



PENGARUH VARIASI MASSA ARANG AKTIF TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KARAKTERISTIK AIR HASIL FILTRASI SKALA RUMAH TANGGA

EFFECT OF VARIATION IN COCONUT SHELL ACTIVATED CARBON ON THE CHARACTERISTICS OF HOUSEHOLD-SCALE FILTRATION WATER

Sudarmi Harmita¹, Devi Tanggasari^{2*}, Azis Satria Putra³, Muamar Kadafi⁴

^{1,2,3}Teknologi Industri Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesias

⁴Prodi pertanian berkelanjutan, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

*Co-author: devitanggasari@gmail.com

Article History:

Received : 27-02-2026
Revised : 06-06-2026
Accepted : 13-06-2026
Online : 30-06-2026

Keywords:

Water;
Activated Carbon;
Coconut Shell;
Filtration;

Kata Kunci:

Air;
Arang Aktif;
Filtrasi;
Tempurung Kelapa;



Abstract: Water is a fundamental requirement for human liFe; therefore, water intended for consumption must be clean and meet established quality standards. In Indonesia, clean water quality standards are regulated under the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 2 of 2023, which defines the criteria for water to be considered saFe and suitable for drinking. To obtain water that meets these standards, an effEctive filtration process is required. In this study, activated carbon derived from coconut shell waste was utilized as the filtration medium. The preparation of activated carbon was conducted in two stages: carbonization through controlled combustion to produce charcoal, followed by chemical activation using a 15% sodium hydroxide (NaOH) solution for 24 hours at room temperature. This research aimed to characterize the performance of a portable water filtration device using diffErent masses of activated carbon. The experimental design employed three replications for each activated carbon variation. The evaluated parameters included pH, total dissolved solids (TDS), taste, odor, iron (Fe), fluoride, and nitrate concentrations. The results demonstrated that the optimal performance was achieved with 1000 grams of activated carbon, producing a pH value of 7.4, TDS of 297 mg/L, taste score of 4, and odor score of 4, with other measured parameters meeting the applicable quality standards. Activated carbon addition at varying dosages effectively removed metallic (Fe) and non-metallic (nitrate and fluoride) contaminants, reducing their concentrations to below detectable limits in all treatments and producing filtered water that complied with drinking water quality standards. These findings indicate that the portable water filtration device incorporating 1000 grams of activated carbon provides optimal treatment performance and shows significant potential for community application in supplying drinking water that complies with the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 2 of 2023.

Abstrak: Air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia, sehingga dalam penggunaannya untuk konsumsi diperlukan air yang bersih dan memiliki mutu yang baik. Standar kualitas air bersih mengacu pada Peraturan Menteri

Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, sehingga air tersebut dinyatakan layak dan aman untuk diminum. Untuk memperoleh air bersih diperlukan suatu proses penyaringan atau filtrasi. Pada penelitian ini, bahan yang digunakan sebagai media filtrasi adalah arang aktif yang berasal dari limbah tempurung kelapa. Proses pembuatan arang aktif dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap pembakaran (karbonisasi) untuk menghasilkan arang, kemudian dilanjutkan dengan tahap pengaktifan (aktivasi) menggunakan larutan NaOH 15% selama 24 jam pada suhu ruang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi kinerja alat filter air dengan variasi massa arang aktif yang berbeda. Rancangan penelitian dilakukan dengan tiga kali pengulangan pada setiap variasi arang aktif, dengan parameter uji meliputi pH, TDS, rasa, bau, Fe, fluorida dan nitrat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja terbaik diperoleh pada variasi arang aktif 1000 gram, dengan nilai pH sebesar 7,4, TDS 297 mg/L, rasa 4, bau 4. Variasi penambahan arang aktif efektif menurunkan kandungan mineral logam (Fe) serta mineral non-logam (nitrat dan fluorida) hingga tidak terdeteksi pada seluruh perlakuan, sehingga air hasil filtrasi memenuhi persyaratan kualitas air minum yang aman untuk dikonsumsi. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa alat filter air portabel dengan variasi arang aktif 1000 gram memberikan hasil yang optimal dan berpotensi digunakan bagi masyarakat dalam memperoleh air siap minum yang memenuhi ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license

A. LATAR BELAKANG

Air merupakan kebutuhan dasar manusia yang harus memenuhi persyaratan kualitas fisik dan kimia agar aman dikonsumsi sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap air bersih, kualitas air menjadi faktor yang sangat penting karena air yang tidak memenuhi standar dapat mengandung zat terlarut maupun senyawa kimia yang berpotensi membahayakan kesehatan (Pangesti & Waspodo, 2019) (Nainggolan dkk, 2019). Di lingkungan Asrama Mahasiswa Universitas Teknologi Sumbawa, sumber air utama berasal dari sumur bor yang berpotensi mengandung besi (Fe), nitrat, dan zat terlarut lainnya sehingga memerlukan proses pengolahan sebelum layak dikonsumsi (Takdir, 2024).

Salah satu metode pengolahan air yang sederhana dan banyak digunakan adalah filtrasi. Filtrasi bekerja dengan mengalirkan air melalui media penyaring untuk mengurangi partikel tersuspensi, zat organik, maupun senyawa pencemar sehingga dapat meningkatkan kualitas air. Efektivitas proses filtrasi sangat dipengaruhi oleh jenis media penyaring yang digunakan (Rasidi & Harun 2023). Salah satu media yang berpotensi digunakan adalah arang aktif tempurung kelapa karena memiliki struktur mikropori, luas permukaan yang tinggi, serta kemampuan adsorpsi yang baik terhadap senyawa organik, logam, bau, dan rasa pada air (Jamilatun & Mufandi 2020). Selain itu, tempurung kelapa merupakan limbah pertanian yang melimpah di Kabupaten Sumbawa dengan produksi kelapa mencapai 3,50 ribu ton, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai media filtrasi yang bernilai

ekonomis dan ramah lingkungan (Dinas Pertanian dan perkebunan Nusa Tenggara Barat 2024). Arang aktif dari tempurung kelapa mengandung karbon sekitar 85–95% dan memiliki kemampuan adsorpsi yang tinggi terhadap berbagai ion maupun senyawa organik dan anorganik di dalam air (Iyabu *et al.*, 2021) (Salim *et al.*, 2018).

Beberapa penelitian telah melaporkan penggunaan arang aktif sebagai media filtrasi air. Penelitian Rahmat (2024) menganalisis karakteristik kualitas air bersih di lingkungan Asrama Mahasiswa Universitas Teknologi Sumbawa berdasarkan parameter fisik dan kimia. Namun, penelitian tersebut belum mengevaluasi pengaruh variasi massa arang aktif terhadap kinerja filtrasi dalam menghasilkan air siap minum yang memenuhi standar kualitas air. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian mengenai jumlah massa arang aktif yang paling efektif untuk meningkatkan kualitas air hasil filtrasi berdasarkan parameter fisik, kimia, dan organoleptik sesuai standar air minum.

Pada penelitian ini, arang aktif dibuat melalui proses karbonisasi kemudian diaktivasi menggunakan larutan NaOH 15%. Aktivasi menggunakan NaOH dipilih karena mampu membuka pori arang secara lebih efektif sehingga meningkatkan luas permukaan dan kapasitas adsorpsinya dibandingkan beberapa aktivator lainnya (Elisa & Pasyami, 2024). Peningkatan karakteristik arang aktif tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan media filtrasi dalam menurunkan kandungan zat terlarut serta memperbaiki karakteristik fisik dan kimia air. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja filtrasi air menggunakan arang aktif tempurung kelapa dengan variasi massa serta mengevaluasi kesesuaiannya terhadap standar kualitas air minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023.

B. METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2025 hingga Januari 2026. Proses pembuatan media filtrasi dilakukan di Laboratorium Pangan dan Agroindustri, Fakultas Ilmu dan Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa. Pengujian kualitas air meliputi parameter pH, Total Dissolved Solids (TDS), besi (Fe), nitrat, fluorida, rasa, dan bau juga dilakukan di laboratorium tersebut.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pH meter, TDS meter, timbangan digital, water tester kit, akrilik, pompa galon, kran, bor, gerinda, ayakan, panci, baskom, pisau, gunting, meteran, penggaris, dan spidol.

Bahan yang digunakan terdiri atas air sumur bor sebagai sampel, tempurung kelapa, larutan natrium hidroksida (NaOH) 15% sebagai aktivator, kerikil, zeolit, spons furnitur, kain flanel, serta lem akrilik sebagai bahan penyusun media filtrasi.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu variasi massa arang aktif tempurung kelapa yang terdiri atas enam taraf perlakuan, yaitu 0 g, 200 g, 400 g, 600 g, 800 g, dan 1000 g. Setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan, sehingga diperoleh 18 satuan percobaan. Parameter yang diamati meliputi pH, Total Dissolved Solids (TDS), besi (Fe), nitrat, fluorida, rasa, dan bau.

Tabel 1. Parameter Fisika dalam Standar Baku Mutu Kesehatan

No.	Parameter	Kadar Maksimum	Satuan
1.	Total Dissolved Solids (TDS)	<300	mg/L
2.	Bau	Tidak Berbau	-

(Sumber: Standar Nasional Indonesia (SNI) Permenkes Nomor 2 Tahun 2023)

Tabel 2. Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan

No.	Parameter	Kadar Maksimum	Satuan
1.	pH	6.5-8.5	-
2.	Nitrat (NO ₃)	20	mg/L
5.	Besi (Fe)	0,2	mg/L
11.	Flouride (F)	1,5	mg/L

(Sumber: Standar Nasional Indonesia (SNI) Permenkes Nomor 2 Tahun 2023)

Prosedur Pembuatan Arang Aktif

Adapun proses pembuatan arang aktif yang sudah termodifikasi (Rahmat, 2023) :

1. Proses pembuatan arang aktif diawali dengan mengumpulkan 20 kg tempurung kelapa yang berasal dari limbah rumah tangga maupun industri pengolahan kelapa di Kabupaten Sumbawa.
2. Tempurung kelapa dibersihkan terlebih dahulu selanjutnya dikarbonisasi hingga suhu 300°C dengan dipanaskan atau dibakar selama ± 1 jam dalam kondisi oksigen yang sangat terbatas hingga terbentuk arang dengan struktur yang masih padat.
3. Kemudian arang ditumbuk dan diayak dengan ukuran 6-8 mesh.
4. Setelah itu, arang diaktivasi secara kimia dengan direndam dalam larutan NaOH 15% selama 24 jam pada suhu ruang untuk membuka dan memperbesar pori-porinya serta menghilangkan pengotor. Jumlah arang aktif yang diaktivasi sebanyak 3 kg dengan pemakaian NaOH 15% sebanyak 4 liter.
5. Arang yang telah diaktivasi kemudian dicuci menggunakan aquadest hingga bebas dari sisa NaOH.
6. Selanjutnya, arang dikeringkan selama 2 jam hingga memperoleh arang aktif yang siap digunakan.

Prosedur Pembuatan Media Filtrasi

1. Pada tahap awal pembuatan alat filtrasi, seluruh bahan dikumpulkan terlebih dahulu. Selanjutnya, akrilik dipotong sepanjang 50 × 15 cm 4 buah, 15 × 15 cm 2 buah.
2. Bentuk akrilik menyerupai persegi Panjang.
3. Lubangi akrilik dengan diameter 1.2 cm dengan menggunakan alat, misalnya bor atau yang lain yang dapat melubangi akrilik dengan ukuran 1.2 cm kran dispenser.
4. Pasang kran dispenser pada akrilik yang telah di lubangi dengan memasang lem terlebih terlebih dahulu pada kran dispenser tersebut.
5. Pasang pompa galon elektrik di tempat yang sudah di sediahkan.
6. Media filtrasi disusun di dalam kolom akrilik secara berurutan menggunakan spons, kain flanel, kerikil, zeolit, arang aktif sesuai perlakuan, kemudian ditutup kembali dengan kain flanel dan spons. Air sumur bor dialirkan menggunakan pompa galon melalui media filtrasi hingga diperoleh air hasil penyaringan. Sampel air hasil filtrasi selanjutnya dianalisis berdasarkan parameter pH,

Total Dissolved Solids (TDS), besi (Fe), nitrat, fluorida, rasa, dan bau. Pada masing-masing alat filtrasi terdapat enam perlakuan, yaitu:

- a. Perlakuan pertama: kerikil dan zeolit masing-masing sebanyak 1 kg.
 - b. Perlakuan kedua: kerikil dan zeolit masing-masing sebanyak 1 kg, dengan penambahan arang aktif 200 g.
 - c. Perlakuan ketiga: kerikil dan zeolit masing-masing sebanyak 1 kg, dengan penambahan arang aktif 400 g.
 - d. Perlakuan keempat: kerikil dan zeolit masing-masing sebanyak 1 kg, dengan penambahan arang aktif 600 g.
 - e. Perlakuan keempat: kerikil dan zeolit masing-masing sebanyak 1 kg, dengan penambahan arang aktif 800 g.
 - f. Perlakuan keempat: kerikil dan zeolit masing-masing sebanyak 1 kg, dengan penambahan arang aktif 1000 g.
7. Pada setiap perlakuan, media filtrasi disusun dengan urutan spons, kain flanel, kerikil, zeolit, arang aktif sesuai variasi massa perlakuan, kemudian ditutup kembali menggunakan kain flanel dan spons. Setelah media filtrasi tersusun dengan baik, sebanyak 5 L sampel air dimasukkan ke dalam alat filtrasi. Selama proses filtrasi, kran keluaran (output) ditutup hingga kolom filtrasi terisi penuh, kemudian sampel didiamkan selama 5 menit untuk memberikan waktu kontak antara air dan media filtrasi. Setelah waktu kontak tercapai, kran keluaran dibuka sehingga air hasil filtrasi dapat ditampung dan selanjutnya digunakan sebagai sampel untuk pengujian kualitas air.

Proses Pengujian Air

Pengambilan sampel air dilakukan dengan variasi jumlah arang aktif, yaitu 0 gram, 200 gram, 400 gram, 600 gram, 800 gram dan 1000 gram. Setiap sampel air kemudian diuji terhadap beberapa parameter, meliputi *Total Dissolved Solids* (TDS), pH, Fe, nitrat, rasa, dan bau. Adapun prosedur pengujian kualitas air adalah:

1. Pengujian Awal Air Baku
Sebelum proses filtrasi, air diuji terlebih dahulu meliputi parameter pH, TDS, suhu, warna, rasa, dan bau. Hasil pengujian dicatat untuk mengetahui perbedaan setelah filtrasi dilakukan.
2. Persiapan Alat Filtrasi
Setelah alat terpasang dan siap digunakan, air dialirkan ke dalam alat filtrasi. Aliran air pertama dibuang terlebih dahulu.
3. Penampungan Air
Air yang keluar dari alat filtrasi kemudian ditampung pada wadah berkapasitas 10 liter.
4. Perlakuan 1 (Media Kerikil)
Pada perlakuan pertama digunakan media kerikil. Proses filtrasi dilakukan dengan tiga kali penuangan sampel air sama-sama sebanyak 5 liter ke dalam alat filtrasi. Dari hasil filtrasi tersebut diambil tiga sampel sebagai ulangan (ulangan I, II, dan III).
5. Pengujian Hasil Filtrasi Perlakuan 1
Pada masing-masing ulangan, air hasil filtrasi diuji untuk parameter pH, TDS, flourida, nitrat, dan Fe. Selain itu, sampel air diambil dan disimpan dalam botol sampel untuk pengujian lanjutan terkait kualitas rasa dan bau.
6. Transisi ke Perlakuan 2
Setelah seluruh pengujian pada perlakuan 1 selesai dan data terkumpul, proses dilanjutkan ke perlakuan 2.

7. Perlakuan 2 (Arang Aktif 200 g)
Pada perlakuan kedua digunakan arang aktif sebanyak 200 gram sebagai media filtrasi. Air dialirkan ke dalam alat filtrasi, aliran awal dibuang, kemudian dilakukan tiga kali penuangan sampel air sama-sama sebanyak 5 liter. Dari hasil filtrasi tersebut diambil tiga sampel sebagai ulangan. Pada setiap ulangan dilakukan pengujian pH, TDS, flourida, nitrat, dan Fe serta pengambilan sampel untuk pengujian rasa dan bau.
8. Transisi ke Perlakuan 3
Setelah pengujian perlakuan 2 selesai dan data dikumpulkan, proses dilanjutkan ke perlakuan 3.
9. Perlakuan 3 (Arang Aktif 400 g)
Pada perlakuan ketiga digunakan arang aktif sebanyak 400 gram. Proses filtrasi dilakukan dengan tiga kali penuangan sampel air sama-sama sebanyak 5 liter. Air hasil filtrasi kemudian diambil menjadi tiga sampel sebagai ulangan. Pada setiap ulangan dilakukan pengujian pH, TDS, flourida, nitrat, dan Fe. Sampel air selanjutnya digunakan untuk pengujian kualitas rasa dan bau dengan melibatkan 20 orang panelis.
10. Transisi ke perlakuan ke 4.
Setelah pengujian perlakuan 3 selesai dan data dikumpulkan, proses dilanjutkan ke perlakuan 4.
11. Perlakuan 4 (Arang Aktif 600 g)
Pada perlakuan keempat digunakan arang aktif sebanyak 600 gram. Proses filtrasi dilakukan dengan tiga kali penuangan sampel air sama-sama sebanyak 5 liter. Air hasil filtrasi kemudian diambil menjadi tiga sampel sebagai ulangan. Pada setiap ulangan dilakukan pengujian pH, TDS, fluoridea nitrat, dan Fe. Sampel air selanjutnya digunakan untuk pengujian kualitas rasa dan bau.
12. Transisi ke perlakuan 5
Setelah pengujian perlakuan 6 selesai dan data dikumpulkan, proses dilanjutkan ke perlakuan5.
13. Perlakuan 5 (Arang Aktif 800 g)
Pada perlakuan kelima digunakan arang aktif sebanyak 800 gram. Proses filtrasi dilakukan dengan tiga kali penuangan sampel air sama-sama sebanyak 5 liter. Air hasil filtrasi kemudian diambil menjadi tiga sampel sebagai ulangan. Pada setiap ulangan dilakukan pengujian pH, TDS, fluoride, nitrat, dan Fe. Sampel air selanjutnya digunakan untuk pengujian kualitas rasa dan bau.
14. Transisi ke Perlakuan 6
Setelah seluruh pengujian pada perlakuan 5 selesai, proses dilanjutkan ke perlakuan 6.
15. Perlakuan 6 (Arang Aktif 1000 g)
Pada perlakuan keenam digunakan arang aktif sebanyak 1 kg. Proses dilakukan tiga kali penuangan sampel air sama-sama sebanyak 5 liter. Air hasil filtrasi kemudian diambil menjadi tiga sampel sebagai ulangan. Pada setiap ulangan dilakukan pengujian pH, TDS, flourida, nitrat, dan Fe. Sampel juga dianalisis untuk mengetahui perubahan kualitas air berdasarkan parameter yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023.
16. Analisis Data
Setelah seluruh sampel air hasil filtrasi diuji, data karakteristik kualitas air dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Selanjutnya, analisis statistik dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS.
17. Penentuan Perlakuan Terbaik
Dari hasil analisis, ditentukan variasi media filtrasi mana yang paling layak dan aman digunakan berdasarkan syarat-syarat yang ditetapkan dalam Permenkes Nomor 2 Tahun 2023.

Analisis pH Air

Menurut Wms et al., (2023) adapun cara penentuan pH digital yaitu:

1. Cara menggunakan pH meter dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan.
2. Kalibrasi pH meter menggunakan buffer pH 7, kemudian diikuti buffer pH 4 atau 10 agar alat memberikan hasil akurat.
3. Setelah kalibrasi, bilas pH meter dengan air destilasi lalu celupkan ke dalam sampel, tunggu hingga pembacaan stabil, dan catat nilai pH. Setelah pengukuran selesai, pH meter dibersihkan, disimpan dalam penyimpanan, dan pH meter dimatikan.

Analisis TDS Air

Menurut *Wms et al.*, (2023) adapun cara penentuan TDS digital yaitu:

1. Cara menggunakan TDS meter dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan
2. Nyalakan TDS meter, lalu celupkan sensor ke dalam air hingga terendam sepenuhnya.
3. Tunggu beberapa detik hingga angka stabil muncul di layar, yang menunjukkan total padatan terlarut dalam ppm.

Setelah pengukuran selesai, angkat dan bilas sensor dengan air bersih, keringkan jika perlu, lalu matikan alat dan simpan di tempat kering.

Analisis Fe, Nitrat dan flourida

1. Siapkan sampel air minum yang akan diuji sebanyak 50 ml
2. Celupkan Strip uji ke dalam sampel air yang diinginkan dan angkat dalam waktu 1-2 detik.
3. Pegang strip secara horizontal dan jangan menggoyangkan strip uji untuk menghilangkan kelebihan air.
4. Bacalah hasil tes dengan saksama dalam waktu 30 detik di tempat yang terang.
5. Perubahan warna yang muncul di sepanjang tepi bantalan tes atau setelah lebih dari 2 menit berlalu tidak memiliki arti penting.

Analisis Fisik Bau dan Rasa

Menurut (Ardiansyah, 2023) yang telah dimodifikasi yaitu:

1. Siapkan tiga sampel Air Minum hasil filtrasi dari masing-masing perlakuan (0 g, 200 gr, 400 gr, 600 gr, 800 gr dan 1000 gr).
2. Tuang sampel sebanyak 50 ml kedalam gelas bening bersih.
3. Pastikan ruang uji tidak berbau, tenang, dan bersuhu normal (25–30°C).
4. Pilih 20 panelis belum terlatih yang telah diberi penjelasan mengenai cara penilaian.
5. Panelis mengamati bau dan rasa setiap sampel secara visual tanpa membuka tutup terlalu lama.

Tabel 3. Uji Bau Air

Skor	Kriteria Bau
1	Sedikit Berbau
2	Berbau
3	Tidak Berbau/ Netral
4	Hampir Tidak Berbau
5	Tidak Berbau Sama Sekali

Tabel 4. Uji Rasa Air

Skor	Kriteria Rasa
1	Sangat Tidak Enak
2	Tidak Enak
3	Biasa Aja / Netral
4	Enak
5	Sangat Enak

- Setelah menilai satu sampel, panelis disarankan menetralkan penciuman dengan mencium udara segar atau minum air putih sebelum menilai sampel berikutnya
- Catat skor dari masing-masing panelis pada setiap perlakuan.
- Hitung rata-rata skor bau air dari semua panelis untuk setiap perlakuan
- Data hasil penilaian bau air dianalisis secara deskriptif (rata-rata, grafik).

Rumus Rata-rata (Mean) Kuesioner

$$\text{Rata - rata} = \frac{\sum X}{N} \quad (1)$$

Keterangan:

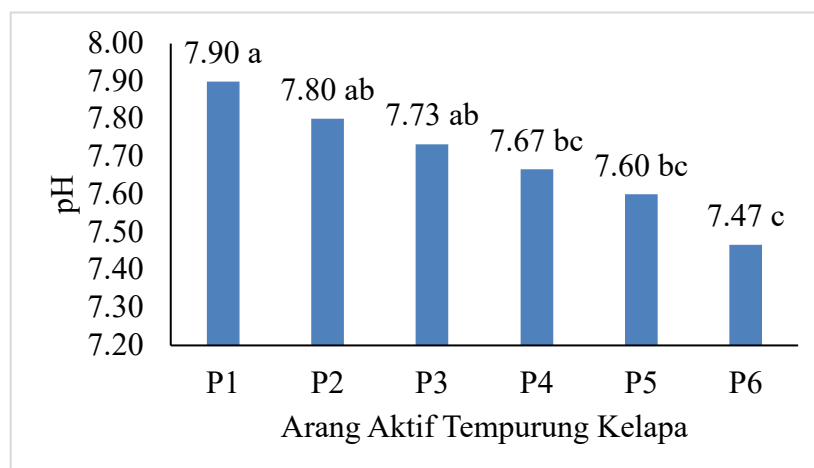
$\sum X$ = jumlah total seluruh skor jawaban responden

N = jumlah responden atau jumlah data

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Jumlah Variasi Arang Aktif Tempurung Kelapa Terhadap pH Air

Hasil pengujian pH air menunjukkan adanya perubahan nilai setelah air melewati proses filtrasi menggunakan alat filter air dengan variasi massa absorbent limbah tempurung kelapa sebesar 0 gram, 200 gram, 400 gram, 600 gram, 800 gram dan 1000 gram. Diagram batang yang menggambarkan hasil pengukuran pH air setelah proses filtrasi ditampilkan pada **Gambar 1**



Gambar 1 Diagram pH air yang sudah di filtrasi

nilai pH air mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya jumlah arang aktif yang digunakan. Nilai pH air yang belum di filtrasi yaitu sebesar 8,20. Pada variasi tanpa penambahan arang aktif (0 gram), diperoleh pH rata-rata sebesar 7,90. Penambahan arang aktif sebanyak 200 gram menghasilkan pH rata-rata 7,80. Penambahan arang aktif sebanyak 400 gram menghasilkan pH 7,73. Nilai pH yang sama, yaitu 7,67, juga diperoleh pada variasi 600 gram arang aktif. Selanjutnya, pada variasi 800 gram arang aktif, pH air menurun menjadi 7,60. Penurunan pH berlanjut pada variasi 1000 gram dengan pH rata-rata sebesar 7,47, dan mencapai nilai terendah pada variasi 1000 gram arang aktif dengan pH rata-rata 7,47. Nilai pH rata-rata 7,47 sudah aman untuk dikonsumsi karena masih sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Dalam aturan tersebut, pH air minum yang diperbolehkan berada pada kisaran 6,5-8,5.

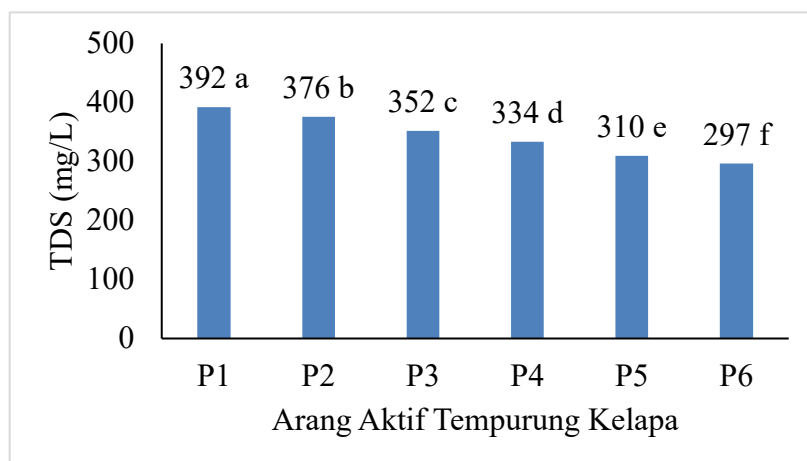
Berdasarkan hasil analisis ANOVA, penambahan arang aktif hingga 1000 gram memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan pH air hasil filtrasi ($P\text{-value} = 0,009$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata satu sama lain, tetapi berbeda nyata dengan P4, P5, dan P6. Selanjutnya, perlakuan P2, P3, P4, dan P5 juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun berbeda nyata dengan P6. Sementara itu, perlakuan P4, P5, dan P6 tidak berbeda nyata satu sama lain.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menggunakan aplikasi SPSS dengan rancangan acak lengkap, diketahui bahwa setiap variasi massa arang aktif memberikan pengaruh terhadap nilai pH air. Pengaruh arang aktif terhadap pH disebabkan oleh jenis dan konsentrasi arang yang digunakan serta kondisi pH awal air baku. Secara umum, arang aktif memiliki kemampuan mengadsorpsi ion hidrogen (H^+) yang berperan dalam meningkatkan keasaman air. Semakin besar jumlah arang aktif yang digunakan dalam proses filtrasi, maka semakin besar pula penurunan nilai pH air, sebagaimana ditunjukkan dalam hasil penelitian ini. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian lain yang melaporkan bahwa penambahan arang aktif pada air hujan yang bersifat asam melalui proses filtrasi mampu menurunkan pH air sebesar 10,003%, menurunkan kadar mangan (Mn) hingga 99%, serta mengurangi kekeruhan air sebesar 3,5% (Madani, 2024).

Dalam beberapa studi di Indonesia tentang penggunaan arang aktif berbahan tempurung kelapa untuk pengolahan air, nilai pH air hasil filtrasi sering mengalami perubahan karena reaksi kimia dan adsorpsi permukaan yang terjadi antara media arang aktif dengan larutan air. Arang aktif dari tempurung kelapa memiliki struktur pori yang besar serta gugus permukaan yang dapat berinteraksi dengan ion-ion dalam air; selama filtrasi, adsorben ini dapat mengikat ion basa OH^- dari air, sehingga secara relatif ion H^+ lebih dominan dalam larutan dan pH cenderung menurun seiring kontak antara air dan arang aktif. Penelitian karakterisasi air dari hasil filtrasi dengan variasi arang aktif menunjukkan bahwa variasi jumlah arang aktif memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai pH air, bersama parameter lain seperti TDS dan temperatur, yang menggambarkan bahwa adsorpsi oleh arang aktif memengaruhi sifat kimia air termasuk pH. Dampak perubahan pH ini dilaporkan sebagai bagian dari efek arang aktif terhadap karakteristik air filtrat dalam penelitian-penelitian laboratorium ini di Indonesia (Amrullah, 2024). Dalam kondisi filtrasi air netral atau basa, semakin banyak arang aktif atau semakin lama kontak arang aktif dengan air, maka pH cenderung turun lebih jauh setelah filtrasi, seperti terlihat dalam studi di Makassar (Tanri *et al.*, 2023).

Pengaruh Jumlah Variasi Arang Aktif Terhadap *Total Dissolved Solids* (TDS) Air

TDS adalah total kandungan padatan terlarut yang terdapat di dalam air. Hasil pengujian TDS pada air setelah melalui proses filtrasi menggunakan alat filter air *portable* disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2 TDS Air yang sudah di filtrasi

Gambar 2 arang aktif dari limbah tempurung kelapa memberikan pengaruh terhadap nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) air. Nilai TDS air yang belum di filtrasi yaitu sebesar 413 mg/L. Pada kondisi tanpa penambahan arang aktif (0 gram), nilai TDS rata-rata sebesar 392 mg/L. Penambahan arang aktif sebanyak 200 gram menurunkan nilai TDS menjadi 376 mg/L. Pada penggunaan 400 gram arang aktif, nilai TDS rata-rata menjadi 352 mg/L. Selanjutnya, pada variasi 600 gram arang aktif, nilai TDS menurun menjadi 334 mg/L. Penurunan TDS terus terjadi pada penggunaan 800 gram arang aktif dengan nilai 310 mg/L, dan mencapai nilai terendah pada penggunaan 1000 gram arang aktif yaitu sebesar 297 mg/L. Nilai TDS rata-rata 297 sudah aman untuk dikonsumsi karena masih sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Dalam aturan tersebut, TDS air minum yang diperbolehkan berada pada kisaran <300 . Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin banyak arang aktif yang digunakan dalam proses filtrasi, maka nilai TDS air semakin menurun. Hal ini menunjukkan bahwa arang aktif berfungsi dengan baik sebagai media penyaring untuk mengurangi zat terlarut dalam air.

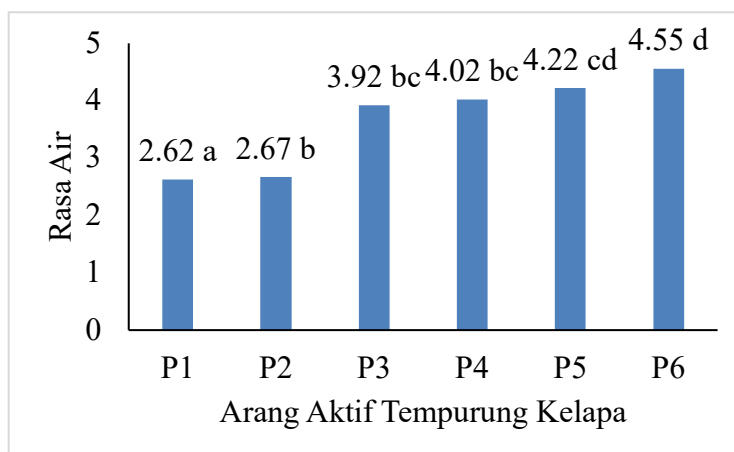
Berdasarkan hasil analisis ANOVA, penambahan arang aktif hingga 1000 gram memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan TDS air hasil filtrasi (P -value = 0,001). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P1, P2, P3, P4, P5, dan P6 berbeda nyata satu sama lain di karena kan ($P < 0,005$).

TDS tidak dapat dihilangkan hanya dengan cara merebus air. Kadar TDS yang terlalu tinggi tidak baik untuk dikonsumsi karena kandungan mineral anorganik di dalamnya, jika mengendap dan tidak dapat dikeluarkan oleh tubuh, dapat menimbulkan gangguan kesehatan serta berdampak pada lingkungan. Parameter TDS mencakup berbagai padatan terlarut seperti mineral, logam, anion, kation, dan garam yang dapat larut dalam air (Wowor, 2023). Pada proses ini arang aktif dapat menarik partikel-partikel didalam air, ketika air mengalir melalui arang aktif maka partikel-partikel tersebut menempel pada arang aktif sehingga dapat mengurangi total padatan terlarut didalam air. Menurut Rahmat (2024) Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan arang aktif, seperti arang, mampu menurunkan kadar TDS dalam air bersih. Hal ini terjadi karena arang memiliki kemampuan untuk mengadsorpsi partikel-partikel yang menyebabkan tingginya nilai TDS. Dengan demikian, arang dapat dimanfaatkan sebagai media filtrasi untuk mengurangi TDS dalam air.

Pengaruh Jumlah Variasi Arang Aktif Terhadap Rasa Air

Rasa air merupakan faktor penting karena dapat dirasakan secara langsung oleh indra pengecap saat dikonsumsi. Pengujian rasa air dilakukan dengan melibatkan panelis, dimana setiap panelis

mengisi kuesioner yang telah disediakan. Hasil kuesioner terkait penilaian rasa air tersebut disajikan pada **Gambar 3**.



Gambar 3 Diagram Rasa Air Setelah Difiltrasi

Gambar 3 dapat diketahui bahwa arang aktif yang berasal dari limbah tempurung kelapa memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rasa air. Penilaian rasa air dilakukan secara langsung menggunakan indera pengecap, sehingga penulis melaksanakan pengujian organoleptik melalui penyebaran kuesioner kepada 20 mahasiswa Universitas Teknologi Sumbawa. Diagram batang pada gambar tersebut menunjukkan bahwa pada variasi tanpa penambahan arang aktif (0 gram) diperoleh nilai rata-rata rasa air sebesar 2,62 yang dapat diartikan sebagai netral. Selanjutnya, pada penambahan arang aktif 200 gram, nilai rata-rata rasa air meningkat menjadi 2,67 dan masih tergolong netral. Pada variasi 400 gram diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,92 yang diartikan sebagai enak, kemudian pada variasi 600 gram meningkat menjadi 4,02 dan juga termasuk kategori enak. Peningkatan nilai rata-rata rasa air terus berlanjut pada variasi 800 gram menjadi 4,22 yang diartikan enak, dan pada variasi 1000 gram mencapai 4,55 yang diartikan sebagai sangat enak.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin besar jumlah arang aktif yang digunakan, maka nilai rasa air semakin enak sesuai dengan skor kuesioner yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa arang aktif berperan dalam memperbaiki cita rasa air. Secara umum, arang aktif diketahui memiliki kemampuan yang tinggi dalam menghilangkan rasa tidak sedap pada air karena sifat adsorpsinya yang kuat, sehingga mampu menyerap zat-zat organik, senyawa kimia, serta gas-gas tertentu yang dapat memengaruhi rasa air menjadi kurang baik (Madani, 2024).

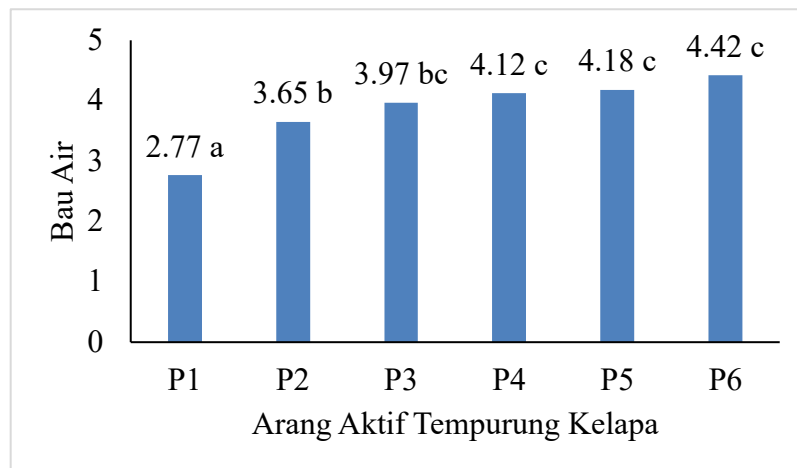
Berdasarkan hasil analisis ANOVA, penambahan arang aktif hingga 1000 gram memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan bau air hasil filtrasi ($P\text{-value} = 0,009$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Selanjutnya, perlakuan P2, P3 dan P4 tidak berbeda nyata satu sama lain, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara itu, perlakuan P3, P4, dan P5 juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata satu sama lain, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Selanjutnya P5 dan P6 tidak berbedanyata namun berbedanyata dengan yang lain.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa berdasarkan nilai rata-rata, semakin besar variasi arang aktif yang digunakan maka rasa air semakin enak. Hal ini terjadi karena arang aktif berfungsi sebagai adsorben yang menyerap zat-zat padat dan senyawa penyebab rasa tidak sedap yang terkandung dalam air. Selain bersifat berpori, permukaan arang aktif juga relatif bebas dari endapan senyawa hidrokarbon. Pori-pori atau rongga yang terdapat pada arang aktif berperan dalam mengikat berbagai senyawa lain atau kotoran, sehingga luas permukaannya semakin besar dan kemampuan adsorpsinya

pun meningkat. Kondisi ini menyebabkan kualitas rasa air menjadi lebih baik dan semakin enak (Rahmat, 2024).

Pengaruh Jumlah Variasi Arang Aktif Terhadap Bau Air

Bau pada air dapat timbul akibat adanya kandungan bakteri di dalamnya. Oleh karena itu, diperlukan proses filtrasi untuk mengatasi permasalahan tersebut sehingga bau pada air dapat dihilangkan. Pada proses filtrasi ini digunakan variasi jumlah arang aktif yang berbeda-beda, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 4**.



Gambar 4 Diagram Bau air Setelah difiltrasi

Gambar 4 dapat diketahui bahwa arang aktif yang berasal dari limbah tempurung kelapa memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rasa air. Diagram batang berwarna biru pada gambar tersebut menunjukkan bahwa pada variasi tanpa penambahan arang aktif (0 gram) diperoleh nilai rata-rata bau air sebesar 2,77 yang dapat diartikan sebagai netral. Selanjutnya, pada penambahan arang aktif sebanyak 200 gram, nilai rata-rata bau air meningkat menjadi 3,65 dan diartikan sebagai hampir tidak berbau. Pada variasi 400 gram diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,97 yang juga termasuk kategori hampir tidak berbau, kemudian pada variasi 600 gram mencapai 4,12 dan masih diartikan hampir tidak berbau. Pada variasi 800 gram, nilai rata-rata bau air sedikit meningkat menjadi 4,18 dan tetap tergolong hampir tidak berbau, sedangkan pada variasi 1000 gram meningkat menjadi 4,42 yang diartikan sebagai tidak berbau sama sekali. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin besar jumlah arang aktif yang digunakan, maka nilai bau air cenderung semakin rendah sesuai dengan skor kuesioner yang telah ditetapkan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa arang aktif memiliki kemampuan adsorpsi yang sangat tinggi karena mampu menyaring partikel-partikel maupun zat organik yang berpotensi menimbulkan bau pada air. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Fadillah, 2016) yang menyatakan bahwa penambahan arang aktif dari cangkang kelapa dengan variasi konsentrasi 10% dan 15% menunjukkan bahwa konsentrasi 15% merupakan yang paling efektif dalam memperbaiki kualitas fisik air, khususnya dari aspek bau dan rasa.

Berdasarkan hasil analisis ANOVA, penambahan arang aktif hingga 1000 gram memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan bau air hasil filtrasi ($P\text{-value} = 0,005$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Selanjutnya, perlakuan P2 dan P3 tidak berbeda nyata satu sama lain, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara itu, perlakuan P3, P4, P5, dan P6 juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata satu sama lain, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin besar jumlah arang aktif yang digunakan, maka nilai bau air cenderung semakin rendah sesuai dengan skor kuesioner yang telah ditetapkan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa arang aktif memiliki kemampuan adsorpsi yang sangat tinggi karena mampu menyaring partikel-partikel maupun zat organik yang berpotensi menimbulkan bau pada air. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Fadillah, 2016) yang menyatakan bahwa penambahan arang aktif dari cangkang kelapa dengan variasi konsentrasi 10% dan 15% menunjukkan bahwa konsentrasi 15% merupakan yang paling efektif dalam memperbaiki kualitas fisik air, khususnya dari aspek bau dan rasa.

Bau pada air dapat muncul akibat adanya kontaminasi yang bersifat alami maupun akibat aktivitas manusia. Kontaminasi tersebut dapat berasal dari berbagai sumber, misalnya masuknya zat-zat organik melalui proses peresapan ke dalam air sumur. Oleh karena itu, diperlukan proses filtrasi untuk mengurangi atau meminimalkan bau pada air. Menurut penelitian tentang penggunaan arang aktif dari ampas tebu, arang aktif sangat efektif dalam menghilangkan bau. Hal ini karena bau pada air sering disebabkan oleh kandungan zat besi yang menimbulkan aroma amis. Dengan penggunaan arang aktif, zat besi dan logam lain yang menjadi penyebab bau dapat diserap, sehingga air menjadi tidak berbau (Naudita *et al.*, 2019).

Pengaruh Variasi Arang Aktif Terhadap Mineral logam dan Non Logam

Kandungan *besi* (Fe), *nitrat* (NO_3^-), dan *fluorida* (F^-) dalam air minum perlu dikendalikan karena ketiganya termasuk mineral anorganik yang memengaruhi kualitas air dan kesehatan manusia. *Besi* merupakan mineral logam yang pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan rasa logam, warna keruh, dan endapan dalam air, sehingga menurunkan kelayakan konsumsi; penelitian di Purworejo menunjukkan bahwa kadar besi awal air baku melebihi standar air minum dan memerlukan proses pengolahan untuk menurunkannya sebelum dikonsumsi (Mn *et al.*, 2025). Sementara itu, *nitrat* dan *fluorida* tergolong mineral non-logam dalam bentuk ion anorganik terlarut. *Nitrat* yang berasal dari aktivitas pertanian dan limbah domestik dapat menimbulkan risiko kesehatan seperti *methemoglobinemia* bila kadarnya tinggi; penelitian di Bekasi menegaskan pentingnya pengawasan kadar nitrat dan nitrit dalam air minum agar tetap berada di bawah batas aman sesuai standar nasional (Tulungagung, 2015). *Fluorida* merupakan mineral non-logam yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil untuk kesehatan gigi, tetapi kadar berlebih dapat menyebabkan fluorosis; penelitian di Banda Aceh menunjukkan bahwa seluruh sampel air minum kemasan dan air sumur memiliki kadar fluorida $< 1 \text{ mg/L}$ sehingga masih memenuhi standar mutu air minum Indonesia (Nuzlia *et al.*, 2019). Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan variasi perlakuan untuk mengevaluasi efektivitas media dalam menurunkan kadar mineral logam (Fe) dan mineral non-logam (NO_3^- dan F^-) agar air hasil filtrasi memenuhi standar mutu air minum yang layak dan aman dikonsumsi.

Tabel 4. Niali Fe, Nitrat, Florida yang sudah di filtrasi

Uji	Perlakuan					
	0 gram	200 gram	400 gram	600 gram	800 gram	1000 gram
Nitrat	10	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
		Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
Besi	5	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
		Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
Fluoride	4	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
		Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi

Kadar nitrat (NO_3^-) dalam air tidak dapat hilang hanya dengan direbus. Perebusan hanya mengubah kondisi fisik air tetapi tidak dapat mengurangi konsentrasi ion nitrat yang terlarut, sehingga nitrat tetap berada dalam air meskipun air dipanaskan. Kandungan nitrat yang terlalu tinggi dalam air tidak baik untuk dikonsumsi karena dapat menimbulkan berbagai risiko kesehatan, terutama bagi bayi, anak-anak, dan kelompok rentan lainnya. Nitrat yang melebihi batas aman dapat menyebabkan kondisi serius seperti *methemoglobinemia* atau *blue baby syndrome*, serta berpotensi berdampak kesehatan jangka panjang jika dikonsumsi secara terus-menerus tanpa pengolahan yang tepat. Batas maksimum nitrat dalam air minum menurut Permenkes No 02 Tahun 2023 adalah 20 mg/L, sebagaimana diatur dalam Permenkes RI tentang kualitas air minum (Untari & Kusnadi 2015).

Nitrat merupakan ion anorganik yang larut dalam air dan tidak hilang hanya karena proses pemanasan. Dalam banyak sumber air permukaan maupun air tanah, nitrat dapat meningkat akibat limpasan pupuk, limbah organik, dan proses siklus nitrogen di lingkungan (Ardhaneswari & Wispriyono 2021).

Diketahui bahwa setiap variasi massa arang aktif memberikan pengaruh terhadap kadar *fluoride* (F^-) dalam air. Pengaruh arang aktif terhadap kadar fluoride dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi arang yang digunakan serta kondisi awal air baku. Secara umum, arang aktif memiliki kemampuan mengadsorpsi ion-ion terlarut, termasuk ion fluoride, karena memiliki luas permukaan dan pori-pori yang besar sehingga dapat menarik ion-ion tersebut dari fase air ke permukaannya. Ketika air mengalir melalui media arang aktif, ion fluoride akan tertahan dan menempel pada permukaan arang aktif sehingga konsentrasi fluoride dalam air menjadi menurun setelah proses filtrasi. Secara umum, arang aktif memiliki kemampuan mengadsorpsi ion-ion terlarut, termasuk ion fluoride, karena memiliki luas permukaan dan pori-pori yang besar sehingga dapat menarik ion-ion tersebut dari fase air ke permukaannya. Ketika air mengalir melalui media arang aktif, ion fluoride akan tertahan dan menempel pada permukaan arang aktif sehingga konsentrasi fluoride dalam air menjadi menurun setelah proses filtrasi (Aoyana *et al.*, 2019).

Kadar *fluoride* dalam air Kadar *fluoride* dalam air tidak dapat dihilangkan hanya dengan cara direbus. Perebusan hanya mengubah kondisi fisik air, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap konsentrasi ion fluoride yang terlarut, sehingga fluoride tetap berada di dalam air meskipun air dipanaskan. Kandungan fluoride yang terlalu tinggi dalam air tidak baik untuk dikonsumsi karena dapat menimbulkan dampak kesehatan seperti *dental fluorosis* atau perubahan struktur gigi jika terpapar berlebihan sejak usia dini. Dalam kondisi normal, fluoride memang dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk membantu kesehatan gigi, tetapi jika melebihi ambang batas tertentu bisa berdampak negatif. Perebusan hanya mengubah kondisi fisik air, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap konsentrasi ion fluoride yang terlarut, sehingga fluoride tetap berada di dalam air meskipun air dipanaskan. Kandungan fluoride yang terlalu tinggi dalam air tidak baik untuk dikonsumsi karena dapat menimbulkan dampak kesehatan seperti *dental fluorosis* atau perubahan struktur gigi jika terpapar berlebihan sejak usia dini. Dalam kondisi normal, fluoride memang dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk membantu kesehatan gigi, tetapi jika melebihi ambang batas tertentu bisa berdampak negatif (Sagamba *et al.*, 2025).

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa arang aktif memiliki pengaruh yang signifikan terhadap parameter pH, Total Dissolved Solids (TDS), rasa, bau, serta kandungan besi, flourida, dan nitrat dalam air. Pengujian karakteristik alat filter air portabel dilakukan dengan variasi massa arang aktif sebesar 0 gram, 200 gram, 400 gram, 600 gram, 800 gram, dan 1000 gram. Hasil

pengujian menunjukkan nilai pH air berturut-turut sebesar 7,9, 7,8, 7,7, 7,7, 7,6, dan 7,5. Selanjutnya, nilai TDS air mengalami penurunan dari 392 mg/L pada variasi 0 gram menjadi 376 mg/L, 352 mg/L, 334 mg/L, 310 mg/L, dan 297 mg/L seiring dengan penambahan jumlah arang aktif. Pengujian rasa dan bau air menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap variasi arang aktif, dimana hasil penilaian berdasarkan kuisioner memperlihatkan kecenderungan penurunan skor seiring bertambahnya jumlah arang aktif. Variasi penambahan arang aktif efektif menurunkan kandungan mineral logam (Fe) serta mineral non-logam (nitrat dan fluorida) hingga tidak terdeteksi pada seluruh perlakuan, sehingga air hasil filtrasi memenuhi persyaratan kualitas air minum yang aman untuk dikonsumsi. Hal tersebut menandakan bahwa kualitas air, khususnya dari segi rasa dan bau, semakin membaik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin besar jumlah arang aktif yang digunakan, maka semakin baik kualitas air yang dihasilkan. Arang aktif memiliki kemampuan yang tinggi dalam menyerap zat berbahaya yang terkandung dalam air. Oleh karena itu, penggunaan arang aktif limbah tempurung kelapa sebanyak 1000 gram pada proses filtrasi dengan alat filter air portabe memberikan kualitas air terbaik dan dinilai aman untuk dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari.

Saran dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan jenis bahan dan variasi yang berbeda dan juga menggunakan kertas saring the atau filter paper teabag. Selain itu, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut terkait luas permukaan arang aktif yang digunakan guna memperoleh hasil filtrasi yang lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian ini terutama kepada Tim peneliti dan keluarga besar Fakultas Ilmu dan Teknologi Pertanian Universitas Teknologi Sumbawa.

DAFTAR RUJUKAN

- Access, O. (2024). Analisis Kualitas Air Hasil Filtrasi Pengolahan Air Sekal Rumahan Berdasarkan Variasi Jumlah Arang Aktif Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*). 1–8. <https://doi.org/10.36761/fagi.v4i2.3535>
- Aoyana, C., Najib, M., & Nuzlia, C. (2019). Uji Kadar Fluorida Pada Air Minum Dalam Kemasan. 1(2), 84–90.
- Ardhaneswari, M., & Wispriyono, B. (2021). Paparan Nitrat Dalam Air Minum Dan Risiko Kanker : Literatur Review. 2, 26–33.
- Ardiansyah, A. (2023). karakterisasi alat filter air portable menggunakan variasi jumlah absorban tongkol jagung (*Zea Mays*). Universitas Teknologi Sumbawa.
- Barat, D. P. dan P. P. N. T. (2024). Produksi Perkebunan Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi Nusa Tenggara Barat (ribu ton), 2024. Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat. (21 April 2025). Produksi Perkebunan Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi Nusa Tenggara Barat (ribu ton), 2024. Diakses pada 11 November 2025, dari <https://ntb.bps.go.id/id/statistics-table/3/ZWxKek1URkRaV0kwYIM5T2NHcHRNVkZXTkVkaGR6MDkjMw==/produksi-perkebunan-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman-di-provinsi-nusa-tenggara-barat--2019.html?year=2024>
- Elisa, & Pasyami. (2024). Uji Kualitas Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa Menggunakan Aktivator NaOH. 2–4.
- Iyabu, H., Papautungan, M., & Verayana. (2021). Pengaruh Aktivator HCl dan H₃PO₄ terhadap Karakteristik (Morfologi Pori) Arang Aktif Tempurung Kelapa serta Uji Adsorpsi pada Logam Timbal (Pb). *Jurnal Entropi*, 13(1). <https://www.researchgate.net/publication/356248979>
- Jamilatun, S., & Mufandi, I. (2020). The Effectiveness of Activated Charcoal from Coconut Shell as The Adsorbent of Water Purification in The Laboratory Process of Chemical Engineering Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 4(2), 113–120. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v4i2.151>
- Madani, F. A. (2024). Karakteristik Alat Filter Air Portable Menggunakan Variasi Jumlah Absorben Limbah Cangkang Kemiri (Aleurites Moluccana) [Skripsi sarjana, tidak dipublikasikan]. Universitas Teknologi Sumbawa.
- Mn, K., Air, I. P., & Air, I. (2025). Analisis Kandungan (Fe) Dan (Mn) Pada Instalasi Pengolahan Air (Ipa) 1 Dan 3 Pt Hanarida Tirta Birawa Sidoarjo Rohmawati Fisika , FMIPA , Universitas Negeri Surabaya , email : mohamadwafiq21013@mhs.unesa.ac.id 2) PT Hanarida Tirta Birawa , Sidoarjo , email : muchammad.adiono79@gmail.com 3) Prodi Fisika , FMIPA , Universitas Negeri Surabaya , email : evisuaeabah@unesa.ac.id 4) Prodi Fisika , FMIPA , Universitas Negeri Surabaya , email :

- fitrianafitriana@unesa.ac.id 5) Prodi Fisika , FMIPA , Universitas Negeri Surabaya , email : lydiarohmawati@unesa.ac.id. 14(2), 33–42.
- Nainggolan, A. A., Arbaningrum, R., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., & Syaddad, M. A. (2019). Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi. *Widyakala Journal*, 6(June 2019), 12. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v6i0.187>
- Naudita, R., Setioningrum, K., Sulistyorini, L., & Rahayu, W. I. (2019). Gambaran Kualitas Air Bersih Kawasan Domestik Di Jawa Timur Pada Tahun 2019 Description Of Quality Of Clean Water In Domestic Area In East Java In 2019. 87–94.
- Pangestu, P., & Waspodo, R. S. B. (2019). Prediksi Potensi Cadangan Air Tanah Menggunakan Persamaan Darcy di Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 59–68. <https://doi.org/10.29244/jsil.4.1.59-68>
- Rahmat, M. T. N. (2023). Karakterisasi Air Dari Hasil Filtrasi Instalasi Pengolahan Air Skala Rumahan Berdasarkan Variasi Jumlah Arang Aktif Tempurung Kelapa (Cocos NuciFera) [Skripsi sarjana, Tidak dipublikasikan]. Universitas Teknologi Sumbawa.
- Rasidi, Harun, D. M. (2023). Air Bersih Gratis. In Widina Media Utama (Issue Mi).
- Sagemba, P. G., Mintjelungan, C. N., & Kepel, B. J. (2025). Analisis Kandungan Mineral Air Tanah dan Gambaran Status Karies Gigi pada Masyarakat Desa Mala Kepulauan Talaud. 13, 1–6.
- Salim, N., Rizal, N. S., & Vihantara, R. (2018). Komposisi EFektif Batok Kelapa sebagai Karbon Aktif untuk Meningkatkan Kualitas Airtanah di Kawasan Perkotaan. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 24(1), 87. <https://doi.org/10.14710/mkts.v24i1.18865>
- Tanri, C. S., Aminah, S., Tinggi, S., Nusantara, T., Tinggi, S., Nusantara, T., Sengkang, U. P., & Selatan, S. (2023). Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa Sebagai Biosorben Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Lembo Kec . Tallo Kota Makassar Pendahuluan. 2(1), 153–162.
- Tulungagung, K. K. (2015). No Title. 2014.
- Untari, T., & Kusnadi, J. (2015). Pemanfaatan Air Hujan Sebagai Air Layak Konsumsi Di Kota Malang Dengan Metode Modifikasi Filtrasi Sederhana Utilization Rainwater As A Viable Water Consumption In The Malang City With A Simple Filtration Modification Method. 3(4), 1492–1502.
- Wms, P., Putriyani, M., Ayu, N. P., Men, K. I. N., Safriani, L., Syakir, N., & Aprilia, A. (2023). Analisis tds, ph, dan cod untuk mengetahui kualitas air warga desa cilayung. 12(02), 43–49.