

PENGARUH JUMLAH PELAT ELEKTRODA PADA PROSES ELEKTROKOAGULASI TERHADAP KUALITAS AIR SUMUR GALI DI KABUPATEN ROKAN HILIR RIAU

Abdul Halim Daulay¹, Masthura¹, Ramidin^{1*}

^{1}Program studi Fisika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara*

**Email: ramidinkhanjabat@gmail.com*

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang Pengaruh Jumlah Pelat Elektroda Pada Proses Elektrokoagulasi Terhadap Kualitas Air Sumur Gali Di Kabupaten rokan Hilir Riau yang bertujuan: (i) Untuk mengetahui hasil uji sampel air sumur gali sebelum diterapkan metode elektrokoagulasi dengan elektroda Aluminium (Al). (ii) Untuk mengetahui apakah hasil uji sampel air sumur gali setelah diterapkan metode elektrokoagulasi dengan elektroda Aluminium (Al) memenuhi standar kualitas air bersih (iii) Untuk mengetahui pengaruh jumlah dan jarak pelat elektroda terhadap kualitas air sumur gali. Analisis kualitas sampel (air sumur gali) dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan elektrokoagulasi. Parameter penelitian yang divariasikan pada metode elektrokoagulasi dengan jumlah pelat yaitu 2, 4, dan 6 dengan variasi jarak 2, 3, dan 4 cm dengan menggunakan tegangan 9 volt. Hasil uji sampel air sumur gali sebelum diterapkan metode elektrokoagulasi dengan elektroda aluminium (Al) telah memenuhi standar kualitas air bersih berdasarkan Peraturan Menteri No. 416/MENKES/PER/IX/1990. Pada parameter fisika sudah memenuhi standar air bersih sedangkan parameter kimia yang belum memenuhi standar air bersih adalah pH dan kadar besi. Hasil uji sampel air sumur gali setelah diterapkan metode elektrokoagulasi dengan elektroda aluminium (Al) dengan variasi jumlah pelat dan jarak pelat telah memenuhi standar kualitas airbersih.

Kata-kata kunci: elektroda, elektrokoagulasi, jumlah pelat, dan jarak elektroda.

Abstract

Research has been carried out on the effect of the number of electrode plates i the electrocoagulation process on the quality of dug well water in Rokan Hilir Regency, Riau, with the aim of: (i) to find out the test result of dug well water samples before the electrocoagulation method was applied with Aluminum (Al) electrodes. (ii) To find out whether the test result of dug well water samples after the electrocoagulation method with Aluminum (Al) electrodes have been applied meet the standards for clean water quality. (iii) To determine the effect of the number and spacing of electrode plates on the quality of dug well water. Sample quality analysis (dug well water) was performed before and after using electrocoagulation. The research parameters were varied in the electrocoagulation method with the number of plates namely 2, 4, and 6 with a variation of the distance of 2, 3, and 4 cm using a 9 volt voltage. The test result of dug well water before the electrocoagulation method with aluminum (Al) electrodes were applied met the clean water quality standards based on Ministerial Regulation No. 416/MENKES/PER/IX/1990. The physical parameters met the clean water standards while the chemical parameters that did not meet the clean

water standards were pH and iron content. The test result of dug well water samples after the electrocoagulation method was applied with aluminum (Al) electrodes with variations in the number of plates and plates spacing met the clean water quality standards.

Keywords: electrodes, electrocoagulation, number of plates, and electrode spacing

I. PENDAHULUAN

Masyarakat di Indonesia kebanyakan menggunakan sumur gali untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Tetapi pada kenyataannya, Sumur gali masih belum memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Permenkes RI No. 416 Tahun 1990 Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Salah satu persyaratan fisik yang ditetapkan Peraturan Menteri Kesehatan 416 Tahun 1990 tentang air bersih yaitu kekeruhan. Kekeruhan air dapat terjadi karena adanya zat-zat koloid, hadirnya zat organik, lumpur, atau karena tingginya kandungan logam besi dan mangan. Sedangkan kebanyakan air tanah dalam maupun dangkal banyak mengandung zat besi (Fe) yang tinggi. Keberadaan kadar zat besi (Fe) dapat menyebabkan warna air berubah menjadi kuning-coklat setelah beberapa saat kontak dengan udara, juga dapat menimbulkan bau yang kurang enak, bercak-bercak kuning pada pakaian dan dapat menimbulkan masalah atau gangguan pada kesehatan bagi orang yang mengkonsumsinya secara terus-menerus. (Rusaman, 2016).

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia. Dalam kehidupan sehari-hari manusia selalu memerlukan air terutama untuk minum, masak, mandi, mencuci, dan sebagainya. Pada saat ini, persentase penduduk di Indonesia yang sudah mendapatkan pelayanan air bersih dari badan atau perusahaan air minum masih sangat kecil yaitu untuk daerah perkotaan 45%, sedangkan untuk daerah pedesaan baru sekitar 36%. Di daerah-daerah yang belum mendapatkan pelayanan air bersih, penduduk biasanya menggunakan air sumur galian atau air sungai yang kadang-kadang bahkan sering kali air yang digunakan kurang memenuhi standar air minum yang sehat. Bahkan untuk daerah yang sangat buruk kualitas air tanahnya. Penduduk di Desa Teluk Piyai Kecamatan Kubu Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau mengalami kesulitan untuk memperoleh air bersih. Dikarenakan air yang berwarna coklat pekat, hal ini disebabkan adanya pembusukkan sampah di dasar sumur organik sehingga menyebabkan air tercemar.

Elektrokoagulasi adalah proses pengolahan air yang terdiri dari tiga metode konvensional yakni koagulasi, floktasi, dan elektrokimia dengan menggunakan arus listrik searah. Pada proses elektrokoagulasi digunakan elektroda logam sebagai anoda dan katoda. Pada anoda terjadi reaksi oksidasi atau pelepasan ion logam sebagai koagulan aktif ke dalam larutan. Sedangkan, di katoda reaksi reduksi yang menyebabkan pelepasan gas hidrogen. Elektrokoagulasi mampu menjernihkan air dan menurunkan kadar logam. (Buttler dkk, 2011).

Menurut Nur Chanifa Wahyulis (2014), Menggunakan metode elektrokoagulasi adalah metode yang sangat alternatif digunakan dalam penelitian penurunan kadar kromium dari filtrat hasil hidrolisis limbah padat. Elektrokoagulasi mampu menyisihkan berbagai jenis polutan dalam air, yaitu partikel tersuspensi, logam-logam berat, zat pewarna, dan lain-lain. Metode ini mempunyai kelebihan yaitu nilai efisiensinya cukup tinggi dan hampir tidak diperlukan penambahan bahan kimia.

Menurut Yulianti Kartika (2015) Memanfaatkan metode elektrokoagulasi yang dilakukan dengan sistem Batch atau tidak kontinu untuk mengetahui pengaruhnya terhadap penurunan kadar logam Cr yang berasal dari limbah industri sarung Samarinda sebagai kajian teori terhadap metode elektrokoagulasi. Untuk mengatasi hal tersebut, penulis mencoba melakukan penelitian dalam pengolahan air sumur gali menjadi air bersih dengan metode elektrokoagulasi dan menggunakan elektroda Aluminium (Al). Penulis menggunakan elektroda Aluminium (Al) karena selain harganya ekonomis, logam Aluminium (Al) juga dapat dengan mudah ditemukan.

Risanto Nugroho (2016) dalam jurnalnya yang berjudul "Pengolahan Air Kolam Renang Menggunakan Metode Elektrokoagulasi Dengan Elektroda aluminium-Grafit" dilakukan untuk mengetahui kondisi yang terbaik menggunakan metode elektrokoagulasi dengan elektroda aluminium dan kualitas air kolam renang meliputi nilai pH yang berhubungan dengan elektrokoagulasi untuk pemisahan polutan pada air kolam renang serta penelitian berfokus pada pengujian pH dan TDS tetapi penggunaan metode elektrokoagulasi sebagai metode pengolahan air tidak efektif, karena kandungan logam Al dalam air kolam renang semakin bertambah dan melebihi syarat baku mutu air. Namun nilai pH air semakin mengarah ke netral dan TDS semakin menurun.

Masthura (2017) dalam jurnal yang berjudul "Peningkatan Kualitas Air Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dan Filter Karbon" dilakukan untuk mengetahui metode yang aman dan menjadikan suatu pengganti dalam menghasilkan air bersih sampai dengan air minum yang dapat dipakai untuk memenuhi aktivitas keseharian warga sesuai dengan standar air bersih dan air minum. Hasil dari data pengujian memperlihatkan bahwa pengolahan air sumur gali dengan menggunakan metode elektrokoagulasi hasilnya tidak begitu bagus dibandingkan dengan menggunakan filter karbon.

Hary Vaujiah (2018) dalam skripsi yang berjudul "Perbandingan Efisiensi Penurunan Kesadahan Air Menggunakan Elektroda Aluminium dengan Hary Vaujiah dalam skripsi yang berjudul "Perbandingan Efisiensi Penurunan Kesadahan Air Menggunakan Elektroda Aluminium dengan Konfigurasi Monopolar dan Bipolar Pada Proses Elektrokoagulasi" dilakukan untuk menurunkan kesadahan air menggunakan elektroda aluminium yang ditinjau dari pengaruh konfigurasi elektroda, waktu kontak, dan kerapatan arus listrik pada sistem batch. Pada penelitian ini peneliti menggunakan air sadah yang mengandung kation yang berjumlah dua, seperti Kalsium dan Magnesium.

Proses elektrokoagulasi dengan menggunakan elektroda Aluminium (Al) ini dapat menjadi suatu alternatif dalam menghasilkan air bersih yang parameternya memenuhi standar PERMENKESRI No416 tahun 1990 yang telah ditetapkan sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

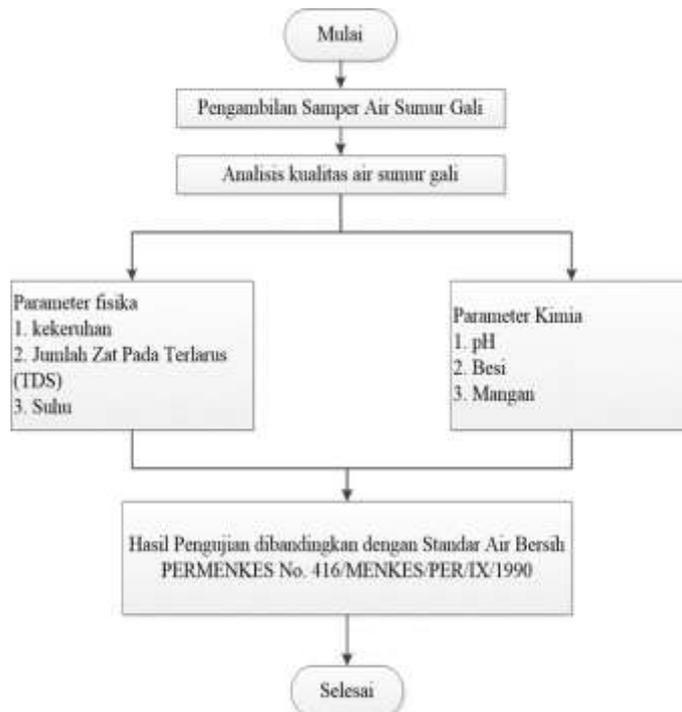
II. METODOLOGI PENELITIAN

Adapun metode penelitian Pengaruh Jumlah Pelat Elektroda Pada Proses Elektrokoagulasi Terhadap Kualitas Air Sumur Gali Di Kabupaten Rokan Hilir Riau adalah sebagai berikut.

2.1 Bagan Alir Penelitian

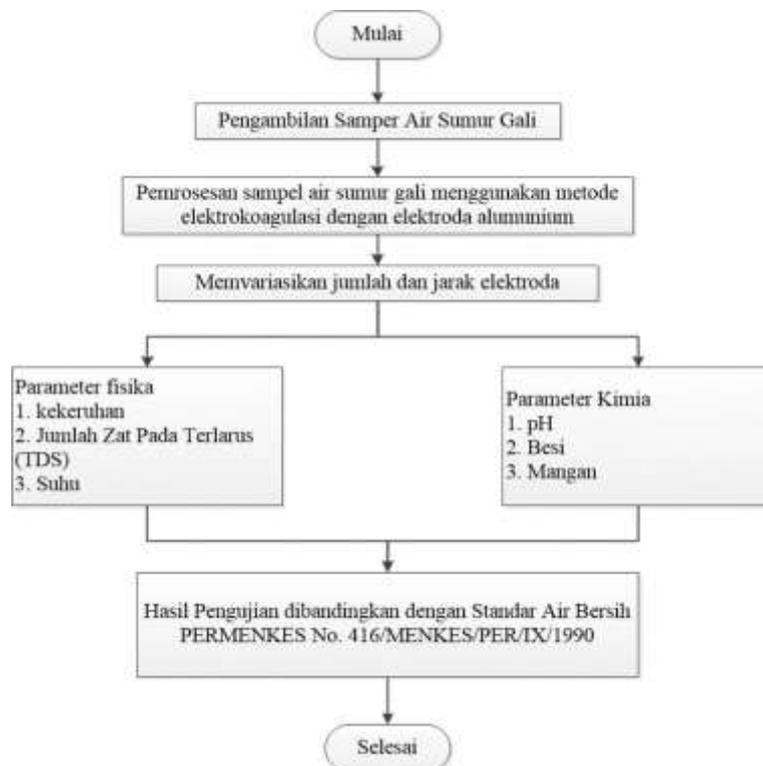
Diagram alir penelitian dilakukan secara 2 (dua) tahap yaitu:

Tahap I



Gambar 1 Diagram Alir Pengujian Kualitas Air Sumur Gali

Tahap II



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian dan Pengujian Kualitas Air Sumur Gali dengan Metode Elektrokoagulasi

2.2 Prosedur Pengambilan Sampel Air Sumur Gali

Pada penelitian ini sampel air sumur gali yang digunakan berasal dari Desa Teluk Piyai Pesisir Kecamatan Kubu Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau dengan tinggi permukaan air sekitar 2 meter dan Luas 1 meter persegi. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 titik pengambilan yaitu bagian permukaan air dan di dasar air sumur sesuai dengan SNI 6989-58-2008 tentang metoda pengambilan contoh air tanah.



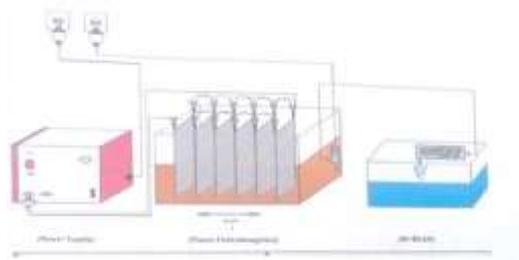
Gambar 3 Kondisi Sumur Gali

2.3. Prosedur Pengolahan Sampel Air Sumur Gali Menggunakan Metode Elektrokoagulasi

Adapun prosedur pengolahan sampel air sumur gali yaitu:

1. Sampel air dimasukkan ke dalam Aquarium.
2. Dijepitkan pelat Aluminium di penyangga.
3. Pelat Aluminium dihubungkan dengan kabel ke power supply.
4. Diatur tegangan power supply dengan memvariasikan jumlah pelat yaitu 2, 4, dan 6 dengan variasi jarak 2, 3, dan 4 cm dengan tegangan 9 volt.
5. Dicatat hasil data tegangan dan arus yang optimum (terbaik).

Proses pengolahan sampel air sumur gali menggunakan metode elektrokoagulasi dapat dilihat pada Gambar 2.4, terlebih dahulu disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan kemudian dirangkai seperti terlihat pada gambar.



Gambar 4 Proses Pengolahan Air Sumur Gali dengan Metode Elektrokoagulasi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pada penelitian tentang pengaruh jumlah pelat terhadap elektroda pada proses elektrokoagulasi terdiri dari:

1. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap pH Sampel Air.
2. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap suhu Sampel Air.
3. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap TDS Sampel Air
4. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap Logam Fe Sampel Air.

5. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap Logam Mn Sampel Air.
6. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap kekeruhan Sampel Air.

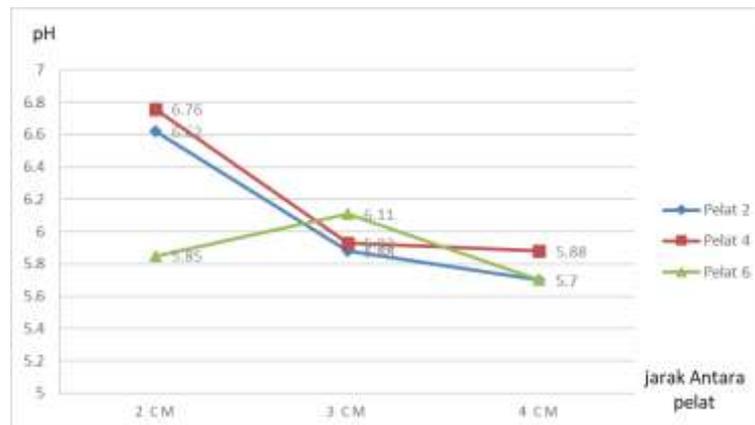
3.1. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap pH Sampel Air

Pada tabel 1 data sampel air sumur gali sebelum dielektrokoagulasi dan sesudah elektrokoagulasi dengan memvariasikan jumlah elektroda dan jarak elektroda. Sebelum dilakukan proses elektrokoagulasi air sumur terlebih dahulu di uji kadar pH-nya.

Tabel 1 Data hasil pengukuran pH sampel air sumur gali sebelum dan setelah proses elektrokoagulasi dengan variasi jarak dan jumlah elektroda

Parameter	Sebelum Perlakuan	Jumlah Elektroda	Jarak Elektroda			Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990
			2 cm	3 cm	4 cm	
pH	3,07	2	6,62	5,88	5,70	6,5-9,0
		4	6,76	5,93	5,88	
		6	5,85	6,11	5,70	

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil air sumur gali sebelum diolah dengan menggunakan metode elektrokoagulasi untuk parameter pH dengan nilai sebesar 3,07 belum memenuhi standar air bersih. Berdasarkan permenkes No: 416/MEN KES/PER/IX/1990 tentang kualitas air bersih standar untuk parameter pH yaitu 6,5-9,0.



Gambar 5 Grafik nilai pH terhadap jarak antar pelat

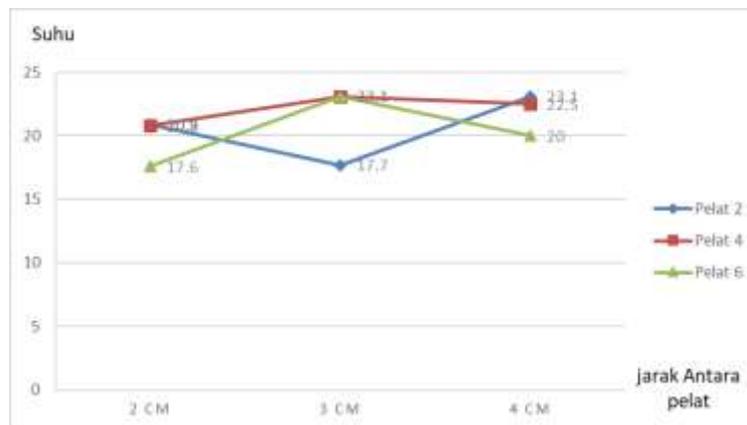
3.2. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap Suhu Sampel Air

Sebelum dilakukan proses elektrokoagulasi air sumur terlebih dahulu di uji parameter suhu. Suhu suatu cairan sangat berpengaruh terhadap kondisi air. Hasil pengujian parameter suhu baik belum maupun sesudah dielektrokoagulasi, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Data hasil pengukuran suhu sampel air sumur gali sebelum dan setelah proses elektrokoagulasi dengan variasi jarak dan jumlah elektroda

Parameter	Sebelum Perlakuan	Jumlah Elektroda	Jarak Elektroda			Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990
			2 cm	3 cm	4 cm	
Suhu (°C)	23,0	2	20,9	17,7	23,1	Suhu Udara ± 3 °C
		4	20,8	23,1	22,5	
		6	17,6	23,1	20,0	

Pada Tabel 2 menunjukkan nilai suhu setelah dilakukan metoda elektrokoagulasi dengan memvariasikan jumlah dan jarak elektroda. Untuk penggunaan 2 buah elektroda dengan variasi jarak 2,3 dan 4 cm diperoleh suhu masing-masing sebesar 20,9, 17,7, dan 23,1 °C. Untuk penggunaan 4 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, dan 4 cm diperoleh nilai suhu masing-masing sebesar 20,8, 23,1, dan 22,5 °C. Untuk penggunaan 6 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, 4 cm diperoleh nilai suhu masing-masing sebesar 17,6, 23, dan 20,0 °C. Berikut ini adalah grafik nilai suhu terhadap jarak antarpelat untuk penggunaan elektroda sejumlah 2, 4, dan 6 buah elektroda.



Gambar 6 Grafik nilai suhu terhadap jarak antar pelat

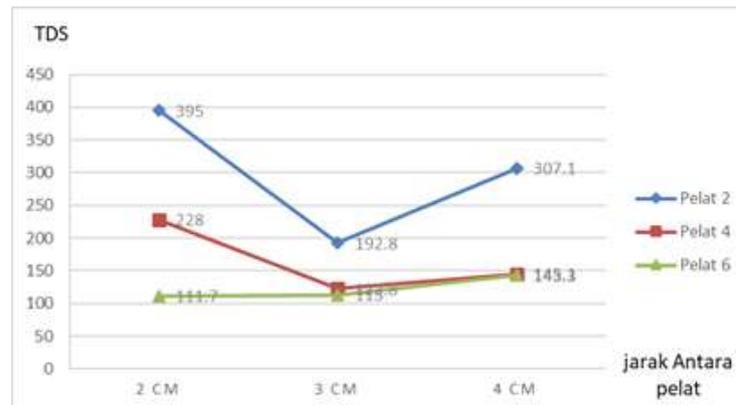
3.3. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap TDS Sampel Air

Sebelum dilakukan proses elektrokoagulasi air sumur terlebih dahulu di uji parameter TDS. Hasil pengujian parameter TDS baik sebelum maupun sesudah dielektrokoagulasi dapat dilihat pada tabel 3:

Tabel 3 Data hasil pengukuran TDS sampel air sumur gali sebelum dan setelah proses elektrokoagulasi dengan variasi jarak dan jumlah elektroda

Parameter	Sebelum Perlakuan	Jumlah Elektroda	Jarak Elektroda			Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990
			2 cm	3 cm	4 cm	
Jumlah zat padat yang terlarut (TDS) mg/l	378,5	2	395	192,8	307,1	1500 mg/l
		4	228	122,8	145,1	
		6	111,7	113	143,3	

Pada Tabel 3 menunjukkan nilai TDS setelah dilakukan metode elektrokoagulasi dengan memvariasikan jumlah dan jarak elektroda Untuk penggunaan 2 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, dan 4 cm diperoleh nilai TDS masing-masing sebesar 395, 192,8, dan 307,1 mg/l. Untuk penggunaan 4 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, dan 4 cm diperoleh nilai TDS masing-masing sebesar 228, 122,8, dan 145,1 mg/l. Untuk penggunaan 6 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, dan 4 cm diperoleh nilai TDS masing-masing sebesar 111,7, 113, dan 143,3 mg/l. Berikut ini adalah grafik nilai suhu terhadap jarak antar pelat untuk penggunaan elektroda sejumlah 2, 4, dan 6 buah elektroda.



Gambar 7 Grafik nilai TDS terhadap jarak antar pelat

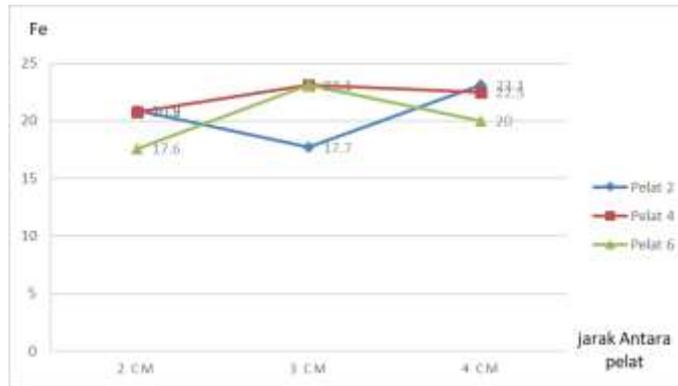
3.4. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap logam Fe Sampel Air

Sebelum dilakukan proses elektrokoagulasi air sumur terlebih dahulu di uji parameter Fe. Logam Fe sangat berpengaruh terhadap kualitas air sumur dimana hasil pengujian parameter Fe baik sebelum dielektrokoagulasikan maupun sudah elektrokoagulasi dapat dilihat pada tabel 4:

Tabel 4 Data hasil pengukuran kadar logam Fe sampel air sumur gali sebelum dan setelah proses elektrokoagulasi dengan variasi jarak dan jumlah elektroda

Parameter	Sebelum Perlakuan	Jumlah Elektroda	Jarak Elektroda			Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990
			2 cm	3 cm	4 cm	
Besi (Fe) mg/l	1,325	2	0,085	<0,03	0,225	1,0 mg/l
		4	<0,03	0,151	0,059	
		6	<0,03	0,056	0,039	

Pada Tabel 4 menunjukkan nilai Fe setelah dilakukan metode elektrokoagulasi dengan memvariasikan jumlah dan jarak elektroda. Untuk penggunaan 2 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, dan 4cm diperoleh nilai Fe masing-masing sebesar 0,085, <0,03, 0,225 mg/l. Untuk penggunaan 4 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, dan 4cm diperoleh nilai Fe masing-masing sebesar <0,03, 0,151, 0,059 mg/l. Untuk penggunaan 6 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, 4 cm diperoleh nilai Fe masing-masing sebesar <0,03, 0,056, 0,039. Berikut ini adalah grafik nilai Fe terhadap jarak antar pelat untuk penggunaan elektroda sejumlah 2, 4, dan 6 buah elektroda.



Gambar 8 Grafik nilai Fe terhadap jarak antar pelat

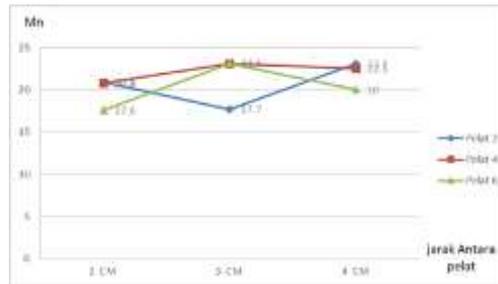
3.5. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap Logam Mn Sampel Air

Sebelum dilakukan proses elektrokoagulasi air sumur terlebih dahulu di uji kadar logam Mn nya, kadar logam Mn sangat berpengaruh terhadap kualitas air sumur gali apabila kadar Mn dalam kualitas air bersih lebih dari nilai maksimum yang di perbolehkan akan mengakibatkan bahaya pada saat digunakan. Hasil pengujian parameter Mn sebelum maupun sesudah dielektrokoagulasi dapat dilihat pada tabel 5:

Tabel 5 Data hasil pengukuran kadar logam Mn sampel air sumur gali sebelum dan setelah proses elektrokoagulasi dengan variasi jarak dan jumlah elektroda

Parameter	Sebelum Perlakuan	Jumlah Elektroda	Jarak Elektroda			Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990
			2 cm	3 cm	4 cm	
Mangan (Mn) mg/l	0,149	2	<0,01	<0,01	0,024	0,5 mg/l
		4	<0,208	0,014	0,073	
		6	<0,01	0,046	0,01	

Pada Tabel 4.5 menunjukkan nilai Mn setelah dilakukan metode elektrokoagulasi dengan memvariasikan jumlah dan jarak elektroda. Untuk penggunaan 2 buah elektroda dengan variasi jarak 2,3, dan 4 cm didapat nilai Mn masing-masing sebesar <0,01, <0,01, dan 0,024 mgl. Untuk penggunaan 4 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, dan 4cm didapat nilai Mn 0,208, 0,014, dan 0,073 mg/l. Untuk penggunaan 6 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, 4 cm diperoleh nilai Mn masing-masing sebesar <0,01, 0,046, dan 0,01 mgl Berikut ini adalah grafik nilai Mn terhadap jarak antar pelat untuk penggunaan elektroda sejumlah 2, 4, dan 6 buah elektroda.



Gambar 9 Grafik nilai Mn terhadap jarak antar pelat

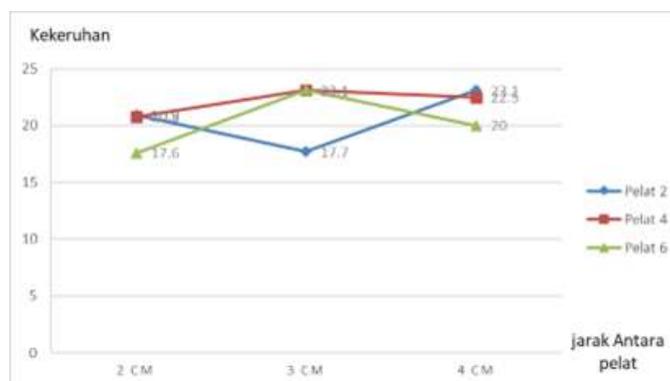
3.6. Pengaruh Jumlah dan Jarak Elektroda Terhadap kekeruhan Sampel Air

Sebelum dilakukan proses elektrokoagulasi air sumur terlebih dahulu di uji ilai kekeruhan Pada kekeruhan sangat berpengaruh kualitas air bersih lebih dari nilai maksimum yang di perbolehkan akan mengakibatkan bahaya pada saat digunakan Hasil pengujian parameter Mn sebelum maupun sesudah dilektrokoagulasi dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Data hasil pengukuran kekeruhan sampel air sumur gali sebelum dan setelah proses elektrokoagulasi dengan variasi jarak dan jumlah elektroda

Parameter	Sebelum Perlakuan	Jumlah Elektroda	Jarak Elektroda			Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990
			2 cm	3 cm	4 cm	
Kekeruhan NTU	4,57	2	0,4	2,39	0,34	0,5 NTU
		4	3,55	0,38	0,22	
		6	0,41	0,76	0,86	

Pada Tabel 6 menunjukan nilai kekeruhan setelah dilakukan metode elektrokoagulasi dengan memvariasikan jumlah dan jarak elektroda Untuk penggunaan 2 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, dan 4 cm dperoleh nilai kekeruhan masing-masing sebesar 0,4, 2,39, dan 0,34 NTU Untuk penggunaan 4 buah elektroda dengan variasi jarak 2, 3, dan 4 cm diperoleh nilai kekeruhan masing-masing sebesar 3,55, 0,38, dan 0,22 NTU Untuk penggunaan 6 buah elektroa dengan variasi jarak 2, 3, dan 4 cm diperoleh nilai kekeruhan masing- masing sebesar 0,41, 0,76, dan 0,86 NTU Berikut ini adalah grafik nila Ma terhadap jarak antar pelat untuk penggunaan elektroda sejumlah 2, 4, dan 6 buah elektroda.



Gambar 10 Grafik nilai kekeruhan terhadap jarak antar pelat

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang upaya penurunan kadar logam berat air menggunakan metode elektrokoagulasi untuk menghasilkan air bersih yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil uji sampel air sumur gali sebelum diterapkan metode elektrokoagulasi dengan elektroda aluminium (Al) telah memenuhi standar air bersih berdasarkan Peraturan Menteri No. 416/MENKES/PER/IX/1990. Pada parameter TDS, kekeruhan, suhu, dan kadar logam Mn dan belum memenuhi standar air bersih adalah pH dan kadar logam Fe.
2. Hasil uji sampel air sumur gali setelah diterapkan metode elektrokoagulasi dengan elektroda aluminium (Al) dengan variasi jumlah pelat dan jarak pelat telah memenuhi standar kualitas air bersih berdasarkan Peraturan Menteri No. 416/MENKES/PER/IX/1990.
3. Jumlah pelat elektroda terhadap kualitas air sumur gali memberikan pengaruh yang signifikan terhadap proses penjernihan dengan menggunakan metode elektrokoagulasi. Hal ini ditunjukkan dengan semakin banyak jumlah pelat yang digunakan maka hasil air sumur gali yang dielektrokoagulasi yang didapat semakin baik. Sedangkan pengaruh jarak elektroda terhadap kualitas air sumur gali memberikan pengaruh yang signifikan terhadap proses penjernihan dengan menggunakan metode elektrokoagulasi. Hal ini ditunjukkan dengan semakin dekat jarak elektroda maka hasil air sumur gali yang di elektrokoagulasi yang didapat semakin baik

4.2 Saran

Berikut ini adalah beberapa hal yang dapat disarankan terkait penelitian ini:

1. Peneliti selanjutnya hendaknya lebih teliti dengan proses elektrokoagulasi agar diperoleh kualitas air yang bersih dan baik.
2. Peneliti selanjutnya hendaknya melakukan variasi elektroda yang belum dilakukan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, Nasir M. (2018). Ilmu dan Rekayasa Lingkungan. Makassar: CV Sah Media
- Arsyad, Sitanala dan Ernan Rustiadi. (2008). Penyelamatan Tanah, Air, dan Lingkungan. IPB Baranangsiang: Crestpent Press.
- Budiyanto, Agus. (2009). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis L.*). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian: Bogor
- Buttler, Erick, dkk. (2011). Electrocoagulation in waste water treatmen. Jounal of water. Issn 2073-4441.
- Fitriani, Vina. (2013). Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (*Citrus medicavar Lemon*). Bogor: Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Fitri, A, A., dan Ismawati, D. (2007). Penanganan Limbah Cair Rumah Pematangan Hewan Dengan Metode Elektrokoagulasi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Holt, P.K., Barton, G.W., and Mitchell, C.A. (2006). Electrokoagulation as Wastewater Treatment. The Third Annual Australian Environmental Engineering Research Event. 23-26 November 1999 Castlemaine, Victoria. Departement of Chemical Engineering, The University of Sydney, New South Wales.

- Hiskia, Ahmad. (1992). *Elektrokimia dan Kinetika Kimia*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Kodoatie, Robert J., Rustam Sjarief. (2010). *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: C.V Andi.
- Machdar, Izarul. (2018). *Pengantar Pengendalian Pencemaran (Pencemaran Air, Pencemaran Udara, dan Kebisingan)*. Sleman: Cv Budi Utama
- Mollah, M.Y.A., Morkovsky, P., Gomes, J.A.G., Kesmez, M., J.R., and Cocke, D.L., (2004). *Fundamentals Present and Future Prespectives of Electrocoagulation*. *Journal of Hazardous Material*
- Masthura, dan Ety jumiati, (2017), *Peningkatan Kualitas Air Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dan Filter Karbon*. *Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*. Vol. 1, No. 2.
- Nugraheni, Hermien dan Tri Wiyatini. (2018). *Kesehatan Masyarakat Dalam Determinan Sosial Budaya*. Sleman: Cv Budi Utama.
- Peraturan Nomor Menteri Kesehatan Indonesia Republik 33/MENKES/SK/VII/2017 *Tentang Monitoring dan Evaluasi Terhadap Perencanaan, Pengadaan Berdasarkan Katalog Elektronik dan Pemakaian Obat*.
- Purwaningsih, I., (2008). *Pengolahan Limbah Cair Industri Batik Cv. Batik Indah Raradjonggrang Yogyakarta Dengan Metode Elektrokoagulasi Ditinjau Dari Parameter Chemical Oxygen Demand (COD) Dan Warna Tugas Akhir Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Lingkungan UII: Yogyakarta*.
- Rusaman, dan Muh, S. (2016). *Penurunan Kadar Besi (Fe) dengan Sistem Aerasi dan Filtasi Pada Air Sumur Gali (Eksperimen)*. *Jurnal Higiene*. Vol 02.
- Shihab, M. Quraish.(2012). *Al-Lubab: Makna Tujuan, dan Pelajaran dari Surah-surah Al-qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Siregar, Sakti.A. (2005). *Instalasi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta: KANISIUS.
- Sucianda, N., dkk, (2009). *Ozon, Kekeruhan, Dhl, Koagulasi Dan Flokulasi*. Laporan Praktikum UNDIP Semarang FKM <http://www.scribd.com>. diakses 18April2011.
- Susanto, D, dkk. (2014). *Alat Penyaringan Air kotor Menggunakan Mikrokontroler Atmega 32*. *Jurnal Media Infotama*. Vol 10. No 2.
- Sari, Nasmi Herlina. (2018). *Material Teknik*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Slamet, J.S. (1994). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Tatsumi,
- Iwano. (1971). *Water Work Engineering*. Tokyo. Japanes Edition.
- Untung, Onny. (2008). *Menjernihkan Air Bersih*. Jakarta: Puspa Swara.