

**SKRIPSI**

**PEMANFAATAN AIR LIMBAH PUPUK ZA II  
SEBAGAI PENGGANTINaOH DALAM  
PENGOLAHAN TREATED WATER**



Oleh :

**LATIFIARA ZAHRA AULY**

**19034010094**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2024**

**SKRIPSI**

**PEMANFAATAN AIR LIMBAH PUPUK ZA  
II SEBAGAI PENGGANTINaOH DALAM  
PENGOLAHAN TREATED WATER**



Oleh :

**LATIFIARA ZAHRA AULY**

**19034010094**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2024**



**LEMBAR PERSETUJUAN  
PEMANFAATAN AIR LIMBAH PUPUK ZA II SEBAGAI PENGGANTI  
NaOH DALAM PENGOLAHAN TREATED WATER**

Disusun Oleh:

**LATIFIARA ZAHRA AULY**  
NPM. 19034010094

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian/Verifikasi Artikel Ilmiah

Menyetujui,


**PEMBIMBING**



**Prof. Euis Nurul H., S.T., M.T., Ph.D**  
NIPPPK. 19771023 202121 2 004

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 001



**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PEMANFAATAN AIR LIMBAH PUPUK ZA II SEBAGAI PENGGANTI**  
**NaOH DALAM PENGOLAHAN TREATED WATER**

Disusun Oleh:

**LATIFIARA ZAHRA AULY**  
**NPM. 19034010094**

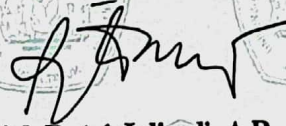
Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada Jurnal  
**Serambi Engineering (Terakreditasi SINTA 4)**  
**Volume 9, Nomor 3, Juli 2024**

Menyetujui,

**PEMBIMBING**

**TIM PENGUJI**

1. Ketua



**Prof. Euis Nurul H., S.T., M.T., Ph.D**  
**NIPPPK. 19771023 202121 2 004**

**Ir. Naniek Ratni Juliardi A.R., M.Kes**  
**NIP. 19590729 198603 2 009**

2. Anggota

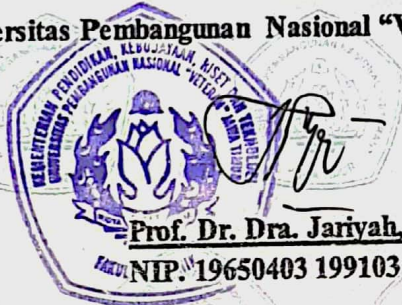


**Firra Rosariawari, S.T., M.T.**  
**NIPPPK. 19750409 202121 2 004**

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**



**LEMBAR REVISI**

**PEMANFAATAN AIR LIMBAH PUPUK ZA II SEBAGAI PENGGANTI  
NaOH DALAM PENGOLAHAN *TREATED WATER***

**Disusun Oleh:**

**LATIFIARA ZAHRA AULY**

**NPM. 19034010094**

**Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 27 Mei 2024**

**TIM PENILAI**

**KETUA**

**ANGGOTA**



**Ir. Naniek Ratni Juliardi A.R., M.Kes**

**Firra Rosariawari, S.T., M.T.**

**NIP. 19590729 198603 2 009**

**NIPPPK. 19750409 202121 2 004**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Latifiara Zahra Auly  
NIM : 19034010094  
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Lingkungan  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Pemanfaatan Air Limbah Pupuk ZA II sebagai  
Pengganti NaOH dalam Pengolahan Treated Water

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 27 Mei 2024

Yang Menyatakan

(Latifiara Zahra Auly)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, Yang Maha Esa, atas rahmat dan bimbingan-Nya yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pemanfaatan Air Limbah Pupuk ZA II sebagai Pengganti NaOH dalam Pengolahan Treated Water”. Selama proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan arahan dan bimbingan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT, selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan.
3. Ibu Prof. Euis Nurul H., S.T., M.T., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu untuk membantu, mengarahkan, dan membimbing dalam proses penulisan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Naniek Ratni Juliardi A.R., M.Kes, selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan pada Tugas Akhir/Skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT, selaku Dosen Penguji dan Penasehat Akademik yang telah memberikan kritik, saran, masukan, bimbingan, arahan dan bantuan selama penulis menempuh studi di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Raden Kokoh Haryo P, S.T., M. T., selaku Dosen Wali selama perkuliahan yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama menempuh perkuliahan di Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah membagikan ilmunya dalam perkuliahan.
8. Mama Sully Dewi Triono S.Ikom, Papa Dr. (HC) Arief Rahman Hakim, M. Tr.(Opsla)., M.Han, serta Adik Diana Syarilla Auly yang senantiasa

mendoakan, memberikan kasih sayang, kesabaran dan keikhlasan tanpa henti demi membantu kakak sehingga kakak dapat menyelesaikan penelitian ini.

9. Teman – Teman Laboratorium Riset (Alda, Dimas, Rendra, Daffa, Difa, Indah, Abel, Amanda, dan masih banyak lagi lainnya) yang selalu membantu dan menemani penulis dari awal hingga akhir penelitian.
10. Prasasti Citra Putri Prima dan Nur Anisa Pungkasari selaku sahabat tersayang yang selalu ada dalam suka maupun duka saat penulis sedang melakukan penelitian walaupun menempuh pendidikan di tempat yang berbeda..
11. Shinta Gembul, Mba Pita, Putri, Alya, Devina, Arlisa yang senantiasa membantu penulis dan mendengarkan keluh kesah penulis selama melakukan penelitian.
12. Teman – Teman Teknik Lingkungan 2019 yang telah membantu penulis dengan beragam diskusi dan berjuang bersama dari awal hingga akhir perkuliahan.

Akhir kata, penyusun menyampaikan terima kasih dan mohon maaf apabila masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Surabaya, 27 Mei 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR REVISI .....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Lingkup Penelitian.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Pupuk ZA (Amonium Sulfat) .....	3
2.1.1 Pengertian Pupuk ZA .....	3
2.1.2 Limbah Cair Pupuk ZA.....	4
2.1.3 Karakteristik Limbah Cair Pupuk ZA .....	5
2.2 Pengolahan Limbah Cair PT Petrokimia Gresik .....	6
2.2.1 Pengolahan <i>Treated Water</i> pada <i>Effluent Treatment</i> .....	8
2.3 Parameter Uji.....	10

2.3.1	Derajat Keasaman (pH) .....	10
2.3.2	<i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	10
2.3.3	Fosfat (PO <sub>4</sub> ) .....	10
2.4	Penelitian Terdahulu.....	11
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>		<b>13</b>
3.1	Kerangka Penelitian.....	13
3.2	Bahan dan Alat .....	14
3.3	Variabel .....	15
3.4	Matriks Penelitian.....	15
3.5	Analisis .....	16
3.5.1	Analisis Parameter .....	16
3.6	Jadwal Kegiatan.....	16
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>17</b>
4.1	Analisa Awal.....	17
4.2	Hasil Penelitian .....	18
4.2	Pengaruh Variasi Penelitian Terhadap pH .....	19
4.2.1	Pengaruh NaOH Terhadap pH .....	19
4.2.2	Pengaruh Air Limbah ZA II Terhadap PH .....	20
4.2.3	Pengaruh Variasi Air Limbah ZA II dan NaOH Terhadap PH.....	20
4.3	Pengaruh Variasi Penelitian Terhadap TSS .....	21
4.3.1	Pengaruh NaOH Terhadap TSS .....	21
4.3.2	Pengaruh Air Limbah ZA II Terhadap TSS.....	22
4.3.3	Pengaruh Variasi Air Limbah ZA II dan NaOH Terhadap TSS .....	22
4.4	Pengaruh Variasi Penelitian Terhadap PO <sub>4</sub> .....	23

4.4.1 Pengaruh NaOH Terhadap PO4 .....	23
4.4.2 Pengaruh Air Limbah ZA II Terhadap PO4 .....	23
4.4.3 Pengaruh Variasi Air Limbah ZA II dan NaOH Terhadap PO4 .....	24
4.5 Pengaruh pH terhadap Penyisihan PO4 .....	25
4.6 Efektivitas Penurunan Biaya Pembelian NaOH sebagai Penetral pH.....	26
4.6.1 Biaya Penggunaan NaOH Tahun 2023 .....	26
4.6.2 Analisa Ekonomi.....	27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	29
DAFTAR PUSTAKA .....	30
LAMPIRAN .....	32



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Air Limbah ZA II .....	6
Tabel 2.2 Karakteristik Treated Water .....	9
Tabel 3.4 Matriks Penelitian .....	15
Tabel 3.6 Jadwal Kegiatan .....	16
Tabel 4.1 Hasil Uji Awal Air Limbah Pupuk ZA II.....	17
Tabel 4.2 Hasil Uji Awal Neutralized Water .....	17
Tabel 4.3 Hasil Penelitian .....	18
Tabel 4.4 Persen Removal PO <sub>4</sub> .....	25
Tabel 4.5 Data Pemakaian NaOH .....	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Neraca Air Pengolahan Air Limbah PT. Petrokimia Gresik .....	7
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh NaOH Terhadap Kadar pH .....	19
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh NaOH Terhadap Kadar TSS .....	21
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Air Limbah ZA II Terhadap Kadar TSS .....	22
Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Air Limbah ZA II Terhadap Kadar TSS .....	23
Gambar 4.6 Grafik Pengaruh NaOH Terhadap Kadar PO <sub>4</sub> .....	23
Gambar 4.7 Grafik Pengaruh Air Limbah ZA II Terhadap Kadar PO <sub>4</sub> .....	24
Gambar 4.8 Grafik Pengaruh Air Limbah ZA II Terhadap Kadar PO <sub>4</sub> .....	24
Gambar 4.9 Grafik Pengaruh pH terhadap Penyisihan PO <sub>4</sub> .....	25

## **ABSTRAK**

### **PEMANFAATAN AIR LIMBAH PUPUK ZA II SEBAGAI PENGGANTI NaOH DALAM PENGOLAHAN TREATED WATER**

**LATIFIARA ZAHRA AULY**

**NPM. 19034010094**

Penggunaan air dalam kegiatan industri menjadi suatu permasalahan yang perlu menjadi perhatian kuat untuk selalu menjadi tolak ukur kualitas air terutama pada kegiatan industri PT Petrokimia Gresik. Untuk mengoptimalkan penggunaan air yang besar dari kegiatan perusahaan PT. Petrokimia Gresik, maka perlu adanya pelaksanaan kebijakan efisiensi air. Dalam pengolahan *treated water* sebelumnya pH dinetralkan menggunakan NaOH yang harganya relatif mahal. Maka dari itu untuk melakukan penghematan biaya dan menjalankan program efisiensi air yang dimiliki PT Petrokimia Gresik perlu dilakukan penelitian tentang efisiensi limbah cair pabrik ZA II sebagai pengganti NaOH. Efektivitas air limbah pupuk ZA II sebagai penetral pH dapat diketahui dengan cara menguji kadar pH, TSS dan PO<sub>4</sub>. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah netralisasi. Variasi yang digunakan adalah pencampuran antara *neutralized water*, NaOH dan air limbah ZA II. NaOH yang digunakan adalah 0,1 ml ; 0,3 ml ; 0,5 ml. Sementara untuk sampel yang digunakan adalah 100ml. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa air limbah pupuk ZA II dapat menaikkan kadar pH karena sifatnya yang basa, dari 6 menjadi 8. Dilakukan juga perhitungan penghematan biaya apabila tidak menggunakan NaOH sehingga didapatkan penghematan biaya sebesar Rp. 98,800,000/bulan. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa air limbah pupuk ZA II dapat menaikkan kadar pH karena sifatnya yang basa.

Kata Kunci : Pemanfaatan Air Limbah, Netralisasi, pH, TSS, PO<sub>4</sub>, NaOH.



## **ABSTRACT**

### ***USE OF ZA II FERTILIZER WASTE WATER AS A SUBSTITUTE FOR NaOH IN TREATED WATER PROCESSING***

**LATIFIARA ZAHRA AULY**

**NPM. 19034010094**

*The use of water in industrial activities is a problem that needs to be given strong attention to always be used as a benchmark for water quality, especially in the industrial activities of PT Petrokimia Gresik. To optimize the use of large amounts of water from the activities of the company PT. Petrokimia Gresik, it is necessary to implement water efficiency policies. In previously treated water processing, the pH was neutralized using NaOH, which is relatively expensive. Therefore, to save costs and run the water efficiency program owned by PT Petrokimia Gresik, it is necessary to carry out research on the efficiency of ZA II factory liquid waste as a substitute for NaOH. The effectiveness of ZA II fertilizer wastewater as a pH neutralizer can be determined by testing the pH, TSS and PO<sub>4</sub> levels. The method used in this research is neutralization. The variation used is a mixture of neutralized water, NaOH and ZA II waste water. The NaOH used was 0.1 ml; 0.3 ml; 0.5 ml. Meanwhile, the sample used was 100ml. Based on the research results, it is stated that ZA II fertilizer wastewater can increase pH levels due to its alkaline nature, from 6 to 8. Cost savings calculations were also carried out if NaOH was not used, resulting in cost savings of Rp. 98,800,000/month. Based on the research results, it is stated that ZA II fertilizer wastewater can increase pH levels because it is alkaline.*

*Keywords: Waste Water Utilization, Neutralization, pH, TSS, PO<sub>4</sub>, NaOH.*