

# Pemanfaatan Tulang Ikan Patin (*Pangasius sp.*) sebagai Adsorben untuk Penjernihan Air Gambut

Dini Aulia Sari Ermal<sup>1\*</sup>, Yayan Satria<sup>1</sup>, Lisa Legawati<sup>2</sup>, Cici Maarasyid<sup>1</sup>, Israyandi<sup>1</sup>, Dwi Annisa Fithry<sup>1</sup>, Viona Aulia Rahmi<sup>1</sup>, Delvina Sari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau  
Jl. Tuanku Tambusai Ujung, Pekanbaru 28293, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau  
Jl. HR Soebrantas Panam, Simpang Baru, Kec. Tampan, Pekanbaru 28293, Indonesia  
E-mail: [dini@umri.ac.id](mailto:dini@umri.ac.id) \*

## Abstract

Peat water is raw water which is used as a source of clean water by the people of Pekanbaru. However, after testing according to the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia for clean water standards No. 416/MENKES/PER/IX/1990 the results of measuring the color and turbidity value of peat water are above the quality standards, namely 219 TCU and 15.1 NTU. This value is very far from the color and turbidity quality standards with respective concentrations of 15 TCU and 5 NTU. Therefore, in this research, an adsorption process was carried out using an adsorbent from Patin bone waste (*Pangasius sp.*) typical of Riau province by utilizing a physical activation process to open pores and help facilitate absorption. The variable used in this research were adsorbent mass and stirring speed. For adsorbent mass there was a variation of 0.1; 0.3; 0.5; and 0.7 grams while the stirring speed was 50, 100, and 150 rpm with a stirring time of 120 minutes and each sample had a particle size of 100 mesh. The results of this adsorption process obtain the best efficiency value at Patin bone mass of 0.7 grams with a stirring speed of 100 rpm. The color reduction efficiency reached 96.35%, namely 8 TCU, while the turbidity reduction efficiency at Patin bone mass of 0.7 grams with a stirring speed of 100 rpm reached 92.72%, namely 1.1 NTU.

**Keywords :** Peat Water, Patin Fish Bone, Color, Turbidity

## Abstrak

Air gambut merupakan air baku yang dijadikan sumber air bersih oleh masyarakat Pekanbaru. Namun, setelah dilakukan pengujian menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia untuk standar air bersih No. 416/MENKES/PER/IX/1990 hasil pengukuran warna dan nilai kekeruhan air gambut berada di atas standar baku mutu, yaitu 219 TCU dan 15,1 NTU. Nilai ini sangat jauh dari standar baku mutu warna dan kekeruhan dengan masing-masing konsentrasi adalah 15 TCU dan 5 NTU. Oleh sebab itu pada penelitian ini dilakukan proses adsorpsi dengan memanfaatkan adsorben limbah tulang ikan patin (*Pangasius sp.*) dengan memanfaatkan proses aktivasi fisika guna membuka pori dan membantu mempermudah dalam penyerapan. Variabel yang digunakan pada penelitian ini berupa massa adsorben dan kecepatan pengadukan. Untuk massa adsorben terdapat variasi 0,1; 0,3; 0,5; dan 0,7 gram sedangkan kecepatan pengadukkan 50, 100, dan 150 rpm dengan waktu pengadukkan selama 120 menit dan masing-masing sampel memiliki ukuran partikel 100 mesh. Hasil dari proses adsorpsi ini diperoleh nilai efisiensi terbaik pada massa tulang ikan patin 0,7 gram dengan kecepatan pengadukkan 100 rpm. Untuk efisiensi penurunan warna mencapai 96,35 % yaitu 8 TCU, sedangkan efisiensi penurunan kekeruhan pada adsorben 0,5 gram dengan kecepatan pengadukkan 100 rpm mencapai 92,72% yaitu 1,1 NTU.

**Kata kunci:** Air Gambut, Adsorpsi, Tulang Ikan Patin, Warna, Kekeruhan

## 1. Pendahuluan

Provinsi Riau memiliki potensi yang sangat besar untuk budidaya air tawar. Budidaya yang menjadi pilihan yang paling cocok adalah ikan patin yang berada di sungai-sungai dan waduk-waduk buatan [1]. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Ayu, pada tahun 2022, bahwa sumber budidaya ikan patin terbesar di Riau berada di Kabupaten Kampar Kecamatan XIII Koto Kampar yaitu 66,97% atau

sebesar 2.190 ton/tahun. Data pertumbuhan ikan patin juga terlihat meningkat pada tahun 2019 sebesar 27.335,00 ton/tahun, hingga 2021 mencapai 21.231,00 ton (BPS 2019-2021). Tingginya angka produksi yang dimiliki yaitu sebesar 68,6% dari total lemak, sehingga aman untuk dikonsumsi oleh semua kalangan usia. Tingginya angka produksi ikan patin akan menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan.

Limbah yang dihasilkan dari ikan patin dapat

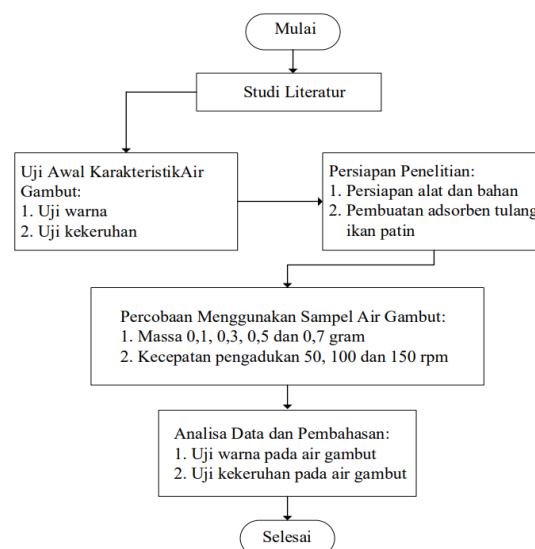
berupa: tulang, kulit ikan, isi perut dan limbah lainnya. Limbah yang tidak diolah akan menjadi timbulan sampah, bau yang tidak sedap dan estetika lingkungan menjadi terganggu, sehingga limbah bisa menjadi sampah yang tidak berguna, namun jika diolah dengan baik akan memiliki manfaat [2]. Oleh sebab itu, perlu adanya upaya pengolahan limbah salah satunya memanfaatkan limbah tulang ikan patin.

Limbah tulang ikan patin memiliki manfaat sebagai sumber mineral. Menurut penelitian Nasir pada tahun 2021 tulang ikan patin mengandung Kalsium 10,02 mg/100 g dan Fosfor 12,80 mg/100 g. Dari data Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan (BBP2HP) di DKI Jakarta juga terdapat contoh penggunaan limbah tulang ikan patin menjadi tepung tulang ikan digunakan untuk membuat cone es krim [3]. Tepung tulang ikan ini merupakan produk padat kering yang diperoleh dari tulang ikan dengan cara mengeluarkan cairan atau seluruh lemak pada tulang ikan patin. Pada penelitian ini tepung tulang akan dimanfaatkan menjadi adsorben.

Adsorpsi adalah proses pelepasan zat tertentu oleh benda padat yang terjadi akibat gaya tarik menarik atom tanpa memasuki bagian dalam benda padat di permukaan benda tersebut [4]. Adsorpsi merupakan metode unggul dari segi biaya, elastisitas, pengoperasian yang mudah dan ketahanan terhadap kontaminan yang beracun sehingga tidak membentuk zat beresiko tinggi selama adsorpsi [5]. Pada penelitian ini kegiatan adsorpsi limbah tulang ikan patin sebagai adsorben diujicobakan pada air gambut. Hal ini dilakukan karena karakteristik air gambut yang tidak masuk standar kualitas air bersih menurut Departemen Kesehatan RI melalui PERMENKES RI No.416/MENKES/PER/IX/1990. Air gambut terbentuk karena adanya penimbunan sisa bahan organik yang berada di dalam tanah. Kondisi air ini berwarna merah kecoklatan, berasa asam, memiliki derajat keasaman yang rendah (pH 3-5). Oleh sebab itu, agar air gambut sesuai dengan standar PERMENKES, maka dipilihlah metode adsorpsi menggunakan limbah tulang ikan patin sebagai adsorben dengan harapan dan penelitian air gambut dapat sesuai standar kualitas air bersih.

## 2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember, dengan titik pengambilan air gambut di Jalan Bundo Kandung, sedangkan limbah tulang ikan patin diperoleh dari UMKM ikan patin di jalan Tiga Sari, Pekanbaru. Seluruh kegiatan hingga proses analisa dilakukan di Lokasi penelitian di Laboratorium Rekayasa Proses Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Riau. Berikut merupakan diagram alir penelitian **Gambar 1**



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

Pada tahap awal penelitian ini terlebih dahulu dilakukan uji awal konsentrasi warna dan kekeruhan air gambut. Setelah dilakukan proses pengujian sampel awal, maka dilanjutkan dengan pembuatan adsorben tulang ikan dengan beberapa tahapan proses di antaranya adalah

1. Pencucian tulang ikan patin yang dibersihkan dari kulit dan lemak yang masih ada menggunakan air mengalir,
2. Perebusan tulang ikan pada suhu 110°C selama 30 menit, perebusan awal ini bertujuan untuk mempermudah proses pembersihan tulang ikan dari sisa daging, darah dan lemak yang masih menempel pada tulang,
3. Pembersihan tulang yang telah direbus untuk menghilangkan daging ikan yang masih menempel pada tulang sampai bersih
4. Proses perebusan ulang dengan empat variasi frekuensi perebusan, yaitu perebusan 1 kali (P1), perebusan 2 kali (P2), perebusan 3 kali (P3) dan perebusan 4 kali (P4) dengan lama perebusan untuk setiap frekuensi selama 30 menit.
5. Ekstraksi Basa dengan menggunakan NaOH 1,5 N selama 2 jam yaitu pada suhu 60°C. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan atau menghidrolisis protein pada tulang ikan,
6. Pencucian dengan air mengalir hingga tidak terasa licin ditangan (kandungan basa hilang),
7. Pengeringan menggunakan oven selama 1 jam pada suhu 110°C,
8. Penepungan Tulang yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan menggunakan saringan 100 mesh.

Hasil pembuatan adsorben dilanjutkan dengan proses adsorpsi menggunakan sampel air gambut

200 ml. Hasil adsorpsi ini akan dicari nilai efisiensi masing-masing sampel dengan menggunakan rumus

$$Efisiensi\ Penurunan\ (\%) = \frac{C_{in} - C_{out}}{C_{in}} \times 100\ \% \quad (1)$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Uji Karakteristik Awal Air Gambut

Air gambut yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Jalan Bundo Kandung, memiliki karakteristik yang dapat dilihat pada **Tabel 1** dibawah ini:

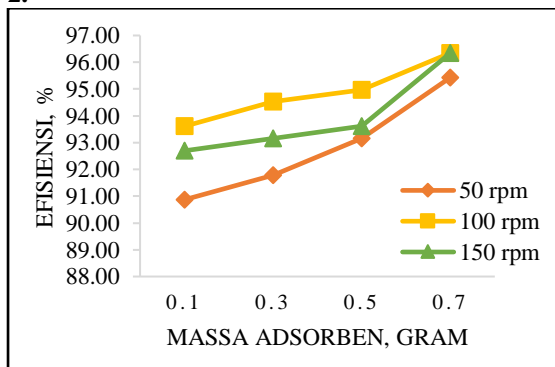
**Tabel 1.**  
Hasil Uji Karakteristik Awal Air Gambut

Parameter	Satuan	Hasil Uji	PERMENKES RI No.416/MENKES/PER/IX/1990
Warna	TCU	219	15
Kekeruhan	NTU	15,1	5

Berdasarkan **Tabel 1** terlihat hasil uji karakteristik awal air gambut pada parameter warna dan kekeruhan melebihi standar kualitas air bersih. Menurut PERMENKES RI No.416/MENKES/PER/IX/1990, maka perlu dilakukan pengolahan agar dapat sesuai standar air bersih

#### 3.2. Pengaruh Massa Adsorben dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Efisiensi Penyisihan Warna

Pengaruh jumlah adsorben menjadi faktor penting dalam proses adsorpsi. Hal ini karena kapasitas adsorben mempengaruhi proses penyerapan suatu larutan awal atau zat yang akan diadsorpsi [6]. Pada penelitian ini adsorben tulang ikan patin diharapkan dapat menyerap zat organik terlarut. Hal ini karena zat organik tersebut yang menyebabkan adanya warna oren kecoklatan pada air gambut dan bersifat asam. Setelah dilakukan proses adsorpsi, terjadi penurunan nilai konsentrasi warna. Hasil analisa ini juga sesuai dengan penelitian [7] yang menunjukkan bahwa efisiensi warna dipengaruhi oleh massa adsorben dan kecepatan pengadukan. Hasil pengukuran nilai efisiensi warna terhadap massa adsorben dan kecepatan pengadukan dapat dilihat pada **Gambar 2**.



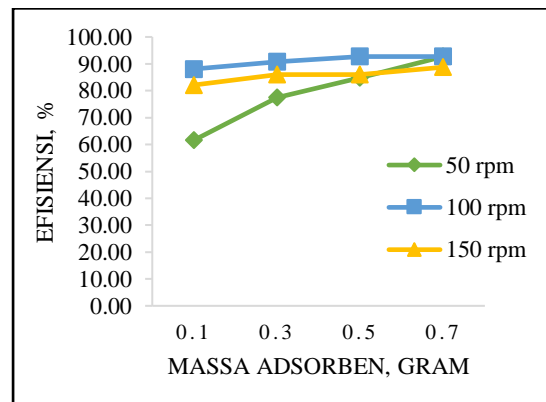
**Gambar 2.** Massa Adsorben dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Efisiensi Penyisihan Warna

Berdasarkan **Gambar 2** menunjukkan bahwa semikun tinggi suatu adsorben dan dengan kecepatan yang sesuai maka efisiensi akan meningkat hingga diperoleh kondisi optimum. Kenaikan efisiensi terhadap penyisihan warna. Mencapai 96,35% dengan konsentrasi warna 8 TCU dari awal uji air gambut sebesar 219 TCU. Penyisihan warna ini sudah memenuhi standar kualitas air bersih dengan batas maksimum sebesar 15 TCU. Efisiensi penyisihan warna tertinggi didapatkan pada massa 0,7 gram dengan kecepatan 100 rpm. Pada penggunaan massa 0,7 gram sangat bagus karena semakin banyak massa adsorben yang digunakan, maka efisiensi juga meningkat secara linear. Jumlah adsorben yang lebih besar meningkatkan menandakan jumlah sisi aktif pada permukaan adsorben. Sisi aktif ini adalah tempat interaksi antara adsorben dan adsorbat (8).

Sedangkan untuk kecepatan, kondisi kecepatan 150 rpm sudah tidak terjadi proses penyerapan lagi. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan pengadukan yang terlalu tinggi dapat mengurangi efektivitas penyerapan zat warna oleh adsorben dan tidak memungkinkan pembentukan ikatan kembali (7). Di sisi lain pada saat kecepatan 150 rpm diperkirakan kecepatan terlalu tinggi dan partikel adsorben mungkin tidak memiliki waktu yang cukup untuk berinteraksi dengan zat terlarut.

#### 3.3. Pengaruh Massa Adsorben dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Efisiensi Penyisihan Kekeruhan

Kecepatan pengadukan bertujuan untuk memungkinkan partikel berinteraksi satu sama lain [9]. Berikut merupakan hasil persentase efisiensi terhadap penyisihan nilai kekeruhan, dapat dilihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Massa Adsorben dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Efisiensi Penyisihan Kekeruhan

Berdasarkan **Gambar 3** menunjukkan terjadinya peningkatan efisiensi penyisihan kekeruhan pada hasil adsorpsi dengan penambahan adsorben. Hal ini disebabkan proses adsorpsi mengakibatkan zat-zat pengotor dalam air gambut masuk ke dalam pori yang diserap oleh adsorben [10]. Hasil penelitian sampel air gambut memiliki tingkat kekeruhan 15,1

NTU. Setelah ditambahkan adsorben tulang ikan patin terjadi penurunan penyisihan kekeruhan pada air gambut diberikan adsorben dengan massa 0,5 gram pada kecepatan pengadukan 100 rpm. Hasil yang diperoleh adalah 1,1 NTU dengan hasil efisiensi sebesar 92,72%. Hasil ini telah memenuhi standar PERMENKES RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 dengan kadar maksimum untuk kekeruhan adalah 5 NTU.

Pada massa 0,1 gram dengan kecepatan pengadukan 50 rpm partikel-partikel antara adsorben dan adsorbat belum sempurna mengalami proses penyerapan kekeruhan. Sedangkan pada kecepatan pengadukan 150 rpm penyerapan efisiensinya sudah menurun. Faktor pembatas yang memperlambat laju penyerapan adalah kecepatan pengadukan. Pada saat kecepatan pengadukan rendah adsorben sulit menembus lapisan antara film difusi dan permukaan adsorben. Sebaliknya jika kecepatan pengadukan yang terlalu tinggi maka dapat merusak film difusi, yang mengurangi efisiensi proses penyerapan [11].

Menurut [12] menyatakan bahwa kecepatan pengadukan yang rendah mengakibatkan partikel adsorben memiliki lebih banyak waktu untuk berinteraksi dengan zat yang akan diadsorpsi. Sedangkan jika terlalu tinggi maka partikel mungkin lebih cenderung bergerak ke pusat pusaran dan mengurangi kontak dengan zat yang akan diadsorpsi.

### 3.4. Perbandingan Hasil Pengolahan dengan Standar Kualitas Air Bersih

Hasil terbaik pengolahan air gambut pada penelitian ini dibandingkan dengan PERMENKES RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang standar kualitas air bersih yang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.**  
Perbandingan Hasil Pengolahan dengan Standar Kualitas Air Bersih

Parameter	Satuan	Hasil Analisa	Standar Kualitas Air Bersih	Efisiensi	Keterangan
Warna	TCU	8	15	96,35 %	Sesuai
Kekeruhan	NTU	1,1	5	92,72 %	Sesuai

Berdasarkan hasil **Tabel 2** dapat dilihat bahwa hasil pengolahan air gambut menggunakan adsorben tulang ikan patin dengan proses adsorpsi mengalami penurunan yang signifikan. Pada penyisihan warna dengan konsentrasi 8 TCU dan penyisihan kekeruhan dengan konsentrasi 1,1 NTU sudah memenuhi standar kualitas air bersih.

## 4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut

1. Hasil penyisihan warna dan kekeruhan didapatkan memenuhi standar baku mutu menurut PERMENKES RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang kualitas air bersih. Hasil yang diperoleh dengan penyisihan konsentrasi warna sebesar 8 TCU dan kekeruhan sebesar 1,1 NTU .
2. Efisiensi penyisihan warna pada air gambut tertinggi yaitu pada massa 0,7; dengan kecepatan pengadukan 150 rpm dengan nilai efisiensi sebesar 96,35% .
3. Efisiensi penyisihan kekeruhan pada air gambut tertinggi yaitu pada massa 0,5 gram, kecepatan pengadukan 100 rpm dengan nilai efisiensi sebesar 92,72%.

## Daftar Pustaka

- [1] Uthia R, Rz IO. Pengaruh Pemberian Biji Chia Terhadap Perkembangan Fetus Mencit ( Mus Musculus L .) Abstrak berjudul Pengaruh Chia Seeds Terhadap Perkembangan Janin Mencit ( Mus musculus dan sinergis yang memberikan proporsi dengan antioksidan yang tinggi , terutama poli. 2021;13(2).
- [2] Prasia C, Chairani E, Wulandari H, Angel L, Nainggolan L. Pemanfaatan limbah biji durian menjadi cokelat 1. J Univ Bina Insa Lubuklinggau Mengabdikan. 2023;1(2).
- [3] Ira Oktaviani Rz, Uthia R, Jannah F. Pemanfaatan Tulang Ikan Patin sebagai Tepung Tinggi Kalsium di Kampung Patin, Kabupaten Kampar. Din J Pengabdian Kpd Masy. 2021;5(3):575–81.
- [4] Takwanto A, Mustain A, Sudarminto HP. Penurunan Kandungan Polutan pada Lindi dengan Metode Elektrokoagulasi-Adsorpsi Karbon Aktif. J Tek Kim dan Lingkungan. 2018;2(1):11–6.
- [5] Suryawan IWK, Afifah AS, Prajati G. Adsorpsi Warna Metylen Blue Menggunakan Powder dan Granular Activated Carbon Biji Binjai (Mangifera Caesia). JTERA (Jurnal Teknol Rekayasa). 2018;3(2):211.
- [6] Sari Ermal, D. A, Ellystia Shinta et al. Pemanfaatan Precipitated Calcium Carbonate (PCC) Dari Limbah Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Sebagai Adsorben Pengolahan Air Gambut Dini. 2016;1–11.
- [7] Bonita S, HS E, Daud S. Pengaruh Massa Adsorben Dan Laju Pengadukan Terhadap Penyisihan Fe, Warna Dan Ph Air Gambut Secara Adsorpsi Dengan Adsorben Cangkang Buah Karet. Jom Fteknik. 2021;8:1–7.
- [8] Hadisoebroto G, Dewi L, Hanifah HN.

- Efektivitas Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Nangka Sebagai Bioadsorben Logam Pb dari Limbah Industri Farmasi. *J Ilmu Alam dan Lingkungan* [Internet]. 2023;14(1):8–16. Available from: <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jai2>
- [9] Elystia S, Azis Y, Reza M, Ermal DS. Penyisihan Zat Organik dari Air Gambut Menggunakan Precipitated Calcium Carbonate (PCC) dari Limbah Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa*). *Semin Nas dan Lingkungan II*. 2016;(July 2020):69–75.
- [10] Sitanggang EPO, Kholiza N, Ivontianti WD. Efektivitas Pengolahan Air Gambut Kota Pontianak dengan Adsorpsi Menggunakan Karbon Aktif dari Cangkang Buah Bintaro (*Cerbera manghas*). *J Envirotek*. 2022;14(2):182–7.
- [11] Caesarina A, Marchianti N, Sakinah EN, Diniyah N. Efektifitas penyuluhan gizi pada kelompok 1000 HPK dalam meningkatkan pengetahuan dan sikap kesadaran gizi The effectiveness of nutrition counseling on the first thousand days of life group in improving knowledge and attitude on nutrition awareness. *J Agromedicine Med Sci*. 2017;3(3):12–8.
- [12] Prinandito S, Kurniawati D, Alizar A, Nasra E. Pengaruh Ukuran Partikel dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Penyerapan Fenol Menggunakan Biosorben Kulit Kelengkeng (*Dimocarpus longan Lour*). *J Period Jur Kim UNP*. 2022;11(1):29.