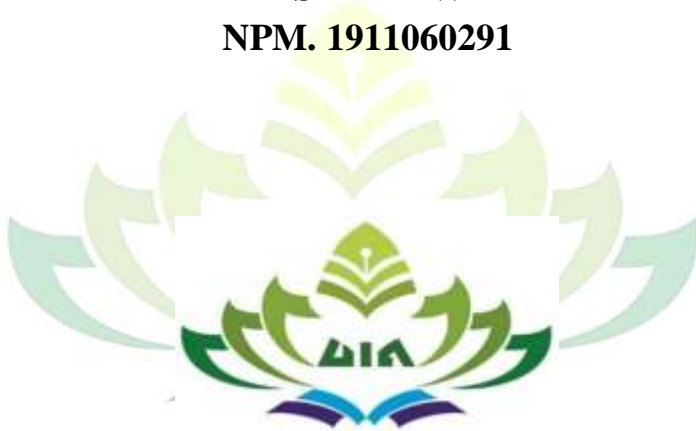


**PEMANFAATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG
KELAPA DALAM MENGADSORPSI LIMBAH
CAIR *LAUNDRY***

SKRIPSI

**EKA SEPTIAWATI
NPM. 1911060291**



Program Studi : Pendidikan Biologi

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

**PEMANFAATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG
KELAPA DALAM MENGADSORPSI LIMBAH
CAIR LAUNDRY**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan
Memenuhi Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Biologi

Oleh:

EKA SEPTIAWATI

NPM. 1911060291

Program Studi : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Suci Wulan Pawhestri, M.Si

Pembimbing II : Ade Damaria Mukti, S.T., M.Ling

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

ABSTRAK

Adsorpsi merupakan terserapnya suatu zat molekul atau ion pada permukaan adsorben. Proses adsorpsi dapat dilakukan menggunakan arang aktif karena memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menyerap zat-zat organik, bau, warna, dan berbagai jenis polutan dari air. Dalam proses adsorpsi, partikel-partikel zat beracun menempel pada permukaan karbon aktif, sehingga mengurangi konsentrasi dan menciptakan air yang lebih bersih dan aman. Dengan menggunakan arang aktif dalam pengolahan limbah cair *laundry*, kualitas air dapat ditingkatkan secara signifikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah arang aktif dari tempurung kelapa efektif untuk mengadsorpsi limbah cair *laundry* dan untuk mengetahui berapakah efektivitas penurunan kadar BOD, COD, dan jumlah *coliform* yang terkandung dalam limbah cair *laundry*. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan faktor perlakuan yaitu perbedaan berat arang aktif yaitu 1 gr, 2 gr, dan 3 gr, untuk mengetahui adanya efektivitas penggunaan berat arang aktif terhadap peningkatan kualitas limbah cair *laundry*. Penelitian ini menggunakan 100 ml limbah cair *laundry* dengan diberi perlakuan arang aktif yang berasal dari tempurung kelapa.

Hasil dari penelitian ini yaitu limbah cair *laundry* yang telah diberi perlakuan arang aktif tempurung kelapa efektif dalam menurunkan kadar BOD dan COD, tetapi tidak efektif pada penurunan jumlah *coliform*. Nilai BOD paling efektif terdapat pada perlakuan ketiga, yaitu sebesar 20 mg/L dan presentase efektifitas yang didapatkan menunjukkan hasil 96,66%. Nilai COD paling efektif terdapat pada perlakuan ketiga, yaitu sebesar 71 mg/L dan presentase efektifitas yang didapatkan menunjukkan hasil 93,07%. Jumlah *coliform* pada perlakuan pertama, kedua dan ketiga tidak mengalami perubahan yaitu $>160000/100$ mL sesuai baku mutu *coliform* dengan kadar maksimum yaitu $3000/100$ mL dengan presentase keefektifannya sebesar 0%.

Kata kunci : Adsorpsi, Arang Aktif, Limbah Cair, BOD, COD, Coliform



ABSTRACT

Adsorption is the absorption of a substance molecule or ion on the surface of the adsorbent. The adsorption process can be carried out using activated charcoal because it has a very good ability to absorb organic substances, odors, colors, and various types of pollutants from water. In the adsorption process, particles of toxic substances stick to the surface of the activated carbon, thereby reducing the concentration and creating cleaner and safer water. By using activated charcoal in laundry wastewater treatment, water quality can be significantly improved.

This study aims to determine whether activated charcoal from coconut shells is effective for adsorbing laundry liquid waste and to find out how effective it is in reducing the levels of BOD, COD, and coliform contained in laundry wastewater. The research approach used is a quantitative approach with a completely randomized design (CRD). This study used a treatment factor, namely the difference in weight of activated charcoal, namely 1 gr, 2 gr, and 3 gr, to determine the effectiveness of using activated charcoal weight to improve the quality of laundry wastewater. This study used 100 ml of laundry liquid waste treated with activated charcoal from coconut shells.

The results of this study are laundry wastewater that has been treated with activated coconut shell charcoal which is effective in reducing BOD and COD levels, but not effective in reducing coliform. The most effective BOD value was found in the third treatment, which was 20 mg/L and the percentage of effectiveness obtained was 96.66%. The most effective COD value was found in the third treatment, which was 71 mg/L and the percentage of effectiveness obtained was 93.07%. Coliform values in the first, second and third treatments did not change, namely $>160000/100$ mL according to the coliform quality standard with a maximum content of $3000/100$ mL with an effectiveness percentage of 0%.

Keywords : Adsorption, Activated Charcoal, Effluent, BOD, COD, Coliform

SURAT PRNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eka Septiawati
NPM : 1911060291
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Dalam Mengadsorpsi Limbah Cair *Laundry*” 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 pihak penyusun. Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, September 2023

Penulis



Eka Septiawati
NPM.1911060291



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung 35131 ☎(0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa
Dalam Mengadsorpsi Limbah Cair Laundry**
Nama : **Eka Septiawati**
NPM : **1911060291**
Program Studi : **Pendidikan Biologi**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqsyahkan dan dipertahankan dalam sidang
munaqsyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan
Lampung.

Pembimbing I

Pembimbing II

Suci Wulan Pawhestri, M.Si
NIP.199003292023212038

Ade Damaria Mukti, S.T., M.Ling
NIK.2021120119921015074

Mengetahui,
Ketua Prodi Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP.197505142008011009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 ☎(0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **"Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Dalam Mengadsorpsi Limbah Cair Laundry"** disusun oleh: **Eka Septiawati, NPM.1911060291**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal : **Senin, 28 Agustus 2023**.

TIM PENGUJI

Ketua : **Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd** (.....)
Sekretaris : **Meita Dwi Solviana, M.Pd** (.....)
Penguji I : **Nurhaida Widiani, M.Biotech** (.....)
Penguji II : **Suci Wulan Pawhestri, M.Si** (.....)
Penguji III : **Ade Damarlia Mukti, S.T., M.Ling** (.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hjs. Nirya Diana, M.Pd

NIP.196408281988032002



MOTTO

*“Yakinlah ada sesuatu yang menantimu setelah banyak kesabaran
(yang ku jalani), yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa
betapa pedihnya rasa sakit”*
(Ali Bin Abi Thalib)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahil'alamin, 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 :

1. Kedua orang tuaku yaitu ayahandaku yang aku sayangi Bapak Satiri dan ibundaku yang sangat aku cintai Ibu Rodiah, terimakasih telah membesarkan dan mendidikku dengan penuh kasih sayang yang tiada henti-hentinya, telah mendoakan untuk keberhasilanku dan memberikan dukungan serta motivasi. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat, kesehatan, keselamatan, kebahagiaan serta perlindungan dan keberkahan kepada kedua orangtuaku.
2. Keluarga besar Alm. Bapak Samani dan Ibu Samiyah, penulis sampaikan terimakasih atas dukungan dan motivasi serta doa yang selalu diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan jenjang setara satu (S1).
3. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Program Studi Pendidikan Biologi.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Eka Septiawati yang biasa disapa Eka, dilahirkan tepat pada tanggal 29 Agustus 2000 di Dusun Ketapang Unggak, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan bapak Satiri dan ibu Rodiah.

Penulis memulai pendidikan di SDN 1 Bangun Rejo pada tahun 2007 hingga 2013. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Ketapang pada tahun 2013 hingga 2016. Selanjutnya melanjutkan pendidikan di SMA Nuur El-Bantany Kota Serang pada tahun 2016 hingga 2019. Saat menempuh pendidikan menengah akhir, penulis menjadi anggota kepengurusan OSPPNB dan aktif pada ekstrakurikuler voli dan pramuka.

Pada tahun 2019 penulis melanjutkan jenjang pendidikan tinggi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung melalui jalur tes UM-PTKIN diterima di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Penulis pernah mengikuti organisasi Koperasi Mahasiswa UIN Raden Intan Lampung. Penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah (KKN-DR) yang dilaksanakan di Desa Bangun Rejo Kecamatan Ketapang Kabupaten Lampung Selatan. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMAS YPPL Panjang.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Penulis mengucapkan rasa syukur atas limpahan rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Dalam Mengadsorpsi Limbah Cair *Laundry*”. 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 Jurusan Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
4. Ibu Suci Wulan Pawhestri, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah merelakan waktunya untuk membimbing, banyak memberi arahan dan memotivasi penulis selama penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Ade Damaria Mukti, S.T., 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. Keluargaku dan teman-temanku semuanya yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat-sahabatku Tiara, Rena, Yuli, Nurul, Puji, Dwi, Tiwi, Nisa, Ani, Sherlin, Ima, Nap, Novi, Nesa, dan Nina yang telah memberikan motivasi agar terus menjadi sosok perempuan tangguh dalam menghadapi lika-liku halangan pembuatan skripsi ini.
9. Kepada pihak yang tidak bisa saya sebutkan, terimakasih telah menemani saya selama perkuliahan meskipun pada akhirnya perjalanan ini harus saya lewati sendiri tanpa lagi kamu temani. Terimakasih atas pembelajaran yang mampu mendewasakan saya dan mampu menuntun saya untuk belajar ikhlas dan menerima kata kehilangan sebagai bentuk proses penempatan dalam menghadapi dinamika kehidupan.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2019 khususnya kelas D Pendidikan Biologi, yang telah bersama menjalani susah dan senang selama menempuh pendidikan S1.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

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

Bandar Lampung, September 2023
Penulis,

Eka Septiawati
NPM.1911060291

OUTLINE

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN.....	v
PENGESAHAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR.....	x
OUTLINE	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	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	9
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	9
H. Sistematika Penulisan	12

BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN

HIPOTESIS

A. Adsorpsi	15
B. Arang Aktif	17
C. BOD, COD, dan <i>Coliform</i>	22
D. Limbah Cair <i>Laundry</i>	26
E. Hipotesis.....	37

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	38
B. Instrumen Penelitian	38
C. Desain dan Jenis Penelitian	39
D. Populasi dan Sampel.....	42
E. Prosedur penelitian	43
F. Teknik Pengumpulan Data	44
G. Definisi Oprasional Variabel	47
H. Teknik Analisis Data	47
I. Rancangan Penelitian	48
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	52
B. Pembahasan.....	57
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	67
B. Rekomendasi	67
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Domestik	35
Tabel 3.1 Desain Penelitian	40
Tabel 3.2 Skema Pengulangan Dalam Penelitian	41
Tabel 4.1 Hasil Uji Laboratorium Limbah Cair <i>Laundry</i> Dengan Treatment Arang Aktif	52
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan BOD	53
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan COD	53
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan <i>Coliform</i>	54
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas	55
Tabel 4.6 Rank Tertinggi Dan Terendah	56
Tabel 4.7 Uji Kruskal Wallis	56
Tabel 4.8 Hasil Efektivitas Setelah Pengujian Sesuai Baku Mutu	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arang Aktif.....	17
Gambar 2.2 Tempurung Kelapa	21



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi	75
Lampiran 2 Data Hasil Pengujian.....	79
Lampiran 3 Penghitungan Efektivitas Penurunan Parameter	79
Lampiran 4 Uji Hipotesis Statistik	80
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian	81
Lampiran 6 Sertifikat Uji Laboratorium BSPJI	82
Lampiran 7 Bebas Turnitin.....	86



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Proposal ini berjudul “Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Dalam Mengadsorpsi Limbah Cair *Laundry*”. Untuk memperjelas maksud dari judul tersebut, maka perlu adanya penegasan judul sebagai berikut :

1. Pemanfaatan adalah aktivitas berupa tindakan yang menerima atau pemakaian hal-hal yang berguna baik untuk proses sumber belajar, secara langsung maupun tidak langsung.¹
2. Arang aktif adalah karbon yang mempunyai kemampuan daya serap yang baik terhadap anion, kation, dan molekul dalam bentuk senyawa organik dan anorganik, baik berupa larutan maupun gas.²
3. Tempurung kelapa adalah bagian dari buah kelapa yang berupa endokrap, bersifat keras, dan di selimuti oleh sabut kelapa biasanya tempurung kelapa di gunakan sebagai bahan kerajinan, bahan bakar, dan briket.³
4. Adsorpsi proses penggumpalan substansi terlarut dalam larutan oleh permukaan zat penyerap yang membuat masuknya bahan dan mengumpul dalam suatu zat penyerap⁴
5. Limbah cair merupakan hasil sisa dari kegiatan industri yang sudah tidak terpakai, dengan dilakukannya proses

¹ Herry Purnama And Ambar Rahman Kurnianto, “Pemanfaatan Tongkol Jagung Untuk Adsorpsi Zat Warna Reactive Blue 19,” *The 3rduniversty Research Coloquium*, 2016, 41–47, <https://Publikasiilmiah.Ums.Ac.Id/Handle/11617/6733>.

² Farida Aryani, “Aplikasi Metode Aktivasi Fisika Dan Aktivasi Kimia Pada Pembuatan Arang Aktif Dari Tempurung Kelapa (*Cocos Nucifera L.*),” *Indonesian Journal Of Laboratory* 1, No. 2 (2019): 16, <https://Doi.Org/10.22146/Ijl.V1i2.44743>.

³ Lia F. Ramadhani Et Al., “Review: Teknologi Aktivasi Fisika Pada Pembuatan Karbon Aktif Dari Limbah Tempurung Kelapa,” *Jurnal Teknik Kimia* 26, No. 2 (2020): 42–53, <https://Doi.Org/10.36706/Jtk.V26i2.518>.

⁴ Katherina Podala, Daud Karel Walanda, And Mery Napitupulu, “Biocharcoal Dari Kulit Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Untuk Mengadsorpsi Ion Logam Timbal Pb,” *Jurnal Akademika Kimia* 4, No. 3 (2015): 136–42, <http://Jurnal.Untad.Ac.Id/Jurnal/Index.Php/Jak/Article/View/7850>.

pengolahan pada limbah cair dapat menurunkan terjadinya risiko pencemaran yang berdampak pada lingkungan.⁵

6. *Laundry* adalah usaha yang bergerak di bidang jasa cuci dan setrika. Laundry dapat juga diartikan sebagai kegiatan mencuci pakaian atau bahan tekstil lainnya dan juga sebagai sebuah tempat untuk mencuci pakaian atau bahan tekstil lainnya.⁶

B. Latar Belakang Masalah

Laundry merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang jasa yang sedang meningkat. Usaha laundry mulai menjamur tidak hanya dikota besar, kota pinggir juga sudah banyak. Awalnya sangat membantu, namun pada akhirnya timbul masalah-masalah lingkungan yang disebabkan oleh limbahnya. Limbah yang dihasilkan oleh sisa proses *laundry* berpotensi untuk menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan terutama pada badan air.⁷

Limbah cair dari usaha *laundry* yang tidak melakukan pengolahan pada limbahnya terlebih dahulu mengakibatkan lingkungan menjadi tidak nyaman untuk ditinggali karena bau tidak sedap yang ditimbulkan dari limbahnya. Selain itu dapat mempengaruhi kesehatan manusia, menyebabkan pencemaran air dan tanah sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman dan menurunkan kesuburan tanah serta dapat mengganggu kehidupan organisme yang ada di dalamnya. Jika hewan meminum atau terpapar limbah cair tersebut, maka dapat mengalami keracunan dan bahkan kematian.

⁵ Andi Via Et Al., “Penyerapan Fosfat Limbah Cair Laundry Dengan Metode Adsorpsi” 3, No. 3 (2021): 88–95.

⁶ Fanty Eka Adiastuti, Yanisworo Wijaya Ratih, And Dan Miseri Roeslan Afany, “Kajian Pengolahan Air Limbah Laundry Dengan Metode Adsorpsi Karbon Aktif Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Azolla,” *Jurnal Tanah Dan Air (Soil And Water Journal)* 15, No. 1 (2018): 38–46, [Http://103.23.20.161/Index.Php](http://103.23.20.161/Index.Php).

⁷ Nanang Rahmadani Et Al., “Efektifitas Penyaringan Sederhana Dengan Media Cipping, Arang Aktif, Dan Zeolit Dalam Menstabilkan Kadar Bod Dan Cod Limbah Cair Usaha Laundry Rumah Tangga,” *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (Mppki)* 5, No. 4 (2022): 447–52, [Https://Doi.Org/10.56338/Mppki.V5i4.2209](https://doi.org/10.56338/Mppki.V5i4.2209).

Limbah cair dari *laundry* mengandung deterjen dan bahan-bahan aktif yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Beberapa parameter yang digunakan untuk mengukur kandungan bahan organik dan zat berbahaya pada limbah cair *laundry* antara lain BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan *coliform*. Kadar BOD pada limbah cair *laundry* masih melebihi ambang batas baku mutu limbah Hal ini menunjukkan bahwa limbah cair *laundry* mengandung banyak bahan organik yang dapat mengurangi kualitas air dan berbahaya bagi lingkungan.⁸ Kadar COD yang tinggi pada limbah cair *laundry* dapat disebabkan oleh adanya bahan kimia yang terdapat di dalam deterjen yang digunakan dalam proses *laundry*.⁹ Sedangkan *coliform* merupakan bakteri yang dapat menunjukkan adanya kontaminasi oleh bakteri patogen pada limbah cair *laundry*. Jika limbah cair *laundry* mengandung *coliform* dalam jumlah yang tinggi, maka dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan.¹⁰

Berdasarkan hasil pra penelitian pada beberapa usaha *laundry*, air limbah dari hasil proses pencuciannya langsung dibuang ke saluran air tanpa dilakukan pengolahan lebih lanjut, hal ini menimbulkan bau tidak sedap, rasa tidak nyaman dan dapat mencemari air tanah. Mengingat bahan yang digunakan pada proses pencucian yaitu dengan menggunakan deterjen. Deterjen sendiri memiliki kandungan penyusun yang besar salah satunya surfaktan yang dapat menimbulkan buih pada proses pencucian dan juga sebagai salah satu bahan yang berbahaya karena surfaktan termasuk zat yang bersifat toksik. Toksik atau

⁸ Indri Pontiani, Rizki Purnaini, And Putranty Widha Nugraheni, "Penurunan Parameter Pencemar Limbah Laundry Menggunakan Filter Arang Cangkang Kelapa Sawit," *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 11, No. 1 (2023): 073, <https://doi.org/10.26418/jtlb.v11i1.59352>.

⁹ Fransiska Vony Wicheisa, Yusniar Hanani, And Nikie Astorina, "Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (Cod) Pada Limbah Laundry Orens Tembalang Dengan Berbagai Variasi Dosis Karbon Aktif Tempurung Kelapa," *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 6, No. 6 (2018): 2356–3346, <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>.

¹⁰ Eichhornia Crassipes Et Al., "Penurunan Kadar Tss , Cod , Bod Dan Fosfat Dalam Fitoremediasi Tanaman Enceng Gondok," N.D., 1–10.

racun bila terkena manusia maupun makhluk hidup lainnya seperti biota air dan tumbuh-tumbuhan akan mengganggu bahkan akan menjadi berbahaya karena bersifat racun.¹¹ Hal ini dijelaskan dalam firman Allah Q.S. Ar-Rum ayat 41, yakni :

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

Artinya : ”Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” (Q.S. Ar-Rum [30] : 41).

Allah SWT. dalam ayat tersebut mengatakan bahwa segala kerusakan yang ada di muka bumi ini tidak lain adalah ulah dari tangan-tangan manusia yang tidak bisa menjaga lingkungannya. Semua musibah, kerusakan, dan penyakit yang terjadi di muka bumi ini merupakan hukuman bagi manusia akibat dari perbuatan maksiat yang dilakukan, dan itu semua diharapkan menjadi pelajaran bagi manusia agar selalu mengerjakan perintah dan meninggalkan segala larangan-Nya. Allah akan membalas semua perbuatan baik dan buruk seadil-adilnya.

Limbah cair *laundry* mengandung bahan kimia dengan konsentrasi yang tinggi antara lain BOD, COD, dan coliform.¹² Analisis kimiawi limbah cair laundry menunjukkan bahwa kadar BOD, COD, dan coliform lebih besar dari nilai ambang batas yang sudah ditentukan. BOD, COD dan *coliform* pada limbah cair *laundry* dapat berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pengolahan limbah yang

¹¹ Ibid.

¹² Wiwid Widyaningsih, Supriharyono Supriharyono, And Niniek Widyorini, “Analisis Total Bakteri Coliform Di Perairan Muara Kali Wisu Jepara,” *Management Of Aquatic Resources Journal (Maquares)* 5, No. 3 (2016): 157–64, <https://doi.org/10.14710/Marj.V5i3.14403>.

tepat untuk menurunkan kadar BOD, COD dan *coliform* pada limbah cair *laundry*.¹³ Salah satu teknik pengolahan yang dapat dilakukan untuk mengolah limbah cair *laundry* adalah metode adsorpsi. Adsorpsi merupakan terserapnya suatu zat molekul atau ion pada permukaan adsorben. Adsorpsi juga merupakan kegiatan penangkapan ion-ion yang ada di dalam air. Suatu zat dapat digunakan sebagai adsorben untuk tujuan pemisahan apabila mempunyai daya adsorpsi yang selektif, dengan luas permukaan persatuan massa yang besar, serta memiliki daya ikat yang kuat terhadap zat yang hendak dipisahkan secara fisik atau kimia.¹⁴

Proses adsorpsi dapat dilakukan menggunakan karbon aktif karena memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menyerap zat-zat organik, bau, warna, dan berbagai jenis polutan dari air. Struktur pori-porinya yang besar dan luas memberikan luas permukaan yang tinggi untuk penyerapan zat-zat tersebut. Hal ini membuatnya efektif dalam menghilangkan berbagai kontaminan dalam limbah cair *laundry*. Karbon aktif memiliki kemampuan untuk mengadsorpsi zat-zat beracun dan bahan kimia dari air. Dalam proses adsorpsi, partikel-partikel zat beracun menempel pada permukaan karbon aktif, sehingga mengurangi konsentrasi dan menciptakan air yang lebih bersih dan aman. Dengan menggunakan karbon aktif dalam pengolahan limbah cair *laundry*, kualitas air dapat ditingkatkan secara signifikan. Karbon aktif dapat menghilangkan zat-zat yang menyebabkan bau tak sedap, warna yang tidak diinginkan, serta mengurangi kandungan zat-zat organik dan kimia yang dapat mencemari lingkungan.¹⁵ Pada penelitian ini metode adsorpsi yang dilakukan menggunakan treatment arang aktif dari tempurung kelapa.

¹³ Aprilia Mustikaning Putri And Pramudya Kurnia, "Identifikasi Keberadaan Bakteri Coliform Dan Total Mikroba Dalam Es Dung-Dung Di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta," *Media Gizi Indonesia* 13, No. 1 (2018): 41, <https://doi.org/10.20473/Mgi.V13i1.41-48>.

¹⁴ Ahmad Husaini, Melda Yenni, And Cici Wuni, "Efektivitas Metode Filtrasi Dan Adsorpsi Dalam Menurunkan Kesadahan Air Sumur Di Kecamatan Kota Baru Kota Jambi," *Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati* 5, No. 2 (2020): 91, <https://doi.org/10.35842/Formil.V5i2.323>.

¹⁵ Ramadhani Et Al., "Review: Teknologi Aktivasi Fisika Pada Pembuatan Karbon Aktif Dari Limbah Tempurung Kelapa."

Penggunaan tempurung kelapa sebagai adsorben karena tempurung kelapa memiliki kemampuan adsorpsi yang baik terhadap berbagai jenis polutan, seperti logam berat, pewarna, bahan organik, dan senyawa kimia berbahaya lainnya. Hal ini karena tempurung kelapa mengandung senyawa aktif seperti lignin, selulosa, dan karbon aktif yang berperan dalam proses adsorpsi yang dapat menyerap zat-zat berbahaya dalam air. Karbon aktif dapat dibuat dari material yang mengandung karbon, salah satu material yang mengandung karbon adalah tempurung kelapa. Arang aktif dari tempurung kelapa memiliki luas permukaan yang besar dan pori-pori yang terdistribusi dengan baik. Hal ini memungkinkan arang aktif memiliki kapasitas adsorpsi yang tinggi, sehingga mampu menyerap polutan dalam jumlah yang signifikan.¹⁶

Perkembangan dan inovasi dalam pemanfaatan tempurung kelapa menjadi arang aktif sangat maju, dikarenakan material ini memiliki alternatif ramah lingkungan karena menggunakan limbah yang dapat dimanfaatkan dan mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke lingkungan sehingga meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan arang aktif yang berasal dari tempurung kelapa juga memiliki kelebihan daya serap yang signifikan. Kemampuannya menyerap berbagai bahan kimia, logam berat, dan zat beracun membuatnya menjadi bahan yang sangat efektif dalam pemurnian air dan penghilangan kontaminan berbahaya.¹⁷

Dalam dunia pendidikan terutama dalam pembelajaran biologi pemahaman mengenai pencemaran lingkungan sangat diperlukan karena berpengaruh pada kenyamanan lingkungan. Sama halnya dengan pendidikan diperlukan bagi kehidupan

¹⁶ Putri Tasmila Rezky Dahlan Et Al., "Efektivitas Media Adsorben Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kualitas Limbah Cair Di Rsud Sayang Rakyat Kota Makassar," *Window Of Public Health Journal* 2, No. 5 (2022): 1666–75, <https://doi.org/10.33096/Woph.V2i5.711>.

¹⁷ Yuni Nustini And Allwar, "Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Arang Tempurung Kelapa Dan Granular Karbon Aktif Guna Meningkatkan Kesejahteraan Desa Watuduwur, Bruno, Kabupaten Purworejo," *Prosiding Seminar Nasional Mewujudkan Masyarakat Madani Dan Lestari* 9 (2019): 172–83.

manusia, pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting untuk menjamin perkembangan dan kelangsungan hidup, karena pendidikan merupakan wahana untuk meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia. Manusia membutuhkan pengetahuan dari pihak lain diluar dirinya sendiri.¹⁸ Begitu juga dengan permasalahan pencemaran lingkungan yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan.

Proses globalisasi berjalan sangat cepat dan bergerak membawa dampak dan implikasi yang luar biasa bagi kehidupan, termasuk pada lembaga pendidikan.¹⁹ Pendidikan memegang peran penting dalam pesatnya perkembangan teknologi yang selalu memberikan dampak positif dan negatif.²⁰ Dalam hal tersebut pencemaran lingkungan dapat menyebabkan gangguan kesehatan, mencemari air dan tanah serta menimbulkan bau yang tidak sedap.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Dalam Mengadsorpsi Limbah Cair *Laundry*.

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kebanyakan orang lebih memilih menggunakan jasa *laundry* untuk mencuci pakaian sehingga akan berdampak pada penggunaan detergen yang semakin meningkat.

¹⁸ Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta: SUKA-Press, 2014), hal. 10

¹⁹ Chairul Anwar, "Learning Value at Senior High School Al-Kautsar Lampung for the Formation of Character," *Journal of Education and Practice* 6, no. 9 (2015): 40–46.

²⁰ Chairul Anwar et al., "The Effectiveness of Islamic Religious Education in the Universities: The Effects on the Students' Characters in the Era of Industry 4.0," *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah* 3, no. 1 (2018): 77, <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2162>.

2. Penggunaan detergen yang tinggi dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.
3. Limbah cair *laundry* yang berupa air sisa detergen mengandung parameter berbahaya seperti BOD, COD, dan jumlah *coliform*.
4. Limbah cair *laundry* yang terus-menerus dibuang langsung ke tempat pembuangan air tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu dapat memberikan dampak yang merugikan bagi lingkungan hidup.

Berdasarkan identifikasi masalah, agar pembahasan masalah dapat fokus dan sesuai dengan apa yang diharapkan maka penulis membatasi masalah yaitu sebagai berikut :

1. Objek penelitian limbah cair SWC *Laundry* yang berada di Jl. Endro Suratmin ruko bukit indah golf No. 13, Kecamatan Sukarame Kota Bandar Lampung.
2. Limbah cair *laundry* yang langsung dibuang ke selokan tanpa diolah terlebih dahulu yang menimbulkan bau, rasa tidak nyaman dan mencemari air tanah.
3. Parameter uji yang diteliti adalah BOD, COD, dan jumlah *coliform*.
4. Bahan dasar arang aktif yang digunakan adalah tempurung kelapa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian masalah yang dipaparkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Apakah arang aktif dari tempurung kelapa efektif untuk mengadsorpsi limbah cair *laundry*?
2. Berapakah efektivitas penurunan kadar BOD, COD, dan jumlah *coliform* yang terkandung dalam limbah cair *laundry*?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan rumusan masalah, maka tujuan penulis melakukan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui apakah arang aktif dari tempurung kelapa efektif untuk mengadsorpsi limbah cair *laundry*.
2. Untuk mengetahui efektivitas penurunan kadar BOD, COD, dan jumlah *coliform* yang terkandung dalam limbah cair *laundry*.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka diharapkan mampu memberikan manfaat yaitu sebagai berikut :

1. Bagi guru
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadikan sebuah landasan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang biologi dan dijadikan sebagai bahan ajar tambahan materi tentang pencemaran lingkungan untuk siswa kelas X.
2. Bagi institusi pendidikan
Untuk menambah wawasan dan referensi para penulis dan pembaca karya tulis ilmiah mengenai pemanfaatan arang aktif tempurung kelapa dalam mengadsorpsi limbah cair *laundry*.
3. Bagi penelitian lainnya
Dengan adanya penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan berbagi pengalaman langsung mengenai seberapa banyak kandungan BOD, COD, dan jumlah *coliform* pada limbah cair *laundry* dan efektivitas penggunaan metode adsorpsi dengan treatment arang aktif tempurung kelapa dalam menurunkan kadarnya.

G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Penelitian terdahulu bertujuan untuk mendapatkan bahan perbandingan dan acuan. Selain itu, untuk menghindari anggapan kesamaan dengan penelitian ini. Maka dalam kajian pustaka ini peneliti mencantumkan hasil-hasil penelitian terdahulu sebagai berikut :

1. “Penurunan Kadar BOD dan COD Dalam Limbah Cair Laundry Menggunakan Kombinasi Adsorben Alam Sebagai Media Filtrasi“. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu

penggunaan kombinasi adsorben alam seperti arang aktif, zeolit, pasir silika, ferolite dan antrasit sebagai media filtrasi terbukti dapat memberikan pengaruh yang signifikan dalam menurunkan kadar BOD dan COD yang terkandung dalam perlakuan limbah cair laundry hasil filtrasi, dengan mampu menurunkan hingga lebih dari 50% jika dibandingkan dengan perlakuan sebelum filtrasi (kontrol). Ketika parameter BOD dan COD dapat diturunkan dengan metode filtrasi, hal ini mengindikasikan bahwa metode filtrasi dapat pula menurunkan kadar polutan-polutan organik yang terkandung dalam limbah cair laundry.²¹

2. “Pengolahan Air Bungan Limbah Laundry Menggunakan Bottom Ash Sebagai Media Adsorpsi“ Hasil penelitian yang didapatkan yaitu larutan NaOH 1 M dapat meningkatkan kualitas adsorben bottom ash, dengan adanya perubahan struktur permukaan sebelum dan sesudah di aktivasi. Kadar BOD dan COD didapat sebesar 129,2 mg/L dan 354,8 mg/L nilainya masih di luar baku mutu, sedangkan kadar pH yang didapat sebesar 7 dan kadar fosfat sebesar 0,104 mg/L dengan efisiensi penyerapan 60,0 %. Berat optimum yang didapat sebesar 15 gram dan waktu kontak yang paling optimum selama 40 menit, sedangkan untuk kapasitas adsorpsi maksimum yang didapat sebesar 0,0113 mg/g.²²
3. “Efektifitas Penyaringan Sederhana dengan Media Cipping, Arang Aktif, dan Zeolit Dalam Menstabilkan Kadar BOD dan COD Limbah Cair Usaha Laundry Rumah Tangga“ Hasil penelitian yang didapatkan yaitu Zeolit banyak digunakan sebagai tempat pertukaran ion dalam pemurnian air domestik dan komersial, pelunakan, dan aplikasi lainnya. Sebelumnya, polifosfat digunakan untuk melunakkan air

²¹ Meity Pungus, Septiany Palilingan, And Farly Tumimomor, “Penurunan Kadar Bod Dan Cod Dalam Limbah Cair Laundry Menggunakan Kombinasi Adsorben Alam Sebagai Media Filtrasi,” *Fullerene Journ. Of Chem* 4, No. 2 (2019): 54–60.

²² Purnama Sari Et Al., “Pengolahan Air Bungan Limbah Laundry Menggunakan Bottom Ash Sebagai Media Adsorpsi Laundry Waste Water Treatment Using Bottom Ash As Adsorption Media.”

sadah. Polifosfat membentuk kompleks dengan ion logam seperti Ca^{2+} dan Mg^{2+} untuk mengikatnya sehingga tidak mengganggu proses pembersihan. Namun, ketika air yang kaya fosfat ini masuk ke aliran air utama, itu menghasilkan eutrofikasi badan air dan karenanya penggunaan polifosfat diganti dengan penggunaan zeolit sintetis. Dalam kimia, zeolit digunakan untuk memisahkan molekul (hanya molekul dengan ukuran dan bentuk tertentu yang dapat melewatinya), dan sebagai perangkap molekul sehingga dapat dianalisis. Penggunaan zeolite efektif dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada air limbah laundry rumah tangga ditandai dengan terjadinya nilai rerata parameter kimia setelah diberikan perlakuan.²³

4. “Uji Coba Desain Media Biofilter Anaerob Aerob Dalam Menurunkan Kadar BOD, COD, TSS dan Coliform Limbah Cair Rumah Sakit” Hasil penelitian yang didapatkan yaitu Desain media biofilter anaerob aerob dengan media botol kemasan air mineral 330 ml kapasitas aliran 0,5 liter/menit waktu detensi 6 jam lebih efektif dibandingkan dengan media botol kemasan air mineral 600 ml dan gelas kemasan air mineral 200 ml.²⁴
5. “Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (COD) dan Fosfat Pada Limbah Laundry Dengan Metode Adsorpsi” Hasil penelitian yang didapatkan yaitu nilai efisiensi tertinggi untuk kadar COD bermedia karbon aktif yaitu terjadi pada reaktor 1 sebesar 72.48%. Efisiensi tertinggi untuk kadar COD bermedia zeolit terjadi pada reaktor 3 yaitu sebesar 64.55 %. Sedangkan untuk kadar Fosfat yang bermedia karbon aktif efisiensi penurunan tertinggi terjadi pada reaktor 2 yaitu sebesar 92.09%, sedangkan yang bermedia zeolite dengan efisiensi tertinggi didapatkan pada

²³ Rahmadani Et Al., “Efektifitas Penyaringan Sederhana Dengan Media Cipping, Arang Aktif, Dan Zeolit Dalam Menstabilkan Kadar Bod Dan Cod Limbah Cair Usaha Laundry Rumah Tangga.”

²⁴ Robinson Pianaung Timpua Tony Kurtis, “Uji Coba Desain Media Biofilter Anaerob Aerob Dalam Menurunkan Kadar Bod, Cod, Tss Dan Coliform Limbah Cair Rumah Sakit,” *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 9 No 1 (2019).

reaktor 4 yaitu sebesar 96.44%. Media yang paling efektif dalam menurunkan kadar COD yakni media karbon aktif. Media yang paling efektif dalam menurunkan kadar Fosfat yakni media zeolite. Untuk ketinggian media karbon aktif 40 cm sangat efektif menurunkan kadar COD, sedangkan media yang efektif menurunkan kadar Fosfat adalah media zeolite dengan tinggi 60 cm.²⁵

Keterbaruan pada penelitian ini dengan penelitian terdahulu ialah menggunakan perlakuan limbah cair dari SWC *laundry* yang berada di Sukarame, Bandar Lampung dan arang aktif yang berasal dari tempurung kelapa.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibuat untuk mempermudah dalam penyusunan skripsi ini maka perlu ditentukan sistematika penulisan yang baik. Sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

1. Halaman Sampul
Bagian ini memuat judul skripsi, logo UIN Raden Intan Lampung, nama penulis, nomor pokok mahasiswa (NPM), program studi, nama fakultas, dan Universitas serta tahun penyelesaian (hijriah dan masehi).
2. Abstrak
Bagian ini berisi uraian singkat masalah penelitian, teori yang digunakan, metode penelitian, hasil penelitian dan simpulan.
3. Halaman Pernyataan Orisinalitas
Berisi pernyataan bahwa skripsi yang ditulis merupakan hasil karya ilmiah orisinal penulis.
4. Halaman Persetujuan

²⁵ Program Studi, Teknik Lingkungan, And Karbon Aktif, “Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (Cod) Dan Fosfat Pada Limbah Laundry Dengan Metode Adsorpsi Abstrak Jasa Pencucian Yang Sering Kali Digunakan Sebagai Alternatif Dalam Menangani Permasalahan Tingkat Kesibukan Di Kota-Kota Besar Adalah Laundry . La” 13 (2021): 155–65.

Berisi pernyataan bahwa pembimbing dan ketua jurusan menyetujui untuk diujikan.

5. Halaman Pengesahan

Memuat tanggal lulus, pengesahan tim penguji dan dekan fakultas, serta menyatakan bahwa skripsi telah diujikan dalam sidang munaqasyah fakultas.

6. Motto

Berisi berisi ayat al-Qur'an, Hadist Nabi, maupun untaian filosofis ringkas.

7. Riwayat Hidup

Memuat nama penulis, tempat tanggal lahir, nama orang tua dan riwayat pendidikan.

8. Kata Pengantar

Berisi ungkapan rasa syukur kepada Allah SWT dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penulisan skripsi.

9. Daftar Isi

Berisi semua bagian-bagian yang ada di dalam skripsi yang meliputi halaman judul, daftar gambar, daftar tabel, bab, subbab dan gambar.

10. Bab I Pendahuluan

Bab ini terdiri atas beberapa sub bab diantaranya yaitu, penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian relevan, sistematika penulisan.

11. Bab II Landasan Teori

Bab ini memuat berbagai macam teori yang relevan dengan penelitian yang dilakukan yaitu parameter fisika, parameter kimia, air lindi dan ekoenzim.

12. Bab III Metode Penelitian

Bab ini memuat metode atau cara-cara yang akan digunakan ketika melakukan penelitian yang meliputi, waktu dan tempat penelitian, pendekatan dan jenis penelitian, populasi perlakuan dan teknik pengumpulan data, instrumen

penelitian, definisi operasional variabel, prosedur penelitian dan teknik analisis data.

13. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini akan disajikan data hasil penelitian, analisis data serta pembahasan hasil penelitian.

14. Bab V Penutup

Berisi tentang kesimpulan yang merupakan jawaban dari tujuan penelitian berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dan berisi rekomendasi.

15. Daftar Rujukan

Bagian daftar rujukan memuat sumber-sumber yang menjadi rujukan penulis dalam penyusunan skripsi.

16. Lampiran

Lampiran memuat berbagai data hasil penelitian dan dokumentasi alat, bahan, serta proses berlangsungnya penelitian.



BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Adsorpsi

1. Pengertian Adsorpsi

Adsorpsi adalah proses penggumpalan substansi terlarut dalam larutan oleh permukaan zat penyerap yang membuat masuknya bahan dan mengumpul dalam suatu zat penyerap. Keduanya sering muncul bersamaan dengan suatu proses maka ada yang menyebutnya sorpsi. Pada Adsorpsi ada yang disebut Adsorben dan Adsorbat. Adsorben adalah zat penyerap, sedangkan adsorbat adalah zat yang diserap.

Adsorben merupakan zat padat yang dapat menyerap komponen tertentu dari suatu fase fluida. Adsorben biasanya menggunakan bahan-bahan yang memiliki pori-pori sehingga proses adsorpsi terjadi di pori-pori atau pada letakletak tertentu di dalam partikel tersebut. Pada umumnya pori-pori yang terdapat di adsorben biasanya sangat kecil, sehingga luas permukaan dalam menjadi lebih besar daripada permukaan luar. Pemisahan terjadi karena perbedaan bobot molekul atau karena perbedaan polaritas yang menyebabkan sebagian molekul melekat pada permukaan tersebut lebih erat daripada molekul lainnya.²⁶

2. Mekanisme Adsorpsi

Proses adsorpsi dapat berlangsung jika padatan atau molekul gas atau cair dikontakkan dengan molekul-molekul adsorbat, sehingga didalamnya terjadi gaya kohesif atau gaya hidrostatis dan gaya ikatan hidrogen yang bekerja diantara molekul seluruh material. Gaya-gaya yang tidak seimbang

²⁶ Dyah Sulistyanti, Antoniker Antoniker, And Nasrokhah Nasrokhah, "Penerapan Metode Filtrasi Dan Adsorpsi Pada Pengolahan Limbah Laboratorium," *Educhemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)* 3, No. 2 (2018): 147, <https://doi.org/10.30870/Educhemia.V3i2.2430>.

menyebabkan perubahan-perubahan konsentrasi molekul pada fluida. Molekul fluida yang diserap tetapi tidak melekat ke permukaan adsorben disebut adsorptif sedangkan yang melekat disebut adsorbat.²⁷ Proses adsorpsi menunjukkan dimana molekul akan meninggalkan larutan dan menempel pada permukaan zat adsorben akibat rekasi kimia dan fisika. Proses adsorpsi tergantung pada sifat zat padat yang mengadsorpsi, sifat antar molekul yang diserap, konsentrasi, temperatur dan lain-lain.²⁸

3. Metode Adsorpsi

Metode adsorpsi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu statis (batch) dan dinamis (kolom).

- a. Cara statis (batch) yaitu memasukkan larutan dengan komponen yang diinginkan ke dalam wadah berisi adsorben, selanjutnya diaduk dalam waktu tertentu. Kemudian dipisahkan dengan cara penyaringan atau dekantasi. Komponen yang telah terikat pada adsorben dilepaskan kembali dengan melarutkan adsorben dalam pelarut tertentu dan volumenya lebih kecil dari volume larutan mula-mula.
- b. Cara dinamis (kolom) yaitu memasukkan larutan dengan komponen yang diinginkan ke dalam wadah berisi adsorben, selanjutnya komponen yang telah terserap dilepaskan kembali dengan mengalirkan pelarut sesuai yang volumenya lebih kecil.²⁹

²⁷ Pungus, Palilingan, And Tumimomor, "Penurunan Kadar Bod Dan Cod Dalam Limbah Cair Laundry Menggunakan Kombinasi Adsorben Alam Sebagai Media Filtrasi."

²⁸ Ibid.

²⁹ Maryudi Maryudi Et Al., "Teknologi Pengolahan Kandungan Kromium Dalam Limbah Penyamakan Kulit Menggunakan Proses Adsorpsi: Review," *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan* 5, No. 1 (2021): 90, <https://doi.org/10.33795/Jtkl.V5i1.207>.

B. Arang Aktif

1. Pengertian arang aktif

Arang merupakan suatu padatan yang dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dan dipanaskan dengan suhu tinggi. Arang merupakan suatu padatan berpori yang di dalamnya terkandung 85-95% karbon. Ketika pemanasan berlangsung, hendaknya berhati-hati agar tidak ada kebocoran udara di dalam ruangan pemanasan. Jadi, karbon yang terkandung dibahan tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi. Arang ini sering digunakan sebagai bahan bakar, selain itu juga dapat digunakan sebagai bahan adsorben atau yang sering kita sebut sebagai penyerap. Daya serap ditentukan oleh luas permukaan partikel, dan arang dapat menjadi lebih tinggi daya serapnya jika dilakukan pemanasan pada temperatur tinggi atau dilakukan aktivasi menggunakan bahan-bahan kimia.³⁰



Gambar 2.1 Arang Aktif

Sumber : inovasibiomasa.com

Arang aktif adalah bubuk hitam halus yang terbuat dari bahan-bahan seperti arang tulang, tempurung kelapa, biji zaitun, hingga ampas gergaji yang memiliki berbagai khasiat medis. Arang ini diaktifkan melalui proses dengan menggunakan suhu tinggi sehingga mengubah struktur internalnya.

³⁰ Ibid.

Arang aktif berbeda dengan arang biasa, karena arang biasa belum melewati proses aktivasi dengan suhu yang tinggi. Arang adalah suatu benda berpori yang dihasilkan dengan cara pirolisis. Bahan baku yang digunakan adalah bahan yang mengandung karbon. Proses pembuatan arang dilakukan di ruang yang tertutup dengan udara seminimal mungkin agar bahan baku tidak terkarbonisasi dan teroksidasi sehingga berubah menjadi abu.³¹

2. Proses Pengarangan dan Aktivasi Arang

Pengarangan menggunakan proses pirolisis, yaitu proses pemanasan dengan udara seminimal mungkin agar bahan yang dipanaskan tidak terkarbonisasi dan teroksidasi sehingga menjadi abu. Proses ini disebut high temperature carbonization yang dipanaskan dengan suhu 450°C – 500°C. Proses ini menghasilkan berbagai macam gas seperti CO, CO₂, CH₄, H₂, dan hidrokarbon ringan. Proses pengarangan dan aktivasi arang secara umum yaitu sebagai berikut :

a. Dehidrasi

Pada proses ini kandungan air hilang pada suhu 170°C. Pada suhu 250°C – 300°C terjadi dekomposisi karbon sehingga terbentuk cairan berwarna hitam yang disebut tar. Tar merupakan hasil kondensasi hidrokarbon kompleks yang tidak diinginkan. Pada rentang suhu tersebut juga terbentuk fenol, methanol, dan sebagainya.

b. Karbonisasi

Pada proses ini, unsur oksigen dan hidrogen hilang dari karbon yang dihasilkan saat proses dehidrasi pada rentang suhu 400°C - 500°C. Untuk menghasilkan arang yang sesuai standar, karbonisasi dilakukan pada suhu di

³¹ Jurusan Kesehatan Lingkungan Et Al., “Sosialisasi Penggunaan Arang Aktif Dari Kulit Singkong Dalam Menurunkan Nilai Bod & Cod Dari Limbah Pasar Lambaro Kecamatan Ingin Jaya , Aceh Besar Socialization Of The Use Of Activated Charcoal From Cassava Peels In Reducing Bod & Cod From The Waste Market Of Lambaro , Ingin Jaya District , Aceh Besar” 2022, No. 4 (2022): 45–50.

atas 400°C dan dengan bahan baku yang baik. Pada proses ini, terjadi perubahan unsur organik menjadi unsur karbon dan dekomposisi tar. Proses tersebut mengakibatkan pori-pori arang membesar. Hasil proses ini masih memiliki daya adsorpsi yang kecil karena pori-pori arang masih tertutup oleh deposit karbon. Oleh karena itu, perlu adanya proses aktivasi arang untuk membuka pori-pori tersebut dari deposit arang sehingga luas permukaan membesar.

c. Aktivasi Arang

Aktivasi arang dilakukan dengan tujuan untuk memperbesar pori-pori arang. Pori-pori arang dapat diperbesar karena aktivasi arang dapat memecah ikatan hidrokarbon dan mengoksidasi molekul-molekul. Oleh karena itu, arang mengalami perubahan sifat baik kimia ataupun fisika, dan meningkatkan luas permukaan sehingga dapat meningkatkan kemampuan adsorpsi. Pada dasarnya, proses aktivasi adalah peristiwa terjadinya interaksi antara zat bahan pengaktif dengan struktur atom hasil karbonisasi. Saat prosesnya, karbon dibakar pada kondisi oksidasi yang akan menambah jumlah dan luas pori-pori permukaan karbon melalui proses penghilangan volatil atau zat-zat yang mudah menguap pada produk pirolisis.³²

3. Karakterisasi Karbon Aktif

Karakterisasi karbon aktif mengacu pada Standar Nasional Indonesia 06-3730-1995 tentang karbon aktif teknis yaitu :

a. Penentuan kadar air

Sebanyak 1 g karbon aktif ditempatkan pada cawan porselen 18 mL yang telah diketahui massanya, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C hingga

³² Ibid.

diperoleh massa konstan. Karbon aktif kemudian didinginkan dalam desikator.

b. Penentuan kadar zat mudah menguap

Karbon aktif kering dipanaskan dalam tanur pada suhu 900°C selama 15 menit, lalu didinginkan dalam desikator dan selanjutnya ditimbang.

c. Penentuan kadar abu total

Sebanyak 1 g karbon aktif diletakkan di dalam cawan porselin, dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C sampai diperoleh massa konstan. Perlakuan dalam cawan lalu dimasukkan ke dalam tanur dan diabukan pada suhu 650°C selama 4 jam, lalu didinginkan dalam desikator. Abu yang terbentuk ditimbang.

d. Penentuan kadar karbon terikat

Kadar karbon dapat ditentukan melalui selisih persentase total dengan jumlah persentase kadar air, kadar zat mudah menguap, dan kadar abu dari karbon aktif.

e. Penentuan daya jerap ion

Sebanyak 1 g karbon aktif dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer, kemudian ditambahkan 25 mL larutan iodin 0,125 N. Larutan diaduk selama 15 menit lalu erlenmeyer ditutup dan disimpan ditempat yang gelap selama 2 jam. Larutan kemudian disaring, lalu filtratnya dipipet 10 mL, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer yang bersih dan dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sehingga larutan berwarna kuning muda. Sebanyak 1 mL indikator amilum ditambahkan pada filtrat dan titrasi dilanjutkan sampai warna biru tepat hilang. Volume larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang digunakan dicatat dan

dihitung daya serap karbon aktif terhadap iodin dalam mg/g.³³

4. Tempurung Kelapa

Tanaman kelapa banyak terdapat di daerah beriklim tropis. Kelapa diperkirakan dapat ditemukan di berbagai negara. Indonesia merupakan negara agraris yang menempati posisi ketiga setelah Filipina dan India sebagai penghasil kelapa terbesar di dunia. Tempurung kelapa adalah salah satu sumber karbon yang berasal dari batok buah kelapa, dimana satu buah kelapa dapat menghasilkan tempurung kelapa sebanyak 12% sehingga tempurung kelapa ini sangat berpotensi untuk dimanfaatkan.

Salah satu pemanfaatan tempurung kelapa adalah sebagai bahan baku dari karbon aktif. Dari hasil EDS (*Energy Dispersive Spectroscopy*) menunjukkan bahwa unsur utama arang tempurung kelapa adalah karbon dengan persentase kandungan sebesar 82,92%. Pemilihan tempurung kelapa sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif karena memiliki potensi untuk pembuatan massal dan pada penelitian sebelumnya luas permukaan yang dihasilkan juga cukup besar yaitu berkisar antara 524 - 704 m²/gr. Luas permukaan menjadi parameter pemilihan bahan karena pada aplikasi adsorpsi gas, semakin besar luas permukaan maka kapasitas adsorpsi dari karbon aktif akan semakin besar pula.



Gambar 2.2 Tempurung Kelapa

³³ Sustainable Resource Science, "Corresponding Author :", 1, No. 2 (2015): 1–15, <https://doi.org/10.1111/Tpj.12882>.

Sumber : mitalom.com

Tempurung kelapa merupakan lapisan keras yang terdiri dari lignin, selulosa hemiselulosa metoksil dan berbagai mineral. Kandungan bahan-bahan tersebut beragam sesuai dengan jenis kelapa. Struktur yang keras disebabkan oleh silikat (SiO_2) yang cukup tinggi kadarnya dalam tempurung kelapa. Berat tempurung sekitar 15-19% dari berat keseluruhan buah kelapa. Tempurung kelapa termasuk golongan kayu keras dengan kadar air sekitar 6-9%.³⁴

C. BOD, COD, dan Coliform

1. Pengertian BOD, COD, dan Coliform

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik. Bahan organik yang terdekomposisi dalam BOD adalah bahan organik yang siap terdekomposisi. BOD sebagai suatu ukuran jumlah oksigen yang digunakan oleh populasi mikroba yang terkandung dalam perairan sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai. Dari pengertian ini dapat dikatakan bahwa walaupun nilai BOD menyatakan jumlah oksigen, tetapi untuk lebih mudahnya dapat juga diartikan sebagai gambaran jumlah bahan organik mudah terurai yang ada di perairan.³⁵

COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air. Hal ini karena bahan

³⁴ Studi Fisika Et Al., "Kata Kunci: Air Tercemar, Komposit Karbon Aktif, Penjernih Air." 1, No. 2 (2018): 174–79.

³⁵ Rita Duharna Siregar, Titin Anita Zaharah, And Nelly Wahyuni, "Penurunan Kadar Cod (Chemical Oxygen Demand) Limbah Cair Industri Kelapa Sawit Menggunakan Arang Aktif Biji Kapuk (Ceiba Petandra).," *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 4, No. 2 (2015): 62–66, [Http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmpa/article/view/9724/9496](http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmpa/article/view/9724/9496).

organik yang ada sengaja diurai secara kimia dengan menggunakan oksidator kuat kalium bikromat pada kondisi asam dan panas dengan katalisator perak, sehingga segala macam bahan organik, baik yang mudah urai maupun yang kompleks dan sulit urai, akan teroksidasi. Dengan demikian, selisih nilai antara COD dan BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit terurai yang ada di perairan. Bisa saja nilai BOD sama dengan COD, tetapi BOD tidak bisa lebih besar dari COD. Jadi COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada.³⁶

Coliform merupakan mikroorganisme yang sering digunakan sebagai indikator untuk menentukan suatu sumber air terkontaminasi patogen atau tidak, biasanya bias melalui kotoran yang kondisinya tidak baik terhadap kualitas air, makanan, maupun minuman. *Coliform* sebagai suatu kelompok bakteri dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam yang ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung yang telah diinkubasi pada media yang sesuai. Bakteri *coliform* ini menghasilkan zat etionin yang dapat menyebabkan kanker. Bakteri *coliform* dapat tumbuh dan berkembang biak pada suhu penyimpanan 7°C hingga 60°C. Penyebab keracunan makanan adalah adanya cemaran bakteri patogen. Terjadinya keracunan ditandai dengan adanya gejala diare. Jika diare terjadi dalam jangka yang panjang akan dapat menyebabkan kematian. Kasus keracunan terjadi karena penerapan sanitasi lingkungan pengolahan yang masih kurang memadai.³⁷

³⁶ Arif Dwi Santoso, "Keragaan Nilai Do, Bod Dan Cod Di Danau Bekas Tambang Batubara Studi Kasus Pada Danau Sangatta North Pt. Kpc Di Kalimantan Timur," *Jurnal Teknologi Lingkungan* 19, No. 1 (2018): 89, <https://doi.org/10.29122/Jtl.V19i1.2511>.

³⁷ Putri And Kurnia, "Identifikasi Keberadaan Bakteri Coliform Dan Total Mikroba Dalam Es Dung-Dung Di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta."

2. Metode Pengukuran BOD, COD dan *Coliform*

Prinsip pengukuran BOD pada dasarnya cukup sederhana, yaitu mengukur kandungan oksigen terlarut awal (DO_i) dari perlakuan segera setelah pengambilan contoh, kemudian mengukur kandungan oksigen terlarut pada perlakuan yang telah diinkubasi selama 5 hari pada kondisi gelap dan suhu tetap ($20^\circ C$) yang sering disebut dengan DO_5 . Selisih DO_i dan DO_5 ($DO_i - DO_5$) merupakan nilai BOD yang dinyatakan dalam miligram oksigen per liter (mg/L). Pengukuran oksigen dapat dilakukan secara analitik dengan cara titrasi (metode Winkler, iodometri) atau dengan menggunakan alat yang disebut DO meter yang dilengkapi dengan probe khusus. Jadi pada prinsipnya dalam kondisi gelap, agar tidak terjadi proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen, dan dalam suhu yang tetap selama lima hari, diharapkan hanya terjadi proses dekomposisi oleh mikroorganisme, sehingga yang terjadi hanyalah penggunaan oksigen, dan oksigen tersisa ditera sebagai DO_5 . Yang penting diperhatikan dalam hal ini adalah mengupayakan agar masih ada oksigen tersisa pada pengamatan hari kelima sehingga DO_5 tidak nol. Bila DO_5 nol maka nilai BOD tidak dapat ditentukan.

Pengukuran BOD memerlukan kecermatan tertentu mengingat kondisi perlakuan atau perairan yang sangat bervariasi, sehingga kemungkinan diperlukan penetralan pH, pengenceran, aerasi, atau penambahan populasi bakteri. Pengenceran dan aerasi diperlukan agar masih cukup tersisa oksigen pada hari kelima. Karena melibatkan mikroorganisme sebagai pengurai bahan organik, maka analisis BOD memang cukup memerlukan waktu. Oksidasi biokimia adalah proses yang lambat. Dalam waktu 20 hari, oksidasi bahan organik karbon mencapai 95 – 99 %, dan dalam waktu 5 hari sekitar 60 – 70 % bahan organik telah terdekomposisi. Lima hari inkubasi adalah kesepakatan umum dalam penentuan BOD.

Bisa saja BOD ditentukan dengan menggunakan waktu inkubasi yang berbeda, asalkan dengan menyebutkan lama waktu tersebut dalam nilai yang dilaporkan (misal BOD7, BOD10) agar tidak salah dalam interpretasi atau memperbandingkan. Temperatur 20° C dalam inkubasi juga merupakan temperatur standard. Temperatur 20° C adalah nilai rata-rata temperatur sungai beraliran lambat di daerah beriklim sedang dimana teori BOD ini berasal. Untuk daerah tropik seperti Indonesia, bisa jadi temperatur inkubasi ini tidaklah tepat. Temperatur perairan tropik umumnya berkisar antara 25 – 30° C, dengan temperatur inkubasi yang relatif lebih rendah bisa jadi aktivitas bakteri pengurai juga lebih rendah dan tidak optimal sebagaimana yang diharapkan. Ini adalah salah satu kelemahan lain BOD selain waktu penentuan yang lama tersebut.

Metode pengukuran COD sedikit lebih kompleks, karena menggunakan peralatan khusus reflux, penggunaan asam pekat, pemanasan, dan titrasi. Diperlukan untuk menghindari berkurangnya air perlakuan karena pemanasan. Pada prinsipnya pengukuran COD adalah penambahan sejumlah tertentu kalium bikromat ($K_2Cr_2O_7$) sebagai oksidator pada perlakuan (dengan volume diketahui) yang telah ditambahkan asam pekat dan katalis perak sulfat, kemudian dipanaskan selama beberapa waktu. Selanjutnya, kelebihan kalium bikromat ditera dengan cara titrasi. Dengan demikian kalium bikromat yang terpakai untuk oksidasi bahan organik dalam perlakuan dapat dihitung dan nilai COD dapat ditentukan. Kelemahannya, senyawa kompleks anorganik yang ada di perairan yang dapat teroksidasi juga ikut dalam reaksi sehingga dalam kasus-kasus tertentu nilai COD mungkin sedikit 'over estimate' untuk gambaran kandungan bahan organik.

Nilai BOD baru dapat diketahui setelah waktu inkubasi lima hari, maka nilai COD dapat segera diketahui setelah satu atau dua jam. Walaupun jumlah total bahan organik dapat diketahui melalui COD dengan waktu penentuan yang

lebih cepat, nilai BOD masih tetap diperlukan. Dengan mengetahui nilai BOD, akan diketahui proporsi jumlah bahan organik yang mudah urai, dan ini akan memberikan gambaran jumlah oksigen yang akan terpakai untuk dekomposisi di perairan dalam sepekan mendatang. Lalu dengan memperbandingkan nilai BOD terhadap COD juga akan diketahui seberapa besar jumlah bahan-bahan organik yang lebih persisten yang ada di perairan.³⁸

Metode pengukuran *coliform* dilihat dari kualitas air bersih secara bakteriologis dilakukan dengan melihat keberadaan organisme golongan *coliform* sebagai indikator. *Coliform* total telah lama diakui sebagai indikator bakteriologi yang cocok berkenaan dengan kualitas air karena bakteri ini mudah dideteksi dalam air dan mudah dikualifikasikan. Walaupun hasil pemeriksaan bakteri coli tidak dapat secara langsung menunjukkan adanya bakteri pathogen, tetapi dapat memberi kesimpulan bahwa kehadiran bakteri coli dengan jumlah tertentu dalam air dapat digunakan sebagai indikator adanya jasad pathogen. *Coliform* adalah bakteri Gram negatif tidak membentuk spora, tumbuh pada suasana aerobik atau fakultatif anaerob. Bakteri tersebut hidup di usus manusia dan hewan berdarah panas, sedangkan di air dapat bertahan hidup hingga suhu 200°C selama 1 minggu sampai dengan 1 bulan.³⁹

D. Limbah Cair Laundry

1. Pengertian Industri Laundry

Industri *laundry* merupakan salah satu peluang usaha yang sangat menjanjikan untuk menunjang kesejahteraan finansial keluarga dan masyarakat terutama di daerah perkotaan. *Laundry* atau binatu adalah istilah yang mengacu pada kegiatan atau tindakan pada proses pencucian yang sedang dilakukan atau yang telah dicuci. Air limbah yang

³⁸ Ibid.

³⁹ Muhammad Gufran, “Dampak Pembuangan Limbah Domestik Terhadap Pencemaran Air Tanah Di Kabupaten Pidie Jaya” Iv, No. 1 (2019): 416–25.

dihasilkan pada proses kegiatan *laundry* mempunyai kandungan yang berasal dari komposisi detergen, pelembut pakaian serta kotoran dari pakaian. Proses kerja pada industri *laundry* sederhana yaitu mencampurkan detergen dengan air, pemakaian detergen sebagai bahan pembersih dikarenakan detergen mempunyai kesadahan yang lebih baik daripada sabun.

Detergen merupakan limbah cair domestik yang paling tinggi volumenya. Hal ini sejalan dengan penggunaan detergen yang mencapai 2,7 juta ton pertahun dan produksi tahunan meningkat 5%. Selain itu, limbah *laundry* merupakan penghasil limbah rumah tangga terbesar yaitu sekitar 50-60% dari jumlah limbah cair dari kegiatan *laundry*. Air limbah *laundry* mengandung detergen yang merupakan suatu derivatik zat organik sehingga akumulasinya meningkatkan kandungan bahan organik. Limbah *laundry* yang di buang langsung ke lingkungan perairan dapat menimbulkan pencemaran dan merusak lingkungan jika tidak diolah terlebih dahulu.⁴⁰

2. Karakteristik Limbah Cair *Laundry*

Limbah cair *laundry* adalah air buangan atau sisa yang berasal dari proses pencucian. Detergen yang terkandung di dalam limbah cair *laundry* terdiri atas tiga komponen utama yaitu 7-80% bahan bulders, 20-30% surfaktan (sebagai bahan dasar detergen) dan 2-8% bahan adiktif (pemutih dan pewangi). Limbah detergen yang dibuang langsung ke tanah dapat mencemari tanah karena dapat merusak struktur tanah sebagai media resapan air limbah dan tidak dapat menetralsir polutan. Karakteristik limbah cair dapat diketahui menurut sifat-sifat dan karakteristik kimia, fisika dan biologis. Penentuan karakteristik limbah perlu dilakukan

⁴⁰ Wahyu Prasetyo Utomo Et Al., "Penurunan Kadar Surfaktan Anionik Dan Fosfat Dalam Air Limbah Laundry Di Kawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif," *Akta Kimia Indonesia* 3, No. 1 (2018): 127, <https://doi.org/10.12962/J25493736.V3i1.3528>.

agar dapat memahami sifat-sifat tersebut serta konsentrasinya dan sejauh mana tingkat pencemaran dapat ditimbulkan limbah terhadap lingkungan. Konsentrasi yang dikandung didalam limbah juga dapat menentukan beban limbah terhadap lingkungan, dimana beban ini dipengaruhi oleh debit limbah. Semakin tinggi debit limbah maka semakin tinggi beban terhadap lingkungan.

Sifat fisik limbah *laundry* dapat dipengaruhi oleh tingkat kotoran yang terlihat jelas. Parameter ini meliputi kejernihan, kandungan zat, temperatur, bau dan warna. Sifat kimia pada air limbah bisa menyebabkan rasa dan bau yang tidak enak. Sifat biologis mempengaruhi aktivitas biota dan mikroorganisme di lingkungan perairan dan mempengaruhi ekosistem perairan. Air limbah yang dihasilkan dari limbah *laundry* mengandung detergen dapat mencemari tanah dan sumber air bagi makhluk hidup sehingga menghambat transfer oksigen ke badan air. Selain itu air minum yang terkontaminasi limbah detergen dapat mengakibatkan bau dan rasa yang tidak sedap, hal ini dalam jangka panjang dapat menyebabkan penyakit. Limbah detergen mempunyai dampak negatif terhadap kesehatan yaitu dapat mengakibatkan penyakit kulit seperti kudis, kurap serta gatal-gatal akibat iritasi.⁴¹

3. Sifat Biologi Limbah Cair

Perlu diketahui untuk mengetahui kualitas dan pengukur tingkat air sebelum dibuang ke badan air, Karakteristik biologi dapat dijadikan parameter dalam mengetahui ada tidaknya pencemaran air dan sumber penyakit yang diakibatkan oleh organisme patogen dalam air. Organisme patogen yang ditemukan dalam air limbah domestik dapat berupa bakteri, protozoa dan virus. Protozoa dapat bersifat aerob, anaerob maupun fakultatif. *Giardia lamblia* dan *Cryptosporidium parvum* merupakan protozoa

⁴¹ Ibid.

yang bersifat parasit dan dapat menginfeksi hewan mamalia dan juga manusia. Sumber makanan protozoa adalah bakteri, oleh karena itu dengan mengurangi jumlah bakteri dalam air limbah, protozoa akan mengubah rasio makanan atau massanya sehingga menstimulasi perkembangan bakteri dan stabilisasi air limbah. Virus merupakan salah satu mikroorganisme sumber penyakit yang terdapat didalam air limbah. Reovirus dan adenovirus yang telah terisolasi dalam air limbah dapat menyebabkan penyakit pernapasan, gastroenteritis dan infeksi pada mata.

Jumlah organisme patogen dalam air sulit untuk diisolasi dan diidentifikasi. Pada umumnya untuk mengetahui ada atau tidaknya suatu organisme patogen dalam air, digunakan suatu indikator yang biasa disebut dengan indikator organisme. Istilah ini mengacu pada sejenis organisme yang kehadirannya di dalam air merupakan bukti bahwa air tersebut terpolusi oleh tinja dari manusia atau hewan berdarah panas. Dengan kata lain terdapat peluang bagi berbagai macam organisme patogen, untuk masuk ke dalam air tersebut.⁴²

4. Teknik Pengolahan Limbah Cair

Teknik pengolahan limbah adalah kunci dalam memelihara kelestarian lingkungan. Apapun macam teknologi pengolahan limbah domestik maupun industri yang dibangun harus dapat dioperasikan dan dipelihara oleh masyarakat setempat. Jadi teknologi pengolahan yang dipilih harus sesuai dengan kemampuan teknologi masyarakat yang bersangkutan. Berbagai teknik pengolahan limbah untuk menyisahkan bahan polutannya telah dicoba dan dikembangkan selama ini. Teknik pengolahan air buangan yang telah dikembangkan tersebut secara umum terbagi menjadi 3 metode pengolahan yaitu pengolahan kimia,

⁴² Rizna Rahmi And Sajidah, "Pemanfaatan Adsorben Alami (Biosorben) Untuk Mengurangi Kadar Timbal (Pb) Dalam Limbah Cair," *Prosiding Seminar Nasional Biotik 1*, No. 1 (2017): 271–79.

pengolahan fisika dan pengolahan biologis. Teknik pengolahannya yaitu sebagai berikut :

a. Pengolahan secara fisika

Pengolahan secara fisika dilakukan pada limbah cair dengan kandungan bahan limbah yang dapat dipisahkan secara mekanis langsung tanpa penambahan bahan kimia atau melalui penghancuran secara biologis. Pada umumnya, sebelum dilakukan pengolahan lanjutan terhadap air buangan, diinginkan agar bahan-bahan tersuspensi berukuran besar dan yang mudah mengendap atau bahan-bahan yang terapung disisihkan terlebih dahulu. Penyaringan (*screening*) merupakan cara yang efisien dan murah untuk menyisihkan bahan tersuspensi yang berukuran besar. Bahan tersuspensi yang mudah mengendap dapat disisihkan secara mudah dengan proses pengendapan. Parameter desain yang utama untuk proses pengendapan ini adalah kecepatan mengendap partikel dan waktu detensi hidrolis di dalam bak pengendap.

Proses filtrasi dalam pengolahan air buangan biasanya dilakukan untuk mendahului proses adsorpsi atau proses revers osmosis, untuk menyisihkan sebanyak mungkin partikel tersuspensi dari dalam air agar tidak mengganggu proses adsorpsi atau menyumbat membran yang dipergunakan dalam proses 7 osmosis. Proses adsorpsi biasanya menggunakan karbon aktif, dilakukan untuk menyisihkan senyawa aromatik dan senyawa organik terlarut lainnya, terutama jika diinginkan untuk menggunakan kembali air buangan tersebut. Teknologi membran (*reverse osmosis*) biasanya diaplikasikan untuk unit-unit pengolahan kecil, terutama jika pengolahan ditujukan untuk menggunakan kembali air yang diolah.

b. Pengolahan secara kimia

Pengolahan limbah cair secara kimia merupakan proses pengolahan limbah, dimana penguraian atau

pemisahan bahan yang tidak diinginkan berlangsung dengan adanya mekanisme reaksi kimia. Prinsip yang digunakan untuk mengolah limbah cair secara kimia adalah menambahkan bahan kimia yang dapat mengikat bahan pencemar yang dikandung air limbah, kemudian memisahkannya. Kekeruhan dalam air limbah dapat dihilangkan melalui penambahan atau pembubuhan sejenis bahan kimia yang disebut flokulan. Pada umumnya bahan seperti aluminium, fero sulfat, poli amonium klorida atau poli elektrolit organik dapat digunakan sebagai flokulan. Pengolahan limbah cair secara kimia biasanya dilakukan untuk menghilangkan partikel-partikel yang tidak mudah mengendap, logam berat, senyawa fosfor, dan zat organik beracun dengan menambahkan bahan kimia tertentu yang dibutuhkan.

Proses pemisahan bahan-bahan tersebut pada prinsipnya berlangsung melalui perubahan sifat bahan yang semula tak dapat diendapkan menjadi mudah diendapkan baik dengan atau tanpa reaksi oksidasi-reduksi, dan juga berlangsung sebagai hasil dari reaksi oksidasi. Pengendapan bahan tersuspensi yang tak mudah larut dilakukan dengan menambahkan elektrolit yang mempunyai muatan berlawanan dengan muatan koloidnya agar terjadi netralisasi muatan koloid tersebut, sehingga dapat diendapkan. Pemisahan logam berat dan fosfor dilakukan dengan menambahkan larutan alkali sehingga terbentuk endapan logam-logam tersebut atau endapan hidroksiapatit. Penyisihan bahan-bahan organik beracun seperti fenol dan sianida pada konsentrasi rendah dapat dilakukan dengan mengoksidasinya dengan klorin, kalsium permanganat, aerasi, ozon hidrogen peroksida.

c. Pengolahan secara biologis

Pengolahan secara biologis merupakan sistem pengolahan yang didasarkan pada aktivitas mikroorganisme dalam kondisi aerobik atau anaerobik

ataupun penggunaan organisme air untuk mengabsorpsi senyawa kimia dalam limbah cair. Pengolahan biologis adalah pengolahan air limbah dengan memanfaatkan mikroorganisme/bakteri untuk mendegradasi polutan organik. Dalam sistem pengolahan limbah cair, pengolahan biologis dikategorikan sebagai pengolahan tahap kedua (*secondary treatment*), melanjutkan sistem pengolahan secara fisik sebagai pengolahan tahap pertama (*primary treatment*). Tujuan utama pengolahan ini adalah untuk menghilangkan zat padat organik terlarut yang biodegradable berbeda dengan sistem pengolahan sebelumnya yang lebih ditujukan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi.⁴³

5. Karakteristik Limbah Cair

Karakteristik limbah cair dapat diketahui menurut sifat-sifat dan karakteristik fisika, kimia dan biologis. Dalam menentukan karakteristik limbah cair, ada tiga sifat yang harus diketahui, yaitu sebagai berikut :

a. Karakteristik fisika

Karakteristik fisika ini terdiri dari beberapa parameter, diantaranya yaitu :

1. TS (*Total Solid*)

TS (*Total Solid*) merupakan padatan di dalam air yang terdiri dari bahan organik maupun anorganik yang larut, mengendap, atau tersuspensi dalam air.

2. TSS (*Total Suspended Solid*)

TSS (*Total Suspended Solid*) merupakan jumlah berat dalam mg/l kering lumpur yang ada di dalam air limbah setelah mengalami penyaringan dengan membran berukuran 0,45 mikron. TSS adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan air,

⁴³ Media Informasi Penelitian Et Al., "Jurnal Litbang:" 17, No. 1 (2021): 73-84.

tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap, terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen.

3. Warna

Air bersih tidak berwarna, tetapi seiring dengan waktu dan meningkatnya kondisi anaerob, warna limbah berubah dari yang abu-abu menjadi kehitaman. Warna dalam air disebabkan adanya ion-ion logam besi dan mangan, humus, plankton, tanaman air dan buangan industri. Warna air dibedakan atas dua macam, yaitu warna sejati (*true color*) yang diakibatkan oleh bahan-bahan terlarut dan warna semu (*apparent color*) yang disebabkan oleh bahan-bahan terlarut, juga karena bahan-bahan tersuspensi termasuk diantaranya yang bersifat koloid.

4. Kekeruhan

Kekeruhan disebabkan oleh zat padat tersuspensi, baik yang bersifat organik maupun anorganik yang mengapung dan terurai dalam air. Kekeruhan menunjukkan sifat optis air, yang mengakibatkan pembiasan cahaya kedalam air. Kekeruhan membatasi masuknya cahaya dalam air

5. Temperatur

Temperatur merupakan parameter yang sangat penting dikarenakan efeknya terhadap reaksi kimia, laju reaksi, kehidupan organisme air dan penggunaan air untuk berbagai aktivitas sehari-hari.

6. Bau

Bau disebabkan oleh udara yang dihasilkan pada proses dekomposisi materi atau penambahan substansi pada limbah.

b. Karakteristik kimia

Karakteristik kimia ini terdiri dari beberapa parameter, diantaranya yaitu :

1. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

BOD (*Biological Oxygen Demand*) menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air. Jadi nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan buangan tersebut. Jika konsumsi oksigen tinggi, yang ditunjukkan dengan semakin kecilnya sisa oksigen terlarut didalam air, maka berarti kandungan bahan buangan yang membutuhkan oksigen adalah tinggi.

2. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD (*Chemical Oxygen Demand*) merupakan jumlah kebutuhan oksigen dalam air untuk proses reaksi secara kimia guna menguraikan unsur pencemar yang ada.

3. Derajat keasaman (pH)

Keasaman air diukur dengan pH meter. Keasaman ditetapkan berdasarkan tinggi rendahnya konsentrasi ion hidrogen dalam air. pH dapat mempengaruhi kehidupan biologi dalam air. Bila terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mematikan kehidupan mikroorganisme. pH normal untuk kehidupan air 6 – 8.

4. Kandungan nitrogen

Bentuk senyawa nitrogen yang paling umum adalah protein amonia, nitrit dan nitrat. Ketiga jenis terakhir ini dihasilkan dari perombakan protein, sisa tanaman dan pupuk yang tersisa di dalam cairan limbah. Derajat Keasaman (pH) suatu cairan dikatan bersifat normal bila pH 7. Semakin rendah nilai pH artinya air semakin bersifat asam, sebaliknya makin tinggi bersifat basa.

c. Karakteristik biologi

Karakteristik biologi digunakan untuk mengukur kualitas air terutama air yang dikonsumsi sebagai air minum dan air bersih. Parameter yang biasa digunakan adalah banyaknya mikroorganisme yang terkandung dalam air limbah.⁴⁴

6. Baku Mutu Air Limbah

Baku mutu air limbah menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan jumlah unsur dari pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang ke sumber air atau badan air dari sebuah kegiatan seperti rumah tangga. Baku mutu air limbah ditetapkan untuk mencegah terjadinya pencemaran air, mewujudkan kualitas air sesuai kebutuhan. Baku mutu air limbah meliputi parameter, kadar, volume, dan beban pencemar dengan batas maksimum yang sudah ditentukan diperbolehkan dibuang ke lingkungan atau badan air.

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Domestik

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
1.	pH	-	6-9
2.	BOD	mg/L	30
3.	COD	mg/L	100
4.	TSS	mg/L	30
5.	Minyak&Lemak	mg/L	5
6.	Amoniak	Mg/L	10
7.	Total Coliform	Jumlah/100mL	3000
8.	Debit	L/orang/hari	100

⁴⁴ Elida Novita Et Al., “Komparasi Proses Fitoremediasi Limbah Cair Pembuatan Tempe. Jurnal Agroteknologi Vol. 13 No. 01 (2019)” 13, No. 01 (2019).

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk-Setjen/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

7. Pengukuran dan Pengujian Air Limbah

Pengukuran dan pengujian air limbah yaitu sebagai berikut :

a. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dalam mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerob. Mikroorganisme menggunakan bahan organik sebagai bahan makanan dengan sumber energi yang didapat dari proses oksidasi. Nilai BOD akan meningkat seiring meningkatnya jumlah bahan organik dalam suatu badan air. Dengan begitu, nilai BOD dapat menjadi pengukur pencemar organik dalam suatu badan air. Ketika nilai BOD meningkat, jumlah oksigen terlarut dalam air untuk dikonsumsi oleh biota perairan juga akan berkurang. Maka sebelum dibuang ke badan air, umumnya air limbah diolah terlebih dahulu untuk mengurangi nilai BOD yang terkandung di dalamnya.

b. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah ukuran tingginya kandungan organik pada air limbah. Pengujian COD merupakan pengujian total jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi pencemar dalam air menjadi karbondioksida. Nilai COD umumnya lebih besar dari nilai BOD.

c. *Coliform*

Kualitas air dengan parameter mikrobiologi dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan bakteri, virus, parasit. Bakteri yang digunakan sebagai indikator adalah bakteri *coliform*. Bakteri *coliform* merupakan organisme nonspora yang motil atau nonmotil,

berbentuk batang, dan mampu memfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada temperatur 37°C dalam waktu inkubasi 48 jam. Pada dasarnya pengelolaan dan pemeliharaan IPAL (instalasi pengolahan air limbah) sangat mempengaruhi kemampuannya dalam mengurangi kandungan total *coliform*.⁴⁵

E. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Hipotesis Penelitian

Pemanfaatan arang aktif dari tempurung kelapa dapat berpengaruh dalam mengadsorpsi limbah cair *laundry*.

2. Hipotesis Statistik

H_0 : Tidak ada pengaruh pemanfaatan arang aktif tempurung kelapa dalam mengadsorpsi limbah cair *laundry*.

H_1 : Ada pengaruh pemanfaatan arang aktif tempurung dalam mengadsorpsi limbah cair *laundry*.

⁴⁵ Muhammad Aviv And Arsyah Irnanyanto, "Optimasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Kawasan Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta" 12, No. 1 (2023): 37–43.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirullah. "Populasi Dan Sampel (Pemahaman, Jenis Dan Teknik)." *Bayumedia Publishing Malang* 16, No. 4 (2015): 293–303.
- Anwar, Chairul. (2014), *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan*. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta: SUKA-Press.
- Anwar, Chairul. (2015), "Learning Value at Senior High School Al-Kautsar Lampung for the Formation of Character." *Journal of Education and Practice* 6, no. 9 : 40–46.
- Anwar, Chairul, Antomi Saregar, Uswatun Hasanah, and Widayanti
Widayanti. (2018), "The Effectiveness of Islamic Religious Education in the Universities: The Effects on the Students' Characters in the Era of Industry 4.0." *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah* 3, no. 1 : 77. <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2162>.
- Aryani, Farida. "Aplikasi Metode Aktivasi Fisika Dan Aktivasi Kimia Pada Pembuatan Arang Aktif Dari Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera L)." *Indonesian Journal Of Laboratory* 1, No. 2 (2019): 16. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i2.44743>.
- Aviv, Muhammad, And Arsyah Irnanyanto. "Optimasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Kawasan Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta" 12, No. 1 (2023): 37–43.
- Butler, J. B., I. W. Budiarsa Suyasa, And I. M. S. Negara. "Penurunan Cod, Bod, Tss, Amonia Dan Koliform Air Limbah Rumah Potong Hewan Dengan Biofilter Aerobic Fixed-Bed Reactor Dan Klorinasi." *Jurnal Kimia* 16, No. 2 (2022): 174. <https://doi.org/10.24843/Jchem.2022.V16.I02.P07>.
- Crassipes, Eichhornia, Bagas Tri Pamungkas, Nur Ilman Ilyas, And Dhonny Suwazan. "Penurunan Kadar Tss, Cod, Bod Dan Fosfat Dalam Fitoremediasi Tanaman Enceng Gondok," N.D., 1–10.
- Dahlan, Putri Tasmila Rezky, Alfinah Baharuddin, Ikram Hardi, Muhammad Ikhtiar, And Aulia Rahman. "Efektivitas Media Absorben Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kualitas Limbah Cair Di Rsd Sayang Rakyat Kota Makassar." *Window Of Public Health Journal* 2, No. 5 (2022): 1666–75. <https://doi.org/10.33096/Woph.V2i5.711>.

- Dalam, Total, And A I R Limbah. "Pelita Teknologi" 15, No. 1 (2020): 68–76.
- Eka Adiastuti, Fanty, Yanisworo Wijaya Ratih, And Dan Miseri Roeslan Afany. "Kajian Pengolahan Air Limbah Laundry Dengan Metode Adsorpsi Karbon Aktif Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Azolla." *Jurnal Tanah Dan Air (Soil And Water Journal)* 15, No. 1 (2018): 38–46. [Http://103.23.20.161/Index.Php](http://103.23.20.161/Index.Php).
- Fisika, Studi, Universitas Mataram, Studi Kimia, And Universitas Mataram. "Kata Kunci: Air Tercemar, Komposit Karbon Aktif, Penjernih Air." 1, No. 2 (2018): 174–79.
- Gufuran, Muhammad. "Dampak Pembuangan Limbah Domestik Terhadap Pencemaran Air Tanah Di Kabupaten Pidie Jaya" Iv, No. 1 (2019): 416–25.
- Husaini, Ahmad, Melda Yenni, And Cici Wuni. "Efektivitas Metode Filtrasi Dan Adsorpsi Dalam Menurunkan Kesadahan Air Sumur Di Kecamatan Kota Baru Kota Jambi." *Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati* 5, No. 2 (2020): 91. <https://doi.org/10.35842/Formil.V5i2.323>.
- Jiwintarum, Yunan, Agrijanti, And Baiq Lilis Septiana. "Most Probable Number (Mpn) Coliform Dengan Variasi Volume Media Lactose Broth Single Strenght (Lbss) Dan Lactose Broth Double Strenght (Lbds)." *Jurnal Kesehatan Prima* 11, No. 1 (2017): 11–17.
- Lingkungan, Jurusan Kesehatan, Polteknik Kesehatan, Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Provinsi Aceh, And Total Suspended. "Sosialisasi Penggunaan Arang Aktif Dari Kulit Singkong Dalam Menurunkan Nilai Bod & Cod Dari Limbah Pasar Lambaro Kecamatan Ingin Jaya , Aceh Besar Socialization Of The Use Of Activated Charcoal From Cassava Peels In Reducing Bod & Cod From The Waste Mark" 2022, No. 4 (2022): 45–50.
- Majid, Uzlifatul Jannah, Elly Purwanti, And Wahyu Prihanta. "Pengaruh Lama Kontak Dan Berat Karbon Aktif Kulit Durian Terhadap Penurunan Kadar Sulfat (So42-) Pada Laundry Desa Landungsari Sebagai Sumber Belajar Biologi," 2023, 514–21.
- Maryudi, Maryudi, Aster Rahayu, Refah Syauqi, And Muhammad Kresna Islami. "Teknologi Pengolahan Kandungan Kromium Dalam Limbah Penyamakan Kulit Menggunakan Proses Adsorpsi: Review." *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan* 5, No. 1 (2021): 90. <https://doi.org/10.33795/Jtkl.V5i1.207>.
- Novita, Elida, Agnesa Arunggi, Gaumanda Hermawan, Sri

- Wahyuningsih, Program Studi, Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, And Kampus Tegalboto. "Komparasi Proses Fitoremediasi Limbah Cair Pembuatan Tempe ... Jurnal Agroteknologi Vol. 13 No. 01 (2019)" 13, No. 01 (2019).
- Nurhaliq, Dina Fajrina. "Efektivitas Karbon Aktif Dalam Menurunkan Konsentrasi Cod Pada Limbah Cair Rsud Massenrempulu Kabupaten Enrekang." *Window Of Public Health Journal* 2, No. 6 (2022): 1853–60.
- Nustini, Yuni, And Allwar. "Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Arang Tempurung Kelapa Dan Granular Karbon Aktif Guna Meningkatkan Kesejahteraan Desa Watuduwur, Bruno, Kabupaten Purworejo." *Prosiding Seminar Nasional Mewujudkan Masyarakat Madani Dan Lestari* 9 (2019): 172–83.
- Penelitian, Media Informasi, Pengembangan Iptek, Herna Octivia, Metachul Husna, And Dicky Harwanto. "Jurnal Litbang : " 17, No. 1 (2021): 73–84.
- Persulesy, Elvinus R., Ferry Kondo Lembang, And Herman Djidin. "Penilaian Cara Mengajar Menggunakan Rancangan Acak Lengkap." *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan* 10, No. 1 (2016): 9–16. <https://doi.org/10.30598/Barekengvol10iss1pp9-16>.
- Podala, Katherina, Daud Karel Walanda, And Mery Napitupulu. "Biocharcoal Dari Kulit Kakao (Theobroma Cacao L) Untuk Mengadsorpsi Ion Logam Timbal Pb." *Jurnal Akademika Kimia* 4, No. 3 (2015): 136–42. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/jak/article/view/7850>.
- Pontiani, Indri, Rizki Purnaini, And Putranty Widha Nugraheni. "Penurunan Parameter Pencemar Limbah Laundry Menggunakan Filter Arang Cangkang Kelapa Sawit." *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 11, No. 1 (2023): 073. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v11i1.59352>.
- Pungus, Meity, Septiany Palilingan, And Farly Tumimomor. "Penurunan Kadar Bod Dan Cod Dalam Limbah Cair Laundry Menggunakan Kombinasi Adsorben Alam Sebagai Media Filtrasi." *Fullerene Journ. Of Chem* 4, No. 2 (2019): 54–60.
- Purnama, Herry, And Ambar Rahman Kurnianto. "Pemanfaatan Tongkol Jagung Untuk Adsorpsi Zat Warna Reactive Blue 19." *The 3rduniversty Research Coloquium*, 2016, 41–47. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/6733>.

- Purnama Sari, Indah, Hafizh Rasi Harahap, Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya Jl Srijaya Negara Bukit Besar Palembang, And Sumatera Selatan. "Pengolahan Air Bungan Limbah Laundry Menggunakan Bottom Ash Sebagai Media Adsorpsi Laundry Waste Water Treatment Using Bottom Ash As Adsorption Media." *Jurnal Kinetika* 12, No. 02 (2021): 21–28. <https://Jurnal.Polsri.Ac.Id/Index.Php/Kimia/Index>.
- Putri, Aprilia Mustikaning, And Pramudya Kurnia. "Identifikasi Keberadaan Bakteri Coliform Dan Total Mikroba Dalam Es Dung-Dung Di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta." *Media Gizi Indonesia* 13, No. 1 (2018): 41. <https://doi.org/10.20473/mgi.v13i1.41-48>.
- Rahmadani, Nanang, Muhammad Syafri, Sahdan Mustari, And Nur Hamdani Nur. "Efektifitas Penyaringan Sederhana Dengan Media Cipping, Arang Aktif, Dan Zeolit Dalam Menstabilkan Kadar Bod Dan Cod Limbah Cair Usaha Laundry Rumah Tangga." *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (Mppki)* 5, No. 4 (2022): 447–52. <https://doi.org/10.56338/mppki.v5i4.2209>.
- Rahmi, Rizna, And Sajidah. "Pemanfaatan Adsorben Alami (Biosorben) Untuk Mengurangi Kadar Timbal (Pb) Dalam Limbah Cair." *Prosiding Seminar Nasional Biotik* 1, No. 1 (2017): 271–79.
- Ramadhani, Lia F., Imaya M. Nurjannah, Ratna Yulistiani, And Erwan A. Saputro. "Review: Teknologi Aktivasi Fisika Pada Pembuatan Karbon Aktif Dari Limbah Tempurung Kelapa." *Jurnal Teknik Kimia* 26, No. 2 (2020): 42–53. <https://doi.org/10.36706/jtk.v26i2.518>.
- Riset, Jurnal, Prahady Susmanto, Arin Putri Dila, Dela Regina Pratiwi, Jl Raya, Indralaya Prabumulih, K M Indralaya, And Ogan Ilir. "Pengolahan Zat Warna Direk Limbah Cair Industri Jumputan Menggunakan Karbon Aktif Limbah Tempurung Kelapa Pada Kolom Adsorpsi Processing Of Direk Waste Liquid Colors From Jumputan Industry Use Active Carbon Of Coconut Waste In Adsorption Column" 4, No. 2 (2020): 77–87.
- Rusdianto, Rusdianto, Tauny Akbari, And Fitriyah Fitriyah. "Efisiensi Adsorpsi Arang Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera L) Dalam Menurunkan Kadar Bod, Cod, Tss Dan Ph Pada Limbah Cair Detergen Rumah Tangga." *Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (Jurnal)* 5, No. 1 (2022): 73–83.

- <https://doi.org/10.47080/jls.v5i1.1758>.
- Santoso, Arif Dwi. “Keragaan Nilai Do, Bod Dan Cod Di Danau Bekas Tambang Batubara Studi Kasus Pada Danau Sangatta North Pt. Kpc Di Kalimantan Timur.” *Jurnal Teknologi Lingkungan* 19, No. 1 (2018): 89. <https://doi.org/10.29122/jtl.v19i1.2511>.
- Sattuang, Herlina, Kahar Mustari, And M Syahrul. “Herlina Sattuang, 2 Kahar Mustari, 3 M. Syahrul” 9 (N.D.): 56–68. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v9i1.10247>.
- Science, Sustainable Resource. “Corresponding Author :” 1, No. 2 (2015): 1–15. <https://doi.org/10.1111/tpj.12882>.
- Studi, Program, Teknik Lingkungan, And Karbon Aktif. “Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (Cod) Dan Fosfat Pada Limbah Laundry Dengan Metode Adsorpsi Abstrak Jasa Pencucian Yang Sering Kali Digunakan Sebagai Alternatif Dalam Menangani Permasalahan Tingkat Kesibukan Di Kota-Kota Besar Adalah Laundry . La” 13 (2021): 155–65.
- Sulistiyanti, Dyah, Antoniker Antoniker, And Nasrokhah Nasrokhah. “Penerapan Metode Filtrasi Dan Adsorpsi Pada Pengolahan Limbah Laboratorium.” *Educhemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)* 3, No. 2 (2018): 147. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i2.2430>.
- Timpua Tony Kurtis, Robinson Pianaung. “Uji Coba Desain Media Biofilter Anaerob Aerob Dalam Menurunkan Kadar Bod, Cod, Tss Dan Coliform Limbah Cair Rumah Sakit.” *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 9 No 1 (2019).
- Utomo, Wahyu Prasetyo, Zjhra Vianita Nugraheni, Afifah Rosyidah, Ova Maratus Shafwah, Luthfi Khoirun Naashihah, Nia Nurfitriya, And Ika Fitri Ullfindrayani. “Penurunan Kadar Surfaktan Anionik Dan Fosfat Dalam Air Limbah Laundry Di Kawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif.” *Akta Kimia Indonesia* 3, No. 1 (2018): 127. <https://doi.org/10.12962/j25493736.v3i1.3528>.
- Via, Andi, Putra Utama, Reni Silvia Nasution, And Muhammad Ridwan Harahap. “Penyerapan Fosfat Limbah Cair Laundry Dengan Metode Adsorpsi” 3, No. 3 (2021): 88–95.
- Wicheisa, Fransiska Vony, Yusniar Hanani, And Nikie Astorina. “Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (Cod) Pada Limbah Laundry Orens Tembalang Dengan Berbagai Variasi Dosis Karbon Aktif Tempurung Kelapa.” *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 6, No. 6 (2018): 2356–3346.

[Http://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jkm](http://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jkm).

Widyarningsih, Wiwid, Supriharyono Supriharyono, And Niniek Widyorini. "Analisis Total Bakteri Coliform Di Perairan Muara Kali Wisu Jepara." *Management Of Aquatic Resources Journal (Maquares)* 5, No. 3 (2016): 157–64. <https://doi.org/10.14710/Marj.V5i3.14403>.

Yosani, Clara. "Teknik Analisis Kuantitatif." *Makalah Teknik Analisis Ii*, 2006, 1–7. <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132232818/Pendidikan/Analisis+Kuantitatif.Pdf>.



L

A

M

P

I

R

A

N



Lampiran 1 Dokumentasi

No	Keterangan	Dokumentasi
1.	Pembuatan arang aktif	

2.

Perlakuan dan penyaringan arang aktif



		
<p>3.</p>	<p>Pengujian BOD, COD dan <i>coliform</i></p>	



Lampiran 2 Data Hasil Pengujian

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
BOD	600	95	54	20
COD	1205	187	110	71
Coliform	>160000	>160000	>160000	>160000

Lampiran 3 Penghitungan Efektivitas Penurunan Parameter

$$\text{Efektivitas (\%)} = \frac{A_0 - A_n}{A_0} 100 \%$$

BOD

$$\text{➤ } \frac{600-95}{600} \times 100\% = 84,16\%$$

$$\text{➤ } \frac{600-54}{600} \times 100\% = 91\%$$

$$\text{➤ } \frac{600-20}{600} \times 100\% = 96,66\%$$

COD

$$\text{➤ } \frac{1025-187}{1025} \times 100\% = 81,75\%$$

$$\text{➤ } \frac{1025-110}{1025} \times 100\% = 89,26\%$$

$$\text{➤ } \frac{1025-71}{1025} \times 100\% = 93,07\%$$

Coliform

$$\text{➤ } \frac{160000-160000}{160000} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{➤ } \frac{160000-160000}{160000} \times 100\% = 0\%$$

$$\text{➤ } \frac{160000-160000}{160000} \times 100\% = 0\%$$

Lampiran 4 Uji Hipotesis Statistik

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
bod	,389	4	.	,732	4	,026
cod	,398	4	.	,709	4	,015
coliform	.	4	.	.	4	.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
respon	Based on Mean	,000	3	8	1,000
	Based on Median	,000	3	8	1,000
	Based on Median and with adjusted df	,000	3	8,000	1,000
	Based on trimmed mean	,000	3	8	1,000

Uji Kruskal Wallis

Test Statistics^{a,b}

	Respon
Kruskal-Wallis H	1,754
df	3
Asymp. Sig.	,625

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: respon

Lampiran 5 Surat Izin Penelitian


KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Saraguna Sukarame Bandar Lampung 35111 Telp. (071) 700211
Email: hamba@radenintan.ac.id Website: www.radenintan.ac.id

Nomor : **B-0136/Un.16-TD/PP-009.7/06/2023** Bandar Lampung, 3 Juni 2023
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Mengadakan Penelitian

Kepada,
Yth. Pemilik SWC Laundry Kec. Sukarame Kota Bandar Lampung.
Di
Tempat

Assalamu 'alaikum W. B.

Setelah memperhatikan Judul Skripsi dan Out Line yang sudah disetujui oleh dosen Pembimbing Akademik (PA), maka dengan ini Mahasiswa/i Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung :

Nama : Eka Septiawati
NPM : 1911060291
Semester/T.A : 8 (Delapan) 2022/2023
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pemanfaatan arang aktif tempurung kelapa dalam mengadsorpsi limbah cair laundry.

Akan mengadakan penelitian di SWC Laundry, guna mengumpulkan data dan bahan-bahan penulisan skripsi yang bersangkutan, maka waktu yang diberikan mulai 08 Juni 2023 sampai dengan 08 Juli 2023.

Demikian, atas perkenan dan bantuannya diucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum W. B.

Dekan,

Prof. Dr. H. Sirva Dians, M.Pd
NIP. 196408281988032002


Tembusan:

- Wakil Dekan Bidang Akademik
- Kabog TU
- Kaprodi Jurusan Pendidikan Biologi
- Mahasiswa yang bersangkutan

Lampiran 6 Sertifikat Uji Laboratorium BSPJI

LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
SALAH SATU STANDAR NASIONAL DAN KEJARANAN JAJAN BERSEKUTU BENDAH LAMPUNG

Halaman : 4 dari 2

LAPORAN HASIL UJI

No. Identitas : LHL.2023000000197
No. Analisa : P.2023000000197

Requestor Yth.
Pimpinan Eka Septiawati
Sukarano
di -
Kota Bandar Lampung

1 Jenis Contoh : Limbah Cair Laundry Tempat Perumahan
2 Kode Contoh : LA.2023000000197
3 Tanggal Pengambilan Contoh : -
4 Pengambilan Contoh Oleh : Pihak Perumahan
5 Tanggal Penerimaan Contoh : 15 Juni 2023
6 Tanggal Analisa : 15 Juni 2023 s.d. 03 Juli 2023
7 Acuan Prosedur Sampling : -
8 Kondisi Contoh : Baik
9 Sifat Contoh : Cair
10 Peringatan Mutu : -
11 Hasil Uji sebagai berikut : Terlampir.

Lampiran Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut diatas. Lampiran Hasil Uji tidak berlaku standarisasi untuk selanjutnya.

No. Akreditasi ISO 9001:2015 : 01/01/2019
No. Akreditasi ISO 17025:2017 : 01/01/2019
No. Akreditasi ISO 14001:2015 : 01/01/2019

Halaman : 2 dari 2

No. Identitas : LHL.2023000000197
No. Analisa : P.2023000000197
Jenis Contoh : Limbah Cair Laundry Tempat Perumahan

HASIL PENJILJIAN

No	Parameter	Metode	Standar Uji	Hasil Uji
1	Kebersihan Lingkungan Bekerja (KLB)	mg/g	SNI 6509 F2 2009	0,00
2	Kebersihan Dapur (KDB)	mg/g	SNI 6509 F2 2009	0,00
3	Kebersihan Dapur (KDB)	mg/g	SNI 6509 F2 2009	0,00
4	Kebersihan Dapur (KDB)	mg/g	SNI 6509 F2 2009	0,00

*Parameter tersebut telah termasuk dalam lingkup Akreditasi KAN

Bandar Lampung, 03 Juli 2023
Perwakilan Kepala Laboratorium



No. Akreditasi ISO 9001:2015 : 01/01/2019
No. Akreditasi ISO 17025:2017 : 01/01/2019
No. Akreditasi ISO 14001:2015 : 01/01/2019

LAPORAN HASIL UJI

No. Identitas : LHLJ.2023000000198
 No. Analisa : P.2023000000198

Revisi Yth.
Pimpinan Eka Septiawati
 Sukarasa
 III -
Kota Bandar Lampung

- 1 Jenis Contoh : Limbah Cair Laundry 1 gr Arang Aktif
- 2 Kode Contoh : LA.2023000000198
- 3 Tanggal Pengambilan Contoh : -
- 4 Pengambilan Contoh Oleh : Pihak Perusahaan
- 5 Tanggal Penerimaan Contoh : 15 Juni 2023
- 6 Tanggal Analisa : 15 Juni 2023 s.d. 03 Juli 2023
- 7 Acuan Prosedur Sampling : -
- 8 Kondisi Contoh : Baik
- 9 Sifat Contoh : Cair
- 10 Persyaratan Mutu : -
- 11 Hasil Uji sebagai berikut : Terlampir.

Laporan Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut diatas. Laporan Hasil Uji tidak dipertanggungjawabkan kepada pihak lain.

Kantor Pusat: Gedung No. 31, RT.14/01, Desa, III, Kecamatan Bandar Lampung Kota, RI 34134
 No. 0271746221 Fax. 0271741038 Email: klab@labpnl.go.id
 Website: labpnl.go.id

No. Identitas : LHLJ.2023000000198
 No. Analisa : P.2023000000198
 Jenis Contoh : Limbah Cair Laundry 1 gr Arang Aktif

HASIL PENGUJIAN

No	Parameter	Metode	Standar Uji	Hasil Uji
1	Kebersihan Lingkungan Baku (KLB)	mg/L	SNF 9921 B, 2014 Edisi revisi 2017	99
2	Kandungan Oksigen Kimia (COD)	mg/L	SNF 9921 B, 2014 Edisi revisi 2017	1,82
3	Sukadar Kuratib K3R	SNF 9921 B, 2014 Edisi revisi 2017	SNF 9921 B, 2014 Edisi revisi 2017	> 1000000

*Parameter tersebut tidak termasuk dalam lingkup Akreditasi KAL

Bandar Lampung, 03 Juli 2023
 Penanggung Jawab Teknik, Lembaga



LAPORAN HASIL UJI

No. Identitas : LHM.2023000000199
No. Analisa : P.2023000000199

Kepada Yth,
Pimpinan Eka Septiawati
Sukarame
di -

Kota Bandar Lampung

1 Jenis Contoh : Limbah Cair Laundry 2 gr Arang Aktif
2 Kode Contoh : LA.2023000000199
3 Tanggal Pengambilan Contoh : -
4 Pengambilan Contoh Oleh : Pihak Perusahaan
5 Tanggal Penyerahan Contoh : 15 Juni 2023
6 Tanggal Analisa : 15 Juni 2023 s.d. 03 Juli 2023
7 Aspek Prosedur Sampling : -
8 Kondisi Contoh : Baik
9 Sifat Contoh : Cair
10 Persyaratan Mutu : -
11 Hasil Uji sebagai berikut : Terlampir.

Laporan Hasil Uji ini hanya berlaku untuk kondisi tertera dalam Laporan Hasil Uji serta tidak dapat dipakai untuk keperluan lain.

RUMAH KALIBRASI DAN PENGUJIAN No. 11, RT. 11/3, Desa, RT. Rukun Warga Lampung Kota Baru 35114
Jalan Garuda 100111, Desa Garuda, Kecamatan Karanganyar, Kabupaten Lampung Tengah
Telp. (071) 5011111, Fax. (071) 5011112, Email: klab@kpl.lampung.go.id
Website: klab.kpl.lampung.go.id



No. Identitas : LHM.2023000000199
No. Analisa : P.2023000000199
Jenis Contoh : Limbah Cair Laundry 2 gr Arang Aktif

HASIL PENGUJIAN

No.	Parameter	Satuan	Metode Uji	Nilai Hasil Uji
1	Pendefinisian Oksigen Biokimia (BOD ₅)	mg/l	SN 0480 92-2009	54
2	Pendefinisian Oksigen Kimia (COD)	mg/l	SL 110-118 90 (Spectrophotometry)	110
3	Bakteri berkoloni total	KAPPA 100 ml	SN 0221 B, 23rd Edition-2017	1000000

*Parameter tersebut baik termasuk dalam lingkup Akreditasi KAN



Bandar Lampung, 03 Juli 2023
Parungpung Jombang, Tokris Lembang


Rudi Adhianto

Malamat : 1 dari 3

LAPORAN HASIL UJI

No. Identitas : LHU.2023000000200
No. Analisa : P.2023000000200

Kepada Yth.
Panginan Eka Septiawati
Sukarima
B -
Kota Bandar Lampung

- | | |
|------------------------------|--|
| 1 Jenis Contoh | : Limbah Cair Laundry 3 gr Arang Aktif |
| 2 Kode Contoh | : LA.2023000000200 |
| 3 Tanggal Pengambilan Contoh | : - |
| 4 Pengambilan Contoh Oleh | : Pihak Perusahaan |
| 5 Tanggal Penerimaan Contoh | : 10 Juni 2023 |
| 6 Tanggal Analisa | : 15 Juni 2023 s.d. 03 Juli 2023 |
| 7 Acuan Prosedur Sampling | : - |
| 8 Kondisi Contoh | : Baku |
| 9 Sifat Contoh | : Cair |
| 10 Persyaratan Mula | : - |
| 11 Hasil Uji sebagai berikut | : Terlampir. |

Lampiran Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh terdapat diatas. Lampiran Hasil Uji tidak boleh dipinjamkan secara rekayasa.

Kota Bandar Lampung No. 01/93/SLP/2023, di Bandar Lampung 03 Juni 2023
No. 01/12/2023/PT. BINA MUTU SEKELoa

Malamat : 2 dari 3

No. Identitas : LHU.2023000000200
No. Analisa : P.2023000000200
Jenis Contoh : Limbah Cair Laundry 3 gr Arang Aktif

HASIL PENGUJIAN

No.	Parameter	Salah	Salah Uji	Hasil Uji
1	Kandungan Chlorin Bebas (CLBE)	mg/L	SNI 6996 72-2020	30
2	Kandungan Chlorin Bebas (CLBE)	mg/L	MU 00-128 20 (Departemen)	71
3	Kebersihan botol uji	MPN/100 ml	SN 9221 B. 2014 (Jember 2017)	< 100000

*Parameter tersebut tidak termasuk dalam lingkup Akreditasi RUM

Bandar Lampung, 03 Juli 2023

Pengelolaan Javel, Tekniks Larangan





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
PUSAT PERPUSTAKAAN

Jl. Letkol H. Endro Sutawidj, Sekeloa I, Bandar Lampung 35131
Telp. (0721) 70007-74531 Fax. 709422 Website: www.uinradenintan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: B-177B/Un.16/P1/KT/VIII/2023

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
NIP : 197308291998031003
Jabatan : Kepala Pusat Perpustakaan UIN Raden Intan Lampung
Menerangkan bahwa artikel ilmiah dengan judul:

PEMANFAATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA DALAM MENGADSORPSI LIMBAH
CAIR LAUNDRY

Karya

NAMA	NPM	FAK/PRODI
EKA SEPTIAWATI	1911060291	FTK/P BIO

Bebas Plagiasi sesuai Cek tingkat kemiripan sebesar 20%. Dan dinyatakan Valid dengan bukti terlampir.

Demikian Keterangan ini kami buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Bandar Lampung, 14 Aug 2023

Kepala Pusat Perpustakaan



Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
NIP. 197308291998031003

Ket:

1. Surat Keterangan Cek Turnitin ini Legal & Sah, dengan Stempel Asli Pusat Perpustakaan.
2. Surat Keterangan ini Dapat Digunakan Untuk Repository
3. Lampirkan Surat Keterangan Bebas Turnitin & Rincian Hasil Cek Turnitin ini di Bagian Lampiran Slipki Untuk Salah Satu Syarat Penyebaran di Pusat Perpustakaan.

PEMANFAATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA DALAM MENGADSORPSI LIMBAH CAIR LAUNDRY

by Eka Septiawati

Submission date: 14-Aug-2023 18:51AA (UTC+0700)

Submission ID: 2145498225

File name: EKA_SEPTIAWATI.docx (129.42K)

Word count: 6006

Character count: 41636

PEMANFAATAN ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA DALAM MENGADSORPSI LIMBAH CAIR LAUNDRY

20%
SIMILARITY INDEX

16%
INTERNET SOURCES

15%
PUBLICATIONS

14%
STUDENT PAPERS

RESEARCH SOURCES

- 1** Ayu Andani Abdullah, Irwan Irwan, Ekawaty Prasetya. "Analisis Karakteristik Limbah Laundry Terhadap Kejadian Dermatitis Kontak Iritan Pada Pekerja Laundry X Kota Gorontalo". *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 2020
Publication 3%
- 2** Submitted to Universitas Muhammadiyah Semarang
Student Paper 2%
- 3** Rusdianto Rusdianto, Tauny Akbari, Fitriyah Fitriyah. "EFISIENSI ADSORPSI ARANG TEMPURUNG KELAPA (*Cocos nucifera* L) DALAM MENURUNKAN KADAR BOD, COD, TSS DAN pH PADA LIMBAH CAIR DETERGEN RUMAH TANGGA". *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 2022
Publication 1%
- 4** Putri Tasmila Rezky Dahlan, Alfina Baharuddin, Ikram Hardi, Muhammad Ikhtiar, Aulia Rahman. "Efektivitas Media Adsorben Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kualitas Limbah Cair di RSUD Sayang Rakyat Kota Makassar". *Window of Public Health Journal*, 2022
Publication 1%
- 5** Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan
Student Paper 1%

- 30 Indri Pontiani, Rizki Purnaini, Putrany Widha Nugraheni. "Penurunan Parameter Pencemar Limbah Laundry Menggunakan Filter Arang Cangkang Kelapa Sawit", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2023
Publication <1%
-
- 31 Yuliana Yuliana, Markus Heryanto Langsa, Alfons D. Sirampun. "AIR LIMBAH LAUNDRY : KARAKTERISTIK DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS AIR", Jurnal Natural, 2020
Publication <1%
-
- 32 Andi Haslinah, Andrie Andrie. "KOMBINASI Eichornia Crassipes, ZEOLIT DAN EKSTRAK DAUN SIRIH DAPAT MENURUNKAN KADAR BOD DAN COD DALAM AIR LIMBAH DOMESTIK", ILTEK: Jurnal Teknologi, 2018
Publication <1%
-
- 33 Kurnia Sari, Erlanda Fikri, Bambang Yulianto. Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung, 2019
Publication <1%

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches

Biografi Penulis



Penulis bernama lengkap Eka Septiawati yang biasa disapa Eka, dilahirkan tepat pada tanggal 29 Agustus 2000 di Dusun Ketapang Unggak, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan. Penulis merupakan anak tunggal dari pasangan bapak Satiri dan ibu Rodiah.

Penulis memulai pendidikan di SDN 1 Bangun Rejo pada tahun 2007 hingga 2013. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Ketapang pada tahun 2013 hingga 2016. Selanjutnya melanjutkan pendidikan di SMA Nuur El-Bantany Kota Serang pada tahun 2016 hingga 2019. Saat menempuh pendidikan menengah akhir, penulis menjadi anggota kepengurusan OSPPNB dan aktif pada ekstrakurikuler voli dan pramuka.

Pada tahun 2019 penulis melanjutkan jenjang pendidikan tinggi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung melalui jalur tes UM-PTKIN diterima di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Penulis pernah mengikuti organisasi Koperasi Mahasiswa UIN Raden Intan Lampung. Penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah (KKN-DR) yang dilaksanakan di Desa Bangun Rejo Kecamatan Ketapang Kabupaten Lampung Selatan. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMAS YPPL Panjang.