
Kajian Sistem Filtrasi Menggunakan Arang Tempurung Kelapa dan Pasir Karang Dalam Perbaikan Kualitas Air Hujan

(Studi Kasus: Perumahan CRS Desa Leuhan
Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat)

Elvitiana Rosa¹, Cut Suciatina Silvia*²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar
E-mail corresponding author: * coetsilvia@utu.ac.id

Abstrak

Air minum adalah proses yang mengalami pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Perumahan CRS yang ada di Desa Leuhan Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat merupakan salah satu kompleks yang ada di Desa Leuhan. Permasalahan yang terjadi di kawasan perumahan ini adalah kebutuhan air sehari-hari masyarakat masih banyak menggunakan air sumur bor dan sumur dangkal, sumur bor tersebut tidak berfungsi dengan baik, kualitas airnya cenderung berbau, berwarna dan asin. Berdasarkan kondisi tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan potensi dari air hujan yang jatuh di atas atap bangunan hunian dengan sistem filtrasi metode *downflow* dan media yang digunakan berupa tempurung kelapa dan pasir karang. Parameter yang diuji yaitu parameter fisik, kimiawi dan biologis. Hasil dari penelitian ini menunjukkan parameter bau, rasa dan warna tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna. Untuk parameter suhu terjadi peningkatan sebesar 0%, fluoride turun sebesar 77%, kekeruhan mengalami peningkatan sebesar 100%, nitrat mengalami peningkatan sebesar 80%, besi tidak mengalami penurunan dan peningkatan, mangan mengalami peningkatan 25%, pH turun sebesar 1%, bakteri *coliform* meningkat sebesar 78%, untuk parameter bakteri *e.coli* meningkat sebesar 100%. Beberapa parameter belum memenuhi standar kualitas air minum sesuai PERMENKES No 2 Tahun 2023 namun masih bisa memenuhi kualitas air bersih. Penelitian selanjutnya juga bisa menambahkan *Melt Blown Filter Cartridge* untuk menyisihkan bakteri *coliform* sampai 100%. Peneliti selanjutnya juga bisa menggunakan *Sand Filter* untuk menurunkan *E.coli* sebesar 95%.

Kata Kunci—Air minum, Air hujan, Filtrasi, Pasir karang, Tempurung Kelapa

Investigating The Use of Coconut Shell Charcoal and Coral Sand in A Filter System to Enhance The Quality of Rainwater

(Study case: CRS Housing, Leuhan Village,
Johan Pahlawan District, West Aceh Regency)

Abstract

Drinking water is processed or unprocessed water that meets health requirements and can be consumed directly. The CRS housing complex in Leuhan Village, Johan Pahlawan District, West Aceh Regency, is one of the complexes in the village. The issue in this residential area is that people still rely on water from drilled wells and shallow wells for their daily needs. However, the drilled wells often do not function properly, resulting in water that is smelly, discolored, and salty. In light of these conditions, the aim of this research is to harness the potential of rainwater that falls on residential building roofs using a downflow filtration system with coconut shells and coral sand as filtering media. The parameters tested include physical, chemical, and biological aspects. The research findings indicate that the water is odorless, tasteless, and colorless. However, certain parameters deviate from drinking water quality standards

outlined in PERMENKES No. 2 of 2023. Specifically, while the temperature showed no change, fluoride decreased by 77%, turbidity increased by 100%, nitrate increased by 80%, iron levels remained unchanged, manganese increased by 25%, pH decreased by 1%, and coliform bacteria increased by 78%. Additionally, *E. coli* bacteria increased by 100%. To improve the water quality further, future research could incorporate Melt Blown Filter Cartridges to eliminate coliform bacteria entirely. Sand Filters could also be utilized in subsequent studies to reduce *E. coli* levels by 95%.

Keywords—Drinking water, rainwater, filterization, coral sand, coconut shell

1. PENDAHULUAN

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi manusia adalah untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan juga air minum. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2/MENKES/PER/IV/2023 tentang persyaratan kualitas air minum. Air minum adalah proses yang mengalami pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Dalam keperluan rumah tangga saja misalnya, air bersih banyak digunakan untuk keperluan mencuci, memasak makanan dan minuman serta keperluan lainnya. Beberapa permasalahan pokok yang masih dihadapi dalam penyediaan air bersih di Indonesia seperti masalah tingkat pelayanan air bersih yang masih rendah, masalah kualitas air baku dan kuantitas yang sangat fluktuatif pada musim hujan dan musim kemarau, serta masalah teknologi yang digunakan untuk proses pengolahan air kurang sesuai dengan kondisi air baku yang kualitasnya cenderung makin menurun.

Air hujan yang jatuh memiliki kualitas yang cenderung baik, akan tetapi apabila air hujan dikumpulkan dari atap bangunan tetap akan mengalami kontaminasi dari dekomposisi bahan organik, material atap, dan polutan di udara. Permurnian air adalah sebuah proses yang dilakukan untuk membuat air dapat diterima untuk penggunaan air minum, proses industry, medis dan penggunaan lainnya. Tujuan permurnian air adalah menghilangkan zat pencemar yang ada dalam air atau mengurangi kadarnya agar air menjadi layak untuk digunakan (Zulkarnain and Raharjo, 2013). Usaha permurnian air hujan diperlukan untuk mendapatkan kualitas air hujan yang baik seperti air tanah, misalnya dengan metode filtrasi.

Kondisi di atas yang berkaitan dengan kualitas dan kuantitas air hujan dalam pemenuhan air bersih untuk lingkup domestik juga dihadapi oleh masyarakat Perumahan CRS yang ada di Desa Leuhan Kabupaten Aceh Barat. Perumahan CRS merupakan salah satu komplek yang ada di Desa Leuhan Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. Permasalahan yang terjadi di kawasan perumahan ini adalah kebutuhan air sehari-hari masyarakat masih banyak menggunakan sumur bor. Sumur bor tersebut tidak berfungsi baik, kualitas air yang kondisinya berbau, berwarna, dan asin. Saat ini masyarakat selain menggunakan air sumur dangkal atau sumur bor, masyarakat juga membeli air isi ulang untuk keperluan memasak, minum, mencuci dan lain sebagainya. Dalam sepekan, setiap rumah tangga membutuhkan lebih kurang lima galon tanpa merek. Harga satu galon Rp.5.000 artinya satu bulan lebih kurang setiap rumah tangga menghabiskan 20 galon dengan biaya dikeluarkan Rp.100.000,- dan dalam jangka satu tahun biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.1.200.000,-

Berdasarkan kondisi tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan potensi dari air hujan yang jatuh di atas atap bangunan hunian dengan sistem filterisasi untuk dapat digunakan dalam memenuhi kebutuhan air bersih dan air minum dalam lingkup domestik. Kajian filterisasi ini menggunakan arang tempurung

kelapa dan pasir karang dalam perbaikan kualitas air hujan yang turun di atas atap bangunan hunian berbahan seng dengan metode filterisasi *down flow*. Filterisasi/penyaringan ini diharapkan dapat menahan kotoran sehingga menghasilkan kualitas air yang baik. Sehingga peneliti ingin mengkaji efektifitas air hujan dengan media filtrasi dari arang tempurung kelapa dan pasir karang dalam perbaikan kualitas air hujan. Penelitian ini juga dapat memberikan manfaat pada masyarakat tentang teknologi sederhana dalam upaya penanganan masalah air bersih dengan pemanfaatan air hujan dari atap bangunan hunian.

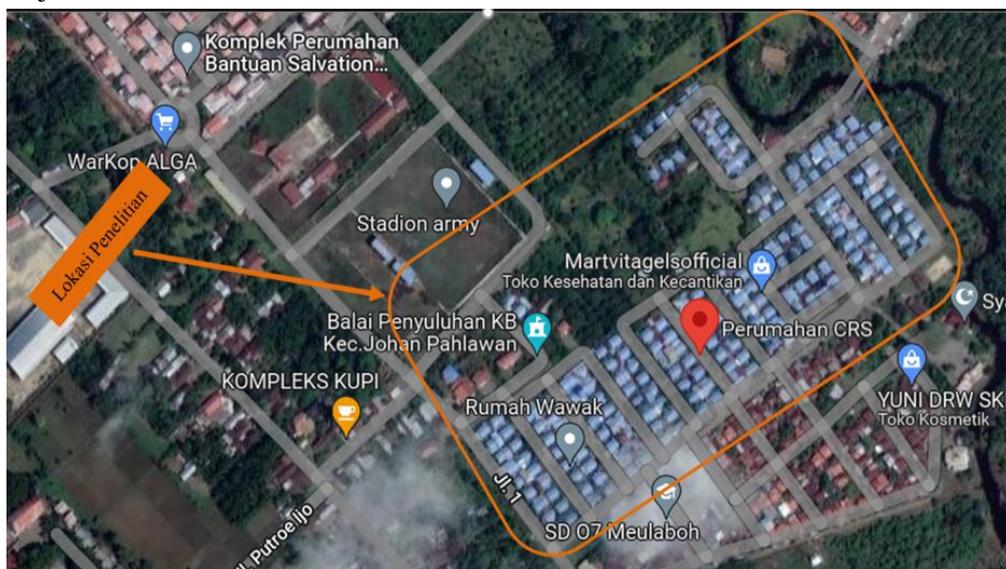
2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif dan uji laboratorium. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah metode yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang suatu keadaan secara objektif yang menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data, tersebut serta melihat hasil akhirnya. Metodologi ini disusun untuk mempermudah pelaksanaan studi agar memperoleh pemecahan masalah sesuai dengan studi yang telah ditetapkan melalui prosedur kerja yang sistematis, teratur, dan tertib sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

2.2 Lokasi Penelitian

Wilayah Kabupaten Aceh Barat memiliki luas wilayah 2.927,95 km² yang terbagi menjadi 12 Kecamatan. Secara geografis Kabupaten ini terletak pada posisi 04°61'-04°47' Lintang Utara dan 95°00'-86°30' Bujur Timur. Ibukota Kabupaten Aceh Barat terletak dikota Meulaboh. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Desa Leuhan Perumahan CRS, dengan jarak dari kota meulaboh ke lokasi studi 10 km.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.3 Variabel Penelitian

Berikut adalah variabel-variabel dalam penelitian ini:

- a. variabel bebas (*independent variable*) yaitu pasir karang dan arang tempurung kelapa.
- b. Variabel terikat (*dependent variable*) yaitu penurunan parameter fisik yang meliputi kekeruhan (*Nephelometric Turbidity Unit*), suhu, rasa dan bau. Parameter kimiawi yang meliputi pH, Nitrat, Besi (Fe), Mangan (Mn), Flouride (F), serta parameter biologis meliputi *E. coli* bakteri *coliform*. Secara sistem aliran *Down Flow*.

2.4 Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah air hujan yang dihasilkan dari Perumahan CRS. Selanjutnya dilakukan filterisasi dengan media filtrasi pasir karang dan arang tempurung kelapa kemudian dilakukan uji laboratorium.

2.5 Alat dan Bahan Penelitian

2.5.1 Alat

Berikut alat yang digunakan pada penelitian ini:

1. Wadah/ ember berfungsi untuk penampungan air hujan untuk penelitian, dan memindahkan air yang terdapat dari keran.
2. Pipa PVC 4 inch digunakan sebagai badan alat penjernih air, atau sebagai tempat untuk meletakkan komposit pada proses penjernihan. Dengan panjang pipa 4 inch 1,4 meter. Pipa 2 inch digunakan sebagai media menyalurkan air ke pipa filter dan ke bak penampungan air. Dan panjang pipa 2 inch 1, 1 meter.
3. Watermur berfungsi untuk menyambung pipa atau pralon agar instalasi pipa tersebut mudah dan cepat pada saat di lepas. Dop drat 4 inch berfungsi untuk menutup ujung pipa.
4. Lem pipa digunakan untuk merekatkan dan memperkuat sambungan antara pipa, penutup pipa dan sambungan pipa untuk mencegah kebocoran pada pipa.
5. Jerigen berfungsi untuk menaruh air yang sebelum difilter dan sesudah filter.
6. Gergaji besi digunakan untuk memotong pipa PVC sedangkan meteran digunakan untuk mengukur panjangnya pipa yang digunakan.

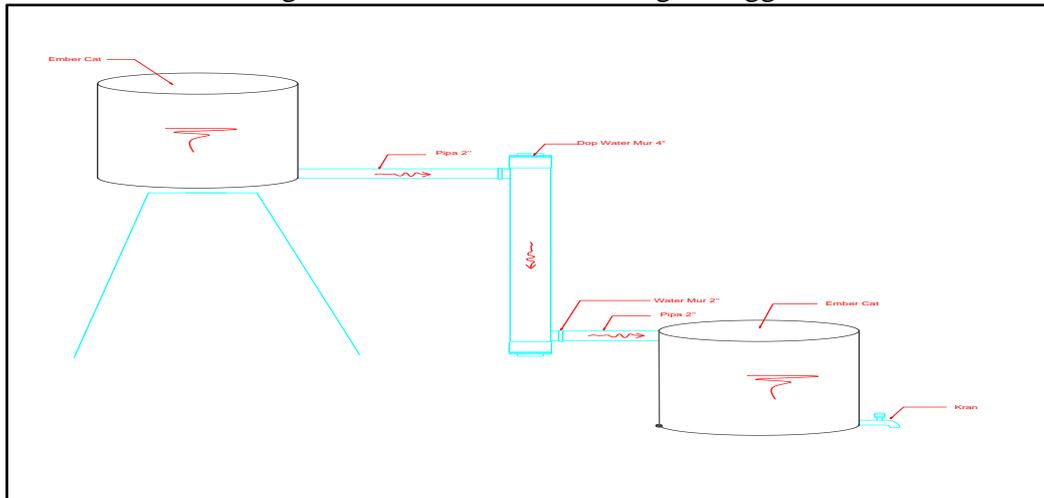
2.5.2 Bahan

Berikut adalah bahan yang digunakan pada penelitian ini:

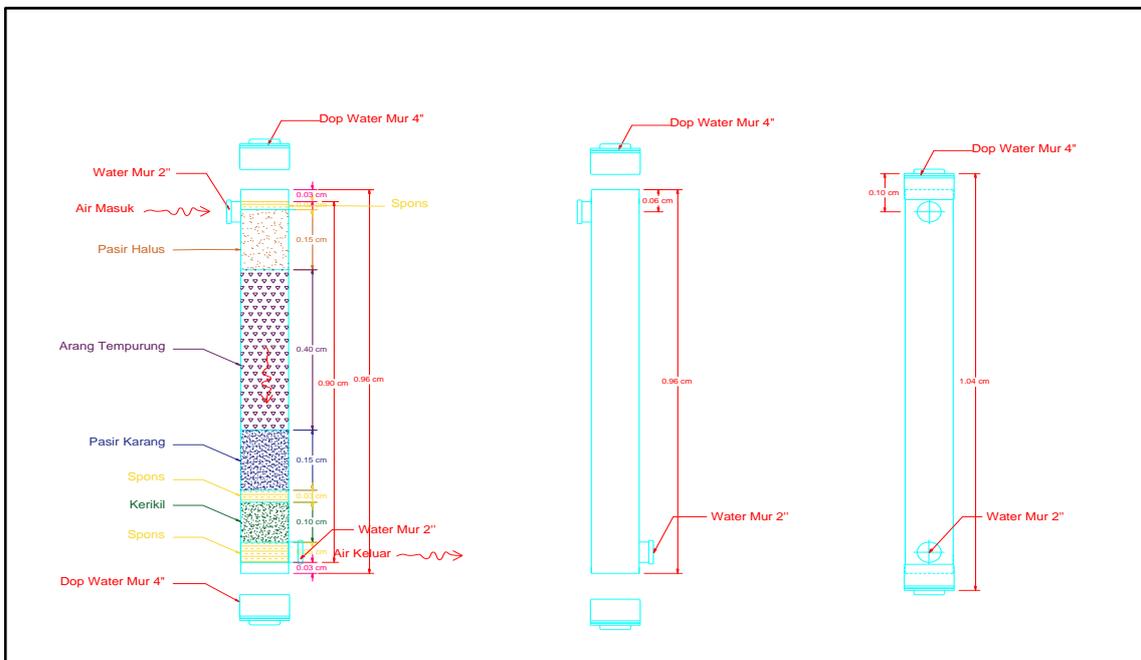
1. Sampel air hujan
 2. Spons
 3. Arang tempurung kelapa
 4. Pasir karang
 5. Kerikil
 6. Pasir halus
-

2.6 *Bagan/Skema Alat Filterisasi*

Berikut adalah bagan/skema alat filterisasi dengan tinggi 104 cm:



Gambar 2. Bagan/Skema alat filterisasi air hujan secara *Down Flow*



Gambar 3. Bagan/Skema alat filterisasi air hujan secara *Down Flow*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Hasil Penelitian*

Hasil filterisasi air hujan yang dilakukan sebelum pengolahan, beberapa parameter masih belum memenuhi standar. Berdasarkan persyaratan kualitas air minum, hasil analisis sampel air hujan sebelum difilterisasi, parameter bau, rasa, warna, kekeruhan, fluoride, nitrat, besi, mangan dan pH memenuhi atau sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023. Dimana beberapa nilai parameter tersebut hasilnya tidak melebihi standar yang telah ditetapkan. Sedangkan

untuk parameter suhu sebelum filterisasi adalah 28,00 °C, tidak sesuai dengan baku mutu air minum. Hasil uji total *coliform* sebelum filterisasi adalah 26 CFU/100 ml atau melebihi baku mutu air minum. Jadi air hujan harus dilakukan filterisasi terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan untuk kebutuhan air minum.

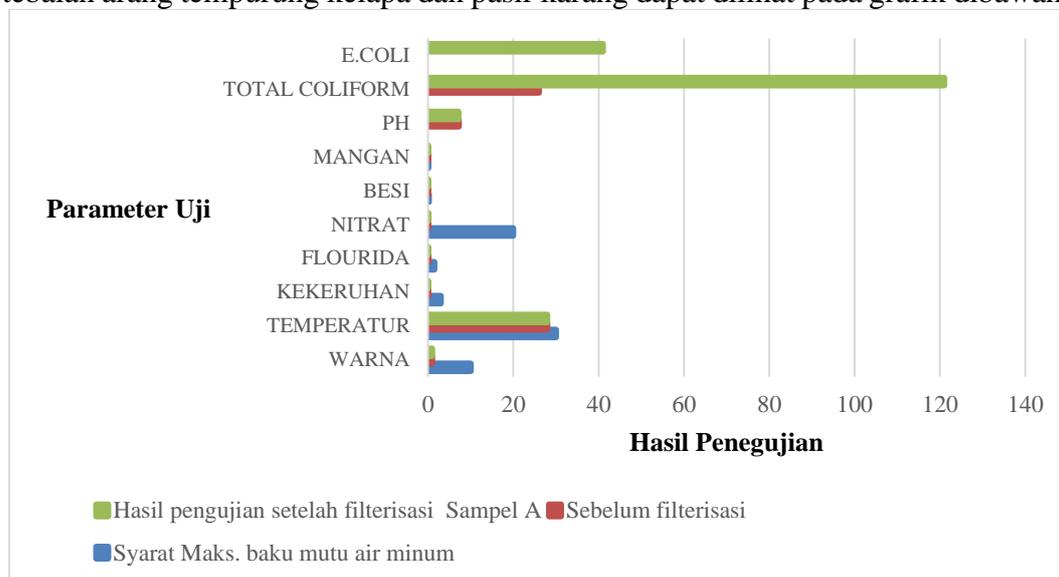
Hasil pengujian air hujan setelah dilakukan filterisasi untuk parameter bau, rasa, dan warna diperoleh tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna. Hasil pengujian kekeruhan sampel air hujan menggunakan media arang tempurung kelapa dan pasir karang dengan waktu pengamatan 60 menit sebelum difiltrasi adalah 0,05 NTU dan sesudah difilterisasi terjadi peningkatan yaitu 0,1 NTU. Dimana hasil tersebut menunjukkan bahwa parameter kekeruhan masih memenuhi persyaratan kualitas baku air minum maks.<3 NTU.

Pengolahan sampel air hujan menggunakan sistem filterisasi secara Down Flow dengan media arang tempurung kelapa, pasir karang, spons, pasir halus dan kerikil paling efektif dalam menurunkan pH dari 7,2 menjadi 7,13 dengan persentase 1 %. Yang paling efektif menurunkan kadar fluoride dengan persentase 70% dimana hasil sebelum filtrasi adalah 0,1427 mg/L dan sesudah filterisasi menjadi <0,0335 mg/L. Sedangkan parameter nitrat sebelum filterisasi menunjukkan hasil <0,0908 mg/L dan setelah dilakukan filterisasi nilai nitrat menjadi meningkat yaitu 0,1630 mg/L dan masih sesuai dengan persyaratan baku mutu air minum maks.20. Parameter besi setelah dan sesudah dilakukan pengolahan tidak terjadinya peningkatan dan penurunan dimana hasil data penelitian menunjukkan nilai parameter besi sebelum dan sesudah filtrasi adalah <0,0008 mg/L dan masih memenuhi standar. Dan parameter mangan sebelum dilakukan filterisasi menunjukkan hasil 0,0266 mg/L. Setelah difilter nilai parameter mengalami peningkatan dengan hasil 0,0332 mg/L dan masih memenuhi syarat baku mutu air minum yaitu maks.0,1 mg/L. sedangkan hasil pengolahan sampel air hujan parameter *E.coli* setelah dilakukan pengolahan mengalami peningkatan dengan hasil 41 CFU/100 ml dan masih belum memenuhi standar.

Tabel 1. Hasil Pengujian perbandingan waktu pengujian filterisasi 60 menit dan sebelum filterisasi

Parameter	Syarat baku mutu air minum	hasil sebelum filterisasi	Hasil pengujian setelah filterisasi dengan Arang Tempurung Kelapa dan pasir Karang	efisiensi penurunan setelah filterisasi selama 60 menit
Bau	Tidak Berbau	Tidak berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak berasa
Warna	Maks.10	1	1	0%
Temperatur	Suhu udara±3	28	28	0%
Kekeruhan	Maks.<3	0,05	0,1	100%
Flouride	Maks.1,5	0,1427	0,0335	77%
Nitrat	Maks.20	0,0908	0,163	80%
Besi	Maks.0,2	0,0008	0,0008	0%
Mangan	Maks.01	0,0266	0,0332	25%
Ph	6,5-8,5	7,2	7,13	1%
Total Coliform	0	26	121	78%
E Coli	0	0	41	100%

Untuk lebih detailnya penurunan dan peningkatan parameter terhadap variasi ketebalan arang tempurung kelapa dan pasir karang dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 4. Grafik penurunan efisiensi terhadap parameter uji

3.2 Pembahasan

3.2.1 Analisis Efektivitas Sistem Filterisasi secara Down Flow menggunakan media arang tempurung kelapa dan pasir karang pada air hujan dengan waktu 60 menit.

Nilai efisiensi yang dinyatakan dalam (%) dengan formulasi umum sebagai berikut:

$$E = \frac{Co - Ci}{Co} \times 100 \tag{1}$$

Dimana:

- E = efisiensi penurunan parameter (%)
- Co = konsentrasi sebelum perlakuan (mg/l)
- Ci = konsentrasi sesudah perlakuan (mg/l)

1. Bau, warna dan rasa

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil uji untuk parameter bau, warna dan rasa tidak berbau, tidak berasa dan tidak bewarna. Nilai parameter bau, warna dan rasa **memenuhi** persyaratan kualitas air minum sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023. Berdasarkan hasil laboratorium bahwa air hujan tidak berbau, tidak berasa dan tidak bewarna ini juga relevan dengan penelitian dari Anuar dan Ahmad, 2015 tentang Analisis Kualitas Air Hujan Sebagai Sumber Air Minum, dimana hasil penelitian menunjukkan tidak berbau, tidak berasa dan tidak bewarna.

2. Kekeruhan

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai parameter kekeruhan air hujan sebelum difilterisasi 0,05 NTU. Setelah dilakukan pengolahan melalui sistem aliran *Down Flow* terjadinya peningkatan kadar kekeruhan sebesar 0,1 NTU. Nilai parameter kekeruhan setelah difilter sebesar 0,1 NTU masih **memenuhi** persyaratan kualitas air minum sesuai Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 dengan syarat baku mutu air minum maksimum <3.

Nilai kekeruhan meningkat sedikit meskipun masih dalam batas ambang aman, peningkatan ini dapat disebabkan dari pengaruh ketebalan media yang digunakan. Semakin tinggi media filter maka akan berpengaruh pada penyisihan nilai kekeruhan. Semakin tinggi media filter maka semakin banyak ruang kosong antar partikel-partikel yang mengisi media filter, sehingga kondisi penyisihan yang terjadi akan semakin baik.

Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian dari Rahman dan Franchitika, 2020 tentang metode filtrasi dalam pemanfaatan air hujan menggunakan media karbon aktif, kerikil dan pasir dengan sistem aliran saringan pasir lambat, dimana hasil penelitian menunjukkan terjadinya penurunan kekeruhan air dari 2,21 NTU menjadi 1,9 NTU hal ini memenuhi standar persyaratan kualitas air bersih karena tidak melebihi baku mutu Permenkes.

3. Suhu

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai parameter suhu air hujan sebelum difilterisasi 28,00° C. Setelah dilakukan pengolahan melalui sistem aliran *Down Flow* tidak terjadinya penurunan, nilai parameter suhu masih sama dengan hasil sebelum dilakukan pengolahan yaitu 28,00 °C. Suhu air dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antar air dengan udara sekeliling, ketinggian geografis dan juga oleh faktor penutupan oleh vegetasi dari pepohonan yang tumbuh. Kualitas Air minum, yaitu selisih 3 atau ± 3 °C dari suhu air normal. Suhu udara normal adalah 25⁰C-32⁰C, sehingga pengujian temperature atau suhu dapat dikatakan **memenuhi** syarat karena suhu tidak di bawah standar.

Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian dari Joni Kusnadi dan Tanti Untari, 2015 tentang pemanfaatan air hujan sebagai air layak konsumsi menggunakan modifikasi filtrasi sederhana dengan media filtrasi pasir halus, kerikil, spons dan zeolite dimana hasil penelitian menunjukkan terjadinya penurunan terhadap parameter suhu dari 24,60°C menjadi 24,50°C dan masih memenuhi persyaratan kualitas air minum sesuai Permenkes Republik Indonesia Nomor 416 Tahun 1990.

4. pH

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai parameter pH air hujan sebelum difilterisasi 7,2. Setelah dilakukan pengolahan melalui sistem aliran *Down Flow* terjadinya penurunan terhadap nilai parameter pH sebesar 7,13. Jadi dapat disimpulkan berdasarkan hasil uji sampel air hujan nilai parameter pH sebesar 7,13 telah **memenuhi** syarat kualitas air minum yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, karena pH tidak lebih tinggi atau lebih rendah dari 6,5-8,5.

Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian dari Joni Kusnadi dan Tanti Untari, 2015 tentang pemanfaatan air hujan sebagai air layak konsumsi menggunakan modifikasi filtrasi sederhana dengan media filtrasi karbon aktif, pasir halus, kerikil, spons dan zeolite dimana hasil penelitian menunjukkan terjadinya penurunan terhadap parameter pH dari 7,40 menjadi 7,30 dan masih memenuhi persyaratan kualitas baku mutu air minum.

5. Bakteri Coliform dan *E.coli*

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai parameter bakteri *coliform* air hujan sebelum difilterisasi 26 CFU/100 ml. Setelah dilakukan pengolahan melalui sistem aliran *Down Flow* terjadinya peningkatan terhadap nilai parameter bakteri *coliform* sebesar 121 CFU/100 ml. Sedangkan nilai parameter bakteri *E.coli* sebelum dilakukan pengolahan diperoleh 0 CFU/100 ml dan setelah dilakukan pengolahan terjadi peningkatan nilai parameter bakteri *E.coli* sebesar 41 CFU/100 ml. Jadi dapat disimpulkan berdasarkan hasil uji sampel air hujan nilai parameter bakteri *Coliform* dan *E.coli* **tidak memenuhi** syarat kualitas air minum yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023.

6. Nitrat

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai parameter nitrat air hujan sebelum difilterisasi <0,0908 mg/L. Setelah dilakukan pengolahan melalui sistem aliran *Down Flow* terjadinya peningkatan nilai parameter nitrat sebesar 0,1630 mg/L. Data yang diperoleh diperoleh dari sampel air hujan yang diteliti **memenuhi** syarat kualitas air minum yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 dimana syarat yang ditentukan maks.20 mg/L. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian dari Siti Fatimah, 2015 tentang adsorpsi menggunakan media arang aktif tempurung kelapa. Berdasarkan hasil perhitungan, prosentase penurunan kadar nitrat menggunakan karbon arang tempurung kelapa masing-masing sebesar 91,25% dan 74,22 %.

7. Besi

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai parameter besi air hujan sebelum difilterisasi <0,0008 mg/L. Setelah dilakukan pengolahan melalui sistem aliran *Down Flow* tidak terjadinya penurunan ataupun peningkatan, nilai parameter besi masih sama dengan hasil sebelum dilakukan pengolahan yaitu <0,0008 mg/L. Data yang didapat **memenuhi** Persyaratan Kualitas Air Minum berdasarkan Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, dimana ketentuan nilai besi yang ditentukan sebesar maks.0,2 mg/L.

Hasil penelitian ini tidak relevan dengan penelitian dari Tanti Utari & Joni kusnadi, 2015 kadar besi pada air hujan kota malang sebelum difiltrasi menggunakan media spons, kerikil dan pasir halus adalah <0,26 mg/L dan setelah difilterisasi kemudian menjadi tidak terdeteksi. Tetapi kadar besi air hujan sebelum filtrasi sudah termasuk standar yang berlaku yaitu maksimal 1 mg/L sesuai PERMENKES RI NO 416 1990.

8. Mangan

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai parameter mangan sebelum air hujan difilterisasi sebesar 0,0266 mg/L, setelah dilakukan pengolahan air hujan menggunakan sistem *Down Flow* mangan pada sampel air hujan mengalami sedikit peningkatan dengan nilai parameter mangan sebesar 0,0332 mg/L. Nilai parameter mangan sebesar 0,0332 mg/L masih **memenuhi** Persyaratan kualitas air minum Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 yaitu syarat mangan yang ditentukan sebesar maks.0,1 mg/L.

Hasil penelitian ini tidak relevan dengan penelitian dari Tanti Utari & Joni Kusnadi 2015, berdasarkan data hasil pengamatan diketahui bahwa kadar mangan pada air hujan Kota Malang sebelum difilterisasi adalah 0,01 mg/L kemudian menjadi tidak terdeteksi setelah difiltrasi dengan menggunakan media pasir halus, pasir kasar, spons dan kerikil. Sistem filtrasi tersebut dapat menurunkan kadar mangan pada air hujan. Hasil filtrasi tidak terdeteksi karena batas terendah dalam deteksi dengan spektrofotometer yaitu MDL <0,01.

9. Flourida

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai parameter flourida pada air hujan sebelum filtrasi adalah 0,1427 mg/L, dan setelah dilakukan filtrasi menggunakan media karbon aktif arang tempurung kelapa, pasir karang, pasir halus, kerikil dan spons terjadinya penurunan kadar flourida sebesar <0,0332 mg/L. Hasil data yang diperoleh **memenuhi** dengan persyaratan kualitas air minum PERMENKES No 2 Tahun 2023 yaitu kadar flourida yang ditentukan maks.1,5 mg/L.

Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian dari Tanti Utari & Joni Kusnadi, 2015, berdasarkan data hasil pengamatan diketahui kadar flourida pada air hujan di Kota Malang sebelum difiltrasi sebesar 0,34 mg/L kemudian menjadi 0,32 mg/L setelah difiltrasi dengan sistem modifikasi (kerikil, zeolite, pasir kasar, pasir halus dan spons).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian di laboratorium Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Banda Aceh air hujan sebelum pengolahan diperoleh hasil ada beberapa parameter yang masih dibawah standar harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu.
 2. Setelah pengolahan dengan sistem filterisasi secara Down Flow dengan arang tempurung kelapa dengan waktu pengamatan selama 60 menit diperoleh beberapa parameter yang paling efektif terjadinya penurunan adalah ph, besi, mangan, fluoride, nitrat, suhu dan warna.
 3. Peningkatan dan penurunan parameter terjadi karena pengaruh dari media yang digunakan, penggunaan arang tempurung kelapa dan pasir karang meninggalkan zat-zat terlarut dalam air hujan dan kontaminasi yang disebabkan karena pencucian alat filter air hujan yang tidak baik, membiarkan alat filter tidak benar-benar kering atau mencucinya dengan air sumur yang tercemar.
 4. Hasil penelitian belum memenuhi persyaratan mutu air minum yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Inonesia No. 2 Tahun 2023, namun layak dijadikan sumber air bersih sehari-hari, dikarenakan hasil filter dengan waktu pengamatan 60 menit menunjukkan bakteri coliform dan E.coli pada air hujan masih tinggi.
-

5. SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, peneliti mengajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya pencucian alat filter harus dikeringkan terlebih dahulu dan tidak mencucinya dengan air sumur yang tercemar sehingga bakteri coliform dan E.coli masih ada. Wadah yang digunakan untuk sampel juga harus dicuci terlebih dahulu dengan air yang benar-benar bersih.
2. Diperlukan Melt Blown filter Cartridge untuk menyisihkan bakteri coliform sampai 100%.
3. Dapat menggunakan Membran Keramik, untuk menurunkan bakteri E.coli yang signifikan yaitu sampai dengan 98%.
4. Untuk penelitian selanjutnya, untuk menurunkan bakteri E.coli dapat menggunakan Sand Filter untuk menurunkan E.coli sebesar 95%.
5. Sebaiknya bahan yang digunakan untuk media filter tidak boleh dalam keadaan lembab dan basah, seharusnya media filter yang telah dibersihkan atau setelah dilakukan pencucian harus dikeringkan terlebih dahulu, air yang digunakan untuk pencucian bahan media filter juga harus air bersih dan steril.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Cut Suciatina Silvia, S.T., M.T. IPM sebagai pembimbing yang telah memberi bantuan, dan bimbingan, kedua orang tua, ayah dan mamak tersayang yang memberikan motivasi dan dukungan serta doa yang tiada henti-hentinya. Saudara kandung yang telah mencukupkan kebutuhan di perkuliahan dan selalu memberikan dukungan, kawan-kawan yang telah memberikan semangat dan motivasi dengan tulus dan ikhlas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari Akbar, 2017a. Pengolahan Air Bersih Dilingkungan Kampus Universitas Pasir Pengaraian Menggunakan Metode Penyaringan Down Flow Kabupaten Rokan Hulu Propinsi Riau. *Upp*, 3(2), pp.1–7.
- Ari Akbar, 2017b. Pengolahan Air Bersih Dilingkungan Kampus Universitas Pasir Pengaraian Menggunakan Metode Penyaringan Down Flow Kabupaten Rokan Hulu Propinsi Riau. *Upp*, 3(2), pp.1–7.
- Arifah, K., 2014. Pemanfaatan Filtrasi Dengan Media Arang Tempurung Kelapa Untuk Menurunkan Kadar Fe Air Sungai Serayu Banjarnegara.
- Artidarma, B.S., Fitria, L. and Sutrisno, H., 2021. Pengolahan Air Bersih dengan saringan pasir lambat menggunakan pasir pantai dan pasir kuarsa. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 09(2), pp.71–81.
- Asnaning, A.R., Surya and Saputra, A.E., 2018. Uji Kualitas Air Hujan Hasil Filtrasi untuk Penyediaan Air Bersih Rainwater Quality Test From Filtration Result for Clean Water Supply. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian VII*, (2016), pp.288–293.
- Handarsari, E., Hidayah, F.F. and Sya'di, Y.K., 2017. Deseminasi: Pembuatan Air Bersih Dengan Memanfaatkan Air Hujan Melalui Penyaring Pipa Bersusun Berbasis

- Adsorben Alami. *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, (September), pp.496–503.
- Ikhsanto, jurusan teknik mesin L.N., 2020. Analisis Kinerja Filter Upflow – Downflow Untuk Pengolahan Limbah Cair. 21(1), pp.1–9.
- Maros, H. and Juniar, S., 2016. Efektifitas Filter Bahan Alami Dalam Perbaikan Kualitas Air Masyarakat Nelayan Wilayah Pesisir Kabupaten Bangka. 8, pp.1–23.
- Puspitaningtyas, Z., Wahono, P. and Poernomo, D., 2013. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing. 0404106501(November 2014), pp.1–41.
- Saragih, G.M., Hadrah, H. and Herman, H., 2021. Pemanfaatan Media Filter Kearifan Lokal dalam Meningkatkan Kualitas Air dengan Proses Filtrasi. *Jurnal Daur Lingkungan*, 4(2), p.39. <https://doi.org/10.33087/daurling.v4i2.85>.
- Silvia, C.S. and Safriani, M., 2018. Analisis Potensi Pemanenan Air Hujan Dengan Teknik Rainwater Harvesting Untuk Kebutuhan Domestik. *Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi*, 4(1). <https://doi.org/10.35308/jts-utu.v4i1.590>.
- Silvia, L., Darminto, D., Purwanto, A., Astuti, F. and Zainuri, M., 2021. Pemanfaatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa sebagai Media Filtrasi Air di Desa Sumberwudi Lamongan. *Sewagati*, 5(2), p.170. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v5i2.8063>.
- Untari, T., & Kusnadi, J., 2015. Pemanfaatan Air Hujan sebagai Air Layak Konsumsi di Kota Malang dengan Metode Modifikasi Filtrasi Sederhana. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), pp.1492–1502.
- Wardhani, N.K. and Ihwan, A., 2015. Studi Tingkat Keasaman Air Hujan Berdasarkan Kandungan Gas CO₂, SO₂ Dan NO₂ Di Udara (Studi Kasus Balai Pengamatan Dirgantara Pontianak). III(01), pp.9–14.
- Widyastuti, S. and Sari, A.S., 2011. Kinerja Pengolahan Air Bersih Dengan Proses Filtrasi Dalam Mereduksi Kesadahan. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 9(1), pp.43–54. <https://doi.org/10.36456/waktu.v9i1.903>.
-