

PENGUNAAN ARANG IJUK POHON AREN DENGAN AKTIVASI ASAM BASA DAN FISIK SEBAGAI ADSORBEN UNTUK MENURUNKAN KADAR SALINITAS AIR SUMUR

Hardoyo¹, Atmono², Agustia Indah Lestari³, Trisna Putri Oktarina⁴, Aprilia Dwi Ningtyas⁵
hardoyo.malahayati@gmail.com¹, at.suyud@gmail.com², agustiaindah01@gmail.com³,
trisnaputrioktarina@gmail.com⁴, apriadiwint.260402@gmail.com⁵

*Corresponding Author: Hardoyo¹, Atmono²
hardoyo.malahayati@gmail.com¹, at.suyud@gmail.com²

Universitas Malahayati

ABSTRAK

Air merupakan salah satu faktor lingkungan yang memegang peranan penting dalam kehidupan makhluk hidup. Air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas dan kuantitasnya. Kelurahan Pesawahan merupakan salah satu daerah pesisir yang ketersediaan air nya berasal dari air sumur yang mengandung kadar salinitas yang melebihi ambang batas baku mutu yaitu 5‰, sehingga air ini kurang layak untuk dikonsumsi. Dengan sampel air sumur 100ml dan berat adsorben 2 gram, enam kondisi yang diteliti ialah arang ijuk pohon aren tanpa perlakuan (arang belum di aktivasi), aktivasi asam dengan arang ijuk pohon aren yang diaktivasi dengan HNO₃, arang ijuk pohon aren yang diaktivasi dengan CH₃COOH, aktivasi basa dengan arang ijuk pohon aren yang diaktivasi basa kuat (larutan KOH), arang ijuk pohon aren yang diaktivasi basa lemah (larutan NH₄OH) dan aktivasi fisik atau panas (pada temperatur 110°C, 120°C, 130°C masing-masing selama 1 jam). Waktu sampling 0, 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 menit, penelitian dilakukan 2 kali pengulangan. Hasil pengujian dengan aktivasi asam menunjukan persentase efisiensi sebesar 20%,40% dan 60%. Aktivasi menggunakan aktivasi asam lemah berpotensi menurunkan kadar salinitas mencapai 40% sedangkan aktivasi menggunakan asam kuat berpotensi menurunkan kadar salinitas dengan efisiensi penurunan yang paling tinggi yakni 60%. Hasil pengujian dengan aktivasi basa menurunkan kadar salinitas sebesar 20%,40% dan 80%. Aktivasi menggunakan basa lemah berpotensi menurunkan kadar salinitas mencapai 40% sedangkan menggunakan aktivasi basa kuat berpotensi menurunkan kadar salinitas dengan efisiensi penurunan yang paling tinggi 80%. Hasil pengujian dengan aktivasi fisik (panas) menunjukkan bahwa adsorben yang tidak diaktivasi dapat menurunkan sebesar 40%, sedangkan adsorben yang telah diaktivasi pada suhu 110°C, 120 °C, dan 130°C menunjukkan hasil efektivitas penurunan yang tidak berbeda yaitu di akhir 50%. Perbedaananya hanya pada waktu pencapaiannya penurunan efektivitas diakhir 50%. Untuk aktivasi 110°C, 120 °C, dan 130 °C waktu tercapainya penurunan efektivitas 50% masing-masing pada menit ke 25, 20, dan 10 menit. Kesimpulan dari penelitian ini adalah aktivasi asam, basa dapat memperbaiki kadar salinitas air sumur dan aktivasi fisik (panas) dapat menaikkan efektivitas penurunan kadar salinitas.

Kata Kunci: Salinitas Air, Ijuk Pohon Aren, Asam, Basa, Aktivasi Fisik.

ABSTRACT

Water is one of the environmental factors that play a crucial role in the life of living things. The water used must meet the requirements in terms of quality and quantity. Pesawahan Village is one of the coastal areas where the availability of water comes from well water that contains a salinity level that exceeds the standard quality limit of 5‰, making it less suitable for consumption. With a sample of 100ml well water and 2 grams of adsorbent, six conditions were studied: unactivated arang ijuk pohon aren, acid activation with arang ijuk pohon aren activated with HNO₃, arang ijuk pohon aren activated with CH₃COOH, base activation with arang ijuk pohon aren activated with strong base (KOH solution), arang ijuk pohon aren activated with weak base (NH₄OH solution), and physical activation (heat) at temperatures of 110°C, 120°C, and 130°C for 1 hour. Sampling times were 0, 5, 10, 15, 20, 25, and 30 minutes, and the study was conducted twice. The

results of the acid activation test showed an efficiency percentage of 20%, 40%, and 60%. Activation using weak acid has the potential to reduce salinity levels by up to 40%, while activation using strong acid has the potential to reduce salinity levels with the highest efficiency, namely 60%. The results of the base activation test showed a decrease in salinity levels of 20%, 40%, and 80%. Activation using weak base has the potential to reduce salinity levels by up to 40%, while using strong base activation has the potential to reduce salinity levels with the highest efficiency, namely 80%. The results of the physical activation (heat) test showed that the unactivated adsorbent could reduce salinity levels by 40%, while the adsorbent activated at temperatures of 110°C, 120°C, and 130°C showed the same effectiveness in reducing salinity levels, namely 50%. The difference lies in the time it takes to achieve the 50% reduction in effectiveness. For activation at 110°C, 120°C, and 130°C, the time to achieve the 50% reduction in effectiveness was 25, 20, and 10 minutes, respectively. The conclusion of this study is that acid and base activation can improve the salinity level of well water, and physical activation (heat) can increase the effectiveness of reducing salinity levels.

Keywords: Salinity Of Water, Arang Ijuk Pohon Aren, Acid, Base, Physical Activation.

PENDAHULUAN

Salah satu komponen lingkungan yang mempunyai peranan cukup besar dalam kehidupan adalah air. Bagi manusia air berperan dalam kegiatan pertanian, industri dan pemenuhan kebutuhan rumah tangga. Air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas dan kuantitasnya. Kualitas air dapat ditinjau dari segi fisika, kimia dan biologi.

Air sumur adalah air yang terdapat di bawah permukaan bumi. Air yang terbatas pada satu atau dua lapisan tanah atau batuan yang kedap air sering disebut air tanah. Desa Pesawahan terletak di wilayah pesisir sehingga sumber air untuk memenuhi kebutuhan kebersihan sangat terbatas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka kecamatan tersebut menggunakan air PDAM, namun tidak semua masyarakat di kecamatan Pesawahan menggunakan PDAM, karena sebelum adanya saluran air bersih dari PDAM, rumah tangga biasa menggunakan air kemasan botol atau air bekas pakai sebagai sumber air minum, rumah tangga lainnya menggunakan air sumur untuk aktivitas sehari-hari.

Air minum yang digunakan masyarakat diperoleh dari air sumur yang ada di wilayah pemukiman Kecamatan Pesawahan. Air sumur yang digunakan tidak memenuhi persyaratan higienis dan memiliki rasa asin dan pahit. Rasa asin dan pahit ini disebabkan oleh tingginya salinitas air sumur. Berdasarkan hasil yang 24 diperoleh pada pengukuran salinitas air sumur sebesar 5 ‰. Dengan demikian, kualitas air sumur dengan salinitas tinggi tidak layak untuk digunakan. Air dengan konsentrasi garam yang terlalu tinggi dapat berbahaya jika digunakan secara terus menerus dalam kehidupan sehari-hari.

Kondisi ini memerlukan perawatan dan penanganan khusus untuk memperoleh air dengan kualitas yang memenuhi baku mutu, mutu sanitasi, dan baku mutu lingkungan serta mencegah terjadinya gangguan kesehatan pada saat penggunaannya. Salah satu cara mengatasi salinitas tinggi adalah melalui teknologi adsorpsi. Disisi lain limbah biomassa banyak menimbulkan masalah estetika, sehingga perlu adanya inovasi untuk memanfaatkan limbah biomassa sebagai adsorben untuk mengelola air sumur dengan salinitas tinggi. Penggunaan limbah biomassa sebagai adsorben akan menaikkan nilai tambah dan permasalahan lingkungan dapat direduksi. Salah satu limbah biomassa yang berlimpah dan dapat digunakan sebagai adsorben adalah ijuk pohon aren.

Dari uraian diatas maka dilakukan penelitian yang diharapkan dapat diketahui efektivitas aktivasi asam, aktivasi basa dan aktivasi fisik (panas) arang ijuk pohon aren terhadap penurunan salinitas air sumur sehingga penggunaan air sumur di kelurahan pesawahan dapat dimanfaatkan secara optimal serta diharapkan adanya nilai tambah dari

ijuk pohon aren yang biasanya hanya dimanfaatkan untuk membuat sapu, menjadi atap rumah, dan sebagainya dapat diinovasikan menjadi arang aktif.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian experiment yaitu untuk mengetahui pengaruh antara variabel-variabel yang

diteliti. Pada penelitian meneliti pengaruh arang ijuk pohon aren sebagai adsorben dengan aktivasi asam, basa dan fisik atau panas (temperatur yaitu 110°C, 120°C, dan 130°C dengan waktu aktivasi selama 1 jam) terhadap penurunan salinitas air sumur

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Kelurahan Pesawahan, Kecamatan Teluk Betung Selatan Kota Bandar Lampung.

Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Malahayati. Waktu penelitian dilakukan pada bulan maret - juni. Pengambilan sampel air sumur (air payau) menggunakan jerigen 5 L dan kemudian dilakukan pengukuran salinitas dengan menggunakan refraktometer untuk mengetahui kandungan salinitas sehingga dapat dilakukan perlakuan untuk mengurangi kandungan salinitas.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beaker, oven, tanur, ayakan 100 mesh, spatula, penggerus porselen, stirrer magnetic, kompor listrik 43, hand refractometer, timbangan, penjepit besi, ph meter, bulb, sarung tangan, karung, botol bekas 2 liter, pipet ukur, macrowave, ijuk pohon aren, air sampel, asam (HNO₃ dan CH₃COOH) dan basa (NH₄OH dan KOH).

Proses Karbonisasi dilakukan dengan menjemur ijuk hingga kering, ijuk dibakar hingga menghitam, ijuk yang telah menjadi karbon didiamkan hingga dingin. Setelah proses karbonisasi selesai, karbon diaktivasi menggunakan asam (HNO₃ (68%) dan CH₃COOH glasial (99%)), basa (NH₄OH dan KOH) dimana dilakukannya pencampuran antara karbon dan larutan asam basa dengan perbandingan 1:3 (100 gr karbon : 300 ml larutan asam basa). Aktivasi fisik atau panas menggunakan macrowave dengan suhu 110 °C, 120 °C, 130 °C selama 1 jam dilakukan dengan berurutan.

Proses adsorpsi dilakukan dengan tiga gelas beaker 100 ml disiapkan, masing masing gelas beaker dimasukkan arang aktif ijuk pohon aren sebanyak 2 gram, air sampel dimasukan kedalam gelas beaker sebanyak 100 ml, aduk dengan magnetik stirrer dengan kecepatan 100 rpm dengan waktu 1 menit, diendapkan dengan waktu kontak (waktu tinggal) 5, 10, 15, 20, 25, 30 menit, disaring filtratnya, kandungan salinitas di dalam sampel ukur dengan refraktometer dan dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kandungan Air Sumur

Air sumur yang digunakan pada penelitian ini adalah air sumur Jl. Ikan Sepat Kelurahan Pesawahan Kecamatan Teluk Betung Selatan, yang mempunyai kandungan salinitas yang tinggi. Kandungan salinitas yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Analisis Kandungan Air Sumur

No	Parameter	Analisis	Baku Mutu
1	Salinitas	5‰	<0,5‰
2	pH	7	6,5-9

(Sumber : Data primer, 2024)

Berdasarkan hasil analisis dapat dilihat bahwa kualitas dari sampel air sumur warga kelurahan pesawahan parameter salinitas tidak memenuhi standar air bersih yang diatur Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 dan PERMENKES No.416/MENKES/PER/IX/1990. Kandungan salinitasnya masih cukup tinggi dibanding baku mutu (<0,5 ‰).

Pengujian Kadar Salinitas Air Sumur

Pada pengujian kadar salinitas diukur menggunakan alat refraktometer sampel air sumur yang diambil dari Jl. Ikan Sepat Kelurahan Pesawahan Kecamatan Teluk Betung Selatan.

Pertama sampel air sumur diuji dengan tiga kondisi perlakuan (tanpa aktivasi, aktivasi menggunakan asam kuat dan aktivasi menggunakan asam lemah) dilakukan dengan sistem batch. Adsorben yang digunakan sebanyak 2 gram dalam 100ml air sumur. Proses adsorpsi dilakukan sampai menit ke-30, dimana pada waktu proses 0, 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 menit dilakukan pengambilan sampel untuk dianalisa kandungan salinitasnya.

Tabel 2. Rerata Adsorpsi Konsentrasi Salinitas Dengan Arang Ijuk
Pohon Aren Tanpa Aktivasi (Kontrol).

Waktu (mnt)	Salinitas awal (‰)	Ulangan 1	Ulangan 2	Rerata salinitas (‰)	Penurunan salinitas (‰)	Persentase efisiensi (%)
0	5	5	5	5	0	0
5	5	4	4	4	1	20
10	5	3	3	3	2	40
15	5	3	3	3	2	40
20	5	3	3	3	2	40
25	5	3	3	3	2	40
30	5	3	3	3	2	40

(Sumber : Data primer, 2024)

Berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat kecepatan adsorpsi sangat besar dan terjadi penurunan sebesar 40% hal ini disebabkan karena pada proses pirolisis ijuk pohon aren dipanaskan pada suhu tinggi tanpa adanya oksigen (atau dengan jumlah oksigen yang sangat rendah).

Tabel 3. Rerata Adsorpsi Konsentrasi Salinitas Aktivasi Dengan Asam Kuat (HNO₃)

Waktu (mnt)	Salinitas awal (‰)	Ulangan 1	Ulangan 2	Rerata salinitas (‰)	Penurunan salinitas (‰)	Persentase efisiensi (%)
0	5	5	5	5	0	0
5	5	4	4	4	1	20
10	5	3	3	3	2	40
15	5	3	3	3	2	40
20	5	3	3	3	2	40
25	5	2	2	2	3	60
30	5	2	2	2	3	60

(Sumber : Data primer 2024)

Berdasarkan hasil pengujian terjadi penurunan salinitas. Hal ini disebabkan pengaktifan arang menggunakan larutan asam kuat HNO₃ meningkatkan sifat oksidatif dan absorptif arang, hal inilah yang menyebabkan meningkatnya Jumlah Dan Jenis Pori Aktif Pada Permukaan Arang Yang Dapat Mempengaruhi Ion-Ion Dalam Sampel.

Tabel 4. Rerata Adsorpsi Konsentrasi Salinitas Aktivasi Dengan Asam Lemah (CH₃COOH)

Waktu (mnt)	Salinitas awal (‰)	Ulangan 1	Ulangan 2	Rerata salinitas (‰)	Penurunan salinitas (‰)	Persentase efisiensi (%)
0	5	5	5	5	0	0
5	5	3	3	3	2	40
10	5	3	3	3	2	40
15	5	3	3	3	2	40
20	5	4	4	4	1	20
25	5	4	4	4	1	20
30	5	4	4	4	1	20

(Sumber : Data primer 2024)

Kecepatan adsorpsi pada menit ke-0 sampai menit ke-30 laju adsorpsi sangat besar yaitu 60%, karena jumlah pori arang yang terbatas menjadi lebih banyak dan terbuka pada proses pirolisis dan aktivasi menggunakan larutan CH₃COOH. Larutan CH₃COOH meningkatkan sifat oksidatif namun tidak sebesar asam kuat sehingga laju adsorpsi lebih besar dari pada laju desorpsi. Semakin lama pori arang akan tertutupi dengan adsorbat (kadar garam) yang telah diadopsi.

Hasil pengujian air sampel 100ml dengan adsorben 2 gram (Tanpa aktivasi (kontrol), aktivasi asam kuat dan aktivasi asam lemah) dapat menurunkan salinitas air sumur di kelurahan pesawahan, dapat disajikan pada tabel 5 :

Tabel 5. Penurunan Tingkat Salinitas Pada Masing-Masing Aktivasi Dan Waktu Kontak

Waktu (menit)	Salinitas (‰)			Presentase Penurunan (%)		
	Adsorben Tanpa Aktivasi	Adsorben Aktivasi Asam Kuat	Adsorben Aktivasi Asam Lemah	Adsorben Tanpa Aktivasi	Adsorben Aktivasi Asam Kuat	Adsorben Aktivasi Asam Lemah
0	5	5	5	0	0	0
5	4	4	3	20	20	40
10	3	3	3	40	40	40
15	3	3	3	40	40	40
20	3	3	4	40	40	20
25	3	2	4	40	60	20
30	3	2	4	40	60	20

(Sumber : Data primer 2024)

Berdasarkan tabel 5 dapat disimpulkan bahwa jenis aktivasi pada ijuk pohon aren mempengaruhi kadar salinitas sampel air sumur.

Kedua, perlakuan menggunakan basa sampel air sumur diuji dengan tiga kondisi perlakuan (tanpa aktivasi, aktivasi menggunakan basa kuat dan aktivasi menggunakan basa lemah) dilakukan dengan sistem batch.

Tabel 6. Rerata Adsorpsi Konsentrasi Salinitas Dengan Arang Ijuk Pohon Aren Tanpa Aktivasi (Kontrol).

Waktu (menit)	Salinitas Awal (‰)	Ulangan 1	Ulangan 2	Rerata Salinitas (‰)	Penurunan Salinitas (‰)	Persentase Efisiensi (‰)
0	5	5	5	5	5	0
5	5	4	4	4	1	20
10	5	3	3	3	2	40
15	5	3	3	3	2	40
20	5	3	3	3	2	40
25	5	3	3	3	2	40
30	5	3	3	3	2	40

(Sumber : Data primer 2024)

Dari hasil penelitian dapat dilihat kecepatan adsorpsi pada menit ke-0 sampai menit ke -5 laju adsorpsi mengalami penurunan kadar salinitas sebesar 20%.

Tahap pertama terjadi pada menit 0-5, hal ini disebabkan oleh luas permukaan yang masih banyak kosong pada proses awal, semakin lama maka ruang yang kosong akan semakin tertutup oleh adsorbat yang telah di adsorpsi. Tahap kedua terjadi setelah menit ke-5 sampai ke menit ke-10 dimana penurunan yang menandakan bahwa laju adsorpsi lebih besar dari laju desorpsi. Tahap ke-3 terjadi pada menit 10 sampai seterusnya dimana tidak mengalami kenaikan maupun penurunan, kondisi seperti ini menunjukkan bahwa terjadi kesetimbangan laju adsorpsi dan laju desorpsi.

Tabel 7. Rerata Adsorpsi Konsentrasi Salinitas Aktivasi Dengan Basa Kuat (KOH)

Waktu (menit)	Salinitas Awal ($^{\circ}/_{00}$)	Ulangan 1	Ulangan 2	Rerata Salinitas ($^{\circ}/_{00}$)	Penurunan Salinitas ($^{\circ}/_{00}$)	Persentase Efisiensi ($^{\circ}/_{00}$)
0	5	5	5	5	5	0
5	5	3	3	3	2	40
10	5	3	3	3	2	40
15	5	3	3	3	2	40
20	5	2	2	2	3	60
25	5	2	2	2	3	60
30	5	1	1	1	4	80

(Sumber : Data Primer 2024)

Dilakukannya penelitian penurunan kadar salinitas dengan sampel air sumur warga kelurahan pesawahan dengan waktu kontak 5,10,15,20,25 dan 30 menit. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat kecepatan adsorpsi pada menit ke- 0 sampai menit ke-5 laju adsorpsi sangat besar sehingga terjadi penurunan sebesar 40% karena seluruh permukaan adsorben masih kosong.

Penggunaan basa kuat (KOH) sangat efektif digunakan dalam menurunkan salinitas karena basa kuat terionisasi sepenuhnya sehingga menghasilkan lebih banyak ion hidroksida (OH-) yang menyebabkan peningkatan konsentrasi ion (OH-) dalam larutan dan mengikat garam-garam yang ada di dalam salinitas seperti Na+ dan Cl-.

Tabel 8. Rerata Adsorpsi Konsentrasi Salinitas Aktivasi Dengan Basa Lemah (NH₄OH)

Waktu (menit)	Salinitas Awal ($^{\circ}/_{00}$)	Ulangan 1	Ulangan 2	Rerata Salinitas ($^{\circ}/_{00}$)	Penurunan Salinitas ($^{\circ}/_{00}$)	Persentase Efisiensi ($^{\circ}/_{00}$)
0	5	5	5	5	5	0
5	5	4	4	4	1	20
10	5	4	4	4	1	20
15	5	4	4	4	1	20
20	5	3	3	3	2	40
25	5	3	3	3	2	40
30	5	3	3	3	2	40

(Sumber : Data Primer 2024)

Sampel air sumur dilakukan pengecekan kandungan salinitas pada waktu kontak 5,10,15,20,25 dan 30 menit. Dari hasil penelitian dapat dilihat kecepatan adsorpsi pada menit ke-0 sampai menit ke -5 laju adsorpsi mengalami penurunan kadar salinitas sebesar 20.

Tahap pertama terjadi pada menit 0-5 dimana pada kurva mengalami penurunan, hal ini disebabkan oleh luas permukaan yang masih banyak kosong pada proses awal, semakin lama maka ruang yang kosong akan semakin tertutup oleh adsorbat (kadar garam) yang telah di adsorpsi. Tahap kedua terjadi pada menit ke-5 sampai menit ke-15 dimana kurva mengalami kesetimbangan adsorpsi. Tahap ketiga terjadi setelah menit ke-

15 sampai menit ke-20 dimana kurva mengalami penurunan karena laju adsorpsi lebih besar dari laju desorpsi. Tahap ke-4 terjadi pada menit ke-20 sampai menit ke- 30 mengalami kesetimbangan adsorpsi. Kondisi ini menunjukkan bahwa laju adsorpsi sama dengan laju desorpsi.

Tabel 9. Penurunan Tingkat Salinitas Pada Masing-Masing Aktivasi Dan Waktu Kontak

Waktu (menit)	Salinitas (ppt)			Penurunan %		
	Aktivasi tanpa perlakuan	Aktivasi basa lemah (NH4OH)	Aktivasi basa kuat (KOH)	Aktivasi tanpa perlakuan	Aktivasi basa lemah (NH4OH)	Aktivasi basa kuat (KOH)
0	5	5	5	0	0	0
5	4	4	3	20	20	40
10	3	4	3	40	20	40
15	3	4	3	40	20	40
20	3	3	2	40	40	60
25	3	3	2	40	40	60
30	3	3	1	40	40	80

(Sumber : Data primer 2024)

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengaruh pada jenis activator arang ijuk pohon aren mempengaruhi penurunan Tingkat salinitas pada sampel air sumur wara kelurahan pesawahan kecamatan teluk betung Selatan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan telah terjadi penurunan terhadap angka salinitas sampel air sumur warga pesawahan setelah diperlakukan dengan penambahan adsorben berupa arang aktif ijuk pohon aren.

Sesuai dengan data hasil penelitian diatas aktivasi menggunakan basa kuat lebih banyak menurunkan salinitas daripada basa lemah ataupun tanpa aktivasi (kontrol) karena basa kuat memiliki kemampuan untuk mengionisasi lebih banyak ion hidrogen dari air (H+) menjadi ion hidroksida (OH-). Ion hidroksida ini kemudian dapat bereaksi dan mengikat ion-ion garam dalam larutan, seperti ion Na+ dan Cl- sehingga mampu menurunkan salinitas lebih banyak daripada basa lemah maupun tanpa aktivasi.

Ketiga, pada pengujian ini adsorben yang digunakan adalah arang ijuk pohon aren tanpa aktivasi. Arang yang digunakan dihasilkan dari proses pirolisa pada temperatur 110°C, 120°C, 130°C selama 1 jam. Pengujian dilakukan secara batch dengan volume air sumur 100 ml arang sebanyak 2 gr dengan 2 kali pengulangan. Pengambilan sampel dilakukan pada waktu 0,5,10,15,25, dan 30 menit.

Tabel 10. Rerata Adsorpsi Konsentrasi Salinitas Dengan Arang Ijuk Pohon Aren Tanpa Aktivasi (Kontrol).

Waktu kontak (menit)	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Rata Rata Hasil	Penurunan Kadar Salinitas %
0	5	5	5	0
5	4	4	4	20 %
10	3	3	3	40 %
15	3	3	3	40 %
20	3	3	3	40 %
25	3	3	3	40 %
30	3	3	3	40 %

(Sumber : Data Primer, 2024)

Dari tabel terikat sampai dengan waktu sampling 10 menit, kadar salinitas turun sebanyak 40 %. Hal ini menunjukkan pada penggunaan arang ijuk pohon aren tanpa aktivasi adsorben pada rongga-rongga sudah terbuka (tidak tertutup), sehingga proses adsorpsi dapat berlangsung. Apabila proses adsorpsi diteruskan sampai menit ke 30, efisiensi penurunan salinitas akan tetap sebesar 40 %. Hal ini menunjukkan bahwa proses adsorpsi pada permukaan adsorben arang ijuk pohon aren tanpa aktivasi telah jenuh mulai menit ke-10 kemampuan adsorben menurun karena permukaan adsorben telah tertutup ion ion yang terserap.

Tabel 11. Hasil Penurunan Kadar Salinitas Menggunakan Adsorben Aktivasi Pada Suhu 110°C Selama 1 Jam

Waktu kontak (menit)	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Rata Rata Hasil	Penurunan Kadar Salinitas %
0	5	5	5	0
5	4	4	4	20 %
10	3	4	3,5	30 %
15	3	3	3	40 %
20	3	3	3	40 %
25	2	3	2,5	50 %
30	3	2	2,5	50 %

(Sumber : Data Primer, 2024)

Pada kondisi pengujian ini, salinitas air sumur dapat turun sampai 50% pada waktu adsorpsi menit -25 efisiensi penurunan salinitas pada aktivasi arang ijuk pohon aren pada 110°C lebih cepat dari efisiensi penurunan salinitas yang menggunakan arang ijuk pohon aren tanpa aktivasi 40%. Apabila adsorpsi diteruskan sampai menit ke-30 efisiensi penurunan salinitas akan tetap sebesar 50% . Hal ini menunjukkan bahwa proses adsorpsi dengan menggunakan arang ijuk pohon aren yang diaktivasi pada 110°C selama 1 jam mulai menit ke-25 telah mengalami kejenuhan mulai menit ke-25.

Tabel 12. Hasil Penurunan Kadar Salinitas Menggunakan Adsorben Aktivasi Pada Suhu 120°C Selama 1 Jam

Waktu kontak (menit)	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Rata Rata Hasil	Penurunan Kadar Salinitas %
0	5	5	5	0
5	4	3	3,5	30 %
10	3	3	3	40 %
15	3	3	3	40 %
20	2	3	2,5	50 %
25	2	3	2,5	50 %
30	2	3	2,5	50 %

(Sumber : Data Primer, 2024)

Pada kondisi pengujian ini, efisiensi penurunan salinitas sama dengan kondisi pada aktivasi 110 °C yakni 50%. Perbedaannya pada kondisi ini, kondisi jenuh dari adsorpsi (penyerapan 50%) lebih cepat terjadi, yakni pada menit ke-20.

Tabel 13. Hasil Penurunan Kadar Salinitas Menggunakan adsorben Aktivasi Pada Suhu 130°C Selama 1 Jam

Waktu kontak (menit)	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Rata Rata Hasil	Penurunan Kadar Salinitas %
0	5	5	5	0
5	4	3	3,5	30 %
10	2	3	2,5	50 %
15	3	2	2,5	50 %
20	2	3	2,5	50 %
25	3	2	2,5	50 %
30	2	3	2,5	50 %

Sumber : Data Primer, 2024

Pada kondisi pengujian ini, efesiensi penurunan salinitas sama dengan kondisi pada aktivasi 120 °C yakni 50%. Perbedaannya pada kondisi ini, kondisi jenuh dari adsorpsi (penyerapan 50%) lebih cepat terjadi, yakni pada menit ke-10.

Tabel 14. Hasil Penurunan Kadar Salinitas Menggunakan Perbandingan Adsorben Aktivasi

Waktu kontak	Hasil Rerata Penurunan Salinitas				% Penurunan Salinitas			
	Tanpa Aktivasi	Suhu 110 °	Suhu 120°	Suhu 130°	Tanpa Aktivasi	Suhu 110 °	Suhu 120°	Suhu 130°
	Selama 1 jam				Selama 1 jam			
0	5	5	5	5	0	0	0	0
5	4	4	3,5	3,5	20%	20%	30%	30%
10	3	3,5	3	2,5	40%	30%	40%	50%
15	3	3	3	2,5	40%	40%	40%	50%
20	3	3	2,5	2,5	40%	40%	50%	50%
25	3	2,5	2,5	2,5	40%	50%	50%	50%
30	3	2,5	2,5	2,5	40%	50%	50%	50%

Sumber : Data Primer, 2024

Dari hasil perbandingan efesiensi penurunan salinitas pada adsorpsi menggunakan adsorben arang ijuk pohon aren tanpa aktivasi mempunyai harga yang paling kecil (40%) dibandingkan dengan efesiensi penurunan salinitas bila adsorpsi menggunakan arang ijuk pohon aren yang diaktivasi (110°C, 120°C, dan 130°C) pada penggunaan arang ijuk pohon aren yang diaktivasi efektivitas penurunan kadar salinitas sebesar 50%. Perbedaan dari ketika kondisi adsorpsi menggunakan arang ijuk pohon aren yang diaktivasi ialah waktu jenuh proses adsorpsi berbeda-beda aktivasi 110 °C kondisi jenuh terjadi pada menit 25, aktivasi 120 °C kondisi jenuh terjadi pada menit ke 20, dan aktivasi 130 °C kondisi jenuh terjadi pada menit ke 10.

Dari hasil tersebut mengindikasikan bahwa aktivasi akan memperbesar efektivitas penurunan salinitas. Kenaikan temperatur aktivasi (110°C, 120°C, dan 130°C) hanya mempengaruhi waktu kondisi jenuh dari proses adsorpsi

KESIMPULAN

Arang ijuk pohon aren dapat digunakan sebagai adsorben untuk menurunkan kandungan salinitas air sumur di desa Pesawahan Teluk Betung Selatan. Arang ijuk pohon aren yang di aktivasi asam dan basa dapat memperbaiki efesiensi penurunan kadar salinitas air sumur di Kelurahan pesawahan Kecamatan Teluk Betung Selatan. Begitupun arang ijuk pohon aren yang di aktivasi fisika (panas) akan menaikkan efektivitas penurunan kandungan salinitas air sumur. Pada penggunaan arang ijuk pohon aren tanpa aktivasi, efektivitas penurunan salinitas sebesar 40%, sedangkan pada penggunaan arang ijuk yang diaktivasi, efektivitas naik menjadi 50%.

Saran dari penelitian ini yaitu menambahkan variasi pada proses pengeringan untuk

melihat perbedaan hasil dengan menggunakan panas oven dan panas matahari, perlu adanya penambahan variasi berat adsorben agar dapat mengetahui berapa berat yang efektif untuk menurunkan salinitas, penambahan variasi suhu untuk menentukan dimana aktivasi yang paling efektif untuk menurunkan kadar salinitas pada air sumur.

DAFTAR PUSAKA

- Agustin, D. A. R. (2020). Pembuatan dan karakterisasi karbon aktif dari tongkol jagun dengan aktivator H₃PO₄ sebagai adsorben logam timbal (Pb) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Amri, H dan Ardian. (2014). Estimasi Pencemaran Air Sumur Yang Disebabkan Oleh Intrusi Air Laut Di Daerah Pantai Tiram, Kecamatan Ulakan Tapakis, Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Fisika Unand*.
- Andika, W.2019, Pengaruh jenis aktivasi pada penggunaan ampas tebu sebagai adsorben untuk menurunkan salinitas air sumur kelurahan lempasing
- Armis, A. (2017). Analisis Salinitas Air pada Down Stream dan Middle Stream Sungai Pampang Makassar. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Arsil, A. (2020). Pengaruh Penggunaan Karbon Aktif Ampas Tebu Dalam Menurunkan Kadar Salinitas Pada Air Payau. Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat, 20(1), 118-124
- Asfiannisa, Yushardi, Albertus, D. (2015). Pendugaan Intrusi Air Laut Dalam Persiapan Pengeboran Sumur Dalam Dengan Metode Geolistrik 2d Konfigurasi Wenner Di Desa Keting Kecamatan Jombang Kabupaten Jember. *Jurnal Univeristas Jember*.
- Bothala, L. (2022). Adsorpsi arang aktif. Yogyakarta: CV Budi Utama
- EkatriSNawan, R. (2016). Pemanfaatan karbon aktif ampas tebu untuk menurunkan kadar logam pb dalam larutan air. Skripsi. Semarang: FMIPA-UNNES.
- Engga Maretha, D., Yustina Hapida, Mk., & Yogi Agung Tri Nugroho, Mk. (n.d.) (2020). Pemanfaatan Air Nira Tanaman Aren (*Arenga Pinnata* Merr) Menjadi Gula Semut. Palembang
- Hapsari, D. (2015). Kajian Kualitas Air Sumur Gali dan Perilaku Masyarakat di Sekitar Pabrik Semen Kelurahan Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 7, 01 – 17
- Intan, N., Karim, F. F., & Irundu, D. (2023). Pemanfaatan Pohon Aren (*Arrenga pinnata* Merr.) oleh Masyarakat Sekitar Hutan Desa Sambaliwali Kabupaten Polewali Mandar. *Pangale: Journal of Forestry and Environment*, 3(2), 11-20.
- Juwita, A. I., Ahmad, I., Bujawati, E., & Basri, S. (2018). Efektifitas penggunaan arang limbah Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.) untuk menurunkan kesadahan, salinitas dan senyawa organik air. *Higien*
- Karim, M. A., Junior, H., & Ambarsari, M. F. P. (2022). Adsorpsi Ion logam fe dalam limbah tekstil sintesis dengan menggunakan metode batch. *Jurnal*
- Lola-Amelia, F. (2024). Pembuatan Dan Karakteristik Karbon Aktif Kulit Buah Aren (*Arenga pinnata*) Dengan Aktivator H₃PO₄ Sebagai Penyerap Zat Warna Indigozol (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Marsyad, H. (2017). Modul Mata Kuliah Pengolahan Buangan In
- Mulya Siltri, D., Yohandri, & Kamus, Z. (2015). Pembuatan Alat Ukur Salinitas dan Kekeruhan Air Menggunakan Sensor Elektroda dan LDR. *Jurnal Sainstek*, 126-127.
- Novita, E., Admaja, A. Y., & Pradana, H. A. (2021). Perlakuan Massa dan Waktu Kontak Karbon Aktif Terhadap Efisiensi Adsorpsi Air Limbah Pengolahan Kopi.
- Novriansyah, F., Solihin, S., & Monika, I. (2018). Kajian Pembuatan Karbon Aktif dari Batubara untuk Memenuhi Spesifikasi Ekstraksi Bijih Emas di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara. *Prosiding Teknik Pertambangan*.
- Nuh, M., Danil, M., Barus, W. B. J., Aprillawati, A., & Miranti, M. (2021). Potensi Ekonomis Tanaman Aren (*Arenga pinnata*) Petani Aren Di Desa Naga Rejo Kab. Deli Serdang Sumut. *Jurnal Pengabdian Mitra Masyarakat (JURPAMMAS)*, 1(1), 23-29.

- Nurrahman, A., Permana, E., Gusti, D. R., & Lestari, I. (2021). Pengaruh KonsentrasinAktivator Terhadap Kualitas Karbon Aktif dari Batubara Lignit. *Jurnal Daur Lingkungan*.
- Pahude, M. S. (2022). Analisis Kebutuhan Air Bersih Di Desa Santigi Kecamatan Tolitoli Utara Kabupaten Tolitoli. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(2), 4801-4810
- Pasaribu, M. (2021). Pengaruh Aktivator Asam Dan Basa Karbon Aktif Akar Tumbuhan Mangrove Terhadap Salinitas Air Laut. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri (SNTI)* (Vol. 8, No. 1, pp. 380-382)
- Pramesti, D. (2023). Pembuatan Dan Karakterisaisi Karbon Aktif Kulit Buah Aren (*Arenga pinnata*) Menggunakan Aktivator H₂SO₄ Sebagai Penyerap Indigozol (Doctoral dissertation, kimia).
- Putra, A. E. P., & Astuti, W. Y. (2023). Analisis Pendapatan Kerajinan Sapu Ijuk Dan Kontribusinya Terhadap Pendapatan Keluarga Di Desa Kota Mulya Kecamatan Semendawai Timur Kabupaten Oku Timur. *Jurnal Bakti Agribisnis*, 9(01),
- Rafizan, S., Marsad, H., Ergantara, Ri, & Wulandari, Da (2022). Pengaruh Jenis Aktivasi Pada Pembuatan Adsorben Dari Tempuruk Kelapa Untuk Menurunkan Kadar Garam Pada Sumur Di Kabupaten Lempasing. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 6 (1), 42-50.
- Ridanti, C., Dharmono, D., & Riefani, M. K. (2022). Kajian Etnobotani Aren (*Arenga pinnata* Merr.) Di Desa Sabuhur Kecamatan Jorong Kabupaten Tanah Laut. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 1(3), 200-215.
- Rio, H. (2019). Analisa Kalor Bakar Briket Berbahan Arang Kayu Jati, Kayu Asam, Kayu Johar, Tempurung Kelapa Dan Campuran (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Ponorogo).
- Rudianto, A. K., & Pasaribu, M. (2021). Analisis Penurunan Salinitas Air Sumur Menggunakan Arang Aktif Ampas Tebu (*Bagasse*) di Kelurahan Untia. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri (SNTI)* (Vol. 8, No. 1, pp. 372-375)
- Saputri, C. A. (2020). Kapasitas adsorpsi serbuk nata de coco (*bacterial cellulose*) terhadap ion Pb²⁺ menggunakan metode batch. *Jurnal Kimia (Journal Of Chemistry)*, 14(1), 71-76
- Satriyo, G., & Andika, W. P. (2019). Kontribusi dan Partisipasi Masyarakat Terhadap Program Pembangunan Berkelanjutan Pada Ekowisata Mangrove Blok Bedul Banyuwangi 2017. *Jurnal Kemaritiman dan Transportasi*, 1(1), 1-8.
- Sera, R., Lesmana, D., & Maharani, A. (2019). Pengaruh Termperatur Dan Waktu Kontak Terhadap Adsorpsi Minyak Jelantah Menggunakan Adsorben Dari 83 Bagas The Influence Of Temperature And Contact Time On The Adsorption Of Waste Cooking Oil Using Bagasse. *Jurnal Kelitbangan*.
- Sihotang, R. (2021). Pengaruh Larutan Aktivator, Waktu Kontak dan pH Larutan dalam Pembuatan Biosorben Kulit Buah Aren (*Arenga Pinnata*) untuk Adsorpsi Timbal dalam Limbah Cair Tekstil. *Synta*.
- Teke, S., Dewi, W. O. N. T., Jali, W., & Yumnawati, Y. (2021). Pembuatan Dan Karakterisasi Arang Aktif Ijuk Pohon Aren (*Arenga Pinnata*) Sebagai Media Filtrasi Desalinitas Air Payau. *Berkala Fisika*.
- Ulandari, D., & Yani, A. (2021). Pengaruh Arang Tongkol Jagung Sebagai Media Filter Air Asin Terhadap Penurunan Konsentrasi Salinitas, pH, dan Kekeruhan Air. *Science Education and Learning Journal*.
- Utami, I., Mulyani, B., & Yamtinah, S. (2020). Identifikasi miskonsepsi asam-basa dengan two tier multiple choice dilengkapi interview. *Jurnal Pendidikan Kimia*.
- Widianto, H. T. (2017). Kualitas Kekeruhan Dan Jumlah Bakteri Coliform Dengan Metode Mpn Pada Air Filter Di Depot Isi Ulang Kabupaten Blora (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Wijayanti, A., Susatyo, E. B., Sukarjo, S., & Kurniawan, C. (2018). Adsorpsi logam Cr (VI) dan Cu (II) pada tanah dan pengaruh penambahan pupuk organik.