakat ke saluran terdekat atau dibuang sembarangan. Maka kurangnya pengetahuan tentang sistem sanitasi, menjadi salah satu faktor yang dapat menyebabkan kondisi lingkungan yang buruk sehingga nantinya akan menimbulkan permasalahan kesehatan di masyarakat. Seperti sakit perut, diare, aneka penyakit kulit, cacangan, disentri, tipus, hingga kolera. Penderitanya pun beragam, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Semua berpotensi menjadi korban akibat sanitasi yang buruk.

Dari berbagai macam permasalahan diatas maka dibutuhkan adanya penerapan sanitasi yang baik untuk mencegah permasalahan tersebut menjadi semakin besar. Dengan adanya penerapan sanitasi yang baik akan mempengaruhi kehidupan masyarakat dan lingkungannya, khususnya lingkungan fisik, seperti; tanah, air, dan udara. Sehingga kondisi ini dapat menciptakan kondisi lingkungan

yang lebih bersih, sehat, nyaman bagi manusia, terhindar dari situasi bau yang tidak sedap, dan mengurangi jumlah persentase orang sakit akibat sanitasi buruk. Maka dari itu masyarakat Kecamatan Gayam perlu adanya penerapan teknologi sanitasi yang baik untuk pengolahan air limbah *greywater*. Jenis pengolahan air limbah domestik sendiri terdapat dua jenis yaitu sistem setempat (*On – Site*) dan sistem terpusat (*Of – Site*) yang mana sistem setempat ini cocok digunakan untuk daerah dengan kepadatan penduduk yang rendah, yaitu <250 orang (PU, 2012), sedangkan untuk sistem Terpusat ini cocok digunakan untuk daerah kepadatan penduduk yang tinggi, yaitu >250 orang (PU, 2012). Karena padatnya penduduk dan rumah yang berdempetan perencanaan kali ini, akan direncanakan instalasi pengolahan air limbah dengan sistem terpusat dengan teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* sebagai unit alternatif untuk mengolah limbah cair domestik yang dihasilkan oleh kegiatan rumah tangga di Kecamatan Gayam. Perencanaan ini akan dibangun dengan daya tampung kurang lebih 350 Kartu Keluarga (KK) atau 1750 jiwa dan umur rencana 5 tahun kedepan .

Teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* sendiri dapat di katakan sebagai pengembangan tangki septik konvensional. ABR terdiri dari kompartemen pengendap yang di ikuti oleh beberapa *Reaktor Baffled*. *Baffled* ini digunakan untuk mengarahkan aliran air ke atas (*Upflow*) melalui beberapa seri reaktor selimut lumpur (*Sludge Blanket*). Konfigurasi ini memberikan waktu kontak yang lebih lama antara biomasa anaerobik dengan air limbah sehingga akan meningkatkan kinerja pengolahan. Kelebihan ABR yaitu efisiensi pengolahan tinggi, lahan yang dibutuhkan sedikit karena dibangun dibawah tanah, biaya pembangunan kecil, biaya pengoperasian dan perawatan murah dan mudah, tahan

terhadap beban kejutan hidrolis dan zat organik, tidak memerlukan energi listrik, *greywater* (air bekas mandi dan cuci) dapat dikelola secara bersamaan, dapat dibangun dan diperbaiki dengan menggunakan material lokal, masyarakat dapat ikut berpartisipasi dalam konstruksi, dan umur pelayanan panjang.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi dasar dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana perencanaan pengolahan air limbah domestik menggunakan teknologi *Anaerobic Baffled* di Desa Gayam ?
2. Bagaimana desain teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* yang direncanakan ?
3. Berapa biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan teknologi pengolahan air limbah tersebut ?

1.3 Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Merencanakan pengolahan air limbah menggunakan teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* di Desa Gayam
2. Mendesain teknologi *Anarpbic Baffled Reactor* sebagai pengolahan air limbah domestik.
3. Menghitung Anggaran biaya yang dibutuhkan pembuatan Teknologi *Anaerobic Baffled Reactor*.

1.4 Manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Menjadi bahan masukan dalam penentuan teknologi sanitasi yang tepat bagi masyarakat di Kecamatan Gayam di Kabupaten Sumenep.
2. Sebagai solusi atau inovasi terhadap permasalahan pembuangan limbah sembarangan.
3. Menambah wawasan dari segala aspek yang dibahas mengenai perencanaan sebuah instalasi pengolah air limbah.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup untuk Skripsi ini meliputi :

1. Daerah Studi adalah Kecamatan Gayam, Kabupaten Sumenep, khususnya di Desa Gayam.
2. Menganalisa debit limbah domestik yang ditimbulkan dari masyarakat di Kecamatan Gayam.
3. Merencanakan pengolahan air limbah *greywater* menggunakan teknologi *Anaerobic Baffled Reactor*.
4. Air limbah yang diolah merupakan *greywater* hasil aktifitas rumah tangga Desa Gayam Kabupaten Sumenep.
5. Para meter yang digunakan meliputi TSS, BOD, COD dan pH.
6. Baku Mutu air limbah mengacu pada peraturan Gubernur Jawa Timur No, 72 Tahun 2013 pada Lampiran III poin 4 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik Permukiman (Real Estate), Rumah Makan (Restoran), Perkantoran, Perniagaan, Apartemen, Perhotelan dan Asrama.
7. Merencanakan tempat pengolahan dengan tipikal 350 Kartu Keluarga.
8. Menghitung anggaran biaya unit pengolahan air limbah sesuai harga satuan pokok kegiatan (HSPK) 2021 Kabupaten Sumenep.
9. Hanya merencanakan tempat pengolahan air limbah dan tidak menghitung sistem penyaluran limbah dari rumah tangga.
10. Tidak melakukan ujicoba lapangan, hanya berdasarkan teori.

11. Data primer meliputi observasi lapangan, wawancara, dan pengambilan sampel air limbah domestik (3 kali pengambilan sampel). Data sekunder meliputi peta wilayah studi, data penduduk, data sanitasi.
12. Aspek yang ditinjau adalah aspek teknis dan aspek biaya.





BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari perencanaan ini sebagai berikut :

1. Perencanaan pengolahan air limbah menggunakan teknologi *Anaerobic Bafflead Reactor* dibagi menjadi dua tahap yaitu zona pengendapan dan kompartemen serta direncanakan dapat melayani 350 KK.
2. Desain teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* yang reencanakan memiliki dimensi panjang x lebar x tinggi adalah 13,2 m x 2,8 m x 3,1 m
3. Biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan unit pengolahan air limbah dengan teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* sebesar **Rp. 202.779.298** (Dua Ratus Dua juta Tujuh Ratus Tujuh Puluh Sembilan Ribu Dua Ratus Sembilan Puluh Delapan Rupiah)

6.2 Saran

Saran untuk tugas akhir dengan perencanaan teknologi *Anaerobik Baffled Reactor* ini sebagai berikut :

1. Perencanaan ini bisa dikembangkan lagi dengan menghitung kemiringan tanah untuk saluran pembuangan air limbah (SPAL).
2. Perlunya perhitungan pompa dan perlu menggambar layout sistem perpipaan apabila merencanakan SPAL.
3. Perlu menambahkan pengetesan minyak dan lemak untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, C., Khair, R.M. And Hanifa, T.S. (2019) ‘Perencanaan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Komunal Domestik Dengan Proses Anaerobic Baffled Reactor (Abr) Pada Asrama Pon-Pes Terpadu Nurul Musthofa Di Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan’, P. 10.
- Anwariani, D. (2019) *Pengaruh Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Sungai*. Preprint. Ina-Rxiv. Doi:10.31227/Osf.Io/8nxsj.
- Artiyani, A. And Firmansyah, N.H. (No Date) ‘Kemampuan Filtrasi Upflow Pengolahan Filtrasi Up Flow Dengan Media Pasir Zeolit Dan Arang Aktif Dalam Menurunkan Kadar Fosfat Dan Deterjen Air Limbah Domestik’, 6(1), P. 8.
- Brikke, F. Dan Bredero, M. (2003). “Linking Technology Choice With Operation And Maintenance In The Context Of Community Water Supply And Sanitation”. World Health Organization And IRC Water & Sanitation Centre, Geneva, Switzerland.
- Daud, F. And Mu’nisa, A. (No Date) ‘Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Terhadap Air Limbah Dengan Pengelolaan Air Limbah Domestik Berbasis Masyarakat Di Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros’, P. 9.
- Farahdiba, A.U. *Et Al.* (2019) ‘Pengolahan Limbah Domestik Rumah Makan Dengan Proses Moving Bed Biofilm Reactor (Mbbr)’, P. 11.
- Gutterer, B. (2009) *Decentralised Wastewater Treatment Systems (Dewats) And Sanitation In Developing Countries: A Practical Guide*. Germany: Borda.
- Lumonon, E.I., Riogilang, H. And Supit, C.J. (2021) ‘Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal Kiniar Di Kota Tondano’, 19, P. 10.
- Mende, J.C.C., Kumurur, V.A. And Moniaga, I.L. (No Date) ‘Kajian Sistem Pengelolaan Air Limbah Pada Permukiman Di Kawasan Sekitar Danau Tondano (Studi Kasus : Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa)’, P. 12.
- Mubin, F., Binilang, A. And Halim, F. (2016) ‘Perencanaan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Di Kelurahan Istiqlal Kota Manado’, P. 13.
- Nanga, K.O.M.P.P. And Slamet, A. (2017) ‘Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik Skala Kawasan Di Kota Sidoarjo’, *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), Pp. D115–D118. Doi:10.12962/J23373539.V6i2.24551.

- Noerhayati, E. *Et Al.* (2020) ‘Sprinkler Irrigation Design With Microcontroller Based On Iot’, *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 456, P. 012063. Doi:10.1088/1755-1315/456/1/012063.
- Rahmawati, A. And -, W. (2020) ‘Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Untuk Menghasilkan Air Bersih Di Perumahan Green Tombro Kota Malang’, *Jurnal Rekayasa Hijau*, 4(1), Pp. 1–8. Doi:10.26760/Jrh.V4i1.1-8.
- Said, N.I. (2018a) ‘Pengelolaan Air Limbah Domestik Di Dki Jakarta’, *Jurnal Air Indonesia*, 2(2). Doi:10.29122/Jai.V2i2.2307.
- Said, N.I. (2018b) ‘Teknologi Biofilter Anaerob-Aerob Untuk Pengolahan Air Limbah Domestik’, P. 10.
- Sasse, L., Gutterer, B., Panzerbieter, T., dan Reckerzugel, T. (2009). *Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) and Sanitation in Developing Countries*. UK: BORDA
- Siswanto, B.A.P. And Purwanti, I.F. (2016) ‘Perencanaan Anaerobic Baffled Reactor (ABR) Sebagai Instalasi Pengolahan Greywater Di Kecamatan Rungkut Kota Surabaya’, P. 8.

