Jurnal Kolaboratif Sains, Volume 8 No. 9, September 2025, 5800-5816

Jurnal Kolaboratif Sains e-ISSN : 2623-2022

Homepage Journal: https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS

# Efektivitas Pengolahan Air Sederhana Berbasis Karbon Aktif Tempurung Kelapa Dan Kapur TerhadapKualitas Air Di Muara Sungai Bone

*Effectiveness of a Simple Water Treatment System Based on Activated Carbon from Coconut Shells and Lime on Water Quality in the Bone River Estuary*

**Septian Robot[1]*, Laksmyn Kadir[2], Moh. Rivai Nakoe[3]**
[1,2,3]Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga dan Kesehatan
Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

*Corresponding Author: E-mail: **Septian.robot@gmail.com**

**Artikel Penelitian**

**Article History:**
Received: 7 Jun, 2025
Revised: 19 Aug, 2025
Accepted: 10 Sep, 2025

**Kata Kunci:**
Pengolahan Air, Karbon Aktif, Kapur, Kualitas Air, Air Sungai

***Keywords:***
*Water Treatment, Activated Carbon, Lime, Water Quality, River Water*

**DOI: 10.56338/jks.v8i9.8596**

## ABSTRAK

Pengolahan air sebagai operasi teknis yang dilakukan terhadap air baku agar menjadi air bersih yang memenuhi persyaratan kualitas sebagai air bersih atau air minum dengan menggabungkan beberapa proses pengolahan. Kualitas air sungai rentan mengalami pencemaran lingkungan. Pencemaran sungai dapat terdiri atas parameter fisik, kimia, dan biologi. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektifitas antara karbon aktif tempurung kelapa dengan kapur berdasarkan kualitas air pada pengolahan air menggunakan media sederhana. Desain penelitian ini juga menggunakan rancangan eksperimen (Pre experimental Design) dengan rancarangan One Group Pretest-Posttest Design. Sampel dari penelitian ini yaitu air Sungai Bone sebanyak 45 liter (digunakan saat proses penyaringan). Setelah proses penyaringan lalu diambil sebanyak 500ml dari proses penyaringan untuk kemudian di uji parameter fisik, kimia dan biologi. Data analisis menggunakan uji Paired Sample T Test dan uji Wilcoxon dengan tingkat kesalahan (α) sebesar 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan kadar awal air sungai parameter fisik suhu 28oC, warna 231 TCU, bau (berbau), TDS 3040 mg/L dan TSS 380,5 mg/L, parameter kimia 7,17, dan parameter biologi 200.5. Media paling efektif dalam menurunkan parameter fisik adalah karbon aktif lebih efektif daripada kapur, pada parameter kimia adalah karbon aktif dan kapur, dan pada parameter biologi adalah kapur. Disarankan penggunaan variasi ketebalan media dll, masyarakat dapat menerapkan sistem penyaringan air dan instansi terkait dapat memberikan penyuluhan pengolahan air bersih.

## *ABSTRACT*

*Pengolahan air sebagai operasi teknis yang dilakukan terhadap air baku agar menjadi air bersih yang memenuhi persyaratan kualitas sebagai air bersih atau air minum dengan menggabungkan beberapa proses pengolahan. Kualitas air sungai rentan mengalami pencemaran lingkungan. Pencemaran sungai dapat terdiri atas parameter fisik, kimia, dan biologi. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektifitas antara karbon aktif tempurung kelapa dengan kapur berdasarkan kualitas air pada pengolahan air menggunakan media sederhana. Desain penelitian ini juga menggunakan rancangan eksperimen (Pre experimental Design) dengan rancarangan One Group Pretest-Posttest Design. Sampel dari penelitian ini yaitu air Sungai Bone sebanyak 45 liter (digunakan saat proses penyaringan). Setelah proses penyaringan lalu diambil sebanyak 500ml dari proses penyaringan untuk kemudian di uji parameter fisik, kimia dan biologi. Data analisis menggunakan uji Paired Sample T Test dan uji Wilcoxon dengan tingkat kesalahan (α) sebesar 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan kadar awal air sungai parameter fisik suhu 28oC, warna 231 TCU, bau (berbau), TDS 3040 mg/L dan TSS 380,5 mg/L, parameter kimia 7,17, dan parameter biologi 200.5. Media paling efektif dalam menurunkan parameter fisik adalah karbon aktif lebih efektif daripada kapur, pada parameter kimia adalah karbon aktif dan kapur, dan pada parameter biologi adalah kapur. Disarankan penggunaan variasi ketebalan media dll, masyarakat dapat menerapkan sistem penyaringan air dan instansi terkait dapat memberikan penyuluhan pengolahan air bersih.*

## PENDAHULUAN

Air merupakan hal yang sangat diperlukan semua makhluk hidup untuk menunjang aktivitas dan untuk keberlangsungan hidup mereka. Kita sebagai manusia juga memerlukan air untuk berbagai aktivitas seperti mandi, minum, memasak, mencuci dan berbagai aktivitas lain (Iqbal, 2022). Di

Indonesia sendiri banyak sumber air yang sering digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka di antaranya adalah air Sungai. Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2021 mengatakan bahwa 59% sungai di Indonesia sudah tercemar dalam kondisi berat . Penurunan kualitas sungai diantaranya disebabkan oleh masuknya berbagai bahan pencemar seperti buangan limbah dari berbagai aktifitas manusia. Sungai-sungai ini banyak dicemari oleh limbah kegiatan industri seperti pertambangan, limbah rumah tangga, limbah pertanian dan juga peternakan (Maman, 2024).

Kualitas air permukaan termasuk air sungai sangat rentan mengalami pencemaran lingkungan. Hal ini karena hampir semua air buangan atau limbah sisa aktifitas manusia dilimpahkan atau dibuang ke badan sungai (Lalu, 2021). sehingga merupakan hal penting yang harus dipastikan sebelum air sungai dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan. Kualitas air sungai dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti keadaan alami sungai itu sendiri, aktivitas manusia, juga tata guna lahan disekitarnya. Menjaga kapasitas alami sungai harus tetap diperhatikan dalam menanggulangi pencemaran untuk memaksimalkan risiko penurunan kualitas air sungai (Anidah H & Cahyonugroho O.H, 2023).

Sungai Bone adalah salah satu sungai di Indonesia yang sangat diperhatikan keberlanjutannya bagi pembangunan di provinsi Gorontalo. Secara geografis sungai Bone terbentang dari kecamatan Pinogu kabupaten Bone Bolango sampai ke muara Talumolo kota Gorontalo. Masyarakat di bantaran sungai sering memanfaatkan sungai ini seperti untuk mencuci pakaian, mandi, buang air, dan berbagai keperluan lain yang membutuhkan air. tidak hanya itu sungai ini juga merupakan pemasok kebutuhan air sebagian besar warga kota Gorontalo melalui perusahaan daerah air minum (PDAM) (Kurniawati, 2019). Tercemarnya air sungai Bone dapat dinilai dengan mengetahui baku mutu atau standar kualitas air yang ditetapkan oleh pemerintah yang telah diatur dalam Peraturan Pemerintah Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelanggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kandungan dan kualitas air diharuskan memenuhi persyaratan Kesehatan (Agustina & Atina, 2022).

Proses pengolahan air sederhana menggunakan teknik filtrasi ini dinilai efisien dan sudah banyak dilakukan penelitian terkait hal ini. Proses ini membutuhkan bahan-bahan seperti pasir, batu kerikil halus, batu kerikil besar, spons/kain, Ijuk, karbon aktif tempurung kelapa dan juga kapur. Ijuk bersfungsi sebagai penyaring partikel-partikel besar yang terbawa air, spons atau kain berfungsi sebagai penyaring partikel yang lolos dari media pertama, pasir halus berfungsi sebagai media untuk mengurangi kekeruhan air, batu dan kerikil berfungsi memberikan ruang kosong sehingga air bisa mengalir lancar menuju kran *output* sebagai hasil saringan. (Ferdi, 2022).

Menurut Julaikah, (2023) bahwa hasil kualitas air setelah melalui proses *Filtrasi* pada Air yang diolah menggunakan filter akan melewati ketiga media yang terdiri dari batu zeolit, pasir silika dan arang aktif. Hasil pemeriksaan fisik menunjukkan air yang melalui proses filtrasi lebih jernih dan tanpa bau, selain itu juga pengelola pondok mengkonfirmasi bahwa setelah penggunaan alat filtrasi tidak ada keluhan gatal dari santri pengguna air. Penelitian sejenis yang juga dilakukan oleh Linda Silvia, dkk (2022) menunjukan bahwa filter air menggunakan karbon aktif tempurung kelapa yang cukup efektif meningkatkan kualitas air sebesar 25% sehingga masyarakat Desa Sumberwudi Karanggeneng Lamongan mengetahui aplikasi teknologi tinggi filter air dan dengan adanya kegiatan ini diharapkan masyarakat dapat membuat filter air secara mandiri menggunakan bahan di sekitar dengan harga yang cukup terjangkau untuk mendapatkan kualitas air yang memadai dan dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk tidak membuang sembarangan sampah di sungai serta melakukan reboisasi di Daerah Aliran Sungai (DAS).

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif eksperimental yang menggunakan uji laboratorium bertujuan untuk Penelitian ini juga menggunakan rancangan eksperimen (*Pre experimental Design*) dengan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*. Setelah proses

penyaringan lalu diambil sebanyak 500ml dari proses penyaringan untuk kemudian di uji parameter fisik, kimia dan biologi air di laboratorium Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo.

## HASIL

### Analisis Univariat

### Efektifitas karbon aktif tempurung kelapa dan Kapur terhadap kualitas Air

### Parameter fisik

### Suhu

Tabel 1 Hasil pemeriksaan parameter Suhu

| Parameter | Media | Sebelum (Kontrol) | Sesudah | | | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P1 | P2 | P3 | |
| Suhu (°C) | Karbon Aktif | 28 | 27 | 27 | 27,5 | 27,16 |
| | Kapur | | 28 | 27,5 | 28 | 27,83 |

*Sumber Data Primer, 2025*

Berdasarkan Tabel 1, setelah proses pengolahan air sederhana atau filtrasi menggunakan Karbon aktif tempurung kelapa dan Kapur diketahui bahwa hasil pemeriksaan menunjukan parameter pada filtrasi dengan karbon aktif tempurung kelapa pengulangan pertama dan kedua hasilnya 27°C dan pada pengulangan ketiga hasilnya 27,5°C. sementara itu pada filtrasi dengan media kapur didapat hasil pengulangan pertama 28°C, pada pengulangan kedua 27,5°C dan pada pengulangan ketiga 28°C.

### Warna

Tabel 2 Hasil pemeriksaan parameter Warna

| Parameter | Media | Sebelum (Kontrol) | Sesudah | | | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P1 | P2 | P3 | |
| Warna (TCU) | Karbon Aktif | 231 | 304 | 150 | 61 | 171,6 |
| | Kapur | | 213 | 140 | 134 | 162,3 |

*Sumber Data Primer, 2025*

Hasil pemeriksaan parameter warna menunjukan adanya tren penurunan pada filtrasi dengan media Karbon aktif tempurung kelapa, hasil pemeriksaan sampel kontrol sebesar 231 TCU turun menjadi 61 TCU. Sementara itu hasil pemeriksaan parameter warna menunjukan adanya tren penurunan pada filtrasi dengan Kapur yang semula sampel kontrol sebesar 213 TCU turun menjadi 134 TCU.

### Bau

Tabel 3 Hasil Pemeriksaan Parameter Bau

| Parameter | Media | Sebelum (Kontrol) | Sesudah | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | P1 | P2 | P3 |
| Bau | Karbon Aktif | Berbau | T. Berbau | T. Berbau | T. Berbau |
| | Kapur | | Berbau | Berbau | Berbau |

*Sumber : Data Primer 2025*

Hasil pemeriksaan parameter Bau pada sampel kontrol didapatkan hasil air yang masih berbau, setelah dilakukan filtrasi menggunakan media Karbon aktif tempurung kelapa pada penyaringan pertama-ketiga didapat hasil air yang tidak berbau. Sedangkan setelah dilakukan filtrasi dengan menggunakan media kapur dan dilakukan pemeriksaan didapatkan hasil air yang masih berbau dan bekum sesuai standar baku mutu.

**TDS**

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Parameter TDS

| Parameter | Media | Sebelum (Kontrol) | Sesudah | | | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P1 | P2 | P3 | |
| TDS (mg/l) | Karbon Aktif | 3040 | 103 | 104 | 214 | 140,3 |
| | Kapur | | 102 | 2630 | 2750 | 1827,3 |

*Sumber: Data Primer 2025*

Parameter TDS sampel air kontrol (sebelum perlakuan) menunjukan jumlah TDS sebesar 3040 mg/l. setelah diberi perlakuan filtrasi menggunakan media karbon aktif tempurung kelapa dan dilakukan tiga kali penyaringan didapatkan hasil masing-masing 103 mg/l, 104 mg/l, dan 214 mg/l. Setelah diberi perlakuan filtrasi menggunakan media Kapur didapatkan hasil penyaringan pertama-ketiga masing-masing sebesar 102 mg/l, 2630 mg/l, dan 2750 mg/l

**TSS**

Tabel 5 Hasil Pemeriksaan Parameter TSS

| Parameter | Media | Sebelum (Kontrol) | Sesudah | | | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P1 | P2 | P3 | |
| TSS (mg/l) | Karbon Aktif | 380,5 | 196,0 | 153,8 | 73,55 | 141,1 |
| | Kapur | | 209,5 | 281,4 | 442,4 | 311,1 |

*Sumber: Data Primer 2025*

Hasil pemeriksaan parameter TSS sampel Kontrol didapatkan hasil sebesar 380,5 mg/l. setelah filtrasi dengan media Karbon aktif tempurung kelapa dan dilakukan tiga kali penyaringan didapatkan hasil masing-masing sebesar 196,9 mg/l, 153,8 mg/l, dan 73,55 mg/l. setelah filtrasi dengan media media Kapur menunjukan hasil pemeriksaan mengalami kenaikan pada tiap perlakuan. Hasilnya menunjukan pada penyaringan pertama sebesar 209,5 mg/l, penyaringan kedua 281,4 mg/l dan penyaringan ketiga sebesar 442,4 mg/l.

**Parameter Kimia**

Tabel 6 Hasil Pemeriksaan pH

| Parameter | Media | Sebelum (Kontrol) | Sesudah | | | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P1 | P2 | P3 | |
| pH | Karbon Aktif | 7.17 | 6.77 | 6.78 | 6.69 | 6,75 |
| | Kapur | | 6.88 | 7.17 | 7.11 | 7,05 |

*Sumber: Data Primer 2025*

Setelah proses pengolahan air sederhana atau Filtrasi menggunakan Karbon aktif tempurung kelapa dan Kapur diketahui bahwa hasil pemeriksaan menunjukan parameter pH yang relatif stabil. Hasil pemeriksaan sampel Kontrol pH yakni 7,17, setelah dilakukan filtrasi menggunakan media Karbon aktif tempurung kelapa didapatkan hasil pemeriksaan pH berkisar diantara 6,69 – 7,17.

**Parameter Biologi**

Tabel 7 Hasil Pemeriksaan Total Coliform

| Parameter | Media | Sebelum (Kontrol) | Sesudah | | | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P1 | P2 | P3 | |
| Total Coliform | Karbon Aktif | 200.5 | 200.5 | 200.5 | 200.5 | 200.5 |
| | Kapur | | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Sumber: Data Primer 2025*

Setelah proses pengolahan air sederhana atau filtrasi menggunakan Karbon aktif tempurung kelapa diketahui bahwa hasil pemeriksaan menunjukan tidak adanya penurunan Angka total Coliform pada pengulangan 1 hingga pengulangan 3 filtrasi menggunakan media karbon aktif tempurung kelapa. Hasil pemeriksaan kontrol didapat total Colform adalah 200.5 MPN/l. Pada proses pengolahan air sederhana atau filtrasi menggunakan Kapur diketahui bahwa pada filtrasi dengan menggunakan media Kapur didapatkan hasil 0 MPN/l pada pengulangan pertama – pengulangan ketiga.

**Hasil analisis bivariat**

**Analisis efektifitas Karbon aktif tempurung kelapa terhadap kualitas air**

**Uji Normalitas Data**

Syarat yang dilakukan untuk menguji *Paired Sample T Test* yaitu data harus terdistribusi normal. Dalam penelitian ini dianalisis menggunakan bantuan program komputer spss. Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8 Uji Normalitas Data Parameter Fisik Tempurung Kelapa

| Parameter | *p-value* |
|---|---|
| Suhu | 0,000 |
| Warna | 0,707 |
| Bau | 0,000 |
| TDS | 0,015 |
| TSS | 0,671 |
| pH | 0,194 |
| Total Coliform | 0,000 |

*Sumber: Data Primer, 2025*

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan hasil uji normalitas data parameter fisik dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* diperoleh nilai parameter warna *p-value* = 0,707 > 0,05, parameter TSS *p-value* = 0,671 > 0,05 dan pH *p-value* = 0,194 > 0,05 berarti data terdistribusi normal. Sedangkan untuk parameter Suhu *p- value* = 0,000 < 0,05, parameter Bau *p-value* = 0,000 < 0,05, parameter TDS *p-value* = 0,015 < 0,05, dan parameter Total coliform *p-value* 0,004 <0,05 yang berarti data tidak terdistribusi normal.

**Uji *Paired Sample T Test***

Berdasarkan uji yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa data terdistribusi normal. Hal ini berarti data tersebut memenuhi persyaratan untuk diuji statistik *Paired Sample T Test*. Hasil uji *Paired Sample T Test* dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9 *Uji Paired Sample T Test* Parameter Fisik Tempurung Kelapa

| **Parameter** | ***p-value*** |
|---|---|
| Warna | 0,491 |
| TSS | 0,022 |
| pH | 0,004 |

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 9, diketahui bahwa setelah dilakukan uji *Paired Sample T Test* parameter TSS diperoleh hasil *p-value* = 0,022 < 0.05 dan parameter pH diperoleh hasil *p-value* = 0,004 < 0.05 maka dapat dikatakan bahwa ada perbedaan signifikan dalam kualitas fisik (TSS dan pH) air sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Karbon Aktif tempurung kelapa. Sementara itu parameter Warna diperoleh hasil *p-value* = 0,491 > 0.05 maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam kualitas fisik (warna) air sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Karbon Aktif tempurung kelapa.

**Uji *Wilcoxon***

Berdasarkan uji yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa data untuk parameter bau dan TDS tidak terdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan Uji *Wilcoxon*. Hasil uji *Wilcoxon* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10 Uji *Wilcoxon* Parameter Fisik Tempurung Kelapa

| **Parameter** | ***p-value*** |
|---|---|
| Suhu | 0,102 |
| Bau | 0,109 |
| TDS | 0,109 |
| Total Coliform | 1.000 |

*Sumber: Data Primer, 2025*

Berdasarkan Tabel 10, setelah dilakukan uji *Wilcoxon* parameter Suhu diperoleh hasil *p-value* = 0,102 > 0.05, parameter Bau diperoleh hasil *p-value* = 0,109 > 0.05, parameter TDS diperoleh hasil *p-value* = 0,109 > 0.05, dan parameter Total Coliform diperoleh hasil *p-value* = 1.000 > 0.05 maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam kualitas fisik (Suhu, Bau dan TDS) air sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Karbon Aktif tempurung kelapa.

**Analisis efektifitas kapur terhadap kualitas air**

**Uji Normalitas Data**

Syarat yang dilakukan untuk menguji *Paired Sample T Test* yaitu data harus terdistribusi normal. Dalam penelitian ini dianalisis menggunakan bantuan program komputer spss. Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 11 Uji Normalitas Data Parameter Fisik Kapur

| Parameter | *p-value* |
|---|---|
| Suhu | 0,000 |
| Warna | 0,130 |
| Bau | 0,000 |
| TDS | 0,077 |
| TSS | 0,585 |
| pH | 0,377 |
| Total Coliform | 0,000 |

*Sumber: Data Primer, 2025*

Berdasarkan Tabel 11 menunjukkan hasil uji normalitas data parameter fisik dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* diperoleh nilai parameter warna *p-value* = 0,130 > 0,05, parameter TDS *p-value* = 0,077 > 0,05 dan parameter TSS *p-value* = 0,585 > 0,05 berarti data terdistribusi normal. Sedangkan untuk parameter Suhu *p- value* = 0,000 < 0,05 dan parameter Bau *p-value* = 0,000 < 0,05, yang berarti data tidak terdistribusi normal.

**Uji *Paired Sample T Test***

Berdasarkan uji yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa data terdistribusi normal. Hal ini berarti data tersebut memenuhi persyaratan untuk diuji statistik *Paired Sample T Test*. Hasil uji *Paired Sample T Test* dilihat pada tabel berikut:

Tabel 12. *Uji Paired Sample T Test* Parameter Fisik Kapur

| Parameter | *p-value* |
|---|---|
| Warna | 0,114 |
| TDS | 0,295 |
| TSS | 0,419 |
| pH | 0,180 |

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 12, diketahui bahwa setelah dilakukan uji *Paired Sample T Test* parameter warna diperoleh hasil *p-value* = 0,114 > 0.05, parameter TDS *p-value* = 0,295 >0,05, parameter TSS *p-value* = 0,419 > 0,05 dan parameter pH*p-value* = 0,180 > 0,05 maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam kualitas fisik (warna, TDS, TSS dan pH) air sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Kapur.

**Uji Wilcoxom**

Berdasarkan uji yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa data untuk parameter bau dan TDS tidak terdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan Uji *Wilcoxon*. Hasil uji *Wilcoxon* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 13 Uji *Wilcoxon* Parameter Fisik Kapur

| Parameter | *p-value* |
|---|---|
| Suhu | 0,317 |
| Bau | 1.000 |
| Total Coliform | 0,083 |

Berdasarkan Tabel 13, setelah dilakukan uji *Wilcoxon* parameter Suhu diperoleh hasil *p-value* = 0,317 > 0.05, parameter bau diperoleh hasil *p-value* = 1.000 > 0.05, dan parameter total coliform diperoleh hasil *p-value* = 0,083 > 0.05 maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam kualitas fisik (Suhu, Bau dan total coliform) air sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Kapur.

## PEMBAHASAN

### Analisis efektifitas karbon aktif tempurung kelapa terhadap kualitas fisik, kimia dan biologi air pada pengolahan air menggunakan media sederhana

### Parameter Fisik

### Suhu

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter suhu dan didapat hasil 28°C. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan Karbon aktif tempurung kelapa dan dilakukan pengukuran pada pengulangan pertama hasilnya 27°C, pada pengulangan kedua mengalami penurunan menjadi 27°C, dan pada pengulangan ketiga didapat hasil 27,5°C.

Pemeriksaan suhu pada proses filtrasi menggunakan media Karbon aktif tempurung kelapa ini menunjukan hasil yang relatif stabil di setiap pengulangan proses filtrasinya. Hasil uji statistik diperoleh nilai *p-value* = 0,102 > 0.05 nilai ini juga menunjukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Karbon Aktif tempurung kelapa. Maka dapat disimpulkan bahwa karbon aktif tempurung kelapa efektif terhadap parameter fisik (suhu). Hasil pemeriksaan ini juga sudah sesuai dengan baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk parameter suhu adalah – 3°C standar deviasi.

Pada proses filtrasi, penggunaan karbon akrif tempurung kelapa memang bisa berfungsi sebagai penyerap berbagai kontaminan dalam air, dapat menghilangkan berbagai zat organic, bau dan juga berpengaruh besar terhadap beberapa parameter seperti warna. Namun penggunaannya pada proses filtrasi tidak berpengaruh besar terhadap Suhu pada air terlebih lagi jika digunakan tidak kontak langsung dengan cahaya matahari.

Menurut Badu (2023) Penggunaan karbon aktif dalam proses filtrasi air umumnya tidak secara langsung memengaruhi suhu air. Namun, beberapa studi menunjukkan bahwa penurunan suhu air dapat terjadi setelah proses filtrasi menggunakan karbon aktif, meskipun penurunan ini biasanya tidak signifikan dan lebih disebabkan oleh faktor lingkungan atau desain sistem filtrasi.

Pada penelitian Silvia (2021) menunjukkan bahwa penggunaan karbon aktif tempurung kelapa dalam filtrasi air dapat mempengaruhi suhu air secara signifikan. Namun, perubahan suhu yang terjadi masih dalam batas wajar dan tidak mengganggu kualitas air yang dihasilkan. Hal ini penting untuk dipertimbangkan dalam desain sistem filtrasi air, terutama untuk aplikasi skala rumahan

### Warna

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter warna dan didapat hasil 231 TCU. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan Karbon aktif tempurung kelapa dan dilakukan pengukuran pada pengulangan pertama hasilnya 304 TCU, pada pengulangan kedua mengalami penurunan menjadi 150 TCU, dan pada pengulangan ketiga didapat hasil 61 TCU.

Hasil uji statistik parameter warna diperoleh nilai *p-value* = 0,491 > 0.05 nilai ini juga menunjukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Karbon Aktif tempurung kelapa. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa karbon aktif tempurung kelapa efektif terhadap parameter warna. Walaupun terjadi penurunan parameter warna pada hasil filtrasi menggunakan media Karbon aktif tempurung kelapa namun hasilnya masih belum sesuai dengan baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk parameter warna adalah 50 TCU.

Menurut As'urin (2024) variasi jumlah arang aktif tempurung kelapa memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan warna air. Semakin banyak arang aktif yang digunakan, semakin jernih air yang dihasilkan. Tempurung kelapa sebagai bahan baku karbon aktif menghasilkan adsorben dengan pori-pori mikro yang efektif dalam mengadsorpsi zat warna. Proses adsorpsi ini melibatkan interaksi fisik dan kimia antara permukaan karbon aktif dan molekul zat warna, seperti gaya van der Waals dan ikatan hidrogen.

Hal ini juga sejlan dengan penelitian Ferdi (2022) dilihat dari hasil pengukuran sebelum difiltrasi dan sesudah filtrasi yaitu: warna sampel 15 TCU, dan Fe -0,00257 mg/L. Efektivitas penggunaan alat filtrasi pada sampel air sumur terhadap parameter warna berkurang sebanyak 33,33% (15 TCU menjadi 10 TCU) dan parameter Fe bertambah sebanyak 1,2 % (0,00257 mg/L menjadi 0,0026 mg/L). Hal ini menjadikan alat filtrasi pada penelitian ini memiliki efektivitas yang baik terhadap kualitas air sumur Perumnas Poasia dan baik untuk dijadikan sebagai alat alternatif dalam penjernihan air.

**Bau**

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter bau dan didapat hasil air yang masih dalam kondisi berbau. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan Karbon aktif tempurung kelapa dan dilakukan pengukuran pada pengulangan pertama hingga pengulangan ketiga menunjukkan hasil air yang sudah tidak berbau. Hal ini dikarenakan senyawa yang ada di dalam karbon aktif dapat menyerap bau pada sampel air.

Hasil uji statistik parameter bau diperoleh nilai *p-value* = 0,109 > 0.05 nilai ini juga menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Karbon Aktif tempurung kelapa. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa karbon aktif tempurung kelapa lebih efektif terhadap penurunan parameter bau, dan hasilnya juga sudah sesuai dengan standar baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk parameter bau adalah tidak berbau.

Menurut Lubis et al (2020) karbon aktif digunakan luas permukaan besar sehingga daya adsorpsinya lebih tinggi. Dalam pengolahan sumber air, karbon aktif dapat menghilangkan warna, bau dan polutan sehingga meningkatkan kualitas air menjadi sumber air yang layak. Karbon aktif dapat dibuat dari bahan alam yang mengandung lignoselulosa.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh B. As'urin (2024) bahwa penggunaan arang aktif tempurung kelapa tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bau air. Pada perlakuan 0gr, 250gr dan 500gr arang aktif memiliki bau amis, sementara 700gr arang aktif sebagai media filtrasi menghasilkan air yang tidak berbau. penggunaan arang aktif sebagai media yang baik untuk menghilangkan bau yang ada pada air sehingga tidak berbau.

**TDS**

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter TDS didapat hasil 3040 mg/l. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan Karbon aktif tempurung kelapa dan dilakukan

pengukuran pada pengulangan pertama hasilnya 103 mg/l, pada pengulangan kedua naik menjadi 104 mg/l, dan pada pengulangan ketiga naik menjadi 214 mg/l.

Hasil uji statistik parameter bau diperoleh nilai *p-value* = 0,109 > 0.05 nilai ini juga menunjukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Karbon Aktif tempurung kelapa. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa karbon aktif tempurung kelapa lebih efektif terhadap penurunan parameter TDS. Walaupun terjadi penurunan parameter warna pada hasil filtrasi menggunakan media Karbon aktif tempurung kelapa namun hasilnya masih belum sesuai dengan baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk parameter TDS adalah 1000mg/l.

TDS (Total Dissolved Solids) atau Jumlah Padatan Terlarut Total adalah ukuran dari semua zat padat yang terlarut dalam air (Salim, 2018). Naik turunnya kadar atau nilai parameter TDS pada filtrasi kali ini disebabkan oleh abu atau residu mineral dari proses pembakaran karbon aktif arang tempurung kelapa itu sendiri, terlebih lagi jika proses pencucian tidak dilakukan dengan maksimal. Proses pelepasan ion-ion juga terkadang mempengaruhi dan bisa menyebabkan komposisi TDS meningkat.

Menurut teori Wowor (2023) bahwa variasi arang aktif tempurung kelapa memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap TDS air. Semakin banyak variasi arang aktif maka semkain besar penyerapan zat-zat padat yang terlarut dalam air. Hal ini menunjukkan bahwa arang aktif yang berfungsi sebagai absorben mampu menyerap TDS dalam air sehingga air menjadi lebih baik.

Penelitian yang dilakukan Amrullah (2024) juga menunjukkan bahwa variasi jumlah arang aktif tempurung kelapa memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai TDS air. ariasi penggunaan arang aktif tempurung kelapa menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap nilai TDS. Penggunaan 700 gram arang aktif menurunkan TDS air dari 733,54 mg/L menjadi 520,25 mg/L.

**TSS**

Hasil penelitian kali ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter TSS dan didapat hasil 380,5 mg/l. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan Karbon aktif tempurung kelapa dan dilakukan pengukuran pada pengulangan pertama hasilnya 196,9 mg/l, pada pengulangan kedua mengalami penurunan menjadi 153,8 mg/l, dan pada pengulangan ketiga juga turun menjadi 73,55 mg/l. Berdasarkan hasil pemeriksaan ini, maka dapat dikatakan bahwa Karbon aktif tempurung kelapa lebih efektif terhadap parameter TSS dibandingkan kapur. Namun, hasil yang didapat belum memenuhi standar baku mutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk TSS 50 mg/l.

Hasil uji statistik parameter bau diperoleh nilai *p-value* = 0,109 > 0.05 nilai ini juga menunjukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Karbon Aktif tempurung kelapa. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa karbon aktif tempurung kelapa lebih efektif terhadap penurunan parameter TSS.

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada gambar 4.4 menunjukan hasil penurunan yang efektif pada proses filtrasi menggunakan media Karbon aktif tempurung kelapa. Hal ini disebabkan oleh kemampuan karbon aktif mampu menyaring dan menyerap partikel-partikel halus dalam air. Karbon aktif bekerja dengan cara adsorpsi, di mana partikel tersuspensi tertahan di pori-pori halusnya, sehingga air menjadi lebih jernih. Menurut Magnum (2022) bahwa ketebalan media filter pada suatu proses

filtrasi mempengaruhi hasil akhir dari proses filtrasi. Semakin tebal media filtrasi, makan akan semakin memperluas permukaan atau mengikat zat kontamminan, serta akan mempengaruhi jarak tempuh air semakin lama.

Penelitian ini sejalan dengan temuan Sari (2022) tentang Penurunan Kadar TSS Dan TDS Pada Air Sungai Lematang Menggunakan Tempurung Kelapa Sawit (*Elaeis oleifera*) Sebagai Media Filtrasi. Dalam penelitian ini menunjukkan Hasil yang didapat pada proses filtrasi air Sungai Lematang dengan menggunakan karbon aktif dapat menurunkan kadar sampel air Sungai Lematang berdasarkan parameter TSS dan TDS.

**Parameter Kimia**

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter pH dan didapat hasil 7,17. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan Karbon aktif tempurung kelapa dan dilakukan pengukuran pada pengulangan pertama hasilnya 6,77, pada pengulangan kedua menjadi 6,78, dan pada pengulangan ketiga didapat 6,69.

Hasil uji statistik didapat nilai *p-value* = 0,004 < 0.05 nilai ini juga menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Karbon Aktif tempurung kelapa.. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa karbon aktif tempurung kelapa lebih keduanya efektif terhadap penurunan parameter TSS. Walaupun pemeriksaan menunjukkan hasil yang fluktuatif, proses filtrasi menggunakan media Karbon aktif tempurung kelapa dan Kapur masih tergolong aman dan masih sesuai dengan baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk pH adalah 6-9.

Hal ini dikarenakan Karbon aktif dari tempurung kelapa umumnya tidak secara langsung mengubah pH air secara signifikan. Perannya lebih pada menyerap (adsorpsi) zat pencemar seperti logam berat, bahan organik, dan senyawa. Menurut Idrus (2013) Kondisi tersebut menunjukkan bahwa karbon aktif mampu meningkatkan nilai pH. Peningkatan pH disebabkan karena adanya kation dalam karbon aktif yang terlarut dalam air. Dengan adanya ion H+ dan ion OH- yang seimbang menyebabkan nilai pH stabil (netral) dan jika kandungan ion H+ semakin banyak didalam air, maka pH asam.

Penelitian ini sejalan dengan temuan Miarti & Anike (2022) Efektifitas Karbon Aktif Tongkol Jagung Terhadap Kadar pH, TSS Dan TDS Pada Limbah Cair PT Perta Samtan Gas. Dalam penelitian ini menunjukkan Efektivitas yang mampu dihasilkan dari pengujian limbah cair tersebut adalah pH sebesar 13,46% terjadi perubahan pH dari 5,2 menjadi 5,9, Nilai TSS sebesar 82,45% yaitu penurunan dari 718 mg/L menjadi 126 mg/l dan Nilai TDS sebesar 87,33%, yaitu penurunan dari 884 mg/lmenjadi 112 mg/l. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karbon aktif yang dibuat dari tongkol jagung efektif digunakan pada pengolahan limbah cair dengan adanya penurunan nilai pH, TSS dan TDS.

**Parameter Biologi**

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter Total Coliform dan didapat hasil 200,5 mg/100l. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan Karbon aktif tempurung kelapa dan dilakukan pengukuran didapati bahwa tidak ada perubahan pada tiap pengulangan, hasil analisanya adalah 200,5 mg/100l pada pengulangan satu hingga pengulangan ketiga. Berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan, diketahui bahwa nilai *p-value* = 1.000 > 0,05 dimana hasil ini juga menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Karbon Aktif tempurung kelapa.

Hal ini disebabkan karena Karbon aktif efektif menyerap senyawa organik, bau, warna, logam berat, dan beberapa zat kimia, tapi tidak secara langsung membunuh mikroorganisme seperti bakteri coliform. Artinya, bakteri tetap bisa lolos atau bahkan hidup dalam media karbon aktif kalau tidak ada

agen antimikroba tambahan (seperti klorin, UV, atau ozon). Karbon aktif bersifat berpori dan kaya permukaan, sehingga bisa menjadi media tumbuh mikroorganisme jika tidak sering diganti atau dibersihkan. Bakteri coliform yang masuk bisa berkembang biak di dalam lapisan karbon aktif dan ikut keluar bersama air hasil filtrasi.

Menurut Fajar et al (2022) pH sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri karena berkaitan dengan aktivitas enzim yang dibutuhkan oleh bakteri untuk mengkatalis reaksireaksi yang berhubungan dengan pertumbuhannya. Keadaan pH yang tidak optimal dalam lingkungan dapat mengganggu kerja enzim tersebut dan mengganggu pertumbuhan bakteri. pH yang optimum, organisme yang hidup di dalamnya akan bertahan, sebaliknya jika pH lingkungan terlalu tinggi atau terlalu rendah maka akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme di dalamnya dan cenderung menyebabkan kematian pada organisme tersebut termasuk bakteri.

Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian Nurhaqi A, (2011) sebelum pengolahan air sumur tidak terdapat bakteri coliform dan bakteri escherichia coli, setelah pengolahan memakai karbon aktif tempurung kelapa sawit terdapat bakteri coliform dan bakteri escherichia coli. Hal ini diduga air sumur sebelum penyaringan bakteri coliform dan bakteri escherichia coli air sumur bor belum terjamah aktivitas manusia. Dengan ini persyaratan kualitas air minum tidak memenuhi sesuai Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dimana syarat baku mutu air minum 0 CFU/100ml.

**Analisis efektifitas kapur terhadap kualitas fisik, kimia dan biologi air pada pengolahan air menggunakan media sederhana**

**Parameter fisik**

**Suhu**

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter suhu dan didapat hasil 28°C. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan media Kapur, setelah dilakukan proses penyaringan dan diukur pada pengulangan pertama didapat hasil 28°C, pada pengulangan kedua turun menjadi 27,5°C dan pada pengulangan ketiga menjadi 28°C.

Pemeriksaan suhu pada proses filtrasi menggunakan media kapur ini menunjukkan hasil yang relatif stabil di setiap pengulangan proses filtrasinya. Hasil uji statistik diperoleh nilai *p-value* = 0,317 > 0.05 nilai ini juga menunjukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan kapur. Hasil pemeriksaan ini juga sudah sesuai dengan baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk parameter suhu adalah – 3°C standar deviasi.

Pada proses filtrasi, penggunaan kapur pada proses filtrasi juga tidak terlalu berpengaruh besar pada parameter suhu, hal ini bisa disebabkan oleh berbagai proses kimia yang terjadi akibat bercampurnya kapur dengan air.

Menurut Badu (2023) Penggunaan karbon aktif dalam proses filtrasi air umumnya tidak secara langsung memengaruhi suhu air. Namun, beberapa studi menunjukkan bahwa penurunan suhu air dapat terjadi setelah proses filtrasi menggunakan karbon aktif, meskipun penurunan ini biasanya tidak signifikan dan lebih disebabkan oleh faktor lingkungan atau desain sistem filtrasi.

Hal ini juga sejalan dengan penelitian Triningsih (2021) yang dilakukan di RSUD Dr. M. Ashari Pemalang, penambahan larutan kapur dan tawas pada air limbah menunjukkan bahwa suhu air tidak mengalami perubahan signifikan setelah perlakuan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kapur hidrat tidak mempengaruhi suhu air secara signifikan.

**Warna**

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter warna dan didapat hasil 231 TCU. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan media Kapur, setelah dilakukan proses penyaringan dan diukur pada pengulangan pertama didapat hasil 213 TCU, pada pengulangan kedua turun menjadi 140 TCU dan pada pengulangan ketiga menjadi 134 TCU.

Hasil uji statistik parameter warna diperoleh nilai p-value = 0,114 > 0.05 nilai ini juga menunjukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Kapur. Walaupun terjadi penurunan parameter warna pada hasil filtrasi menggunakan media Kapur namun hasilnya masih belum sesuai dengan baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk parameter warna adalah 50 TCU.

Penurunan parameter warna pada filtrasi menggunakan kapur dapat meningkatkan pH dan beberapa proses seperti koagulasi dan presipitasi (pengendapan) secara tidak langsung juga dapat mempengaruhi parameter warna pada air.

Menurut Ardiansyah (2023), kejernihan air dapat ditingkatkan dengan menambahkan koagulan untuk membantu proses flokulasi yang sulit untuk mengendap atau membutuhkan proses yang lama secara gravimetris. Pemberian koagulan pada air dengan tingkat kekeruhan tinggi yang dilakukan secara teratur sesuai dengan kebutuhan (dosis) yang tepat dapat menjernihkan air. CaO dan H2O yang bereaksi menghasilkan Ca(OH)2 yang memiliki sifat basa dan kapur memiliki kemampuan koagulasi yang kuat dan gabungan aluminat aktif dan sangat efektif untuk menarik koloid dan flok dengan bentuk lebih padat dan cepat mengendap, sehingga cocok digunakan untuk air yang tingkat kejernihannya rendah.

Menurut penelitian Lawalata (2023) tentang pengembangan alat filtrasi yang memanfaatkan kapur untuk mengolah air sadah. Hasilnya menunjukkan perubahan warna air filtrat dari keruh menjadi bening, menandakan penurunan parameter warna secara signifikan.

**Bau**

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter bau dan didapat hasil air yang masih dalam kondisi berbau. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan media kapur dan diukur sebanyak tiga kali pengulangan didapatkan hasil air yang masih berbau (bau kapur). Hal ini dikarenakan media kapur akan teruarai pada air sehingga bau yang dihasilkan juga akan menghasilkan bau kapur itu sendiri.

Hasil uji statistik parameter bau diperoleh nilai *p-value* = 1.000 > 0.05 nilai ini juga menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan Kapur. Hasilnya belum sesuai dengan standar baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk parameter bau.

Menurut Lubis et al (2020) karbon aktif digunakan luas permukaan besar sehingga daya adsorpsinya lebih tinggi. Dalam pengolahan sumber air, karbon aktif dapat menghilangkan warna, bau dan polutan sehingga meningkatkan kualitas air menjadi sumber air yang layak. Karbon aktif dapat dibuat dari bahan alam yang mengandung lignoselulosa.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh B. As'urin (2024) bahwa penggunaan arang aktif tempurung kelapa tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bau air. Pada perlakuan 0gr, 250gr dan 500gr arang aktif memiliki bau amis, sementara 700gr arang aktif sebagai media filtrasi menghasilkan air yang tidak berbau. penggunaan arang aktif sebagai media yang baik untuk menghilangkan bau yang ada pada air sehingga tidak berbau

**TDS**

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter TDS didapat hasil 3040 mg/l. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan media Kapur

dan diukur pada pengulangan pertama mengalami penurunan hasilnya didapat 102 mg/l, pada pengulangan kedua mengalami kenaikan menjadi 2630 mg/l dan pada pengulangan ketiga juga mengalami kenaikan menjadi 2750 mg/l.

Hasil uji statistik parameter bau diperoleh nilai p-value = 0,295 > 0.05 nilai ini juga menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan kapur. Walaupun terjadi penurunan parameter warna pada hasil filtrasi menggunakan media kapur namun hasilnya masih belum sesuai dengan baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk parameter TDS adalah 1000mg/l.

TDS (*Total Dissolved Solids*) atau Jumlah Padatan Terlarut Total adalah ukuran dari semua zat padat yang terlarut dalam air (Salim, 2018). Naik turunnya kadar atau nilai parameter TDS pada filtrasi kali ini disebabkan disebabkan oleh proses pelarutan atau larutnya kapur tersebut sehingga menyebabkan TDS meningkat secara signifikan.

Menurut teori Wowor (2023) bahwa variasi arang aktif tempurung kelapa memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap TDS air. Semakin banyak variasi arang aktif maka semkain besar penyerapan zat-zat padat yang terlarut dalam air. Hal ini menunjukkan bahwa arang aktif yang berfungsi sebagai absorben mampu menyerap TDS dalam air sehingga air menjadi lebih baik.

Penelitian yang dilakukan Ferdi (2022) tentang prototipe filtrasi sederhana dari limbah galon air untuk penyaringan air rumah tangga menunjukan bahwa parameter TDS mengalami penurunan kadar 482 mg/L menjadi 320 mg/L, hal ini terjadi karena media pasir kasar yang digunakan pada filtrasi memiliki kemampuan untuk menyaring koloid dan endapan pada air dengan cara kerja mengendapkan partikel yang lebih kecil dan menyerap zat kimia yang berlebih.

**TSS**

Hasil penelitian kali ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter TSS dan didapat hasil 380,5 mg/l. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan media Kapur, setelah dilakukan proses penyaringan dan diukur pada pengulangan pertama didapat hasil 209,5 mg/l, kemudian mengalami kenaikan menjadi 281,4 mg/l pada pengulangan kedua, lalu naik menjadi 442,4 mg/l pada pengulangan ketiga.

Hasil uji statistik parameter bau diperoleh nilai *p-value* = 0,419 > 0.05 nilai ini juga menunjukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan kapur. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kapur lebih efektif terhadap penurunan parameter TSS. Namun, hasil yang didapat belum memenuhi standar baku mutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk TSS 50 mg/l.

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada gambar 4.4 menunjukkan hasil penurunan yang efektif pada proses filtrasi menggunakan media kapur menunjukkan peningkatan kadar TSS. Peningkatan ini diduga terjadi akibat kapur yang bersifat basa sehingga belum sepenuhnya bereaksi atau mengendap, sehingga justru menambah jumlah padatan tersuspensi dalam air. Menurut Magnum (2022) bahwa ketebalan media filter pada suatu proses filtrasi mempengaruhi hasil akhir dari proses

filtrasi. Semakin tebal media filtrasi, makan akan semakin memperluas permukaan atau mengikat zat kontaminan, serta akan mempengaruhi jarak tempuh air semakin lama.

Penelitian ini sejalan dengan temuan Sari (2022) tentang Penurunan Kadar TSS Dan TDS Pada Air Sungai Lematang Menggunakan Tempurung Kelapa Sawit (*Elaeis oleifera*) Sebagai Media Filtrasi. Dalam penelitian ini menunjukkan Hasil yang didapat pada proses filtrasi air Sungai Lematang dengan menggunakan karbon aktif dapat menurunkan kadar sampel air Sungai Lematang berdasarkan parameter TSS dan TDS.

**Parameter kimia**

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter pH dan didapat hasil 7,17. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan media Kapur, setelah dilakukan proses penyaringan dan diukur pada pengulangan pertama didapat hasil 6,88, pada pengulangan kedua mengalami kenaikan menjadi 7,13 dan pada pengulangan ketiga menjadi 7,11.

Hasil uji statistik didapat nilai *p-value* = 0,180 > 0.05 nilai ini juga menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan kapur. Walaupun pemeriksaan menunjukkan hasil yang fluktuatif, proses filtrasi menggunakan media Kapur masih tergolong aman dan masih sesuai dengan baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana standar baku mutu untuk pH adalah 6-9.

Hal ini dikarenakan kapur memiliki pengaruh langsung dan signifikan terhadap pH air. Kapur yang mengandung kalsium karbonat ($CaCO_3$) bereaksi dengan asam dalam air, sehingga menetralkan keasaman dan menaikkan pH menuju netral atau sedikit basa. Reaksi ini membantu menurunkan kandungan ion logam berat dengan membentuk endapan yang tidak larut, seperti hidroksida logam. Menurut Idrus (2013) Kondisi tersebut menunjukkan bahwa karbon aktif mampu meningkatkan nilai pH. Peningkatan pH disebabkan karena adanya kation dalam karbon aktif yang terlarut dalam air. Dengan adanya ion H+ dan ion OH- yang seimbang menyebabkan nilai pH stabil (netral) dan jika kandungan ion H+ semakin banyak didalam air, maka pH asam.

Penelitian ini sejalan dengan temuan Miarti & Anike (2022) Efektifitas Karbon Aktif Tongkol Jagung Terhadap Kadar pH, TSS Dan TDS Pada Limbah Cair PT Perta Samtan Gas. Dalam penelitian ini menunjukkan Efektifitas yang mampu dihasilkan dari pengujian limbah cair tersebut adalah pH sebesar 13,46% terjadi perubahan pH dari 5,2 menjadi 5,9, Nilai TSS sebesar 82,45% yaitu penurunan dari 718 mg/L menjadi 126 mg/l dan Nilai TDS sebesar 87,33%, yaitu penurunan dari 884 mg/lmenjadi 112 mg/l. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karbon aktif yang dibuat dari tongkol jagung efektif digunakan pada pengolahan limbah cair dengan adanya penurunan nilai pH, TSS dan TDS.

**Parameter biologi**

Pada proses penelitian ini dilakukan pengukuran sampel kontrol parameter Total Coliform dan didapat hasil 200,5 mg/100l. Setelah dilakukan filtrasi menggunakan media kapur dan diukur pada pengulangan pertama, kedua dan ketiga didapat hasil total Coliform 0.Berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan, diketahui bahwa nilai *p-value* = 0,083 > 0,05 dimana hasil ini juga menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan kapur.

Hal ini dikarenakan kapur memiliki pengaruh langsung dan signifikan terhadap pH air. Kapur yang mengandung kalsium karbonat ($CaCO_3$) bereaksi dengan asam dalam air, sehingga menetralkan keasaman dan menaikkan pH menuju netral atau sedikit basa. Reaksi ini membantu menurunkan kandungan ion logam berat dengan membentuk endapan yang tidak larut, seperti hidroksida logam.Menurut Idrus (2013) Kondisi tersebut menunjukkan bahwa karbon aktif mampu

meningkatkan nilai pH. Peningkatan pH disebabkan karena adanya kation dalam karbon aktif yang terlarut dalam air. Dengan adanya ion H+ dan ion OH- yang seimbang menyebabkan nilai pH stabil (netral) dan jika kandungan ion H+ semakin banyak didalam air, maka pH asam.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kepel et al (2020) dimana rentang untuk pertumbuhan bakteri pada pH 5,7-pH 7,0. Selain itu, nilai pH optimal ialah pH netral, yang memfasilitasi enzim merkuri reduktase untuk mengurangi merkuri. Sel-sel bakteri mulai membelah ketika mereka menyesuaikan diri dengan lingkungannya dan fase ini disebut fase log.

## KESIMPULAN

Efektifitas karbon aktif tempurung kelapa terhadap kualitas air pada pengolahan air menggunakan media sederhana menunjukan karbon aktif tempurung kelapa efektif terhadap penurunan parameter warna hingga 61 TCU, parameter bau efektif dengan hasil p-value = 0,109 > 0.05. Pemeriksaan TDS menunjukan hasil yang efektif dengan nilai p-value = 0,109 > 0.05. Pada parameter TSS juga mengalami efektifitas penurunan yang signifikan dengan hasil p-value = 0,022 > 0.05 tetapi belum memenuhi standar baku mutu menurut PP 22 Tahun 2021. Hasil pemeriksaan pH menunjukan hasil yang relatid stabil dengan nilai p-value = 0,004 < 0.05 dan hasil pemeriksaan biologi Total coliform menunjukan media karbon aktif tempurung kelapa tidak efektif terhadap parameter total coliform. Efektifitas Kapur menggunakan media sederhana menunjukan Kapur efektif terhadap penurunan parameter warna yang semula 231 TCU turun hingga 134 TCU, media kapur tidak efektif terhadap parameter bau. TDS dan TSS menunjukan hasil pemeriksaan mengalami penurunan tetapi tidak signifikan. Pemeriksaan pH menunjukan hasil yang relatif stabil dengan nilai p-value = 0,180 > 0.05 dan hasil pemeriksaan biologi Total coliform menunjukan media kapur efektif terhadap parameter total coliform dimana hasil pemeriksaan menunjukan 0 mg/100ml dengan nilai nilai p-value = 0,083 > 0.05.

## DAFTAR PUSTAKA

Agustina, Y & Atina, A. 2022. Analisis Kualitas Air Anak Sungai Sekanak Berdasarkan Parameter Fisika Tahun 2020. Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (JUPITER), 4(1), 13. https://doi.org/10.31851/jupiter.v4i1.7875

Anidah, H. T & Okik, C. 2023. Analisis Kualitas Air Permukaan Sungai Gandong Bojonegoro. INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi, 2(6), 1080–1087. https://doi.org/10.55123/insologi.v2i6.2829

Apriani, I & Saraswati, S. P. 2019. Tempurung Kelapa Terhadap Kemampuan Penjerapan. Prisma Fisika, 1(1), 59–64.

B. As'urin, S. A. 2024. Analisis Kualitas Air Hasil Filtrasi Pengolahan Air Sekal Rumahan Berdasarkan Variasi Jumlah Arang Aktif Tempurung Kelapa ( Cocos nucifera ). Food and Agro-Industry, 4(2), 1–8. https://doi.org/10.36761/fagi.v4i2.3535

Badu, R. R. 2023. Pengolahan Air Sumur Gali Menggunakan Filter dengan Karbon Aktif Untuk Mengurangi Parameter pH dan TDS. CivETech, 5(2), 45–53. https://doi.org/10.47200/civetech.v5i2.1804

Ferdi, F., Rosdiana, R., Ndibale, W., Assiddieq, M., Ilham & Wibowo, D. 2022. Desain Prototype Alat Filtrasi Sederhana dari Limbah Galon Air untuk Pembuatan Penyaringan Air Rumah Tangga. Anoa: Jurnal Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik, 1(01), 09–16. https://doi.org/10.51454/anoa.v1i01.92

Ferdi, F., Rosdiana, R., Ndibale, W., Assiddieq, M., Ilham & Wibowo, D. 2022. Desain Prototype Alat Filtrasi Sederhana dari Limbah Galon Air untuk Pembuatan Penyaringan Air Rumah Tangga. Anoa: Jurnal Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik, 1(01), 09–16. https://doi.org/10.51454/anoa.v1i01.92

Idrus, R., Lapanporo, B. P. & Putra, Y. S. 2013. Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Kualitas Karbon Aktif Berbahan Dasar Tempurung Kelapa. Prisma Fisika, 1(1), 50–55.

Iqbal, M., Khalis, M., Farhan Muzakkir, M., Fadilla, R., Aula, A., Fadia Nur, R & Asyraf, M. 2022. Pembuatan Penyaring Air Sederhana Menggunakan Bahan-Bahan Alami dipadukan dengan Saringan Industri Untuk Pedesaan. Jurnal Pengabdian Aceh, 2(4), 227–233.

Julaikah, J & Astuti, B. W. 2023. Pengelolaan Air Bersih Siap Guna Dengan Metode Filtrasi Pada Pondok Pesantren X Daerah Bantul. Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat Bidang Kesehatan (Abdigermas), 1(1), 55–59. https://doi.org/10.58723/abdigermas.v1i1.9

Kurniawati, P. 2019. Latar Belakang Permasalahan Sungai. Universitas Nusantara PGRI Kediri, 01(52), 1–7

Kepel, B. J., Bodhi, W. & Fatimawali. 2020. Pengaruh pH dan Suhu terhadap Aktivitas Pereduksi Merkuri Bakteri Resisten Merkuri Tinggi Bacillus cereus yang Diisolasi dari Urin Pasien dengan Amalgam Gigi. E-GiGi, 8(1), 15–21. https://doi.org/10.35790/eg.8.1.2020.28291

Lalu, N. A., Kasegar, H., Asnifatima, A., Irma, A. H., Rumaf, F., Irawati, S. E. M., Apriyani, P. M & Ishak. 2021. Dasar Kesehatan Lingkungan (Hairil Akbar (ed.).

Lubis, R. A. F., Nasution, H. I. & Zubir, M. 2020. Production of Activated Carbon From Natural Sources for Water Purification. Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST), 3(2), 67. https://doi.org/10.24114/ijcst.v3i2.19531

Lawalata, V. O., Suneth, M. & Handayani, S. A. 2023. Pemanfaatan Alat Filtrasi Air Untuk Mengolah Air Sadah Menjadi Air Bersih Bagi Warga Desa Poka Kota Ambon. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA, 6(4), 1442–1448

Miarti, A. & Anike, R. S. 2022. E Efektifitas Karbon Aktif Tongkol Jagung Terhadap Kadar Ph, Tss Dan Tds Pada Limbah Cair Pt Perta Samtan Gas. Jurnal Teknik Patra Akademika, 13(01), 18–24. https://doi.org/10.52506/jtpa.v13i01.139

Maman, A. 2024. KLHK Ungkap Penyebab 59 Persen Sungai di Indonesia Tercemar Berat. https://tekno.tempo.co/read/1893312/klhk-kaji-data-komisi-eropa-yang-sebut-indonesia-sumbang-23-emisi-global?tracking_page_direct

Magnum, U. 2022. Efektivitas Arang Aktif Kulit Durian (Durio Zibethinus Murr.) Sebagai Media Filter Dalam Menyisihkan Parameter Cod Dan Tss Pada Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan. In Tugas Akhir.

Sari, M. I., Kusniawati, E. & Gustian, D. 2022. Penurunan Kadar Tss Dan Tds Pada Air Sungai Lematang Menggunakan Tempurung Kelapa Sawit (Elaeis Oleifera) Sebagai Media Filtrasi Degradation Of Tss And Tds In Lematang River Water Using Palm Oil Shells (Elaeis Oleifera) As A Filtration Medium. Jurnal Teknik Para Akademika, 13(1), 12–16

Silvia, L., Darminto, D., Purwanto, A., Astuti, F & Zainuri, M. 2021. Pemanfaatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa sebagai Media Filtrasi Air di Desa Sumberwudi Lamongan. Sewagati, 5(2), 170. https://doi.org/10.12962/j26139960.v5i2.8063

Triningsih, T., Khomsatun, K. & IW, H. R. 2021. Pengaruh Dosis Larutan Kapur Dan Tawas Dalam Menurunkan Phospat (Po4 ) Pada Limbah Cair Di Rsud Dr. M. Ashari Kabupaten Pemalang. Buletin Keslingmas, 40(4), 174–178. https://doi.org/10.31983/keslingmas.v40i4.6183