

**ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI SEKITAR TPA
BAKUNG DENGAN PENAMBAHAN EKOENZIM
JERUK SIAM (*Citrus nobilis*)**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-
syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana S1 dalam Program
Studi Pendidikan Biologi**

Oleh

**Latansha Nabilla
NPM. 1911060116**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H / 2023 M**

**ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI SEKITAR TPA
BAKUNG DENGAN PENAMBAHAN EKOENZIM
JERUK SIAM (*Citrus nobilis*)**

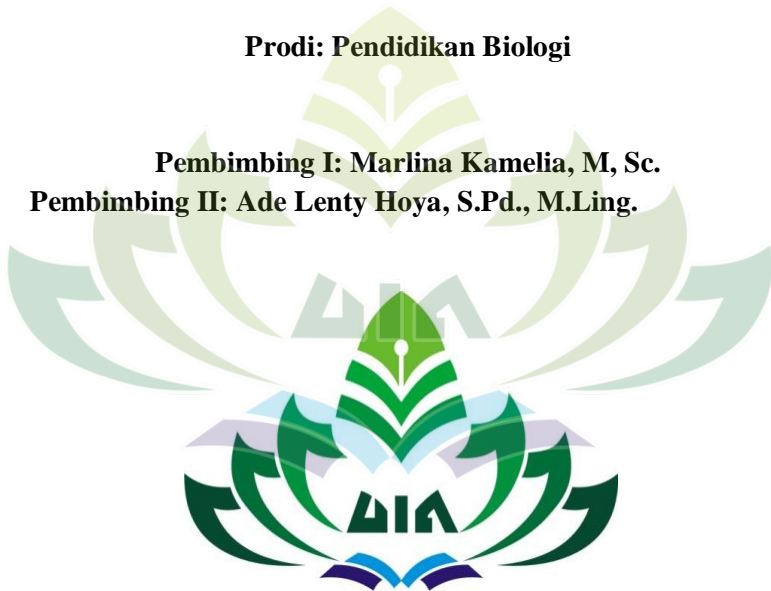
Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-
syarat Guna Diseminarkan pada Seminar Munaqosyah
Oleh**

**LATANSHA NABILLA
NPM. 1911060116**

Prodi: Pendidikan Biologi

**Pembimbing I: Marlina Kamelia, M, Sc.
Pembimbing II: Ade Lenty Hoya, S.Pd., M.Ling.**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H / 2023 M**

ABSTRAK

Air tanah merupakan salah satu air baku yang banyak dimanfaatkan oleh manusia guna menunjang kebutuhan sehari-hari. Terdapat penurunan kualitas air tanah untuk keperluan domestik di sekitar TPA Bakung yang disebabkan oleh berbagai indikator seperti warna air yang kekeruhan, memiliki aroma tidak sedap, tingginya kadar BOD maupun COD dan dekatnya pemukiman warga yang tidak jauh dari TPA Bakung. Upaya yang dilakukan untuk permasalahan ini yaitu diberikannya ekoenzim jeruk siam (*Citrus nobilis*) yang memiliki kandungan enzim-enzim hidrolitik seperti amilase, protease dan lipase yang berguna sebagai pengurai zat pencemar pada air tanah. Dengan pemberian ekoenzim diharapkan dapat menurunkan zat pencemar pada air tanah. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas air tanah di sekitar TPA Bakung dengan penambahan ekoenzim jeruk siam (*Citrus nobilis*).

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif. Teknik pengambilan sampel sesuai standar SNI 8995-2021 yaitu *purposive sampling* dengan 3 jarak yaitu jarak 400 meter, 1.400 meter, dan 3.100 meter dari TPA Bakung. Sampel yang digunakan ialah 5 liter air sumur di setiap titik dengan diberi penambahan ekoenzim sebesar 10% dari total sampel air dan diinkubasi selama 10 hari.

Hasil penelitian air tanah yang telah diberi penambahan ekoenzim mengalami perbaikan kualitas fisika dan kimia seperti TDS, suhu, BOD, dan COD. Nilai pH, warna, dan bau tidak menunjukkan perbaikan kualitas pada air tanah yang telah diberi ekoenzim. Adapun hasil TDS yang mengalami perbaikan kualitas pada jarak 400, 1400, dan 3100 meter yaitu 88%, 85%, dan 85%. BOD mengalami perbaikan kualitas pada jarak 400, 1400, dan 3100 meter yaitu 88%, 83%, dan 70%, parameter COD juga mengalami perbaikan kualitas pada jarak 400, 1400, dan 3100 meter yaitu 74%, 74%, dan 71%. Suhu pada jarak 400, 1400, dan 3100 meter konstan dengan nilai 26.2 °C. pH mengalami kenaikan nilai yaitu jarak 400, 1400, dan 3100 meter yaitu 48%, 47%, dan 46%. Warna nilai pada jarak 400, 1400, dan 3100 meter mengalami kenaikan yaitu 23%, 23% dan 31% dan juga perubahan bau air tanah menjadi bau asam.

Kata Kunci: Ekoenzim, Air Tanah, dan TPA Bakung.

ABSTRACT

Ground water is one of the raw water that is widely used by humans to support their daily needs. There is a decrease in the quality of groundwater for domestic use around the Bakung TPA caused by various indicators such as the turbid color of the water, having an unpleasant odor, high levels of BOD and COD and the proximity of residential areas not far from the Bakung TPA. Efforts made for this problem are giving Siamese orange ecoenzymes (*Citrus nobilis*) which contains hydrolytic enzymes such as amylase, protease and lipase which are useful as decomposers of contaminants in groundwater. By administering ecoenzymes it is expected to reduce contaminants in groundwater. The purpose of this study was to determine the quality of groundwater around the Bakung TPA with the addition of Siamese orange ecoenzyme (*Citrus nobilis*).

This research is a quantitative research with descriptive method. The sampling technique is according to SNI 8995-2021 standards, namely *purposive sampling* with 3 distances chosen, namely the distance of 400 meters, 1,400 meters, and 3,100 meters from the Bakung TPA. The sample used was 5 liters of well water at each point with the addition of 10% ecoenzyme from the total water sample and incubated for 10 days.

The results of groundwater research that had been given the addition of ecoenzymes experienced improvements in physical and chemical qualities such as TDS, temperature, BOD, and COD. The pH, color and odor values did not show any improvement in the quality of the groundwater that had been treated with ecoenzymes. The TDS results that experienced quality improvement at distances of 400, 1400 and 3100 meters were 88%, 85% and 85%. BOD experienced quality improvements, namely distances of 400, 1400, and 3100 meters, namely 88%, 83%, and 70%, COD parameters also experienced quality improvements, namely distances of 400, 1400, and 3100 meters, namely 74%, 74%, and 71%. The temperature at a distance of 400, 1400 and 3100 meters is constant with a value of 26.2 °C. The pH value increased at a distance of 400, 1400 and 3100 meters, namely 48%, 47% and 46%. The color values at distances of 400, 1400 and 3100 meters have increased by 23%, 23% and 31% and also the change in the smell of groundwater to a sour smell.

Keywords: Ecoenzymes, Groundwater, TPA Bakung.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Latansha Nabilla
NPM : 1911060116
Program studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Kualitas Air Tanah Di Sekitar TPA Bakung Dengan Penambahan Ekoenzim Jeruk Siam (*Citrus nobilis*)” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam footnote atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Juni 2023
Penulis,



Latansha Nabilla
1911060116



**KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul : Analisis Kualitas Air Tanah Di Sekitar TPA
Bakung Dengan Penambahan Ekoenzim Jeruk
Siam (*Citrus nobilis*).**

Nama : Latansha Nabilla

NPM : 1911060116

Jurusan : Pendidikan Biologi

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.**

Pembimbing I

Marlina Kamelia, M.Sc.

NIP.19810314201502001

Pembimbing II

Ade Lenty Hova, M.Ling.

NIP.

**Mengetahui
Ketua Prodi Pendidikan Biologi**

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

NIP.197505142008011009



KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **“Analisis Kualitas Air Tanah Di Sekitar TPA Bakung Dengan Penambahan Ekoenzim Jeruk Siam (*Citrus nobilis*),”** disusun oleh: **Latansha Nabilla NPM. 1911060116**, Prodi **Pendidikan Biologi** telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: **Rabu, 21 Juni 2023** pukul **11.00 – 12.20 WIB.**

TIM MUNAQASYAH

Ketua : **Dr. Eko Kuswanto, M.Si.** (.....)

Sekretaris : **Rani Yosilia, M.App.Sc.** (.....)

Penguji Utama : **Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si.** (.....)

Penguji I : **Marlina Kamelia, M.Sc.** (.....)

Penguji II : **Ade Lenty Hoya, M.Ling.** (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Nurva Diah, M.Pd.
NPM. 19640828 198803 2 002



MOTTO

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

“Artinya: 41. Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

(QS. Ar-rum (30):41)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, penulis hanturkan rasa puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang tak terhingga dan kesempatan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan penuh kesabaran, keikhlasan, semangat, usaha dan berdoa. Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada kedua orang tuaku tersayang yaitu ayahku Sumariyono dan ibuku Elita Hayani. Terima kasih telah membesarkan dan mendidiku dengan penuh kasih sayang yang tiada henti-hentinya, telah mendoakan untuk keberhasilanku serta memberikan dukungan baik moril maupun materil. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat, kesehatan, keselamatan, kebahagiaan serta perlindungan dan keberkahan kepada ayah dan ibuku, *Aamiin ya Rabbal'alamin*.



RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama panjang Latansha Nabilla dengan sapaan Shasa atau mecin, lahir pada tanggal 23 April 2001 di Kecamatan Sumberjaya, Kabupaten Lampung Barat, Lampung. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Ayah Sumariyono dan Ibu Elita Hayani. Penulis memiliki adik tersayang yang bernama Dimas Arya Faturrahman dan Davina Tria Afifah.

Penulis memulai pendidikan awal di TK RA Yapsi Sukapura selama satu tahun selesai pada tahun 2006. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Sukapura dari tahun 2007 hingga 2013. Selanjutnya pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Sumberjaya dari tahun 2013 hingga 2016. Selama mengenyam pendidikan menengah pertama penulis aktif mengikuti OSIS dan ekstrakurikuler pramuka. Melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Sumberjaya dengan peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) dari tahun 2016-2019. Saat dijenjang pendidikan menengah atas penulis aktif mengikuti OSIS dan ekstrakurikuler seni teater.

Pada tahun 2019 penulis melanjutkan jenjang pendidikan tinggi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Penulis pernah mengikuti organisasi KSE UIN Raden Intan Lampung.

Tahun 2022 penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah (KKN-DR) yang dilaksanakan di desa Sukapura, Kecamatan Sumberjaya, Kabupaten Lampung Barat. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 01 Bandar Lampung.

Bandar Lampung, Juni 2023
Penulis,

Latansha Nabilla
1911060116

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Penulis mengucapkan rasa syukur atas limpahan rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kualitas Air Tanah Di Sekitar TPA Bakung Dengan Penambahan Ekoenzim Jeruk Siam (*Citrus nobilis*)”. Sholawat serta salam selalu dipanjatkan kepada Nabi Muhammad SAW dan keluarga serta sahabatnya, yang senantiasa dinantikan syafa’at-Nya di akhirat nanti.

Penulis menyadari banyak keterbatasan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar menjadi pembelajaran bagi penulis maupun pembaca. Penulis mengerjakan skripsi ini tidak terlepas dari arahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Wan Jamaluddin Z M.Ag, P.hD., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung;
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta stafnya yang telah memberikan kemudahan kepada penulis sehingga skripsi dapat terselesaikan;
3. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
4. Ibu Marlina Kamelia M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I yang telah merelakan waktunya untuk membimbing, banyak memberi arahan dan memotivasi penulis selama penyelesaian skripsi ini;
5. Ibu Ade Lenty Hoya, S.Pd., M.Ling., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu dan kesabaran untuk membimbing, mengarahkan dan memotivasi penulis selama penyelesaian skripsi ini;
6. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah mendidik penulis selama menempuh pendidikan di UIN Raden Intan Lampung;
7. TPA Bakung Kota Bandar Lampung yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian guna menyelesaikan skripsi;

8. Ketua RT setempat serta masyarakat Kelurahan Keteguhan, Kecamatan Teluk Betung Timur, Kota Bandar Lampung yang telah memberi dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi;
9. Keluargaku dan teman-temanku semuanya yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini;
10. Sahabatku Nurul Anisa dan Hanifah yang telah memberikan motivasi agar terus menjadi sosok perempuan tangguh dalam menghadapi lika-liku halangan pembuatan skripsi ini.
11. Tim penelitian bakung dan air lindi, yang terdiri atas Nurul Anisa, Alfisyah Ratu Arti, Intan Putri Puspita Sari, Irma Sari dan Agus Winanto yang telah menemani dan juga menjadi tempat bertukar pikiran selama penelitian skripsi ini berlangsung;
12. Kossan yang terdiri atas Nurul Anisa, Evi Rozaidah, Intan Putri Puspita Sari, Irma Sari, Lismia Nabilla, Melia Antita Putri, dan juga Nice Ardiana, yang telah menemani selama jatuh bangunnya masa menempuh pendidikan S1;
13. Barbar Biologi ialah kelas B angkatan 2019, seluruh rekan KKN maupun PPL yang telah bersama menjalani susah dan senang selama menempuh pendidikan S1.

Terimakasih atas arahan dan bantuan dari semua pihak. Mohon maaf atas kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk pembaca.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN.....	v
PENGESAHAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah.....	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	11
G. Kajian Penelitian Relevan	11
H. Sistematika Penulisan	13
BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS	
A. Kualitas Air.....	15
B. Air Tanah	20
C. Tempat Pembuangan Akhir (TPA).....	22
D. Ekoenzim	26
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	29
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	29

C. Populasi, dan Sampel	29
D. Teknik Pengumpulan Data	30
E. Definisi Operasional Variabel	36
F. Prosedur Kerja	37
G. Instrumen Penelitian	38
H. Analisis Data.....	39

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

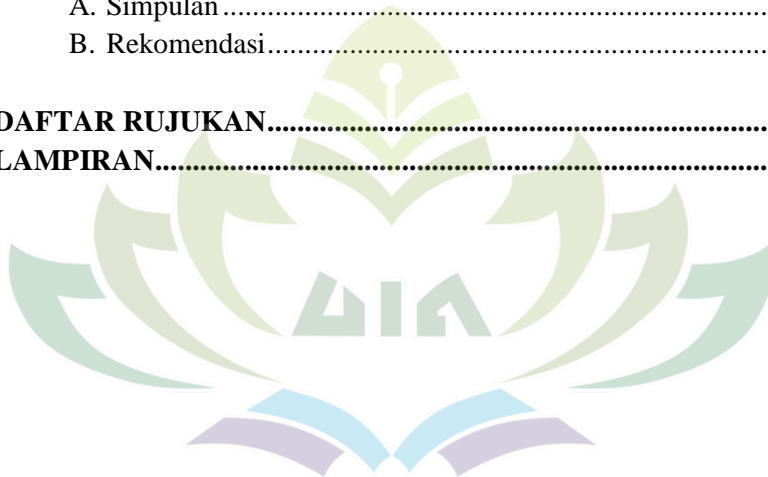
A. Deskripsi Data.....	41
B. Pembahasan	48

BAB V PENUTUP

A. Simpulan	63
B. Rekomendasi.....	63

DAFTAR RUJUKAN.....	65
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	73
----------------------	-----------



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Uji Parameter Fisika Jarak 400 Meter	41
Tabel 4. 2 Hasil Uji Parameter Fisika Jarak 1.400 Meter	42
Tabel 4. 3 Hasil Uji Parameter Fisika Jarak 3.100 Meter	44
Tabel 4. 4 Hasil Uji Parameter Kimia Jarak 400 Meter	45
Tabel 4. 5 Hasil Uji Parameter Kimia Jarak 1.400 Meter	46
Tabel 4. 6 Hasil Uji Parameter Kimia Jarak 3.100 Meter	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Parameter Fisika Jarak 400 Meter.....	42
Gambar 4. 2 Parameter Fisika Jarak 1.400 Meter.....	43
Gambar 4. 3 Parameter Fisika Jarak 3.100 Meter.....	44
Gambar 4. 4 Parameter Kimia Jarak 400 Meter.....	45
Gambar 4. 5 Parameter Kimia Jarak 1.400 Meter.....	46
Gambar 4. 6 Parameter Kimia Jarak 3.100 Meter.....	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Wawancara	73
Lampiran 2 Dokumentasi	74
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian	81
Lampiran 4 Sertifikat Hasil Uji Laboratorium BSPJI.....	84
Lampiran 5 Surat Bebas Turnitin	90



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Judul adalah suatu hal terpenting dalam sebuah karya ilmiah karena judul adalah gambaran tentang keseluruhan dari isi pada skripsi, untuk menghindari kesalahpahaman didalam persepsi judul skripsi, maka penulis perlu menjelaskan dari makna yang terkandung dari kata perkataan dimana yang terdapat didalam judul skripsi. Adapun judul dari proposal ini yaitu “Analisis Kualitas Air Tanah Di Sekitar TPA Bakung Dengan Penambahan Ekoenzim Jeruk Siam (*Citrus nobilis*)”. Berikut merupakan penjelasan mengenai makna yang terkandung dari kata perkataan didalam judul proposal ini.

1. Analisis merupakan suatu kegiatan berfikir untuk menguraikan suatu permasalahan.¹
2. Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan.²
3. Air tanah merupakan air yang berada di bawah permukaan tanah dan ditemukan pada akuifer.³
4. TPA Bakung merupakan tempat pemrosesan akhir sampah utama yang disediakan bagi penduduk kota Bandar Lampung.⁴

¹ Yuni Septiani, Edo Aribbe, And Risnal Diansyah, “Analisis Kualitas Layanan Sistem Informasi Akademik Universitas Abdurrah Terhadap Kepuasan Pengguna Menggunakan Metode Sevqual (Studi Kasus : Mahasiswa Universitas Abdurrah Pekanbaru),” *Jurnal Teknologi Dan Open Source* 3, No. 1 (2020): 131–43, <https://doi.org/10.36378/Jtos.V3i1.560>.

² Brayen Steven Rumengan Altje Tumbel and Yunita, “Analisis Pengaruh Pemasaran Holistik Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Purchase Decision Di the Mukarama Cafe Analysis,” *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi* 8, no. 1 (2020): 166–74.

³ Dian Hudawan Santoso Rezky Adipratama Thomas1, “Potensi Pencemaran Air Lindi Terhadap Airtanah Dan Teknik Pengolahan Air Lindi Di Tpa Banyuroto Kabupaten Kulon Progo,” *Carbohydrate Polymers* 6, no. 1 (2019): 5–10.

5. Penambahan berasal dari kata “tambah” yang berarti proses atau perbuatan menambah (kan).⁵
6. Ekoenzim merupakan sebuah cairan zat organik fermentasi kompleks yang memiliki banyak manfaat dari limbah sayuran atau buah dengan penambahan molase dan air selama 3 bulan atau 90 hari.⁶
7. Kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) merupakan salah satu bahan organik yang baik digunakan dalam pembuatan ekoenzim.⁷

Berdasarkan penegasan judul tersebut maka yang dimaksud dengan judul “Analisis Kualitas Air Tanah Di Sekitar TPA Bakung Dengan Penambahan Ekoenzim Jeruk Siam (*Citrus nobilis*)” merupakan suatu kegiatan untuk memecahkan permasalahan pada lingkungan seperti air yang berada di bawah permukaan tanah di tempat pemrosesan akhir sampah utama yang disediakan bagi penduduk kota Bandar Lampung dengan penambahan sebuah cairan zat organik yang memiliki banyak manfaat.

B. Latar Belakang Masalah

Air merupakan sebuah kebutuhan pokok bagi setiap makhluk hidup di bumi ini. Manusia paling banyak memerlukan air, baik dalam keperluan sehari-hari ataupun seluruh aktivitasnya seperti keperluan air bersih yang digunakan untuk minum, perkantoran, industri, irigasi, dan lainnya. Menurut perhitungan WHO (*World*

⁴ Tastapyani Kurnia Nufutomo Rafli Pratama, “Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Perbedaan Jarak Di Permukiman Warga Sekitar TPA Bakung Bandar Lampung,” *Jurnal Of Empowerment Community and Education* 1, no. 2 (2021): 83–88.

⁵ “Arti Kata Tambah - Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online,” accessed February 16, 2023, <https://kbbi.web.id/tambah>.

⁶ Cici Wuni and Ahmad Husaini, “Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Dari Limbah Organik Rumah Tangga Sebagai Alternatif Cairan Pembersih Alami,” *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1, no. 4 SE-Articles (2021): 589–94, <http://bajangjournal.com/index.php/J-ABDI/article/view/253>.

⁷ Fernando Gertum Becker et al., “Jenis Jenis Cendawan Dari Ampas Ecoenzyme Dengan Sumber Bahan Organik Berbagai Jenis Kulit Jeruk,” *Syria Studies* 7, no. 1 (2022): 120–26.

Health Organization) di negara Indonesia setiap orang memerlukan air sekitar 30-60 liter dalam per hari. Air bersih yang digunakan harus bebas dari kuman penyakit dan tidak mengandung bahan beracun. Salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat yaitu air tanah.⁸

Dalam Al-Qur'an, Allah SWT berfirman mengenai air ini disebutkan lebih dari 200 kali. Kalimat mengenai air disebutkan sebanyak 63 kali yang tersebar dalam 42 surah dalam Al-Qur'an.⁹ Allah SWT memaparkan melalui firmanNya mengenai berbagai hal yang berkaitan dengan air. Allah SWT menjelaskan proses penciptaan air di dalam Al-Qur'an surah An-Nur ayat 43, sebagai berikut:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى
الْوَدْقَ تَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ
فِيصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقُهُ يَذْهَبُ
بِالْأَبْصَارِ ﴿٤٣﴾

Artinya: "Tidaklah kamu melihat bahwa Allah mengarak awan, kemudian mengumpulkan antara (bagian-bagian)nya, kemudian menjadikannya bertindih-tindih, maka kelihatanlah olehmu hujan keluar dari celah-celahnya dan Allah (juga) menurunkan (butiran-butiran) es dari langit, (yaitu) dari (gumpalan-gumpalan awan seperti) gunung-gunung, maka ditimpakanNya (butiran-butiran) es itu kepada siapa yang dikehendaki-Nya dan dipalingkan-Nya dari siapa yang dikehendaki-Nya. Kilauan kilat awan itu hampir-hampir menghilangkan penglihatan." (Q.S. An – Nur: 43).

⁸ Nita Rosita, "Kualitas Air Sumur Area TPA Jatiwaringin Tangerang Berdasarkan Parameter Kimia dan Mikrobiologi", *Jurnal Pendidikan Dan Aplikasi Industri*, Vol. 9 No. 2 Agustus 2022, hlm: : 134-140

⁹ Fahdah Afifah, "Air Menurut Konsep Al – Quran Dan Sains Medika," *Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains* 4 (2022): 163–69, <http://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/kiii/article/view/3212/2408>.

Kemudian dijelaskan kembali dalam surat Al- Furqan ayat 48- 49 Allah SWT berfirman:

وَهُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۗ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا ﴿٤٨﴾ لِنُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَمًا وَأُنَاسِيًا كَثِيرًا ﴿٤٩﴾

Artinya: “Dia lah yang meniupkan angin (sebagai) pembawa kabar gembira dekat sebelum kedatangan rahmat-nya (hujan); dan Kami turunkan dari langit air yang amat bersih. Agar Kami menghidupkan dengan air itu negeri (tanah) yang mati, dan agar Kami memberi minum dengan air itu sebagian besar dari makhluk Kami, binatang-binatang ternak dan manusia yang banyak” (Q.S. Al-Furqan :48-49).

Menurut Kementerian Agama Republik Indonesia berkenaan ayat diatas menjelaskan bahwa proses terjadinya air ini bermula dari awan yang mendung yang membentuk gumpalan di langit. Awan tersebut kemudian saling dorong mendorong, berkumpul dan bertumpuk- tumpuk. Saat udara di langit dingin, terbentuklah menjadi embun atau membeku menjadi butiran-butiran es yang kemudian berjatuhan di bumi. Awan yang bertumpuk-tumpuk tersebut sebagian menjadi air dan sebagian kecil menjadi butiran-butiran es, karena itulah hujan tercurah ke bumi dalam bentuk air dan meresap kedalam tanah.¹⁰

Air yang meresap kedalam tanah disebut juga air tanah. Air tanah merupakan salah satu air baku yang banyak dimanfaatkan oleh manusia guna menunjang kebutuhan sehari-hari. Air yang digunakan dalam keperluan *hygiene* sanitasi dapat dikatakan sebagai salah satu sumber daya air yang potensial, sehingga banyak mendapat perhatian dalam kaitannya dengan pemenuhan kebutuhan air bersih. Upaya dalam pemenuhan kebutuhan air, khususnya air minum di suatu daerah penyediaan air bersih selalu

¹⁰ Ibid, hlm : 166.

dikaitkan dengan kondisi air tanah yang sehat, murah, dan tersedia dalam jumlah yang sesuai kebutuhan. Air yang digunakan dalam kebutuhan sehari-hari tentunya harus memenuhi persyaratan yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan khususnya pada keperluan air bersih atau *hygiene* sanitasi.¹¹

Air bersih dan sanitasi merupakan salah satu permasalahan klasik yang tak kunjung tuntas di Indonesia. Target capaian sanitasi baik dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada tujuan enam mengenai menjamin ketersediaan dan manajemen air dan sanitasi secara berkelanjutan yang masih berlangsung dan belum dapat tercapai secara optimal. Berdasarkan data *United States Agency for International Development* (USAID) dan *Indonesia Urban Water Sanitation and Hygiene* (IUWASH) Indonesia berada di peringkat akhir di antara negara-negara ASEAN dalam masalah akses air dan sanitasi perkotaan.¹²

Permasalahan utama yang berkaitan dengan dengan akses air dan sanitasi salah satunya adalah air tanah. Terdapat penurunan kualitas air tanah untuk keperluan domestik di sekitar TPA Bakung yang disebabkan oleh berbagai indikator seperti dengan warna air yang kekeruhan, memiliki aroma tidak sedap, tingginya kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) maupun COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan dekatnya pemukiman warga yang tidak jauh dari TPA Bakung.¹³ Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No.03 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga Pasal 35

¹¹ Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Et Al., “Berita Negara,” No. 55 (2023).

¹² Anih Sri Suryani, “Pembangunan Air Bersih Dan Sanitasi Saat Pandemi Covid-19,” *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial* 11, no. 2 (2020): 199–214, <https://doi.org/10.46807/aspirasi.v11i2.1757>.

¹³ Rafli Pratama, “Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Perbedaan Jarak Di Permukiman Warga Sekitar TPA Bakung Bandar Lampung,” *Journal of Empowerment Community*, Volume 1, Nomor 2 Tahun 2021 e-ISSN : 2774-8308

bahwa Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang akan dibangun harus lebih dari 1 Km dari permukiman dengan pertimbangan kemungkinan pencemaran seperti air lindi.¹⁴ Namun kenyataannya pada jarak 300 m di sekitar TPA Bakung telah berdiri permukiman sehingga dikhawatirkan air lindi terindikasi mencemari air tanah warga.¹⁵

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan kepada masyarakat Kota Bandar Lampung yang tinggal di sekitar TPA Bakung khususnya bertempat tinggal di perumahan keteguhan permai tahap II blok G menyatakan bahwa air tanah diduga tercemar karena air tanah yang berwarna kecoklatan, berbau dan keruh serta dekatnya tempat penampungan air lindi dengan pemukiman warga. Air lindi tersebut hanya ditampung ditempat penampungan dan dibuang begitu saja karena belum adanya pengelolaan terkait air lindi tersebut. Air lindi ini meresap kedalam tanah yang dapat mencemari air tanah terutama pada warga yang tinggal di sekitar TPA Bakung dengan indikasi air tanah yang berwarna kecoklatan, berbau dan keruh. Sehingga warga tidak berani untuk mengkonsumsi dan apabila air tanah digunakan untuk mandi dapat menyebabkan gatal-gatal.

Bandar Lampung memiliki TPA terbesar yakni TPA Bakung yang terletak di Kelurahan Bakung, Kecamatan Teluk Betung Barat, Keteguhan, Kota Bandar Lampung. TPA ini digunakan bagi penduduk kota Bandar Lampung sebagai pemrosesan akhir sampah. TPA Bakung memiliki ketinggian 63 meter di atas permukaan laut dan luas lahan sekitar 14.1 hektar. Jumlah penduduk kota Bandar Lampung sekitar 1.068.982 jiwa sehingga kapasitas TPA sampah Bakung mencapai angka 800 ton per

¹⁴ Kementerian Pekerjaan Umum, "Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga," *Permen PU Nomor 3/PRT/M/ 2013* Nomor 65, no. 879 (2013): 2004–6, <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/144707/permen-pupr-no-03prtm2013-tahun-2013>.

¹⁵ Rafli Pratama, "Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Perbedaan Jarak Di Permukiman Warga Sekitar TPA Bakung Bandar Lampung.," *Journal of Empowerment Community*, Volume 1, Nomor 2 Tahun 2021 e-ISSN : 2774-8308

harinya.¹⁶ Jenis pengelolaan sampah yang digunakan di TPA Bakung adalah *Open dumping*, dalam pengelolaan ini sampah dibuang begitu saja dalam sebuah tempat pembuangan akhir tanpa ada perlakuan apapun.¹⁷

Dalam Al-Qur'an telah disampaikan salah satu perintah agama yakni tidak merusak lingkungan atau melakukan kerusakan maupun kemungkarannya di muka bumi. Allah SWT berfirman dalam al-Qur'an Surah Ar-Ruum (30) : 41.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya : “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)” (Surah Ar-Ruum (30) : 41).

Dalam Surah Ar-Ruum ayat 41 ini menjelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan dan melarang manusia membuat kerusakan di permukaan bumi dalam bentuk dan jenis apapun yang berakibat merugikan dan mendatangkan bencana alam bagi semua makhluk hidup termasuk manusia itu sendiri yang ada di dalamnya. Allah SWT memerintahkan dan melarang manusia membuat kerusakan di permukaan bumi dalam bentuk dan jenis apapun yang berakibat merugikan dan mendatangkan bencana alam bagi semua makhluk hidup termasuk manusia itu sendiri yang ada didalamnya.¹⁸ Salah satu contoh seperti membuang sampah sembarangan, sebaiknya sampah organik maupun anorganik dibuang ke dalam kotak

¹⁶ Ibid., *Journal of Empowerment Community*, Volume 1, Nomor 2 Tahun 2021 e-ISSN : 2774-8308.

¹⁷ Laras Ayu Wandira, “Determinan Kejadian Diare Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Bakung Tahun 2017,” *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan* 13, no. 1 (2021): 1, <https://doi.org/10.26630/rj.v13i1.2767>.

¹⁸ Jennifer Brier and lia dwi jayanti, “Manusia Dan Lingkungan Hidup Dalam Al-Qur'an” 21, no. 1 (2020) : 1–9, <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>.

sampah ataupun didaur ulang kembali. Sampah organik dapat didaur ulang kembali dengan pembuatan produk yang bermanfaat yaitu ekoenzim.¹⁹

Ekoenzim merupakan sebuah cairan multiguna dan memiliki banyak manfaat yang dapat di aplikasikan meliputi pertanian, peternakan dan limbah rumah tangga.²⁰ Ekoenzim dihasilkan dari proses dekomposisi senyawa karbon yang terdapat pada substrat terutama pada kulit jeruk. Ekoenzim dihasilkan dari proses dekomposisi senyawa organik. Kulit jeruk mengandung bromelain yang dapat menghasilkan enzim protease. Kulit jeruk juga mengandung asam askorbat yang dapat meningkatkan anti mikroba dan anti inflamasi dari ekoenzim. Asam askorbat yang terdapat pada kulit jeruk yang menyebabkan ekoenzim sampah jeruk memiliki aroma harum segar khas jeruk yang diharapkan dapat menurunkan aroma bau tidak sedap pada air tercemar. Selain itu, ekoenzim mengandung enzim lipase, amilase, dan protease. Enzim-enzim ini merupakan enzim hidrolitik yang dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi zat pencemar.²¹ Selain itu penggunaan kulit jeruk sebagai bahan dasar dalam pembuatan ekoenzim yaitu untuk mengurangi jumlah limbah menumpuk yang diakibatkan dari penjualan jeruk peras di daerah Bandar Lampung. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2019 menunjukkan bahwa urutan terbesar untuk produksi buah-buahan di Lampung khususnya buah jeruk siam yaitu sebanyak 23,107 ton. Dengan berjalannya waktu dan bertambahnya jumlah penduduk, tingkat konsumsi jeruk terus mengalami kenaikan secara terus menerus. Peningkatan konsumsi buah pada masyarakat akan sejalan dengan bertambahnya limbah kulit jeruk

¹⁹ Rivo Yulse Viza, "Uji Organoleptik Eco-Enzyme Dari Limbah Kulit Buah," *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains* 5, no. 1 (2022): 24–30, <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3387>.

²⁰ S.Saifuddin, Rizal Syahyadi, N.Nahar, Syamsul Bahri, "Peningkatan Kualitas Utilization Of Domestic Waste For Bar Soap And Enzym Cleaner (Ecoenzym) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Sabun", *Jurnal Vokasi*, Vol. 5 No. 1, April 2021, hlm:49.

²¹ Efli Pratamadina and Temmy Wikaningrum, "Potensi Penggunaan Eco Enzyme Pada Degradasi Deterjen Dalam Air Limbah Domestik," *Jurnal Serambi Engineering* 7, no. 1 (2022): 2722–28, <https://doi.org/10.32672/jse.v7i1.3881>.

yang dihasilkan, sehingga dapat menjadi sumber masalah bagi lingkungan. Oleh karena itu, peneliti sangat tertarik meneliti air tanah dengan penambahan ekoenzim kulit jeruk siam.²²

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kualitas Air Tanah Di Sekitar TPA Bakung Dengan Penambahan Ekoenzim Jeruk Siam (*Citrus nobilis*)”. Penelitian ini penting dilakukan karena untuk menguji kualitas air tanah sebelum dan sesudah penambahan ekoenzim yang terdapat di sekitar TPA Bakung Bandar Lampung untuk menguji parameter seperti parameter fisika (suhu, warna, bau dan TDS), dan parameter kimia (pH, BOD, dan COD) pada jarak 400 meter, 1.400 meter dan 3.100 meter di sekitar TPA Bakung. Penentuan tiga jarak dalam penelitian dilakukan berdasarkan pendekatan *purposive sampling* (pengambilan sampel berdasarkan kriteria yang relevan dengan tujuan penelitian).

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, berikut merupakan identifikasi masalah dan batasan masalah.

1. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

- a. Terdapat penurunan kualitas air untuk keperluan domestik yang disebabkan dekatnya pemukiman warga yang tidak jauh dari TPA Bakung.
- b. Letak rumah warga yang tidak jauh dari tempat penampungan air lindi sedangkan air lindi dapat mencemari sumber air minum pada jarak 100 meter dari sumber pencemaran.

²² Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, “Produksi Jeruk Siam / Keprok Menurut Provinsi , Tahun 2015-2019” 2019 (2019): 2019.

- c. Terdapat peningkatan konsumsi buah jeruk siam (*Citrus nobilis*) pada masyarakat daerah Bandar Lampung yang sejalan dengan bertambahnya limbah kulit jeruk yang dihasilkan.
- d. Belum adanya penelitian dalam analisis kualitas air tanah TPA Bakung sesudah penambahan ekoenzim jeruk (*Citrus nobilis*).

2. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya pembahasan dalam penelitian maka peneliti menentukan batasan masalah ini sebagai berikut.

- a. Parameter kualitas air tanah yang di uji seperti parameter fisika (suhu, warna dan TDS), dan parameter kimia (pH, BOD, dan COD) sebelum dan sesudah penambahan ekoenzim jeruk siam (*Citrus nobilis*) pada jarak 400 meter, 1.400 meter dan 3.100 meter.
- b. Menggunakan ekoenzim berbahan dasar jeruk siam (*Citrus nobilis*).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: “Bagaimana analisis kualitas air tanah di sekitar TPA Bakung dengan penambahan ekoenzim jeruk siam (*Citrus nobilis*)”?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas air tanah di sekitar TPA Bakung dengan penambahan ekoenzim jeruk siam (*Citrus nobilis*).

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi peneliti dapat mengetahui kualitas air tanah di sekitar TPA Bakung Bandar Lampung yang dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya.
2. Bagi instansi (DLH dan Pengelola TPA) dapat dijadikan sebagai data literatur dan pengambilan keputusan dalam mengelola TPA selanjutnya.
3. Bagi dunia pendidikan yaitu sebagai bahan rujukan dalam menambah wawasan kembali dan dapat menanamkan pembentukan karakter peduli lingkungan bagi peserta didik.
4. Bagi masyarakat yaitu sebagai pengetahuan untuk lebih bijak dalam mengelola air selanjutnya.

G. Kajian Penelitian Relevan

Dalam penelitian yang berjudul “Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Perbedaan Jarak Di Permukiman Warga Sekitar TPA Bakung Bandar Lampung” menggunakan metode yaitu *purposive sampling* berjarak dengan mengikuti Standar Nasional Indonesia 06-2412-1991. Parameter yang diamati adalah warna, kekeruhan, pH, BOD dan COD dengan menggunakan standar baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan serta Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Hasil yang didapatkan yaitu pada parameter warna, pH, BOD dan COD memiliki nilai yang melebihi parameter baku mutu.²³

Penelitian yang berjudul “Analisis Bau, Warna, TDS, pH, Dan Salinitas Air Sumur Gali Di Tempat Pembuangan Akhir” Beberapa prosedur pada penelitian ini meliputi parameter fisika

²³ Rafli Pratama, “Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Perbedaan Jarak Di Permukiman Warga Sekitar TPA Bakung Bandar Lampung.” *Jurnal Of Empowerment Community and Education*, Vol. 1, No. 2, hlm: 83-88.

yaitu bau, warna dan total padatan terlarut (TDS). Serta, parameter kimia yaitu salinitas dan derajat keasaman (pH). Hasil uji menunjukkan bahwa kualitas air sumur gali pada variabel bau, warna, TDS, pH dan salinitas di sekitar TPA tidak memenuhi standar baku mutu sesuai dengan Permenkes RI No 32 tahun 2017.²⁴

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, pemetaan, skoring dan pengharkatan metode Le Grand. Parameter fisik berupa warna, suhu, bau, kekeruhan, dan TDS dan kimia berupa pH. Hasil skoring tiap parameter dengan metode Le Grand pada 23 titik sumur sampling ini di dapatkan kelas potensi pencemaran kecil dan sangat kecil (tidak mungkin tercemar).²⁵

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pengaruh air lindi dari Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Tanjung Belit terhadap kualitas air di sekitar TPA Tanjung Belit. Parameter diukur yaitu pH, DO, TDS, BOD, COD, Nitrit, Sulfat dan Klorida berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 dan Kepmen LH No.51 Tahun 1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair. Adapun hasil menunjukkan bahwa air lindi TPA Tanjung Belit berpengaruh terhadap kualitas air sungai dan air sumur pantau di sekitar TPA Tanjung Belit tetapi masih tergolong dalam tercemar ringan.²⁶

Dalam penelitian “Penentuan Status Mutu Air Tanah Dangkal Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Air Sebakul Kota Bengkulu Menggunakan Metode STORET: A Cross-Sectional Study” ini menguji kualitas air tanah di sekitar TPA Air Sebakul Kota Bengkulu dengan beberapa parameter seperti pH, TDS (padatan terlarut), daya hantar listrik, salinitas, besi (Fe),

²⁴ Mayang Sari and Mifta Huljana, “Analisis Bau, Warna, TDS, pH, Dan Salinitas Air Sumur Gali Di Tempat Pembuangan Akhir,” *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan* 3, no. 1 (2019): 1–5, <https://doi.org/10.19109/alkimia.v3i1.3135>. *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, Vol. 3, No. 1, 2019

²⁵ Dian Hudawan Santoso Rezky Adipratama Thomas1, “Potensi Pencemaran Air Lindi Terhadap Air tanah Dan Teknik Pengolahan Air Lindi Di Tpa Banyuroto Kabupaten Kulon Progo” *Carbohydrate Polymers* 6, No. 1 (2019): 5–10.

²⁶ Alfi Rahmi And Bambang Edison, “Identifikasi Pengaruh Air Lindi (Leachate) Terhadap Kualitas Air Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Tanjung Belit,” *Jurnal Aptek* 11, No. 1 (2019): 1–6, A Rahmi, B Edison - Jurnal Aptek, 2019 - Journal.Upp.Ac.Id.

mangan (Mn), nitrat (NO_3) dan nitrit (NO_2). Pengambilan sampel dilakukan pada radius 0 – 250 meter dari lokasi TPA pada sampel air sumur gali dan air sumur bor masyarakat. Berdasarkan penilaian dengan sistem STORET yaitu status mutu air di wilayah studi tergolong baik.²⁷

Keterbaruan dalam penelitian ini dari penelitian terdahulu yaitu melakukan penelitian mengenai “Analisis Kualitas Air tanah TPA Bakung Dengan Penambahan Ekoenzim Jeruk Siam (*Citrus nobillis*)” dengan menguji parameter air tanah seperti parameter fisika (suhu, warna, TDS) dan parameter kimia (pH, BOD dan COD) sebanyak 5000 mL air tanah dengan penambahan ekoenzim sebanyak 10% dari air tanah (5000 mL air tanah : 500 mL ekoenzim) yang hasilnya akan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.

H. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada proposal peneliian dengan judul “Analisis Kualitas Air tanah TPA Bakung Dengan Penambahan Ekoenzim Jeruk Siam (*Citrus nobillis*)” adalah sebagai berikut:

1. Bab 1 Pendahuluan

Bab ini terdiri dari beberapa sub bab diantaranya, penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika penulisan.

²⁷ Deni Agus Triawan, Doni Notriawan, and Gustria Ernis, “Penentuan Status Mutu Air Tanah Dangkal Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Air Sebakul Kota Bengkulu Menggunakan Metode STORET: A Cross-Sectional Study,” *Jurnal Kimia Riset* 5, no. 1 (2020): 22, <https://doi.org/10.20473/jkr.v5i1.17053>.

2. Bab 2 Landasan Teori

Bab ini mencakup berbagai macam teori yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, meliputi kualitas air, air tanah, tempat pembuangan akhir dan ekoenzim.

3. Bab 3 Metode Penelitian

Bab ini terdiri dari beberapa sub bab diantaranya waktu dan tempat penelitian, instrument penelitian, populasi, sampel dan teknik pengambilan sampel, definisi operasional penelitian, pendekatan dan jenis penenelitian, prosedur penelitian, serta analisis data.



BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Kualitas Air

Secara fisik air bersih harus bebas dari warna yang keruh karena kandungan suspensi padatan tanah, bau dan rasa yang kurang memenuhi kesehatan akibat bahan organik yang membusuk. Secara kimia, air bersih harus mempunyai kandungan senyawa kimia tidak melalui batas ambang membahayakan bagi kesehatan manusia. Dari aspek mikrobiologis, air yang sehat harus bebas dari mikroorganisme patogen. Syarat bakteriologis air bersih umumnya menggunakan indikator coliform bakteri.²⁸

Menurut Effendi, kualitas air antar satu wilayah dengan wilayah lainnya akan berbeda sesuai dengan karakteristik wilayahnya masing-masing, sehingga pemantauan kualitas air sangat dibutuhkan. Standar baku air bersih disesuaikan dengan standar internasional yang ditetapkan WHO. Menurut Joko bahwa sistem penyediaan air bersih atau air minum yang baik harus bertujuan dalam sebagai berikut seperti menyediakan air yang kualitasnya aman dan sehat bagi pemakainya, individu maupun masyarakat, menyediakan air yang memadai kuantitasnya, menyediakan air secara kontinyu, mudah dan murah untuk menunjang kesehatan perseorangan dan masyarakat umum. Kualitas air adalah kesesuaian air untuk berbagai penggunaan atau proses tertentu.²⁹

²⁸ Universitas Negeri Padang et al., “Prosiding SEMNAS BIO 2021 Deteksi Bakteri E.Coli Dan Coliform Dengan Metode CFU Pada Uji Kualitas Air Bersih,” 2021, 1–10.

²⁹ Ibid, hlm: 931.

1. Kualitas Fisik

a. TDS

TDS (*Total Dissolved Solids*) merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan tingkat zat padat terlarut di dalam air. TDS dapat mewakili jumlah zat yang terlarut di dalam air sehingga dapat digunakan untuk mengetahui kualitas sebuah air. Zat organik yaitu seperti daun, lumpur, plankton, limbah industri, kotoran, dan sumber lainnya berasal dari limbah rumah tangga, pestisida, dan banyak lainnya. Sedangkan sumber anorganik berasal dari batuan dan udara yang mengandung kalsium bikarbonat, nitrogen, sulfur, dan mineral lainnya.³⁰ Kandungan TDS yang tinggi memiliki dampak yang merugikan seperti menyebabkan sedimentasi dan korosi pada ketel uap, meninggalkan noda pada produk makanan dan pakaian, mempercepat pembentukan batu ginjal, memperburuk rasa teh dan kopi, membuat buih yang berlebihan sehingga mengganggu saat mencuci.³¹ Standar kadar maksimum untuk keperluan air minum, air bersih dan sanitasi dalam TDS sebanyak <300 mg/L dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.³²

b. Suhu

Suhu dapat dikatakan sebagai suatu badan perairan yang dipengaruhi oleh musim, ketinggian dari permukaan laut, posisi lintang, dan kedalaman badan air. Suhu dikatakan penting karena adanya perubahan suhu dapat menunjukkan perubahan dari kualitas air. Sehingga perubahan suhu inilah

Restu Oktavia Ningsih, dkk, "Indeks Kualitas Air Tanah Di sekitar Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Antang Kota Makassar", Volume 2 Nomor 2 April 2020 p-ISSN : 2654-4490 dan e-ISSN : 2654-9085, hlm: 159.

³¹ Nanda Cahaya Putra, Jayanta, and Yuni Widiastiwi, "Penerapan Logika Fuzzy Untuk Mendeteksi Kualiatas Air Higiene Sanitasi Menggunakan Metode Sugeno (Studi Kasus : Air Tanah Kota Bekasi)," *Jurnal Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasi* 1, no. 4 (2020): 693–706.

³² Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Et Al., "Berita Negara," No. 55 (2023).

berpengaruh pada proses fisik, kimia dan biologi pada air. Dalam peningkatan suhu menimbulkan peningkatan reaksi kimia, evporasi, viskositas dan volatilasi. Selain itu juga, peningkatan suhu dapat mengakibatkan penurunan kelarutas gas didalam air (CO_2 , O_2 , N_2 dan lain sebagainya).³³ Suhu merupakan salah satu faktor terpenting dalam perairan karena untuk mengatur proses kehidupan mikroorganisme. Dalam mikroorganisme memerlukan suhu yang optimal dalam beraktivitas, dengan ini proses dekomposisi berlangsung dengan suhu mulai dari 5-35 °C maka dikisaran suhu tersebut setiap peningkatannya sebesar 10 °C hal ini akan meningkatkan proses dekomposisi dan konsumsi O_2 yang akan terjadi dua kali lipat. Dengan adanya suhu yang tinggi maka akan berdampak dalam mikroorganisme yang berada di perairan tersebut. oleh sebab itu suhu dalam perairan harus stabil.³⁴ Suhu memiliki standar kadar maksimum untuk keperluan air minum, air bersih dan sanitasi sebesar ± 3 °C dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.³⁵

c. Warna

Warna merupakan indikator pencemaran yang ada pada pengukuran air. Warna air yang tidak sesuai dengan standar mutu tidak disarankan untuk dikonsumsi, standar mutu air ialah tidak berwarna. Dan juga warna air yang tidak standar biasanya sudah terkontaminasi oleh zat kimia maupun bakteri. Warna pada air diakibatkan oleh daya penguraian zat organik (lignin, tannin, humus, dan asam organik lainnya), warna hasil industri (kertas, tekstil, dan pewarna makanan), dan juga

³³ Ibid, hal 25

³⁴ Ibid, hal 5.

³⁵ Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Et Al., “Berita Negara,” No. 55 (2023).

mikroorganisme (alga dan lumut).³⁶ Umumnya warna kecoklatan atau kehitaman pada air disebabkan terkandungnya bahan anorganik seperti oksida dan besi. Warna kehijauan pada air biasanya karena kandungan kalsium bikarbonat yang berasal dari daerah berkapur. Sedangkan warna pada perairan dapat disebabkan dari *blooming algae* (peledakan fitoplankton). Pengukuran warna pada air menggunakan skala platinum kobalt (PtCo) dengan melakukan perbandingan air sampel dengan warna standar.³⁷ Warna memiliki kadar maksimum sebesar 10 PtCo dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.³⁸

d. Bau

Air tanah secara kimiawi mengandung sedikit jumlah gas, mineral dan bahan organik alami. Air yang busuk mengandung bahan organik yang mengalami penguraian oleh mikroorganisme air. Bakteri menggunakan zat besi atau belerang dalam siklus hidupnya dan mengeluarkan gas hidrogen dan sulfida yang merupakan penyebab bau.³⁹ Bau memiliki kadar baku mutu yaitu tidak berbau dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.⁴⁰

³⁶ Pramaesela Leonike H.P, "Pengaruh Air Lindi Terhadap Kualitas Air Tanah Dangkal Dan Keanekaragaman Flora Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Selopuro Alam" (Skripsi, Surakarta, Universitas Maret, 2019).

³⁷ Rosyida Mukarromah, "Analisis Sifat Fisis Dalam Studi Kualitas Air Di Mata Air Sumber Asem Dusun Kalijeruk, Desa Siwuran, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo" (Skripsi, Universitas Negeri Semarang, 2016).

³⁸ Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Et Al., "Berita Negara," No. 55 (2023).

³⁹ Sari and Huljana, "Analisis Bau, Warna, TDS, PH, Dan Salinitas Air Sumur Gali Di Tempat Pembuangan Akhir.", *Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, Vol. 3, No. 1, 2019, hlm: 1-5.

⁴⁰ Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Et Al., "Berita Negara," No. 55 (2023).

2. Kualitas Kimia

Air dalam kimia adalah senyawa kimia yang merupakan hasil ikatan dari unsur hidrogen (H) yang bersenyawa dengan unsur oksigen (O) dalam hal ini membentuk senyawa H₂O. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum. Hal ini terutama untuk mencukupi kebutuhan air di dalam tubuh manusia itu sendiri.⁴¹

a. BOD

BOD atau *Biochemical Oxygen Demand* sebagai ukuran jumlah oksigen yang digunakan oleh populasi mikroba yang terdapat dalam perairan sebagai respon terhadap masuknya bahan yang bisa diurai. BOD dapat diartikan sebagai banyaknya oksigen yang diperlukan oleh organisme pada kondisi aerobik.⁴² Tetapi nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebetulnya, tetapi hanya mengukur dengan relatif jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan buangan itu.⁴³ Semakin tinggi konsentrasi BOD pada perairan itu telah tercemar banyak zat organik, dan berbahaya untuk lingkungan sekitar maupun ekosistem perairan.⁴⁴

⁴¹ Cut Aoyana, Maulina Najib, and Cut Nuzlia, "Uji Kadar Fluorida Pada Air Minum Dalam Kemasan" 1, no. 2 (2019): 84–90.

⁴² Dewanti Duhupo, Rahayu H. Akili, and Odi R. Pinontoan, "Perbandingan Analisis Pencemaran Air Sungai Dengan Menggunakan Parameter Kimia BOD DAN COD DI Kelurahan Ketang Baru Kecamatan Singkil Kota Manado Tahun 2018 Dan 2019," *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi* 8, no. 7 (2019), <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/kesmas/article/view/27295>.

⁴³ Eko Nuraini, Tantri Fauziah, and Fajar Lestari, "Penentuan Nilai BOD Dan COD Limbah Cair Inlet Laboratorium Pengujian Fisis Politeknik ATK Yogyakarta," *Integrated Lab Journal* 7, no. 2 (October 15, 2019), <https://doi.org/10.14421/ilj.2019.20197206>.

⁴⁴ Oel Tardepa and Nindita Clourisa Amaris Susanto, "Analisis Kandungan Chemical Oxygen Demand (COD) Dan Biochemical Oxygen Demand (BOD) Pada Air Sungai Danau Teluk Kelurahan Olak Kemang Kota Jambi" (diploma, Universitas Jambi, 2021), <https://repository.unja.ac.id/24098/>.

b. COD

COD singkatan dari *Chemical Oxygen Demand*, merupakan jumlah dari oksigen yang diperlukan untuk menguraikan seluruh bahan organik yang terdapat pada air. Semakin tinggi konsentrasi COD pada perairan maka semakin tinggi tingkat tercemar air oleh zat buangan (zat organik dan zat non organik).⁴⁵ Perairan yang tercemar sangat berbahaya untuk kesehatan manusia yang tinggal di sekitar perairan. Jikalau kadar COD didalam air melebihi batas standar baku mutu, maka diperlukannya pengolahan pada air tanah sebelum dibuang kelingkungan.⁴⁶

c. pH

Derajat keasaman atau pH, dimanfaatkan untuk pengukuran tingkat keasaman atau kebasaan oleh suatu larutan. Standar baku mutu pH yaitu 6.5 sampai 8.5 pada perairan diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.⁴⁷

B. Air Tanah

Air merupakan bahan yang sangat vital yang tidak dapat dipisahkan dari seluruh aktivitas kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Air tanah ini terdapat pada sejumlah air di bawah permukaan bumi yang dapat dikumpulkan melalui sumur-sumur, terowongan atau sistim drainase maupun dengan pemompaan. Peranan air tanah semakin lama semakin penting karena air tanah menjadi sumber air utama untuk memenuhi kebutuhan pokok

⁴⁵ Tardepa and Clourisa Amaris Susanto.

⁴⁶ Sudar Manto, "Pengaruh Resirkulasi Air Lindi Terhadap Konsentrasi BOD Dan COD Lindi" (other, teknik lingkungan, 2021), <https://repository.unja.ac.id/21941/>.

⁴⁷ Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Et Al., "Berita Negara," No. 55 (2023).

hajat hidup orang banyak (*common goods*). Diperkirakan 70% kebutuhan air bersih penduduk dan 90% kebutuhan air industri berasal dari air tanah.⁴⁸

Air yang berasal dari sumberdaya alam yang digunakan penduduk untuk memenuhi beragam kebutuhan hidup seperti untuk minum, memasak, mandi, dan mencuci. Selain itu, air tanah juga digunakan sebagai sumber untuk memenuhi kebutuhan penduduk karena berbagai kelebihan yang dimilikinya. Salah satu kelebihan air tanah jika dibandingkan dengan air permukaan adalah air tanah relatif lebih bersih. Keberadaan air tanah pada zona akuifer menjadikannya lebih terlindung dari polutan.⁴⁹

Air tanah adalah air yang tersimpan atau terperangkap di dalam ruang pori atau lapisan batuan yang mengalami penambahan secara terus menerus oleh alam seperti hujan dan salju, dan kemudian air tersebut bergerak menuju sistem air tanah, dan kemudian kembali lagi ke aliran permukaan, danau, atau lautan. Kondisi suatu lapisan tanah membuat suatu pembagian zona air tanah menjadi dua zona besar. Zona air berudara (*zone of aeration*) adalah suatu lapisan tanah yang mengandung air yang masih dapat kontak dengan udara. Pada zona ini terdapat tiga lapisan tanah, yaitu lapisan air tanah permukaan, lapisan intermediate yang berisi air gravitasi dan lapisan kapiler yang berisi air kapiler. Zona air jenuh (*zone of saturation*) adalah suatu lapisan tanah yang mengandung air tanah yang relatif tak terhubung dengan udara luar dan lapisan tanahnya atau akuifer bebas.⁵⁰

⁴⁸ Arief Yandra Putra and Putri Ade Rahma Yulia, "Kajian Kualitas Air Tanah Ditinjau Dari Parameter PH, Nilai COD Dan BOD Pada Desa Teluk Nilap Kecamatan Kubu Babussalam Rokan Hilir Provinsi Riau," *Jurnal Riset Kimia* 10, no. 2 (2019): 103–9, <https://doi.org/10.25077/jrk.v10i2.337>.

⁴⁹ Sadewa Purba Sejati, "Tingkat Fluktuasi Air Tanah Pada Jangka Pendek Di Kecamatan Ngeplak, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta," *Jurnal Teknologi Lingkungan* 22, no. 1 (2021): 121–29, <https://doi.org/10.29122/jtl.v22i1.3985>.

⁵⁰ Muhammad Gufran and Mawardi Mawardi, "Dampak Pembuangan Limbah Domestik Terhadap Pencemaran Air Tanah Di Kabupaten Pidie Jaya," *Jurnal Serambi Engineering* 4, no. 1 (2019): 416, <https://doi.org/10.32672/jse.v4i1.852>.

Pergerakan airtanah sangat lambat, kecepatan arus berkisar antara 10-10 – 10-3 m/detik dan dipengaruhi oleh porositas, permeabilitas dari lapisan tanah, dan pengisian kembali air (*recharge*). Karakteristik utama yang membedakan airtanah dari air permukaan adalah pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal yang sangat lama, dapat mencapai puluhan bahkan ratusan tahun. Karena pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal yang lama tersebut, airtanah akan sulit untuk pulih kembali jika mengalami pencemaran.⁵¹

C. Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

1. Definisi

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) merupakan sebuah tempat yang menampung sampah dari hasil pengangkutan dari tempat pembuangan sampah (TPS) dengan tujuan untuk mengurangi sampah yang berada di sekitar masyarakat. Menurut UU No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, TPA merupakan suatu tempat untuk menangani dan membersihkan sampah ke tempat yang aman bagi lingkungan dan manusia.⁵²

Tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah, berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, adalah tempat untuk memroses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. Pengertian tersebut menjelaskan bahwa TPA merupakan tempat terakhir sampah mengalami pengolahan untuk nantinya dikembalikan ke lingkungan secara aman atau dengan kata lain TPA bukan hanya menjadi tempat pembuangan terakhir bagi sampah tetapi juga menjadi tempat terakhir sampah diproses untuk nantinya dikembalikan ke alam. Hal ini tidak sesuai dengan

⁵¹ Rezky Adipratama Thomas1, “Potensi Pencemaran Air Lindi Terhadap Airtanah Dan Teknik Pengolahan Air Lindi Di Tpa Banyuroto Kabupaten Kulon Progo.”

⁵² Ahmad Walid et al., “Pengaruh Keberadaan TPA Terhadap Kualitas Air Bersih Diwilayah Pemukiman Warga Sekitar: Studi Literatur,” *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 20, no. 3 (2020): 1075, <https://doi.org/10.33087/jiubj.v20i3.1025>.

keadaan yang terjadi di Indonesia. TPA di Indonesia banyak yang masih menjadi tempat untuk sekedar membuang sampah secara terbuka (*open dumping*). Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, TPA dengan metode open dumping harus ditutup dan diganti dengan metode yang ramah lingkungan, yakni dengan metode lahan urug saniter atau *sanitary landfill* untuk kota besar dan kota metropolitan, dan metode lahan urug terkendali atau controlled landfill untuk kota sedang dan kota kecil.

2. Persyaratan umum lokasi TPA

Penentuan lokasi TPA di Indonesia diatur dalam SNI-03-3241-1994. Selain SNI, terdapat beberapa faktor dalam menentukan lokasi TPA, yaitu :

- a. Ketersediaan lahan, sekurang-kurangnya dapat digunakan selama satu tahun.
- b. Kondisi tanah dan topografi, harus sedemikian rupa dapat menjamin ketersediaan tanah untuk penutup dalam jumlah yang besar.
- c. Hidrologi air permukaan, perlu dipertimbangkan untuk mengetahui arah aliran air tanah dan pengaruhnya terhadap pengisian air permukaan yang ada di sekitar *sanitary landfill*.
- d. Kondisi hidrologi dan hidrogeologi, yang, yang merupakan faktor cukup menentukan dalam proses pemilihan lokasi untuk menghindari pencemaran dari air lindi dan gas yang dihasilkan sampah.
- e. Kondisi lingkungan setempat, untuk menghindari konflik dengan masyarakat sekitarnya, karena *sanitary landfill* harus dijauhkan dari lokasi permukiman dan industri.

- f. Potensi yang diharapkan setelah selesai, dimaksudkan untuk memastikan tata guna lahan jangka panjang setelah *sanitary landfill* penuh dan berakhir.
- g. Jarak angkut, dipertimbangkan sedekat mungkin dengan bangkitan sampah agar meminimalisasi biaya operasi. Dalam melakukan kegiatan pengelolaan sampah di TPA, terdapat dampak kesehatan yang mungkin terjadi bagi masyarakat yang tinggal di sekitar TPA. Penyakit yang mungkin terjadi yaitu penyakit seperti ISPA, diare dan pusing-pusing. Penyakit yang dapat menyebar melalui vektor penyakit yang mungkin muncul akibat TPA juga dapat menjangkit masyarakat yang tinggal sekitar TPA.
- h. Harga lahan, curah hujan serta jarak terhadap perbatasan daerah juga perlu dipertimbangkan agar didapat lokasi TPA yang paling optimal.⁵³

3. Metode TPA

Proses *sanitary landfill* yang dikenal umum adalah sampah dimasukkan ke dalam lubang, lalu bagian atas sampah ditimbun tanah dan selanjutnya bagian atas timbunan tanah tersebut ditimbun lagi dengan sampah dan ditutup lagi oleh tanah dan seterusnya. Namun, dalam penelitian ini, *sanitary landfill* yang dimaksud adalah *sanitary landfill* dengan modifikasi, yakni dengan melakukan penimbunan area *landfill* yang berada di atas tanah dengan sampah untuk dibuat kompos. Dengan cara demikian, areal tanah akan lebih efisien karena biogas akan dihasilkan dari *landfill* yang berada di bawah tanah serta kompos dari *landfill* yang berada di permukaan tanah. Biogas yang dihasilkan nantinya dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk menghidupkan listrik. Terdapat beberapa syarat dalam mengaplikasikan *landfill* ini, yaitu: Harus memiliki potensi 1 – 2 juta ton sampah, lingkungan menyetujui untuk mengaplikasikan

⁵³ Daniel William Manurung and Eko Budi Santoso, "Penentuan Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Yang Ramah Lingkungan Di Kabupaten Bekasi," *Jurnal Teknik ITS* 8, no. 2 (2020), <https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.48801>.

teknologi *landfill*, kapasitas produksi minimum adalah intake 400 ton sampah per hari, minimal kedalaman lahan 13 meter, luas lahan aktif minimal 16 hektar, lokasi harus tertutup dari kegiatan lain atau tidak ada masalah, pengubahan gas menjadi listrik menggunakan *gas engine* atau gas turbin. Selain itu, dalam mengaplikasikan *landfill* juga perlu memperhatikan kedekatan air, karena air merupakan salah satu unsur penting dalam pengolahan sampah *landfill* ini.⁵⁴

4. TPA Bakung

TPA Bakung merupakan satu-satunya TPA di Kota Bandar Lampung yang telah didirikan sejak Tahun 1994. Luas total lahan yang digunakan sebagai lokasi pembuangan sampah adalah 14 Ha dimana lahan tersebut merupakan jenis lahan dengan permukaan datar dan kedalaman lahan <5m sehingga dikategorikan kedalam TPA jenis dangkal.⁵⁵

TPA Bakung merupakan sebuah tempat pembuangan akhir sampah seluruh masyarakat Bandar Lampung yang terletak di Kelurahan Bakung, Kecamatan Teluk Betung Barat, Lampung. Berdasarkan standar buangan sampah perkapita 3,25 perliter perorang perhari, maka total produksi sampah yang dihasilkan di Kota Bandar Lampung adalah lebih kurang 1.180 ton perhari dengan jumlah sampah terangkut oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Bandar Lampung sekitar 700 m³ perhari (560 ton perhari) menggunakan 15 armada truk, dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Bakung dengan menggunakan teknologi open dumping sejak tahun 1998, sedangkan sebelumnya menggunakan sistem *sanitary landfill*. Peningkatan jumlah timbulan sampah di Kota Bandar Lampung sendiri setiap harinya mencapai 750-800 ton perhari atau sekitar 292.000 ton pertahun dengan kepadatan penduduk yang paling besar pada

⁵⁴ Ibid.

⁵⁵ Dewi Agustina Iryani, "Karakterisasi Dan Estimasi Emisi Gas Rumah Kaca Dari Sampah Padat Kota Di Tpa Bakung Kota Bandar Lampung," *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)* 9, no. 2 (2019): 218–28, <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.2.218-228>.

tahun 2015 yakni 20.709 jiwa/km². Sistem pengolahan sampah TPA Bakung menggunakan sistem pembuangan terbuka (*open dumping*) yang sampai saat ini sistem pengolahan yang dilakukan dapat dikatakan belum baik karena belum sesuai dengan kriteria dan ketentuan yang berlaku. Penetapan Lokasi TPA pada dasarnya juga untuk kepentingan masyarakat dalam upaya menanggulangi sampah kota. Penentuan TPA sampah juga harus mengikuti persyaratan dan ketentuan ketentuan yang telah ditetapkan pemerintah. Kriteria-kriteria penentuan lokasi TPA hendaknya dapat meminimalisir dampak kerusakan dan pencemaran lingkungan di sekitar lokasi TPA karena semuanya ditetapkan memperhatikan banyak aspek lingkungan, kesehatan, dan kebersihan, seperti kondisi geologis, mata air, lokasi pemukiman, dan lokasi lahan yang masih produktif. Indonesia telah memiliki standarisasi dalam memilih lokasi TPA.⁵⁶

D. Ekoenzim

1. Pengertian Ekoenzim

Ekoenzim adalah cairan yang memiliki berbagai manfaat, yang didapat dari hasil fermentasi gula merah atau molase, limbah buah atau sayur dan air, dengan perbandingan 1 : 3 : 10. Lama pembuatan ekoenzim ialah 90 hari atau \pm 3 bulan.⁵⁷ Dengan singkatnya ekoenzim ialah susunan yang terbentuk dari fermentasi sampah dapur (buah atau sayur), gula merah, dan air.⁵⁸

⁵⁶ Ongky Anggara, "Penentuan Alternatif Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Di Kota Bandar Lampung Menggunakan Sistem Informasi Geografis," *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi* 5, no. 1 (2021): 112–22, <https://doi.org/10.29408/geodika.v5i1.3364>.

⁵⁷ Syarifah Putri Agustini Alkadri and Kristin Damay Asmara, "Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Hand sanitizer dan Desinfektan Pada Masyarakat Dusun Margo Sari Desa Rasau Jaya Tiga Dalam Upaya Mewujudkan Desa Mandiri Tangguh Covid-19 Berbasis Eco-Community," *Jurnal Buletin Al-Ribaath* 17, no. 2 (December 28, 2020): 98–103, <https://doi.org/10.29406/br.v17i2.2387>.

⁵⁸ Madhumitha Janarthan, Kalaiyarasi Mani, and Sakthiya Ram Shankar Raja, "Purification of Contaminated Water Using Eco Enzyme," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 955, no. 1 (November 2020): 012098, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/955/1/012098>.

2. Kandungan Ekoenzim Jeruk Siam

Ekoenzim jeruk mengandung Asam Asetat (H_3COOH) yang dapat membunuh bakteri, dan mengandung enzim yaitu lipase, tripsin, amilase yang berfungsi menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS di dalam air tanah.⁵⁹ Dan juga ekoenzim mengandung yaitu enzim protease, lipase, dan hemiselulase yang bertindak sebagai faktor degradasi utama yang terpilih dalam air limbah.^{60, 61, 62}

3. Manfaat Ekoenzim

Ekoenzim dapat menjadi cairan yang multifungsi, dan aplikasinya meliputi rumah tangga, pertanian, dan juga peternakan. Pada dasarnya, ekoenzim mempercepat laju reaksi bio-kimia di alam untuk menghasilkan enzim yang sangat bermanfaat menggunakan sampah buah dan sayur. Manfaat spesifiknya dapat digunakan sebagai pupuk tanaman, shampoo, pencuci piring, detergen, dan pewangi lantai.⁶³ Ekoenzim juga dapat menetralkan air yang telah terkontaminasi.⁶⁴

4. Langkah Pembuatan Ekoenzim

Adapun langkah pembuatan ekoenzim yaitu :

- a. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan;
- b. Memotong kecil-kecil kulit jeruk siam yang akan digunakan;
- c. Menimbang molase, kulit jeruk siam, dan air yang akan digunakan hingga mendapatkan perbandingan 1 : 3 : 10

⁵⁹ Rochyani, Utpalasari, and Dahliana, "Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (*Ananas Comosus*) Dan Pepaya (*Carica Papaya L.*)"

⁶⁰ H. J. Roman, J. E. Burgess, and B. I. Pletschke, "Enzyme Treatment to Decrease Solids and Improve Digestion of Primary Sewage Sludge," *African Journal of Biotechnology* 5, no. 10 (2006), <https://doi.org/10.4314/ajb.v5i10.42836>.

⁶¹ Joseph et al., "Domestic Wastewater Treatment Using Garbage Enzim."

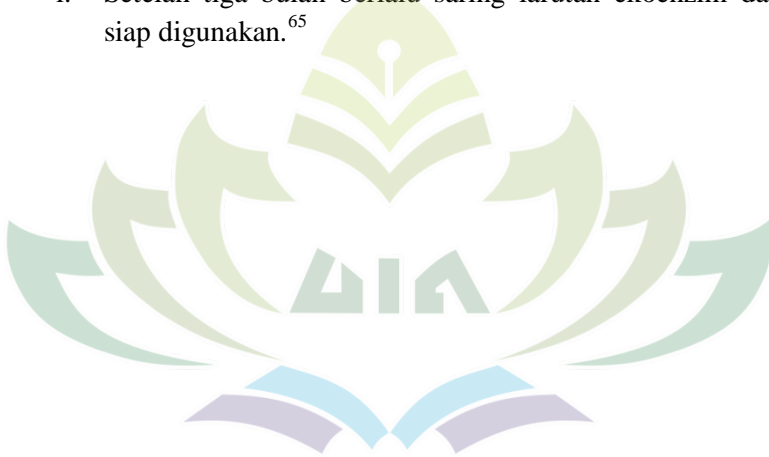
⁶² Bambang Priadie, "Teknik Bioremediasi Sebagai Alternatif Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air," *Jurnal Ilmu Lingkungan* 10, no. 1 (2012): 45.

⁶³ Saifuddin et al., "Peningkatan Kualitas Utilization Of Domestic Waste For Bar Soap And Enzym Cleaner (Ecoenzym) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Sabun."

⁶⁴ Janarhanan, Mani, and Raja, "Purification of Contaminated Water Using Eco Enzyme."

atau sama dengan 90 mL molase : 270 gr kulit jeruk siam: 900 mL air;

- d. Memasukan air dan molase kedalam botol ukuran 1L;
- e. Memasukan kulit jeruk siam kedalam larutan molase;
- f. Menyisakan sedikit ruang pada botol dan menutup wadah dengan rapat;
- g. Menyimpan wadah yang berisikan larutan ekoenzim ditempat yang aman;
- h. Setelah satu bulan berlalu buka penutup botol dan aduk merata atau kocok merata;
- i. Setelah tiga bulan berlalu saring larutan ekoenzim dan siap digunakan.⁶⁵



⁶⁵ Alkadri and Asmara, “Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Hand sanitizer dan Desinfektan Pada Masyarakat Dusun Margo Sari Desa Rasau Jaya Tiga Dalam Upaya Mewujudkan Desa Mandiri Tangguh Covid-19 Berbasis Eco-Community.”

DAFTAR RUJUKAN

- Afifah, Fahdah. “Air Menurut Konsep Al – Quran Dan Sains Medika.” *Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains* 4 (2022): 163–69. [Http://Ejournal.Uin-Suka.Ac.Id/Saintek/Kiiiis/Article/View/3212/2408](http://Ejournal.Uin-Suka.Ac.Id/Saintek/Kiiiis/Article/View/3212/2408).
- Aji, Muhammad Tri, And Abdul Qadir Jailani. “Study Of Groundwater Quality In Magelang City Due To The Impact Of Domestic And Industrial Waste.” *Journal Of Aquaculture Science* 5, No. 2 (2020): 120–28. [Https://Doi.Org/10.31093/Joas.V5i2.122](https://doi.org/10.31093/Joas.V5i2.122).
- Andika, B, P Wahyuningsih, And R Fajri. “Penentuan Nilai BOD Dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air Dan Baku Mutu Air Limbah Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan.” *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan* 2, No. 1 (2020): 14–22. [Https://Ejurnalunsam.Id/Index.Php/JQ](https://ejournalunsam.id/index.php/JQ).
- Anggara, Ongky. “Penentuan Alternatif Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Di Kota Bandar Lampung Menggunakan Sistem Informasi Geografis.” *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi* 5, No. 1 (2021): 112–22. [Https://Doi.Org/10.29408/Geodika.V5i1.3364](https://doi.org/10.29408/Geodika.V5i1.3364).
- Anggraini, N. A, And Y. S Purnomo. “Efektivitas Eco – Enzyme Dalam Menurunkan TSS, TDS, Surfaktan Pada Limbah Domestik Dengan Variasi Proses Anaerob Dan Koagulasi - Flokulasi.” *ESEC Proceedings* 3, No. 1 (2022): 65–74.
- Baharuddin, Maswati, Abd Rauf Patong, Ahyar Ahmad, And Nursiah La Nafie. “Pengaruh Suhu Dan PH Terhadap Hidrolisis CMC Oleh Enzim Selulase Dari Isolat Bakteri Larva Kupu-Kupu *Cossus Cossus*.” *Jurnal Teknosains* 8, No. 3 (2014): 343–56.
- Becker, Fernando Gertum, Michelle Cleary, R M Team, Helge Holtermann, Disclaimer The, National Agenda, Political Science, Et Al. “Jenis Jenis Cendawan Dari Ampas Ecoenzyme Dengan Sumber Bahan Organik Berbagai Jenis Kulit Jeruk.” *Syria Studies* 7, No. 1 (2022): 120–26.

- Brier, Jennifer, And Lia Dwi Jayanti. "Manusia Dan Lingkungan Hidup Dalam Al-Qur'an" 21, No. 1 (2020): 1–9. [Http://Journal.Um-Surabaya.Ac.Id/Index.Php/JKM/Article/View/2203](http://Journal.Um-Surabaya.Ac.Id/Index.Php/JKM/Article/View/2203).
- Fadzry, Nurul, Habibi Hidayat, And Endah Eniati. "Analysis Of COD, BOD And DO Levels In Wastewater Treatment Instalation (IPAL) At Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah Dan Air Minum Perkotaan Dinas PUP-ESDM Yogyakarta." *Indonesian Journal Of Chemical Research* 5, No. 2 (2020): 80–89. [Https://Doi.Org/10.20885/ijcer.Vol5.Iss2.Art5](https://doi.org/10.20885/ijcer.Vol5.Iss2.Art5).
- Ginting, Septa Viantus, And Suratni Afrianti. "Kualitas Air Tanah Pada Areal Perkebunan Kelapa Sawit Dan Pabrik Kelapa Sawit." *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan* 9, No. 2 (2021): 65–75.
- Gufran, Muhammad, And Mawardi Mawardi. "Dampak Pembuangan Limbah Domestik Terhadap Pencemaran Air Tanah Di Kabupaten Pidie Jaya." *Jurnal Serambi Engineering* 4, No. 1 (2019): 416. [Https://Doi.Org/10.32672/Jse.V4i1.852](https://doi.org/10.32672/jse.V4i1.852).
- Hasil, Jurnal, And Penelitian Bidang. "Analisis Faktor-Faktor Pencemar Air Sumur Bor Dengan Metode Konduktivimeter Dan Total Dissolved Solids (TDS) Di Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang." *Jurnal Einstein* 9, No. 2 (2021): 7–14.
- Hasrianti, And Nurasia. "Analisis Warna, Suhu, Ph Dan Salinitas Air Sumur Bor Di Kota Palopo." *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 02, No. 1 (2016): 747–53.
- Hortikultura, Badan Pusat Statistik Dan Direktorat Jenderal. "Produksi Jeruk Siam / Keprok Menurut Provinsi , Tahun 2015-2019" 2019 (2019): 2019.
- Indonesia, Peraturan Menteri Kesehatan Republik, Nomor 2 Tahun 2023, Tentang, Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66, And Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan. "Berita Negara," No. 55 (2023).
- Iryani, Dewi Agustina. "Karakterisasi Dan Estimasi Emisi Gas Rumah

- Kaca Dari Sampah Padat Kota Di Tpa Bakung Kota Bandar Lampung.” *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal Of Natural Resources And Environmental Management)* 9, No. 2 (2019): 218–28.
<https://doi.org/10.29244/jpsl.9.2.218-228>.
- Jennyamor Ramadhani, Rr. Dina Asrifah, Dan Ika Wahyuning W. “Pengolahan Air Lindi Menggunakan Metode Constructed Wetland Di TPA Sampah Tanjungrejo, Desa Tanjungrejo, Kecamatan Jekulo, Kabupaten Kudus.” *Jurnal Ilmiah Lingkungan Kebumihan* 1, No. 2 (2019): 1–8.
- Joseph, Ashish, Joan Grace Joji, Niksy Maria Prince, Renisha Rajendran, Dr. Mohanraj Nainamalai, And Dr. Vishnu M. “Domestic Wastewater Treatment Using Garbage Enzyme.” *SSRN Electronic Journal*, 2021, 361–66.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3794572>.
- Kementrian Pekerjaan Umum. “Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.” *Permen PU Nomor 3/PRT/M/ 2013* Nomor 65, No. 879 (2013): 2004–6.
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/144707/permen-pupr-no-03prtm2013-tahun-2013>.
- Lestari, Indri Lita, Abdul Rahman Singkam, Fenty Agustin, Pingkan Luthfiyyah Miftahussalimah, Anggie Yovita Maharani, And Rusma Lingga. “Perbandingan Kualitas Air Sumur Galian Dan Bor Berdasarkan Parameter Kimia Dan Parameter Fisika.” *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains* 4, No. 2 (2021): 155–65.
<https://doi.org/10.31539/bioedusains.v4i2.2346>.
- Manurung, Daniel William, And Eko Budi Santoso. “Penentuan Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Yang Ramah Lingkungan Di Kabupaten Bekasi.” *Jurnal Teknik ITS* 8, No. 2 (2020).
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.48801>.

- Maulina Najib, Cut Aoyana, And Cut Nuzlia. "Uji Kadar Flourida Pada Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Dan Air Sumur Secara Spektrofotometri Uv-Vis." *Amina* 1, No. 2 (2020): 84–90. <https://doi.org/10.22373/Amina.V1i2.43>.
- Negeri Padang, Universitas, Ria Riyanti, Dwi Hilda Putri, Elsa Yuniarti, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri, Et Al. "Prosiding SEMNAS BIO 2021 Deteksi Bakteri E.Coli Dan Coliform Dengan Metode CFU Pada Uji Kualitas Air Bersih," 2021, 1–10.
- Nipu, Lidia Paskalia. "Magnetic: Research Journal Of Physics And It's Application Penentuan Kualitas Air Tanah Sebagai Air Minum Dengan Metode Indeks Pencemaran" 2, No. 1 (2022): 106–11.
- Nur, Inti, Tirta Pratiwi, Y Yushardi, Fahmi Arif Kurnianto, Sri Astutik, And Bejo Apriyanto. "Evaluasi Dan Sebaran Kualitas Air Tanah Berdasarkan Parameter Litologi , Tekstur Tanah , Dan Limbah Di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember" 5, No. 2 (2022): 82–102.
- Nurasia. "Analisis Kualitas Kimia Dan Fisika Air Minum Dalam Kemasan Yang Diproduksi Di Kota Palopo." *Journal Of Chemical Information And Modeling* 53, No. 9 (2017): 1689–99.
- Permana, Aang Panji. "Analisis Kedalaman Dan Kualitas Air Tanah Di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo." *Jurnal Ilmu Lingkungan* 17, No. 1 (2019): 15. <https://doi.org/10.14710/Jil.17.1.15-22>.
- Pratamadina, Efli, And Temmy Wikaningrum. "Potensi Penggunaan Eco Enzyme Pada Degradasi Deterjen Dalam Air Limbah Domestik." *Jurnal Serambi Engineering* 7, No. 1 (2022): 2722–28. <https://doi.org/10.32672/Jse.V7i1.3881>.
- Putra, Arief Yandra, And Putri Ade Rahma Yulia. "Kajian Kualitas Air Tanah Ditinjau Dari Parameter PH, Nilai COD Dan BOD Pada Desa Teluk Nilap Kecamatan Kubu Babussalam Rokan

- Hilir Provinsi Riau.” *Jurnal Riset Kimia* 10, No. 2 (2019): 103–9. <https://doi.org/10.25077/jrk.v10i2.337>.
- Putra, Nanda Cahaya, Jayanta, And Yuni Widiastiwi. “Penerapan Logika Fuzzy Untuk Mendeteksi Kualitas Air Higiene Sanitasi Menggunakan Metode Sugeno (Studi Kasus : Air Tanah Kota Bekasi).” *Jurnal Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasi* 1, No. 4 (2020): 693–706.
- Putri, Rahmi Novia. “Pengaruh Airlindi Terdapat Airtanah Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Air Dingin Kota Padang.” *Jurnal Azimut* 2, No. 1 (2019): 72–80.
- Rachmawati, Hera. “Pengaruh Kondisi Fisik Sumur Dan Penurunan Kualitas Air (BOD) Terhadap Kejadian Penyakit (Studi Kasus Industri Soun Di Desa Manjung Kecamatan Ngawen Kabupaten Klaten).” *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia* 18, No. 2 (2019): 19–22. <https://doi.org/10.14710/mkmi.18.2.19-22>.
- Rafli Pratama, Tastapyani Kurnia Nufutomo. “Analisis Kualitas Air Tanah Berdasarkan Perbedaan Jarak Di Permukiman Warga Sekitar TPA Bakung Bandar Lampung.” *Jurnal Of Empowerment Community And Education* 1, No. 2 (2021): 83–88.
- Rahmi, Alfi, And Bambang Edison. “Identifikasi Pengaruh Air Lindi (Leachate) Terhadap Kualitas Air Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tanjung Belit.” *Jurnal APTEK* 11, No. 1 (2019): 1–6. A Rahmi, B Edison - Jurnal APTEK, 2019 - Journal.Upp.Ac.Id.
- Ramadani, Randy, Sigit Samsunar, And Maisari Utami. “Analisis Suhu, Derajat Keasaman (pH), Chemical Oxygen Demand (COD), Dan Biological Oxygen Demand (BOD) Dalam Air Limbah Domestik Di Dinas Lingkungan Hidup Sukoharjo.” *Indonesian Journal Of Chemical Research* 6, No. 1 (2021): 12–22. <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol6.iss1.art2>.
- Ramadani, dkk,. “Analysis Of Temperature, Power Of Hydrogen (pH), Chemical Oxygen Demand (COD), And Biological

- Oxygen Demand (BOD) In Domestic Wastewater In Sukoharjo Environmental Office.” *Chemical Research* 6, No. 2 (2021): 12–22.
- Rezky Adipratama Thomas¹, Dian Hudawan Santoso. “Potensi Pencemaran Air Lindi Terhadap Airtanah Dan Teknik Pengolahan Air Lindi Di Tpa Banyuroto Kabupaten Kulon Progo.” *Carbohydrate Polymers* 6, No. 1 (2019): 5–10.
- Rian Alfian, Arlina Phelia. “Evaluasi Efektivitas Sistem Pengangkutan Dan Pengelolaan Sampah Di TPA Sarimukti Kota Bandung.” *Journal Of Infrastructural In Civil Engineering (JICE)* 02, No. 01 (2021): 16–23.
- Riogilang, H. “Seminar Pengendalian Pencemaran Dan Penyebaran Air Lindi Dari Rembesan Kolam Lindi Tpa Sumompo Manado.” *Media Matrasain* 18, No. 2 (2021): 67–74. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmm/article/view/37071>.
- Roman, H. J., J. E. Burgess, And B. I. Pletschke. “Enzyme Treatment To Decrease Solids And Improve Digestion Of Primary Sewage Sludge.” *African Journal Of Biotechnology* 5, No. 10 (2006): 963–67.
- Royani, Sri, Adita Silvia Fitriana, Afresa Bias Putri Enarga, And Hanif Zufrialdi Bagaskara. “Kajian Cod Dan Bod Dalam Air Di Lingkungan Tempat Pemrosesan Akhir (Tpa) Sampah Kaliori Kabupaten Banyumas.” *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan* 13, No. 1 (2021): 40–49. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.iss1.art4>.
- Samiksha, Ms, And Shridhar Kerkar. “Application Of Eco-Enzyme For Domestic Waste Water Treatment.” *International Journal For Research In Engineering Application & Management (IJREAM)* 05, No. 11 (2020): 2454–9150. <https://doi.org/10.35291/2454-9150.2020.0075>.
- Sari, Mayang, And Mifta Huljana. “Analisis Bau, Warna, TDS, pH, Dan Salinitas Air Sumur Gali Di Tempat Pembuangan Akhir.” *ALKIMIA : Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan* 3, No. 1

- (2019): 1–5. <https://doi.org/10.19109/Alkimia.V3i1.3135>.
- Sari, Yelfira. “Penentuan Kualitas Fisika (Warna, Suhu, Dan Tds) Dari Sampel Air Sumur Warga Di Kecamatan Dumai Timur.” *Journal Of Research And Education Chemistry* 1, No. 2 (2019): 9. [https://doi.org/10.25299/Jrec.2019.Vol1\(2\).3512](https://doi.org/10.25299/Jrec.2019.Vol1(2).3512).
- Sejati, Sadewa Purba. “Tingkat Fluktuasi Air Tanah Pada Jangka Pendek Di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.” *Jurnal Teknologi Lingkungan* 22, No. 1 (2021): 121–29. <https://doi.org/10.29122/Jtl.V22i1.3985>.
- Septiani, Yuni, Edo Aribbe, And Risnal Diansyah. “Analisis Kualitas Layanan Sistem Informasi Akademik Universitas Abdurrahman Terhadap Kepuasan Pengguna Menggunakan Metode Sevqual (Studi Kasus : Mahasiswa Universitas Abdurrahman Pekanbaru).” *Jurnal Teknologi Dan Open Source* 3, No. 1 (2020): 131–43. <https://doi.org/10.36378/Jtos.V3i1.560>.
- SNI 3554 : 2015 Cara Uji Air Minum Dalam Kemasan*, 2015.
- “SNI 8995-2021.Pdf,” N.D.
- Supriyani, Andari Puji Astuti, And Endang Tri Wahyuni Maharani. “Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Ekoenzim Menggunakan Limbah Buah Dan Sayur.” *Seminar Nasional Edusainstek*, 2020, 470–79.
- Suryani, Anih Sri. “Pembangunan Air Bersih Dan Sanitasi Saat Pandemi Covid-19.” *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial* 11, No. 2 (2020): 199–214. <https://doi.org/10.46807/Aspirasi.V11i2.1757>.
- Syuzita, Amalia, Lalu Ahmad Didik Meiliyadi, And Bahtiar Bahtiar. “Tingkat Pencemaran Lindi Pada Air Tanah Dangkal Di Sekitar TPA Kebon Kongok Menggunakan Parameter Fisika Dan Kimia.” *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat* 19, No. 2 (2022): 126. <https://doi.org/10.20527/Flux.V19i2.13030>.
- Triawan, Deni Agus, Doni Notriawan, And Gustria Erniss. “Penentuan Status Mutu Air Tanah Dangkal Di Sekitar Tempat

- Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Air Sebakul Kota Bengkulu Menggunakan Metode STORET: A Cross-Sectional Study.” *Jurnal Kimia Riset* 5, No. 1 (2020): 22. <https://doi.org/10.20473/jkr.v5i1.17053>.
- Tumbel, Brayen Steven Rumengan Altje, And Yunita. “Analisis Pengaruh Pemasaran Holistik Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Purchase Decision Di The Mukaruma Cafe Analysis.” *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi* 8, No. 1 (2020): 166–74.
- Viza, Rivo Yulse. “Uji Organoleptik Eco-Enzyme Dari Limbah Kulit Buah.” *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains* 5, No. 1 (2022): 24–30. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3387>.
- Walid, Ahmad, Raden Gamal Tamrin Kusumah, Erik Perdana Putra, Wira Herlina, And Puji Suciarti. “Pengaruh Keberadaan TPA Terhadap Kualitas Air Bersih Diwilayah Pemukiman Warga Sekitar: Studi Literatur.” *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 20, No. 3 (2020): 1075. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v20i3.1025>.
- Wandira, Laras Ayu. “Determinan Kejadian Diare Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Bakung Tahun 2017.” *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan* 13, No. 1 (2021): 1. <https://doi.org/10.26630/rj.v13i1.2767>.
- Wikaningrum, Temmy, Rijal Hakiki, Maryani Paramita Astuti, Yunita Ismail, And Filson Maratur Sidjabat. “The Eco Enzyme Application On Industrial Waste Activated Sludge Degradation.” *Indonesian Journal Of Urban And Environmental Technology* 5, No. 2 (2022): 115–33. <https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v5i2.13535>.
- Wuni, Cici, And Ahmad Husaini. “Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Dari Limbah Organik Rumah Tangga Sebagai Alternatif Cairan Pembersih Alami.” *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1, No. 4 SE-Articles (2021): 589–94. <http://bajangjournal.com/index.php/J-ABDI/Article/View/253>.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Wawancara

Peneliti (P): Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, maaf mengganggu sebelumnya Pak, izin bertanya mengenai air tanah atau air sumur yang ada di sekitar TPA Bakung ini bagaimana kondisinya ?

Narasumber (N) Warga Sekitar: Wa'alaikumussalam Warahmatullahi Wabarakatuh, air tanah atau air sumur ini kondisinya kurang baik mba, dikarenakan air memiliki warna yang keruh, bau yang tidak sedap, dan kotor.

Peneliti (P): Apakah Bapak/Ibu tetap memakai air tanah dalam keperluan sehari-hari ?

Narasumber (N) Warga Sekitar: Dalam keperluan sehari-hari saya memakai air PDAM karena air tanah ini sudah tidak bisa dipakai akibat dari tercemarnya air lindi yang dibiarkan begitu saja dan dibuang secara langsung ke lingkungan.

Peneliti (P): Apakah sebelumnya ada upaya yang dilakukan untuk mengurangi pencemaran sebelum air lindi di buang ke lingkungan ?

Narasumber (N) Warga Sekitar : Tidak ada mba, belum ada upaya yang dilakukan untuk mengatasi pencemaran air lindi. Sehingga air lindi dibiarkan mengalir begitu saja, mencemari lingkungan terutama meresap ke dalam tanah dan mempengaruhi air tanah tersebut.