

## Pengaruh Jenis Elektroda Dan Waktu Proses Elektrokoagulasi Dalam Menurunkan Kadar Kekeruhan Dan Warna Air Gambut Di Kota Pontianak

Tiara Anita Quasimodogenity Manalu<sup>1</sup>, Zainal Akhmadi<sup>1</sup>✉

<sup>1)</sup> Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Pontianak

E-mail: zainalakhmadi@gmail.com

### ABSTRACT

Peat water is surface water commonly found in low-lying peatland areas, containing abundant organic matter, iron, and acid. The aim of this research is to investigate how different types of electrodes and electrocoagulation process duration affect the turbidity and color levels of peat water. The study adopts a quasi-experimental method with various types of electrodes (iron, aluminum, and copper) and contact durations of 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes, 120 minutes, and 150 minutes. A 24 volt power supply and 15 liter water volume were used in the process. The examination results show that the average turbidity before treatment was 61 NTU. After treatment, the iron electrode resulted in the lowest turbidity level of 19 NTU, the aluminum electrode at 16 NTU, and the copper electrode at 18 NTU, all with a contact duration of 150 minutes. Before treatment, the color level was 571 TCU, and after treatment, the iron electrode achieved the greatest reduction, lowering it to 127 TCU, followed by the aluminum electrode at 124 TCU, and the copper electrode at 111 TCU, all with a contact duration of 150 minutes. Based on the research findings, it can be concluded that various types of electrodes have an impact on reducing the turbidity and color levels of peat water. This study offers an alternative approach to treat peat water, reducing turbidity and color, and potentially minimizing health effects caused by peat water containing humic acids such as humic acid, fulvic acid, and humin.

**Keywords** : Peat Water, Electrode type, Elektrokoagulation, Turbidity, and Color

### ABSTRAK

Air gambut adalah air permukaan yang banyak ditemukan di daerah dataran rendah yang berlahan gambut, dengan banyak zat organik, besi, dan asam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana jenis elektroda dan waktu proses elektrokoagulasi mempengaruhi kadar kekeruhan dan warna air gambut. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi eksperimen*) dengan berbagai jenis elektroda (besi, aluminium, dan tembaga) dan waktu kontak 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, dan 150 menit. *Power supply* yang digunakan 24 volt dan volume air 15 liter. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa kadar kekeruhan sebelum perlakuan rata-rata 61 NTU, dan setelah perlakuan, elektroda besi menurunkan kadar kekeruhan paling rendah 19 NTU, elektroda aluminium menurunkan kadar kekeruhan paling rendah 16 NTU, dan elektroda tembaga menurunkan kadar kekeruhan paling rendah 18 NTU serta waktu kontak masing-masing 150 menit. Kadar warna sebelum perlakuan adalah 571 TCU dan setelah perlakuan, elektroda besi menurunkan paling sedikit 127 TCU, elektroda aluminium menurunkan paling sedikit 124 TCU dan elektroda tembaga menurunkan paling sedikit 111 TCU serta waktu kontak masing-masing 150 menit. Kesimpulan dari hasil penelitian bahwa ada pengaruh berbagai jenis elektroda dalam menurunkan kadar kekeruhan dan warna air gambut. Diharapkan dapat menjadi alternatif dalam pengolahan air gambut untuk menurunkan kadar kekeruhan dan warna serta dapat mengurangi efek samping terhadap kesehatan akibat dari air gambut yang mengandung asam humus seperti asam humat, asam fulvat, dan humin.

**Kata Kunci** : Air Gambut, Jenis Elektroda, Elektrokoagulasi, Kekeruhan, dan Warna

### Pendahuluan

Air bersih didefinisikan sebagai air yang sehat yang dapat dikonsumsi dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Lavianiga *et al.*, 2019). Penggunaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari merupakan suatu aspek penting dalam menjaga kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan

lingkungan. Kalimantan Barat, dengan karakteristik dataran rendahnya, dikenal memiliki air permukaan yang dominan berupa air gambut. Air gambut adalah jenis air permukaan yang umumnya terdapat di wilayah-wilayah dengan lapisan tanah gambut yang luas, seperti dataran rendah, dan ditandai oleh kandungan besi yang signifikan, zat organik,

serta tingkat keasaman yang tinggi (Lavianiga *et al.*, 2019).

Air gambut merupakan salah satu sumber air permukaan yang melimpah di Pulau Kalimantan. Meskipun ketersediaannya melimpah, kualitas air gambut menunjukkan karakteristik yang khas dan memerlukan perhatian dalam pengelolaannya. Dalam hal ini, kekeruhan air gambut cenderung rendah, dengan warna yang berkisar antara coklat tua hingga kehitaman dalam rentang 124-850 PtCo. Warna air yang khas ini secara langsung terkait dengan konsentrasi senyawa humusnya, dimana penurunan intensitas warna berarti adanya penurunan konsentrasi senyawa humus dalam air. Lebih jauh, kadar organik dalam air gambut juga tergolong tinggi, berkisar antara 138-1560 mg/lit  $\text{KmnO}_4$ , menunjukkan adanya kandungan senyawa organik yang signifikan dalam air tersebut. Selain itu, sifat asam dari air gambut dengan pH berkisar antara 3,7-5,3 juga menjadi perhatian penting, mengindikasikan tingkat keasaman yang relatif tinggi. Kondisi-kondisi ini menggambarkan bahwa air gambut sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku, perlu menjalani proses pengolahan khusus untuk mengatasi karakteristiknya yang berbeda dengan air permukaan lainnya. Dengan demikian, pemahaman akan komposisi dan sifat air gambut menjadi esensial dalam merancang strategi pengelolaan yang efektif untuk memenuhi kebutuhan air yang berkualitas bagi masyarakat (Eri dan Hadi, 2010). Masalah pada penelitian ini adalah bagaimana jenis elektroda dan waktu proses elektrokoagulasi dalam menurunkan kadar kekeruhan dan warna air gambut di Kota Pontianak.

Uji pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya menunjukkan bahwa air gambut di Parit Nanas, Kelurahan Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara, memiliki kadar kekeruhan sebesar 927 NTU dan kadar warna sebesar 1,746 TCU, melebihi standar baku yang sudah ditetapkan (Apriana, K, 2022). Perlu dilakukan pengolahan air lebih lanjut sehingga dapat mengurangi efek samping terhadap kesehatan yang disebabkan oleh air gambut yang mengandung asam humus, yang terdiri dari asam humat, asam fulvat, dan humin.

Elektrokoagulasi adalah proses penggumpalan atau koagulasi yang menggunakan tenaga listrik melalui elektrolisis untuk mengurangi atau mengurangi ion logam dan partikel dalam air (Wiyanto *et al.*, 2014). Proses ini terjadi ketika elektroda yang terbuat dari material tertentu dicelupkan ke dalam air yang akan diolah. Ketika arus listrik dialirkan

melalui elektroda, reaksi kimia terjadi pada permukaan elektroda, menghasilkan koagulan yang dapat mengikat dan menggumpalkan partikel-partikel kecil dalam air. Dengan demikian, elektrokoagulasi bertujuan untuk mengurangi kekeruhan, warna, dan kontaminan lain dalam air, sehingga air tersebut menjadi lebih layak untuk berbagai keperluan (Fauzi *et al.*, 2019).

Dalam proses elektrokoagulasi, elektroda dimasukkan ke dalam air gambut, atau elektrolit, pada bak penampung. Plat elektroda disusun secara paralel pada bak penampung dan dialiri arus listrik searah. Dengan arus listrik mengalir melalui elektrolit, elektroda melepaskan diri dari anoda dan larut ke dalam air, yang bereaksi dengan air untuk membentuk senyawa. Pada titik ini, bak penampung digunakan untuk melakukan elektrokoagulasi (Hasanah *et al.*, 2020).

## Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi eksperimen*). Pendekatan *quasi eksperimen* ini dipilih karena tidak memungkinkan pengendalian terhadap seluruh variabel yang dapat memengaruhi hasil.

Penelitian ini menggunakan tiga jenis elektroda yaitu besi, aluminium, dan tembaga dengan jarak antar elektroda 2,5 cm dan tegangan arus 24 volt. Selain itu, peneliti menggunakan waktu kontak yang cukup lama yaitu 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit.

Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Pontianak. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari 2023.

Populasi penelitian ini adalah Jl. Parit Nanas, Kelurahan Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara. Sampel dalam penelitian ini adalah air gambut yang digunakan oleh masyarakat di Jl. Parit Nanas, Kelurahan Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak Utara.

Pengumpulan data primer adalah observasi terkait kondisi air gambut di Jl. Parit Nanas, Kelurahan Siantan Hulu, Kecamatan Pontianak. Sumber data sekunder penelitian ini adalah artikel, jurnal, skripsi, dan buku bacaan lainnya yang berkaitan dengan tema penelitian.

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah pengambilan sampel air gambut, pengujian elektroda, pemeriksaan kekeruhan sampel air gambut, dan pemeriksaan warna sampel air gambut.

Teknik analisis data penelitian ini adalah analisis uji beda (Uji *One Way Anova*) untuk

mengetahui pengaruh berbagai jenis elektroda terhadap penurunan kadar kekeruhan dan warna air gambut.

### Hasil dan Pembahasan

**Tabel 1.** Persentase Penurunan Kadar Kekeruhan Menggunakan Elektroda Besi  
Satuan (NTU)

Pengulangan	Kontrol	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan									
			30 Menit	%	60 Menit	%	90 Menit	%	120 Menit	%	150 Menit	%
P1	59,7	60,9	29	53	26	57	30	51	21	65	20	68
P2	59,5		23	62	25	59	25	58	22	63	18	70
<b>Rata-Rata</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>26</b>	<b>57</b>	<b>26</b>	<b>58</b>	<b>28</b>	<b>55</b>	<b>22</b>	<b>64</b>	<b>19</b>	<b>69</b>

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar kekeruhan pada air gambut dengan elektroda besi, pada tabel 1 didapatkan nilai rata-rata bahwa sebelum diberi perlakuan sebesar 61 NTU. Kemudian setelah diberi perlakuan dengan elektroda besi didapatkan perbedaan nilai rata-rata kadar kekeruhan pada masing-masing waktu kontak. Waktu kontak yang

paling efektif dalam menurunkan kadar kekeruhan yaitu 150 menit sebesar 69%.

Dalam teknik elektrokoagulasi, elektroda besi digunakan karena mereka lebih mudah menghantarkan listrik dan tahan terhadap korosi. Kemudian, ketika elektroda berikatan dengan OH, mereka akan menghasilkan koagulan yang baik (Yuniarti & Widayatno, 2021).

**Tabel 2.** Persentase Penurunan Kadar Kekeruhan Menggunakan Elektroda Aluminium  
Satuan (NTU)

Pengulangan	Kontrol	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan									
			30 Menit	%	60 Menit	%	90 Menit	%	120 Menit	%	150 Menit	%
P1	59,7	60,9	24	61	21	65	18	70	21	66	17	72
P2	59,5		16	73	21	66	22	65	20	68	14	77
<b>Rata-Rata</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>20</b>	<b>67</b>	<b>21</b>	<b>65</b>	<b>20</b>	<b>67</b>	<b>20</b>	<b>67</b>	<b>16</b>	<b>74</b>

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar kekeruhan pada air gambut dengan elektroda aluminium, pada tabel 2 didapatkan nilai rata-rata bahwa sebelum diberi perlakuan sebesar 61 NTU. Kemudian setelah diberi perlakuan dengan elektroda aluminium didapatkan perbedaan nilai rata-rata kadar kekeruhan pada masing-masing waktu kontak. Waktu kontak yang paling efektif dalam menurunkan kadar kekeruhan yaitu 150 menit sebesar 74%.

Namun, pengujian kekeruhan dengan elektroda aluminium menunjukkan fluktuasi yang berbeda, atau perubahan yang signifikan dalam tingkat kekeruhannya. Nilai kekeruhan awalnya meningkat, tetapi kemudian mengalami penurunan. Hal ini bisa disebabkan oleh medan magnet yang dihasilkan oleh elektroda aluminium yang relatif kecil, mengurangi efisiensi proses elektrokoagulasi (Yolanda, 2015).

Koloid-Koloid penyebab kekeruhan yang bermuatan negatif akan mengalami destabilisasi

atau keadaan tidak stabil akibat adanya koagulan  $Al(OH)_3$ . Hal ini mengakibatkan penurunan kekeruhan selama proses elektrokoagulasi. Ketika koloid-koloid tersebut terdestabilisasi, mereka akan menggumpal membentuk mikro flok yang selanjutnya dapat bergabung membentuk agregat yang lebih besar. Selama proses ini, gelembung udara yang dihasilkan oleh elektroda akan terperangkap dan mengendap karena gas hidrogen. Konsep ini sejalan dengan penelitian oleh Suwanto *et al.*, (2017), yang menyatakan bahwa waktu kontak yang lebih lama dalam proses elektrokoagulasi akan meningkatkan efisiensi dalam mengurangi kekeruhan dalam sampel air.

Selama proses elektrokoagulasi, terjadi pengendapan gelembung udara di permukaan air yang berkontribusi pada penurunan kekeruhan air gambut. Gelembung udara ini terbentuk di atas permukaan air dan membentuk busa berwarna coklat, menandakan adanya proses adsorpsi. Konsep ini sejalan dengan

temuan Hanum *et al.*, (2015), yang menyebutkan bahwa faktor-faktor seperti suhu, kerapatan arus listrik, waktu kontak, tegangan, pH, ketebalan plat elektroda, dan jarak antar elektroda berpengaruh pada efektivitas proses elektrokoagulasi.

Berdasarkan uji statistik pemeriksaan kadar kekeruhan dengan berbagai jenis elektroda menunjukkan bahwa  $p=0,000$ , yang dimana lebih kecil dari tingkat signifikansi  $\alpha=0,05$ , jenis elektroda yang mampu menurunkan kadar kekeruhan air gambut adalah elektroda aluminium.

Penelitian yang dilakukan oleh Suwanto *et al.*, (2017) menyoroti signifikansi metode elektrokoagulasi dalam mengurangi kekeruhan pada sampel air. Dalam penelitian ini, efisiensi penurunan kekeruhan diamati meningkat seiring dengan peningkatan waktu pengolahan menggunakan metode elektrokoagulasi. Hasil ini mengindikasikan bahwa semakin lama waktu pengolahan, semakin besar keberhasilan

dalam mengendapkan partikel-partikel penyebab kekeruhan dalam air.

Metode elektrokoagulasi telah menjadi sorotan dalam penelitian ini karena kemampuannya untuk mengatasi permasalahan kekeruhan air. Mekanisme elektrokoagulasi yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada reaksi kimia antara elektroda dengan partikel-partikel yang menyebabkan kekeruhan. Proses ini membantu mengurangi kekeruhan dengan mengendapkan partikel-partikel tersebut secara efisien.

Dalam kesimpulannya, penelitian yang dilakukan oleh Suwanto *et al.*, (2017) memberikan bukti bahwa semakin lama waktu pengolahan dengan menggunakan metode elektrokoagulasi akan semakin besar efisiensi penurunan kekeruhan pada sampel air.

Berdasarkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 tentang persyaratan kualitas air bersih, kadar kekeruhan pada air gambut sudah memenuhi standar baku mutu kekeruhan 25 NTU.

**Tabel 3.** Persentase Penurunan Kadar Kekeruhan Menggunakan Elektroda Tembaga  
Satuan (NTU)

Pengulangan	Kontrol	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan									
			30 Menit	%	60 Menit	%	90 Menit	%	120 Menit	%	150 Menit	%
P1	59,7	60,9	25	59	24	61	29	53	21	66	19	69
P2	59,5		22	63	24	61	24	60	22	64	18	71
<b>Rata-Rata</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>24</b>	<b>61</b>	<b>24</b>	<b>61</b>	<b>26</b>	<b>57</b>	<b>21</b>	<b>65</b>	<b>18</b>	<b>70</b>

Sumber: Data Primer, 2023

Hasil pemeriksaan kadar kekeruhan air gambut dengan elektroda tembaga menunjukkan nilai rata-rata sebelum perlakuan sebesar 61 NTU, seperti yang ditunjukkan pada tabel 3. Kemudian setelah diberi perlakuan dengan elektroda tembaga didapatkan perbedaan nilai rata-rata kadar kekeruhan pada masing-masing waktu kontak. Waktu kontak yang paling efektif dalam menurunkan kadar kekeruhan yaitu 150 menit sebesar 70%.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susilawati, (2013) Arus listrik yang menghasilkan perubahan kimia mengalir melalui medium yang terdiri dari larutan elektrolit dan logam yang disebut elektroda selama proses elektrokoagulasi. Arus adalah pergerakan elektron setiap saat. Oleh karena itu, semakin besar arus yang mengalir dalam rangkaian dan semakin banyak elektroda, semakin banyak elektron yang bergeser. Proses elektrokoagulasi menjadi lebih efektif dari segi waktu ketika jumlah elektron OH meningkat, mengikat  $\text{Cu}^{2+}$  dari anoda dan menghasilkan

senyawa kompleks  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  yang mengikat kontaminan, yang menghasilkan flok yang lebih besar.

Pelepasan  $\text{Al}^{3+}$  akan terjadi selama proses elektrokimia. Ini terjadi karena ion Al melepas 3 elektron di kulit terluarnya, atau elektron valensi, agar stabil. Jumlah elektron yang tersisa dari plat elektroda (anoda) berjumlah sepuluh, yang memungkinkan pembentukan flok  $\text{Al}(\text{OH})_3$  yang dapat mengikat kontaminan dan partikel air gambut. Jika arus listrik searah mengalir melalui suatu elektrolit dengan dua elektroda, ion positif (kation) akan bergerak ke katoda dan menerima elektron yang direduksi, sedangkan ion negatif (anion) akan bergerak ke anoda dan memberikan elektron yang sudah dioksidasi.

Dalam elektrokimia, ketika suatu larutan elektrolit terurai menjadi ion-ion, ion positif atau kation akan bergerak ke elektroda negatif yang disebut katoda. Pada katoda, kation akan menerima elektron dan mengalami reduksi, mengubahnya menjadi atom atau molekul

netral. Sebaliknya, ion negatif atau anion akan bergerak ke elektroda positif yang disebut anoda. Pada anoda, anion akan melepaskan elektron yang telah dioksidasi, mengubahnya menjadi atom atau molekul netral dengan kehilangan muatan negatif.

Proses ini terjadi dalam sel elektrokimia seperti sel elektrolisis, di mana reaksi redoks terjadi secara terpisah di elektroda katoda dan anoda. Elektron yang ditransfer dari anoda ke katoda melalui sirkuit eksternal memungkinkan

aliran arus listrik dalam sel elektrokimia (Hanum, 2006).

Data menunjukkan bahwa proses elektrokoagulasi mempercepat pencucian air gambut dengan konduktivitas tembaga yang tinggi. Waktu yang dibutuhkan untuk menjernihkan air adalah 150 menit. Jumlah elektroda yang digunakan meningkatkan kecepatan penjernihan air, tetapi ada kekhawatiran bahwa kandungan tembaga sebagai elektroda akan larut terlalu banyak ke dalam air.

**Tabel 4.** Persentase Penurunan Kadar Warna Menggunakan Elektroda Besi

Satuan (TCU)												
Pengulangan	Kontrol	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan									
			30 Menit	%	60 Menit	%	90 Menit	%	120 Menit	%	150 Menit	%
P1	568	571	500	12	215	62	160	72	180	68	170	70
P2	554	571	337	41	325	43	226	60	171	70	84	85
<b>Rata-Rata</b>	<b>561</b>	<b>571</b>	<b>419</b>	<b>27</b>	<b>270</b>	<b>53</b>	<b>193</b>	<b>66</b>	<b>176</b>	<b>69</b>	<b>127</b>	<b>78</b>

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar warna pada air gambut dengan elektroda besi, pada tabel 4 didapatkan nilai rata-rata bahwa sebelum diberi perlakuan sebesar 571 TCU. Kemudian setelah diberi perlakuan dengan elektroda besi didapatkan perbedaan nilai rata-rata kadar warna pada masing-masing waktu kontak. Waktu kontak yang paling efektif dalam

menurunkan kadar warna yaitu 150 menit sebesar 78%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Agung *et al.*, (2012) menjelaskan bahwa anoda yang terbuat dari logam besi mengalami reaksi oksidasi yang menghasilkan  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ , dan elektron besi dilepaskan ke permukaan elektroda yang positif menjadi  $\text{Fe}^{2+}$ .

**Tabel 5.** Persentase Penurunan Kadar Warna Menggunakan Elektroda Aluminium

Satuan (TCU)												
Pengulangan	Kontrol	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan									
			30 Menit	%	60 Menit	%	90 Menit	%	120 Menit	%	150 Menit	%
P1	568	571	435	24	429	25	275	52	189	67	169	70
P2	554	571	420	26	329	42	270	53	139	76	79	86
<b>Rata-Rata</b>	<b>561</b>	<b>571</b>	<b>428</b>	<b>25</b>	<b>379</b>	<b>34</b>	<b>273</b>	<b>52</b>	<b>164</b>	<b>71</b>	<b>124</b>	<b>78</b>

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan nilai rata-rata untuk 571 TCU sebelum perlakuan, berdasarkan hasil pemeriksaan kadar warna pada air gambut dengan elektroda aluminium. Kemudian setelah diberi perlakuan dengan elektroda aluminium didapatkan perbedaan nilai rata-rata kadar warna pada masing-masing waktu kontak. Waktu kontak yang paling efektif dalam menurunkan kadar warna yaitu 150 menit sebesar 78%.

Berdasarkan penelitian Rasidah *et al.*, (2017), reaksi elektroda aluminium dengan zat tersuspensi, seperti lumpur, menyebabkan penurunan kadar warna air gambut. Reaksi katoda dari ion  $\text{H}^+$  yang asam kemudian

direduksi atau diserap menjadi gas hidrogen. Apabila elektroda aluminium digunakan lebih lama, akan muncul gelembung gas dan buih selama proses elektrokoagulasi (Rasidah *et al.*, 2017). Sedangkan menurut Suwanto *et al.*, (2017), ketika anoda dialiri arus listrik, terbentuk flok  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Flok ini kemudian mengikat molekul organik dalam air, menurunkan kadar warna. Ketika anoda dialiri arus listrik, terbentuk flok  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Flok ini kemudian mengikat molekul organik dalam air, menurunkan kadar warna.

Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembentukan lebih banyak aluminium hidroksida menghasilkan lebih banyak senyawa

yang bereaksi dengan senyawa organik di air yang banyak mengandung asam humat. Akibatnya, air menjadi lebih gelap.

Berdasarkan uji statistik pemeriksaan kadar warna dengan berbagai jenis elektroda menunjukkan bahwa  $p=0,000$ , yang lebih kecil dari tingkat signifikansi  $\alpha=0,05$ , jenis elektroda yang mampu menurunkan kadar warna air gambut adalah elektroda aluminium.

Penelitian ini mengungkapkan bahwa penurunan kadar warna pada air gambut terjadi karena berbagai reaksi yang terjadi selama proses elektrokoagulasi. Plat aluminium yang digunakan dalam proses elektrokoagulasi berinteraksi dengan zat tersuspensi di dalam air gambut, menyebabkan berbagai reaksi yang berperan dalam mengurangi kadar warna.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rasidah *et al.*, (2017), reaksi katoda terjadi ketika ion  $H^+$  yang bersifat asam mengalami reduksi menjadi gas hidrogen. Dalam proses ini, elektroda aluminium akan menghasilkan gelembung gas dan buih yang semakin banyak

seiring berjalannya waktu selama proses elektrokoagulasi. Reaksi ini berperan penting dalam mengurangi kadar warna pada air gambut.

Berdasarkan penelitian Suwanto *et al.*, (2017), penurunan kadar warna pada air gambut juga terjadi ketika flok  $Al(OH)_3$  terbentuk melalui reaksi pada anoda saat dialiri arus listrik. Flok yang terbentuk memiliki kemampuan untuk mengikat molekul organik yang ada dalam air gambut. Dengan demikian, penurunan kadar warna terjadi ketika molekul-molekul organik tersebut terjebak oleh flok  $Al(OH)_3$ .

Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa semakin banyak aluminium hidroksida yang terbentuk selama proses elektrokoagulasi, maka semakin banyak senyawa yang bereaksi dengan senyawa organik dalam air gambut yang mengandung asam humat. Reaksi ini menjadi kunci penting dalam menyebabkan penurunan warna yang lebih signifikan pada air gambut.

**Tabel 6.** Persentase Penurunan Kadar Warna Menggunakan Elektroda Tembaga  
Satuan (TCU)

Pengulangan	Kontrol	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan									
			30 Menit	%	60 Menit	%	90 Menit	%	120 Menit	%	150 Menit	%
P1	568	571	354	38	289	49	312	45	285	50	158	72
P2	554		376	34	312	45	210	63	134	77	64	89
<b>Rata-Rata</b>	<b>561</b>	<b>571</b>	<b>365</b>	<b>36</b>	<b>301</b>	<b>47</b>	<b>261</b>	<b>54</b>	<b>210</b>	<b>63</b>	<b>111</b>	<b>81</b>

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan nilai rata-rata untuk 571 TCU sebelum perlakuan, berdasarkan hasil pemeriksaan kadar warna pada air gambut dengan elektroda tembaga. Kemudian setelah diberi perlakuan dengan elektroda tembaga didapatkan perbedaan nilai rata-rata kadar warna pada masing-masing waktu kontak. Waktu kontak yang paling efektif dalam menurunkan kadar warna yaitu 150 menit sebesar 81%.

Berdasarkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 tentang persyaratan kualitas air bersih yang dimana standar baku mutu warna pada air bersih adalah 50 TCU. Berdasarkan hasil tersebut waktu kontak yang terlalu cepat, ketebalan plat yang digunakan, dan jarak antar elektroda yang terlalu jauh, ketiga jenis elektroda tersebut gagal menurunkan kadar warna sesuai dengan standar baku mutu air bersih.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanum *et al.*, (2015), yang menyatakan bahwa sejumlah variabel, termasuk

suhu yang berbeda, kerapatan arus listrik, waktu kontak, tegangan, kadar asam (pH), ketebalan plat, dan jarak antar elektroda, memengaruhi proses elektrokoagulasi.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh jenis elektroda terhadap penurunan kadar kekeruhan dan warna air gambut dan ada pengaruh waktu proses elektrokoagulasi terhadap penurunan kadar kekeruhan dan warna air gambut di Kota Pontianak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriana, K. (2022). *Pemanfaatan Arus Listrik Searah untuk Menurunkan Kadar Kekeruhan dan Warna pada Air Gambut*. Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Pontianak.
- Eri, I. R. dan Hadi, W. (2010). *Kajian Pengolahan Air Gambut Menjadi Air*

- Bersih dengan Kombinasi Proses Upflow Anaerobic Filter dan Slow Sand Filter.* Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS. Surabaya.
- Farida Hanum, Rondang Tambun, M. Yusuf Ritonga, & William Wardhana Kasim. (2015). *Aplikasi Elektrokoagulasi Dalam Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit.* Jurnal Teknik Kimia USU, 4(4), 13–17.
- Fauzi, N., Udyani, K., Zuchrillah, D. R., & Hasanah, F. (2019). *Penggunaan Metode Elektrokoagulasi Menggunakan Elektroda Aluminium dan Besi pada Pengolahan Air Limbah Batik.* Issn 2085-4218, 100, 213–218.
- Hasanah, M., Saktisahdan, T. J., & Rahmadsyah. (2020). *Penggunaan Plat Cu Sebagai Elektroda Untuk Proses Elektrokoagulasi Pada Air Sungai Template Jurnal Penelitian Seminar Nasional.* Penelitian Seminar Nasional, 1–7.
- Lavianiga, F. E., Nurhasanah, N., & Lapanporo, B. P. (2019). *Peningkatan Kualitas Air Gambut Menggunakan Metode Elektrokoagulasi Dengan Penambahan Garam.* Prisma Fisika, 7(1), 34.
- Rasidah, Lapanporo, B. p, & Nurhasanah. (2017). *Peningkatan Kualitas Air Tanah Gambut dengan Menggunakan Metode Elektrokoagulasi.* Jurnal Prisma Fisika, V(2), 77–82.
- Suwanto, N., Sudarno, Sari, A. A., & Harimawan. (2017). *Penyisihan Fe, Warna dan Kekeruhan Pada Air Gambut Menggunakan Metode Elektrokoagulasi.*
- Wiyanto, E., Harsono, B., Makmur, A., Pangputra, R., Julita, & Kurniawan, M. S. (2014). *Penerapan Elektrokoagulasi Dalam Proses Penjernihan Limbah Cair.* Jetri, 12(1), 19–36.
- Yolanda, G. M. (2015). *Pengolahan Limbah Cair Laboratorium Dengan Proses Elektrokoagulasi.*
- Yuniarti, B. I., & Widayatno, T. (2021). *Analisa Perubahan BOD , COD , dan TSS Limbah Cair Industri Tekstil Menggunakan Metode Elektrooksidasi- elektrokoagulasi Elektroda Fe-C dengan Sistem Semi Kontinyu.* 5(November), 238–247