

SKRIPSI

EFEKTIVITAS ARANG AKTIF SEKAM PADI DAN KULIT PISANG KEPOK SEBAGAI ADSORBEN PADA PENGOLAHAN AIR SUNGAI SEKANAK 26 ILIR PALEMBANG



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Kimia
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

Iqram Pra Satya (122018047)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2025



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. KH. Balqih Talang Banten Gedung KH. Mas Mansyur PLg 30263; Telp. (0711) 510820; Fax (0711) 513408
Terakreditasi "Baik Sekali" dengan SK No. 0108/SK/LAM Teknik/AS/IV/2024

Nama : Iqram Pra Satya

NRP : 122018047

**Judul Tugas : EFEKTIVITAS ARANG AKTIF SEKAM PADI DAN KULIT PISANG
KEPOK SEBAGAI ADSORBEN PADA PENGOLAHAN AIR SUNGAI
SEKANAK 26 ILIR PALEMBANG**

**Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Dua Puluh Enam Bulan
Februari Tahun Dua Ribu Dua Puluh Lima**

Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 26 Februari 2025

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir

Prodi Teknik Kimia

Ketua Tim Penguji

Ir. Legiso, M.Si.
NIDN : 0217086803

Ir. Robiah, M.T.
NBM/NIDN: 1060755/0008066401

Menyetujui

Pembimbing I

Ir. Legiso M.Si.
NIDN : 0217086803

Pembimbing II

Heni Juniar, ST., MT.
NIDN : 0202067101

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP



Ir. A. Junaidi, M.T.
NBM/NIDN: 763050/20202650

Ketua Prodi Teknik Kimia



Ir. Robiah, M.T.

NBM/NIDN: 1060755/0008066401

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS ARANG AKTIF SEKAM PADI DAN KULIT PISANG
KEPOK SEBAGAI ADSORBEN PADA PENGOLAHAN AIR SUNGAI
SEKANAK 26 ILIR PALEMBANG**

Disusun Oleh:

Iqram Pra Satya (122018047)

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Ir. Legiso, M. Si

NIDN: 0217086803

Pembimbing II



Heni Juniar, ST., MT.

NIDN: 0202067101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



NBM/NIDN: 1060755/0008066401

LEMBAR PENGUJI

**EFEKTIVITAS ARANG AKTIF SEKAM PADI DAN KULIT PISANG
KEPOK SEBAGAI ADSORBEN PADA PENGOLAHAN AIR SUNGAI
SEKANAK 26 ILIR PALEMBANG**

Oleh :

IQRAM PRA SATYA

122018047

Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 26 Februari 2025

Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik

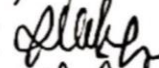
Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji :

1. Ir. Legiso M.Si /0217086803

2. Ir. Robiah, M.T. /0208066401

3. Dr. Eng. Mardwita, ST., M.T. /0023038208

()
()
()

**Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP**



Ir. A Junaidi, M.T.

NBM/NIDN: 763050/20202650

**Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia**



Ir. Robiah, M.T.

NBM/NIDN: 1060755/0008066401

HALAMAN PERNYATAAN

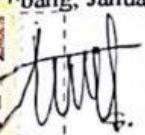
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Iqram Pra Satya
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 18 Januari 1999
NIM : 122018047
Program Studi : Teknik Kimia
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Januari 2025

Iqram Pra Satya

UPLEN BERU BUKAN
2B846AMX285812155
METERAI TEMPEL

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Tuhanmu tiada meninggalkan kamu dan tiada (pula) benci kepadamu. Dan sesungguhnya hari kemudian itu lebih baik bagimu daripada yang sekarang (permulaan)” (QS. Adh-Dhuha: 3-4)

“Sabar memiliki dua sisi. Sisi yang satu adalah sabar, sisi yang lain adalah bersyukur kepada Allah.” (Ibnu Mas’ud)

**“Perhaps our struggle against the unnumbered adversities grants meanings to regrets and failures of long past, for we dared to stand and face them”
(Iqram Pra Satya)**

“Perseverance is the pathway of conquerors of adversities” (Iqram Pra Styra)

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

- Ibu dan bapak yang selalu mendoakanku dan mendukungku.
- Kakak ku Intan Sari Rezky yang selalu memotivasiku.
- Kakak ku Ilham Martadinata yang selalu mendukungku.
- Dosen pembimbing yang memberikan arahan dan masukan.
- Teman seperjuangan Teknik Kimia 2018 khususnya untuk Marlinto dan Delzha terimakasih telah Menyemangati sampai akhir.
- Teman-teman ku Rizka Amalia dan Fatur Rohman yang telah memberikan dukungan selama penelitian.
- Almamaterku.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA



Nama : Iqram Pra Satya

NIM : 122018047

Judul : EFEKTIVITAS ARANG AKTIF SEKAM PADI DAN
KULIT PISANG KEPOK SEBAGAI ADSOR BENI
PADA PENGOLAHAN AIR SUNGAI ~~PALEMBANG~~ ^{SEKANAK}
~~JALAN JAMB~~ ^{26 III} PALEMBANG

Dosen Pembimbing : 1. Ir. Legiso, M.Si.
: 2. Heni Juniar, ST., MT.

No	Pokok Bahasan	Catatan/Komentar	Tanggal Bimbingan	Paraf	
				Pembimbing I	Pembimbing II
1.	Pengantar jurnal	Ace jurnal	13/4/2024	As	Y
2.	Pengumpulan Sampel Air Sungai Sekanak 26ilir PLS	Dinulisa pl. Baristara PLS. Pl. tgl. 2 Juli 2024.	1 Jul. 2024	As	Y
3.	Hasil Analisa Sampel Air Sungai	- Dari Hasil Analisa - Air Asam, pH < 7 - Fe tinggi melebihi persyaratan / baku mutu	24/2024 07	As	Y
4.	Buat Proposal	Revisi proposal - Metode penelitian - Lit. Pengumpul - Letak pengumpulan - Gambar kulit pisang & Sekam padi Campiran - Hasil Analisa awal sampel Air Sungai Sekanak	7/2024 07	As	Y Y
5.	Ace Ujian	Seminar Proposal	10/2024 07	As Hus	

No	Pokok Bahasan	Catatan/Komentar	Tanggal Bimbingan	Paraf	
				Pembimbing I	Pembimbing II
6.	Parameter pH Karbonat alkali	- Dosis yg di dapat $\pm$ pH = 7.	9/2024 11	ab	zf
7.	Laporan Hasil Penelitian	- Parameter TSS setelah membandingkan dengan metode lain. - Tambahkan kalimat pada bab IV. Hasil & Pembahasan	16/2025 01	ab	zf
8.	Ace Laporan Hasil Penelitian	Ace Ujian Skripsi Hasil	10/2025 01	ab	zf
9.	Revisi Ujian Skripsi, saras/ banyak paragraf	- Ace sudah di revisi. - Ace Ujian komprehensif	21/2025 02	ab	zf acc Kompre 22/25

ABSTRAK
EFEKTIVITAS ARANG AKTIF SEKAM PADI DAN KULIT PISANG
KEPOK SBAGAI ADSORBEN PADA PENGOLAHAN AIR SUNGAI
SEKANAK 26 ILIR PALEMBANG

Iqram Pra Satya¹, Legiso, Heni Juniar

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Palembang-Indonesia

iqramprasatya@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengetahui efektivitas arang aktif sekam padi dan kulit pisang kepok sebagai adsorben pada pengolahan air Sungai Sekanak. Hulu Sungai Sekanak terletak di jalan Soekarno - Hatta, melintasi pemukiman padat penduduk Rumah Susun dan pasar 26 ilir, serta pasar Sekanak sebelum mencapai Muara sungai yang terhubung ke sungai Musi Palembang. Lokasi sungai yang dekat dengan pasar dan pemukiman rumah susun ini memungkinkan pencemaran terhadap Sungai Sekanak dalam bentuk limbah rumah tangga dan perdagangan sehingga dinilai layak untuk diteliti. Untuk mengetahui konsentrasi kadar besi (Fe) dan pH dalam air Sungai Sekanak setelah dilakukan penyaringan dengan karbon aktif sekam padi dan karbon aktif dari kulit pisang kepok, penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pemilihan bahan baku, proses karbonisasi, aktivasi, dan penyerapan kadar air sungai menggunakan karbon aktif. Berdasarkan hasil penelitian, karbon aktif dari sekam padi dan kulit pisang kepok yang diaktivasi dengan H_2SO_4 pada konsentrasi 0,1N sebesar 20% menunjukkan efektivitas dalam menurunkan kadar besi dan meningkatkan pH air Sungai Sekanak, didapati karbon aktif Pisang Kepok dengan massa 55 gr memiliki kinerja terbaik karena berhasil menurunkan kadar Fe dari 0,400 mg/L menjadi >0,05 mg/L dan nilai pH dari 6,59 menjadi 7,27 dan massa arang aktif sekam padi dengan jumlah yang sama menurunkan kadar Fe dari 0,400 mg/L menjadi >0,05 mg/L, serta meningkatkan pH dari 6,59 menjadi 7,16. Dapat disimpulkan bahwa karbon aktif dari kulit pisang kepok lebih efektif dibandingkan karbon aktif dari sekam padi dalam pengolahan air Sungai Sekanak.

Kata kunci : sekam padi, kulit pisang kepok, karbon aktif dan air sungai Sekanak

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF ACTIVATED CARBON FROM RICE HUSK AND KEPOK BANANA PEEL AS ADSORBENTS IN THE TREATMENT OF SEKANAK RIVER WATER IN 26 ILIR PALEMBANG

Iqram Pra Satya¹, Legiso, Heni Juniar

*Chemical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Muhammadiyah
University of Palembang, Indonesia*

iqramprasatya@gmail.com

This study aims to examine and determine the efficacy of activated carbon from rice husks and kepok banana peels as adsorbents in the treatment of Sekanak river water. The headwaters of the Sekanak River are located on Soekarno-Hatta Street, passing through densely populated residential areas, including flats and the 26 Ilir traditional market, as well as Sekanak traditional market, before reaching the downstreams leading to Musi River in Palembang. The river's proximity to markets and residential areas increases the potential for pollution in the form of household and trade waste, making it a suitable subject for research. To determine the iron (Fe) concentration and pH levels in Sekanak River water after filtration with activated carbon derived from rice husks and Kepok banana peels, the study was conducted through several stages: raw material selection, carbonization, activation, and water adsorption using activated carbon. Based on the research results, activated carbon from rice husks and Kepok banana peels activated with H_2SO_4 at a concentration of 0.1N at 20% showed effectiveness in reducing iron content and improving the pH of Sekanak River water. Kepok banana activated carbon with a mass of 55 grams demonstrated the best performance, reducing Fe levels from 0.400 mg/L to >0.05 mg/L and increasing the pH from 6.59 to 7.27 for Kepok banana peel carbon. Similarly, rice husk carbon of the same mass reduced Fe levels from 0.400 mg/L to >0.05 mg/L and increased the pH from 6.59 to 7.16. It can be concluded that activated carbon from Kepok banana peels is more effective than rice husk carbon in treating Sekanak River water.

Keywords: *rice husks, Kepok banana peels, activated carbon, Sekanak River water*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, atas berkat, Rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi saya yang berjudul **“Efektivitas Arang Aktif Sekam Padi dan Kulit Pisang Kepok Sebagai Adsorben Pada Pengolahan Air Sungai Sekanak 26 Ilir Palembang”**.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang wajib dipenuhi agar dapat melaksanakan riset di Laboratorium Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama pengerjaan skripsi, terutama kepada:

1. Bapak Ir. A. Junaidi, MT. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Ibu Ir. Robiah, MT. sebagai Ketua Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Ibu Dr. Mardwita, ST., MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Ir. Legiso, M. Si selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
5. Ibu Heni Juniar, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir
6. Seluruh Staff Dosen Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Kepada Orang Tua dan Teman – teman satu angkatan 2018 yang telah berjuang dari awal hingga sekarang.
8. Marlinto yang selalu memberikan dukungan dan masukan selama ini.

Palembang, Januari 2025

Iqram Pra Satya

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Adsorpsi.....	4
2.2. Adsorben.....	5
2.3. Tanaman pisang.....	6
2.4. Sekam padi.....	7
2.5. Arang aktif	9
2.6. Air sungai.....	10
2.7. Aktivator H ₂ SO ₄	15
2.8. Referensi Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2. Bahan dan Alat	19
3.3. Rancangan Penelitian	20
3.4. Analisis Karakteristik Karbon Aktif.....	21
3.5. Variabel Penelitian.....	22

3.6. Analisis Data.....	22
3.7. Diagram Penelitian	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Hasil Penelitian.....	25
4.2. Analisis Air Sungai Sekanak Setelah Adsorpsi Karbon Aktif Sekam Padi dan Kulit Pisang Kepok	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.3 Komposisi Kimia Dalam Kulit Pisang	7
Tabel 2.4 Komposisi Sekam Padi	8
Tabel 2.6 Baku Mutu Air Sungai	10
Tabel 2.6.2 Hasil Analisa Awal Air Sungai Sekanak	12
Tabel 2.7 Sifat Fisik dan Kimia H_2SO_4	15
Tabel 4.1 Hasil Analisa Kadar Air, Kadar Abu dan Zat Terbang setelah adsorpsi	26
Tabel 4.1.2 Syarat Mutu Arang Aktif (SNI 06-3730-1995)	28
Tabel 4.2 Karakterisasi air sungai Sekanak sebelum Adsorpsi	30
Tabel 4.3 Analisis pH air sungai Sekanak setelah Adsorpsi	31
Tabel 4.4 Analisis besi air sungai Sekanak setelah Adsorpsi	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3 Kulit Pisang Kepok.....	7
Gambar 2.4 Sekam Padi.....	8
Gambar 2.6 Air Sungai Sekanak	12
Gambar 4.1 Grafik Hubungan antara jumlah karbon aktif terhadap kadar air	27
Gambar 4.2 Hubungan antara jumlah adsorben terhadap kadar abu karbon aktif	28
Gambar 4.3 hubungan antara jumlah adsorben terhadap zat terbang pada karbon aktif	29
Gambar 4.4 pH Sungai Sekanak setelah Adsorpsi	31
Gambar 4.5 Kadar besi air sungai Sekanak setelah Adsorpsi	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	39
Lampiran II.....	42
Lampiran III	53
Lampiran IV	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah salah satu dari materi yang dibutuhkan untuk menjaga kelangsungan hidup makhluk hidup dan juga menjadi salah satu sumber penyebab dari penyakit yang menyerang manusia. Sebagai salah satu unsur penting di dalam proses metabolisme tubuh manusia dan sumber kehidupan bagi seluruh makhluk hidup, air merupakan anugerah dari Tuhan yang harus kita jaga, pelihara serta lestarikan demi kelangsungan hidup dimasa depan. Kekurangan air menyebabkan kematian lebih cepat dari kekurangan makan terhadap manusia. Tubuh manusia itu sendiri sebagian besar terdiri dari air. Pada tubuh orang dewasa, sekitar 55 -60% berat badan terdiri dari air, untuk anak-anak sekitar 65%, sedangkan untuk bayi sekitar 80 % (Biology Science & Education 2016).

pH merupakan salah satu parameter kualitas air operasional yang paling penting meskipun biasanya tidak berdampak langsung pada konsumen. Perhatian yang cermat terhadap kontrol pH diperlukan di semua tahap pengolahan air untuk memastikan kejernihan air yang memuaskan dan terdesinfeksi. Untuk desinfeksi yang efektif dengan klorin, pH sebaiknya kurang dari 8; namun, air dengan pH rendah (sekitar pH 7 atau kurang) lebih cenderung bersifat korosif. pH dari air yang masuk ke sistem distribusi harus dikontrol untuk meminimalkan korosi pada saluran air dan pipa di sistem air rumah tangga. Alkalinitas dan manajemen kalsium juga berkontribusi pada stabilitas air dan mengendalikan agresivitasnya terhadap pipa dan peralatan. Kegagalan untuk meminimalkan korosi dapat mengakibatkan kontaminasi air minum dan efek buruk pada rasa dan penampilannya. pH optimal yang dibutuhkan akan bervariasi dalam persediaan yang berbeda sesuai dengan komposisi air dan sifat bahan konstruksi yang digunakan untuk sistem distribusi, tetapi biasanya dalam kisaran 6.5-8.5. Nilai pH yang ekstrim dapat dihasilkan dari tumpahan yang tidak disengaja, kerusakan perawatan, dan pelapis mortar semen diterapkan ketika alkalinitas air rendah (*World Health Organization, 2022*)

Kandungan zat yang sering kita temui pada air adalah zat besi (Fe), yang mana kadar Besi (Fe) maksimum sebagai persyaratan kualitas air minum tidak boleh lebih dari 0,3 mg/L sedangkan kadar besi (Fe) maksimum sebagai persyaratan kualitas air bersih tidak lebih dari 1,0 mg/L sebagaimana yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 (Gemala, et al, 2021). Kadar Fe yang lebih dari 1 mg/l akan menyebabkan terjadinya iritasi pada mata dan kulit. Jika kelarutan besi dalam air melebihi 10 mg/L maka akan menyebabkan air berbau seperti telur busuk. Debu Fe juga dapat terkumulasi dalam alveoli yang akan menyebabkan penurunan kinerja paru-paru (Febrina & Ayuna, 2015).

Salah satu alternatif dalam pengolahan limbah yang mengandung logam berat adalah penggunaan bahan-bahan alami sebagai adsorben. Kulit pisang kepok memiliki kemampuan dalam mengikat ion logam berat, dikarenakan dalam kulit pisang terdapat berbagai gugus fungsi yang berperan sebagai gugus aktif seperti gugus hidroksil, gugus karboksilat, dan gugus amina (Castro dkk, 2011). Menurut Roni dkk (2021), Untuk menghasilkan adsorben dengan daya adsorpsi yang tinggi, diperlukan senyawa amorf berupa arang aktif yang dihasilkan dari bahan – bahan yang mengandung karbon atau arang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas arang aktif dengan menggunakan kadar air dan kadar abu variasi berat yang berbeda?
2. Bagaimana efektivitas arang aktif dan kulit pisang kepok sebagai adsorben air sungai?
3. Berapakah kadar besi, dan pH dalam air sungai Sekanak setelah penyaringan dengan arang aktif dan kulit pisang kepok?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, didapati tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kualitas arang aktif dari sekam padi dan kulit pisang kepok dengan kadar berat yang berbeda
2. Mengetahui pengaruh dari keefektivitasan arang aktif sekam padi dan kulit pisang kepok
3. Mengetahui Kadar besi (Fe) dan pH diperoleh setelah penyaringan dengan arang aktif pada sekam padi dan arang aktif pada kulit pisang kepok.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan pemanfaatan limbah sekam padi dan kulit pisang kepok melalui pengolahan menjadi karbon aktif.
2. Mengetahui efektivitas penggunaan arang aktif sekam padi dan karbon aktif kulit pisang kepok terhadap pencemaran logam besi (Fe) dan pH asam pada sungai Sekanak.
3. Meningkatkan kesadaran dan wawasan masyarakat mengenai pemanfaatan arang aktif dari limbah sekam padi dan kulit pisang kepok untuk meningkatkan kualitas air khususnya kualitas air sungai Sekanak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad R, Hasan I. 2015. L-cystein modified bentonite- cellulose nanocomposite (cellucys-bent) for adsorption of Cu^{2+} , Pb^{2+} , and Cd^{2+} ions from aqueous solution. *Separation science and technology*. 2016; 51(3): 381-94.
- Aji Satrio, 2021. analisis adsorben berbagai arang aktif untuk pengolahan air sungai kundur, kec.banyuasin 1, kab.banyuasin provinsi sumatera selatan. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Biologi science & education 2016. *Metode Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Castro dkk 2011. Banana peel applied to the solid phase extraction of copper and lead from river water: industrial and chemistry research. Retrieved from pubs.acs.org/IECR. Diakses 15 juni 2018
- Delzha Petrian Shani, 2022. Pemanfaatan Karbon Aktif Sekam Padi Dan Kulit Pisang Kepok Sebagai Adsorben Pada Pengolahan Air Sungai Lematang
- Fatimah, S., Arnelli, A., & Astuti, Y. (2023). Pembuatan karbon aktif berbahan dasar sabut kelapa dengan aktivator H_2SO_4 dan NaOH sebagai adsorben kation Fe dan Cu dalam limbah cair batik Kebumen. *Greensphere: Journal of Environmental Chemistry*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.14710/gjec.2023.16300>
- Febrina, L., & Ayuna, A. (2015). Studi penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air tanah menggunakan saringan keramik. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 35-44.
- Keputusan Peraturan Gubernur Sumatera Selatan Nomor 16, 2010. *Tentang Baku Mutu Air Sungai*, Palembang.
- Kienle HV. 1986. Carbon Di dalam: F.T. Campbell, R. Pfefferkom and J.F. Rounsavi. VCH, Weinheim.
- Kospa, H., Sabriyah Dara & Rahmadi. (2019). Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Sekanak Kota Palembang. Prosiding Seminar Nasional Hari Air Dunia 2019. 1-9.
- Lakshmi, V., Agarwal, S. K., Mahdi, A. A., Bhattacharya, S. M., Gujama, V. D., Ngah, E., ... & Tekde, S. (2015). An overview of Musa paradisiaca Linn. *NPAIJ*, 11(4), 105-109. Diakses 11 Agustus 2024 pukul 06:40
- Laskar Jihad, 2021. Analisis Adsorben Pengolahan Air Sungai Kelekar Menggunakan Karbon Aktif Sekam Padi Dan Kulit Pisang Kepok. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Marlinto, 2022. Efektivitas Karbon Aktif Sekam Padi Dan Kulit Pisang Kepok Sebagai Adsorben Pada Pengolahan Air Sungai Musi (BKB)

- Menkes, R.I. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor:32/MENKES/IA/2017 *tentang* Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi. 10-11.
- Prasetyo, Y., Nasrudin, H. 2013. “Penentuan Konsentrasi $ZnCl_2$ pada Proses Pembuatan Karbon Aktif Tongkol Jagung dan Penurunan Konsentrasi Surfaktan Linier Alkyl Benzene Sulphonate (LAS)”. *UNESA Journal of Chemistry*. 2(3): 231-235
- Purwitasari, D. G., Rahma Tussania, Rif'an Fathoni, (2022). Adsorpsi Logam Kadmium (Cd) Pada Kadmium Sulfat ($CdSO_4$) Menggunakan Batang Pohon Pisang Sebagai Adsorben. *Jurnal Chemurgy*, vol. 6, no. 1, 131-136.
- Slamet 2016. Pencemaran Air: Sumber, Dampak dan Penanggulangannya. Makalah Pribadi. Bogor. IPB.
- Sahania, R., Utubira, Y., & Manuhutu, J. (2024). Efisiensi dan kapasitas adsorpsi karbon aktif dari kulit jagung untuk menurunkan kadar logam Fe. *Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE)*, 14(1), 60-69. <https://doi.org/10.30598/MJoCEvol14iss1pp60-69>
- Sri Martini dan Sharmeen Afroze, 2021. Current development of sorbent derived from plant and animal waste as green solution for treating polluted aqueous media, *Jurnal Teknologi*, 83, 175-191.
- Syarifah, F. D., et al. (2015). Pengaruh konsentrasi aktivator H_2SO_4 dan ukuran media arang sekam padi sebagai adsorben terhadap efektivitas penurunan logam berat Fe, Zn, dan warna limbah cair industri galvanis (Studi kasus PT. Cerah Sempurna – Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(1), 1-9.