



**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DOMESTIK UNTUK  
PEMENUHAN AIR BERSIH DENGAN METODE FILTER  
SERTA PENETRALAN DENGAN ECENG GONDOK**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Strata  
Satu (S1) Teknik Sipil**



**DISUSUN OLEH :**

**MIQDAD KEVIN NI'AM**

**2160.1051.091**

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

## ABSTRAK

Miqdad Kevin Ni'am, 216.0105.1.091. Pengolahan Limbah Cair Domestik Untuk Pemenuhan Air Bersih Dengan Metode Filter Serta Penetralan Dengan Eceng Gondok. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Malang. Pembimbing I: Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, MT., Pembimbing II: Ir. Bambang Suprpto, MT.

---

Pertumbuhan penduduk di Indonesia yang pesat khususnya di kota sidarjo mendorong peningkatan kebutuhan akan perumahan. Meningkatnya kebutuhan perumahan menimbulkan jumlah air limbah domestic meningkat, sehingga menyebabkan jumlah air yang masuk ke badan air melebihi daya tampungannya. Sebagian besar masyarakat masih membuang air limbah domestic ke saluran drainase yang seharusnya digunakan untuk air hujan, bahkan limbah domestic padat juga dibuang ke sungai. Limbah cair domestic yang tidak dikelola akan menimbulkan dampak pada lingkungan dan perairan. Pengelolaan limbah cair dalam proses produksi akan meminimalisir limbah yang ada serta dapat menghilangkan maupun menurunkan kadar bahan pencemaran yang terkandung di dalam lingkungan dan perairan. Maka dari itu dibuat cara agar limbah cair domestic dari rumah tangga dapat dikelola menjadi air bersih sehingga dapat digunakan kembali.

Metode yang digunakan dalam penyelesaian studi ini yaitu dengan melakukan penelitian limbah domestic dengan menghitung debit air, efektivitas tanaman eceng gondok, serta menghitung parameter BOD, COD, dan pH sesuai Baku Mutu.

Dari studi ini maka diperoleh kesimpulan yaitu debit air kotor yang dikeluarkan sebesar 83,79 m<sup>3</sup>/hari, dengan menggunakan tanaman eceng gondok mampu mengurangi dan menyerap polutan yang ada pada limbah cair domestic, serta diketahui kelayakan BOD = 13 mg/l, COD = 24mg/l, dan pH = 7 sesuai Baku Mutu.

**Kata kunci:** Limbah domestik, eceng gondok, BOD, COD, pH.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia adalah Negara yang beriklim tropis dan merupakan Negara yang berkembang sekarang ini. Negara yang sangat penuh dengan kekayaan alamnya serta sumber air yang dapat dijumpai dimanapun dan didaerah manapun. Indonesia juga dijuluki sebagai Negara yang agraris atau Negara yang memiliki banyak sekali pertanian, sehingga keairan di Indonesia sangat banyak dan melimpah jika dibandingkan dengan Negara Negara lain.

Pertumbuhan penduduk di Indonesia yang pesat khususnya di kota-kota besar, telah mendorong peningkatan kebutuhan akan perumahan. Hal tersebut mengakibatkan timbulnya permasalahan dengan lingkungan air. Meningkat jumlah air limbah domestik yang tidak diimbangi dengan peningkatan badan air penerima baik dari aspek kapasitas maupun kualitasnya, menyebabkan jumlah air limbah yang masuk ke dalam badan air tersebut dapat melebihi daya tampung maupun daya dukungnya (Lestari, Satrianegara, and Susilawaty, 2013)).

Di negara-negara berkembang termasuk Indonesia, pencemaran domestik merupakan jumlah pencemar terbesar (85%) yang masuk ke badan air. Sedangkan dinegara-negara maju, pencemar domestik merupakan 15% dari seluruh pencemar yang memasuki badan air. Oleh karena itu, persentase kehadiran pencemar domestik di dalam badan air sering dijadikan indikator maju tidaknya suatu negara. Besarnya jumlah pencemar domestik yang masuk ke badan air disebabkan oleh kesadaran masyarakat untuk hidup bersih dan sehat masih

relatif rendah. Sebagian besar masyarakat masih membuang air limbah domestik dari kegiatan mandi, cuci, dan kakus (*grey water*) begitu saja ke dalam saluran drainase yang seharusnya untuk air hujan. Bahkan limbah domestik padat sering juga dibuang ke badan air (sungai). Akibatnya banyak jenis penyakit yang muncul secara epidemik maupun endemic melalui perantara air. Penyakit yang timbul melalui perantara air disebut *water born disease* (Sasongko, 2006).

Secara kuantitas air di bumi ini cukup melimpah, namun sebagian besar berupa air asin di samudera. Dari sekitar 1.386 juta km<sup>3</sup> air yang ada di bumi, sekitar 1.337 juta km<sup>3</sup> (97,39%) berada di samudera atau lautan dan hanya sekitar 35 juta km<sup>3</sup> (25,53%) berupa air tawar di daratan dan sisanya dalam bentuk gas/uap. Jumlah air tawar tersebut sebagian besar (69%) berupa gumpalan es dan glasir yang terperangkap di daerah kutub, sekitar 30% berupa air tanah dan hanya sekitar 1% terdapat dalam sungai, danau dan waduk. Keterbatasan jumlah air tawar ini mendorong dilakukannya pencarian terhadap sumber-sumber air baru. upaya yang banyak dilakukan antara lain dengan mencari sumber baru, mengolah dan menawarkan air laut, mengolah dan memurnikan air kotor dan mengolah serta memurnikan air tawar. (Sasongko, 2006)

Air merupakan bahan alam yang paling berharga. Air tidak saja diperlukan untuk kehidupan manusia, hewan dan tanaman, tetapi juga merupakan media pengangkutan, sumber energi dan berbagai keperluan lainnya . Kebutuhan air rata-rata secara wajar adalah 60 liter/orang/hari untuk segala keperluannya. Pada tahun 2000, dengan jumlah penduduk dunia sebesar 6,121 milyar

diperlukan air bersih sebanyak 367 km<sup>3</sup>, pada tahun 2025 diperlukan sebanyak 492 km<sup>3</sup> dan pada tahun 2100 diperlukan 611 km<sup>3</sup> air bersih per hari (Sasongko, 2006).

Setiap aktivitas yang dilakukan oleh manusia akan menghasilkan limbah, dan limbah yang dihasilkan oleh manusia berskala kecil dan tidak akan menimbulkan masalah alam, karena alam memiliki kemampuan untuk menguraikan kembali limbah yang dihasilkan oleh manusia tersebut. Dan hal tersebut menjadi akumulasi yang berskala sangat besar, maka akan menjadi hal yang menggagu dalam lingkungan hidup manusia sendiri.

Permasalahan lingkungan saat ini yang dominan adalah limbah cair yang berasal dari hasil kegiatan rumah tangga dan industri. Limbah cair yang tidak dikelola akan menimbulkan dampak pada perairan. Pengelolaan limbah cair dalam proses produksi dimaksudkan untuk meminimalkan limbah yang terjadi, serta untuk menghilangkan atau menurunkan kadar bahan pencemar yang terkandung di dalam perairan (Filliazati, 2013).

Permasalahan dizaman sekarang yang sangat menonjol yaitu limbah cair yang bersasal dari limbah rumah tangga dan lebih lagi dari pabrik industri. Limbah cair yang dihasilkan dari rumah tangga dan pabrik industri jika terus menerus dibuang secara langsung tanpa dikelola terlebih dahulu akan mengakibatkan dampak besar pada perairan di Indonesia. Sudah banyak penelitian tentang pengolahan limbah cair ini pada skripsi yang telah dibuat oleh mahasiswa teknik sipil maupun teknik lingkungan, tetapi masih jarang sekali pengelolaan limbah cair tersebut bisa terealisasikan dikalangan orang Indonesia, hal ini akan membawa dampa sulitnya mencari air bersih. Limbah

adalah suatu bentuk yang sudah tidak terpakai atau bisa disebut dengan buangan, ada berbagai macam limbah seperti limbah cair, gas, dan padat. Limbah merupakan buangan atau sesuatu yang tidak terpakai, dapat berbentuk cair, gas dan padat. Limbah domestik adalah air buangan yang berasal dari limbah rumah tangga, seperti air bekas cucian, dapur, kamar mandi, dan toilet. Limbah cair domestik mengandung 99,9% air dan 0,1% zat padat. Zat padat terdiri dari 85% protein; 25% karbohidrat; 10% lemak dan sisanya zat anorganik terutama butiran pasir, garam-garam dan logam (Doraja, Shovitri, and Hakim, 2012).

Limbah rumah tangga merupakan suatu bentuk limbah yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan manusia, karena memang kebutuhan rumah tangga yang sangat penting bagi manusia dan akhirnya menghasilkan banyak limbah cair domestik.

Dari latar belakang yang sudah terpapar dalam hal tersebut, peneliti mengambil lokasi penelitian tentang pengolahan limbah cair domestik di daerah Bumi Candi Asri Desa Ngampel Sari Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo. Alasan peneliti mengambil penelitian di lokasi tersebut karena di lokasi tersebut memiliki masalah dalam hal penurunan air bersih yang sangat sulit untuk didapatkan. Sehingga peneliti disini mencoba untuk membuat bagaimana agar limbah cair domestik dari rumah tangga bisa dikelola menjadi air bersih dan dapat digunakan kembali.

Melalui filter yang sudah tertata dengan rencana yang sudah dimatangkan dan juga penetralisir yang sudah disediakan, air limbah domestik dari rumah

tangga akan disaring melalui tahapan yang sudah ada. Sehingga air dari limbah rumah tangga atau limbah domestik dapat digunakan.

Dari sini peneliti tertarik untuk mengambil judul penelitian "Proses Pemanfaatan Limbah Cair Domestik dengan Metode Filter serta Penetralkan dengan Eceng Gondok"

## 1.2 Identifikasi Masalah

Sebagian Penduduk di daerah Perumahan Bumi Candi Asri sangat memerlukan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Karena memang air merupakan kebutuhan primer dalam kehidupan, maka kebutuhan air di daerah Perumahan Bumi Candi Asri sangat sekali dibutuhkan, dan permasalahan yang dihadapi di daerah tersebut yaitu:

1. Penelitian ini hanya mencari kadar BOD, COD, dan pH pada limbah yang sebelum dan sesudah diolah.
2. Pada penelitian ini menggunakan pengolahan dengan metode *Filtrasi*.
3. Media yang digunakan untuk menetralkan menggunakan tanaman eceng gondok.

## 1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang dapat dikaji dalam penelitian ini terkait dengan latar belakang yang sudah tersampaikan adalah :

1. Berapakah debit air yang dibuang pada perumahan Bumi Candi Asri?
2. Bagaimana efektivitas tanaman eceng gondok sebagai penetralisir limbah domestik?
3. Apakah pengolahan limbah domestik rumah tangga menjadi air layak dan memenuhi Baku Mutu Limbah Peraturan Nomor 72 Tahun 2013?

#### 1.4 Batasan Masalah

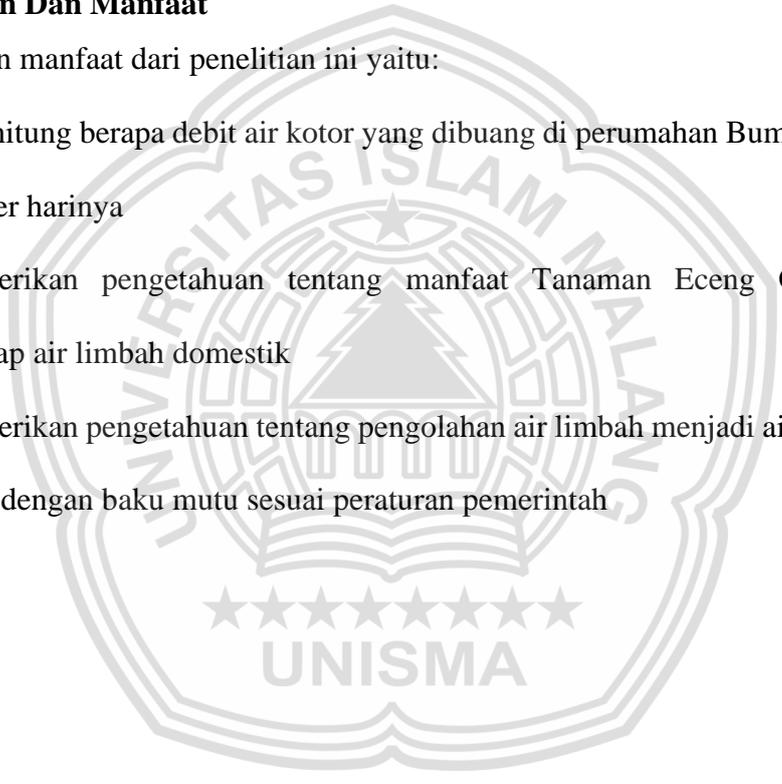
Untuk menghindari luasnya pembahasan pada penelitian ini, maka dibatasi dengan batasan masalah agar lebih efektif dan efisien dalam melakukan penelitian yaitu:

1. Penelitian ini tidak meneliti tentang sedimen pada limbah
2. Penelitian ini tidak membahas tentang jenis-jenis bakteri pada limbah

#### 1.5 Tujuan Dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Menghitung berapa debit air kotor yang dibuang di perumahan Bumi Candi Asri per harinya
2. Memberikan pengetahuan tentang manfaat Tanaman Eceng Gondok terhadap air limbah domestik
3. Memberikan pengetahuan tentang pengolahan air limbah menjadi air bersih sesuai dengan baku mutu sesuai peraturan pemerintah



## BAB V

### PENUTUP

#### 4.1 Kesimpulan

- a. Hasil perhitungan debit air kotor yang dikeluarkan perseorangan per hari di Perumahan Bumi Candi Asri adalah  $Q_d = 83,79 \text{ m}^3/\text{hari}$
- b. Dari hasil penelitian *reseach* dengan menggunakan tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) ternyata mampu mengurangi dan menyerap polutan atau flok flok yang terdapat pada limbah cair domestik dengan hasil sebelum diolah dari Hasil Uji Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Sidoarjo yaitu BOD = 62 mg/l, COD = 206 mg/l, dan pH = 10, serta hasil yang sudah diolah dari Uji Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Sidoarjo yaitu BOD = 13 mg/l dan COD = 24 mg/l dan pH = 7, dan untuk hasil yang sudah diolah dari perhitungan manual yaitu BOD = 12,74 mg/l, COD = 23,8 mg/l dan pH = 7
- c. Dari hasil penelitian tersebut air limbah cair domestik yang sudah diproses atau diolah adalah layak serta telah memenuhi syarat baku mutu dengan BOD = 13 mg/L baku mutunya 30 mg/L, COD = 24 mg/L baku mutunya 50 mg/L, pH = 7 baku butunya 6-9, dengan prosentase penurunan untuk BOD = 79% dan untuk COD = 88%.

#### 4.2 Saran

- a. Pengembangan pada penlitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode IOT agar bisa lebih modern.
- b. Penetralan pada limbah ini dapat dicoba dengan menggunakan tanaman selain eceng gondok.



- c. Pada penetralan ini dapat dicoba untuk mengetahui berapa umur pada eceng gondok yang digunakan.



## Daftar Pustaka

- Andiese, Vera Wim. "Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga Dengan Metode Kolam Oksidasi", *Jurnal Infrastruktur* Vol. 1, No. 2 (n.d.): 8, 2011.
- Aritonang, Dody Octavianus H, Mumu Sutisna, and Moh Rangga. "Pengolahan Limbah Domestik dengan menggunakan Biokoagulan Biji Moringa oleifera Lam. dan Saringan Pasir cepat," *Jurnal Institut Teknologi Nasional*, n.d., 12, Vol. 2, No. 1, September, 2013.
- Asadiya, Afiya, and Nieke Karnaningroem. "Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Proses Aerasi, Pengendapan, dan Filtrasi Media Zeolit-Arang Aktif." *Jurnal Teknik ITS* 7, no. 1 (March 31, 2018): 18–22. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i1.28923>.
- Atima, Wa. "Bod Dan Cod Sebagai Parameter Pencemaran Air" *Jurnal Pengetahuan Biologi dan Pendidikan*, Vol. 4, No. 1 (2015): 11.
- Doraja, P H, Maya Shovitri, and Jl Arief Rahman Hakim. "Biodegradasi Limbah Domestik Dengan Menggunakan Inokulum Alami Dari Tangki Septik", *Jurnal Sains dan Seni ITS*, Vol. 1, no. 1 (2012): 4.
- Filliazati, Mega. "Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Biofilter Aerob Menggunakan Media Bioball Dan Tanaman Kiambang." *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 1, no. 1 (December 11, 2013). <https://doi.org/10.26418/jtlb.v1i1.4028>.
- Herhady, R Oidiek, and R Sukarsono. "Penyusunan Flowsheet Olah-Ulang Dahan Dakar Campuran Dekas Reaktor Suhu Tinggi, (U,Th)O<sub>2</sub>," 2002, 12.
- Lestari, Dwi Endah, M Fais Satrianegara, and Andi Susilawaty. "Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Domestik denganros Metode Rawa Buatan (Constructed Wetland)," no. 2 (2013): 10.
- Marhadi, Marhadi. "Analisis Sistem Penyaluran Air Buangan Domestik Dengan Off Site System." *Jurnal Civronlit Unbari* 1, no. 1 (October 19, 2016): 1. <https://doi.org/10.33087/civronlit.v1i1.4>.
- Mashadi, Ahmad, Bambang Surendro, Anis Rakhmawati, and Muhammad Amin. "Peningkatan Kualitas Ph, Fe Dan Kekeruhan Dari Air Sumur Gali Dengan Metode Filtrasi." *Jurnal Riset Rekayasa Sipil* 1, no. 2 (April 26, 2018): 105. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v1i2.20660>.
- Mubin, Fathul, Alex Binilang, and Fuad Halim. "Perencanaan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Di Kelurahan Istiqlal Kota Manado," 2016, 13.
- Nusanthary, Deissy L, Elliza Rosida Colby, and Herry Santosa. "Suatu Usaha Pemanfaatan Kembali Air Limbah Rumah Tangga Untuk Kebutuhan Mandi Dan Cuci," *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* n.d., 7, Vol. 1, No. 1, 2012.
- Rosyida, Ainur. "Bottom ash Limbah Batubara sebagai Media Filter yang Efektif pada Pengolahan Limbah Cair Tekstil." *Jurnal Rekayasa Proses*, Vol. 5, no. 2 (2011): 6.
- Sa'adah, Nur Rahmi. "Pengolahan Limbah Cair Domestik Menggunakan Lumpur Aktif Proses Anaerob," n.d., 9, 2019.
- Anita Rahmawati, Warsito. "Pengolahan Limbah Cair Domestik dengan Tanaman Eceng Gondok (Eichornia Crassipes) untuk Menghasilkan Air Bersih di Perumahan Green Tombro Kota Malang", *Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, Volume 4 | Nomor 1, 1-8 Maret, 2020.

- Sasongko, Lutfi Aris. "(Studi Kasus Kelurahan Sampangan dan Bendan Ngisor Kecamatan Gajah Mungkur Kota Semarang)," n.d., 137, 2006.
- Sitompul, Debora F, Mumu Sutisna, and Kancitra Pharmawati. "Pengolahan Limbah Cair Hotel Aston Braga City Walk dengan Proses Fitoremediasi menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok," *Jurnal Institut Teknologi Nasional*, n.d., 10, Vol. 2, No. 1, September, 2013.
- Suprihatin, Hasti. "Penurunan Konsentrasi BOD Limbah Domestik Menggunakan Sistem Wetland dengan Tanaman Hias Bintang Air (Cyperus alternifolius)." *Dinamika Lingkungan Indonesia* 1, no. 2 (July 14, 2014): 80. <https://doi.org/10.31258/dli.1.2.p.80-87>.
- Yudo, Satmoko. "Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung Di Wilayah Dki Jakarta Ditinjau Dari Paramater Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen Dan Bakteri Coli." *Jurnal Air Indonesia* 6, No. 1 (February 1, 2018). <https://doi.org/10.29122/Jai.V6i1.2452>.
- Lewis Michael A. "Chronic And Sublethal Toxicities Of Surfactants To Aquatic Animals: A Review And Risk Assessment", *War. Res.* Vol. 25, No. 1, April, 1990.
- Budiman, Yuni Fatisa, Neera Khairani. "Optimasi Biodegradabilitas Dan Uji Toksisitas Hasil Degradasi Surfaktan Linear Alkilbenzena Sulfonat (Las) Sebagai Bahan Deterjen Pembersih", *Makara, Sains*, Vol. 13, No. 2, November 2009: 125-133.
- Abrianingsih Sikhhatun Ririn. "Studi Lama Pemulihan Pasca Etiolasi Pada Tanaman C3", 2018.
- Raudlatul Jannah, Eko Noerhayati, Warsito. "Studi Perencanaan Limbah Cair Domestik pada Perumahan Green Tombro di Kota Malang." *Jurnal Rekayasa Sipil*. Vol. 8, No. 5, Februari, 2020.
- "Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Lampiran III Baku Mutu Limbah Domestik"
- Niko Paradipta. "Studi Kandungan Nitrogen (N) Dan Fosfor (P) Pada Sedimen Mangrove Diwilayah Eko Wisata Wonorejo Surabaya Dan Pesisir Jenu Kabupaten Tuban", Juni, 2016.
- "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia" Nomor P.16/Menlhk/Setjen/Kum.1/4/2019 Tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah
- "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah"