

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHSAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian efektivitas menggunakan metode filter berbahan Pasir takari dan zeolit dalam menurunkan tingkat kesadahan dilaksanakan di ruangan workshop Prodi Sanitasi Kemenkes Poltekkes Kupang. Bahan yang digunakan sebagai media penyaring adalah Pasir Takari dan Zeolit. Sampel air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sumur gali dan sumur bor di Kelurahan Naibonat Kabupaten Kupang.

Hasil penelitian efektivitas menggunakan Pasir Takari dan Zeolit dalam menurunkan tingkat kesadahan sebagai berikut.

1. Tingkat kesadahan sebelum dilakukan pengolahan menggunakan metode filter berbahan Pasir takari dan zeolit

Hasil pemeriksaan tingkat kesadahan sebelum dilakukan pengolahan menggunakan metode filter berbahan Pasir takari dan zeolit dalam menurunkan tingkat kesadahan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4

Tingkat Kesadahan Sebelum Pengolahan Menggunakan Media Pasir Takari Dan Zeolit

No	Hasil pemeriksaan	Keterangan
1	614,49	Sangat bersadah

Sumber :*data Primer, 2026*

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan hasil pemeriksaan tingkat kesadahan sebelum dilakukan pengolahan sebesar 614,49 mg/L dengan kategori sangat bersadah

2. Tingkat kesadahan menggunakan Pasir Takari

Hasil pemeriksaan tingkat kesadahan sesudah di lakukan pengolahan menggunakan filter pasir takari dalam menurunkan tingkat kesadahan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5
Tingkat Kesadahan Setelah Dilakukan Pengolahan
Menggunakan Pasir Takari

No	pengulangan	Hasil pemeriksaan	Keterangan	Standar
1	I	295,65	Sangat bersadah	MS
2	II	295,65	Sangat bersadah	MS
3	III	307,24	Sangat bersadah	MS
	Rata-rata	299,51	Sangat bersadah	MS

Sumber : *data Primer, 2026*

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan hasil setelah dilakukan pengolahan menggunakan media pasir takari sebesar 299,51 mg/L dengan kategori sangat bersadah

3. Tingkat kesadahan menggunakan zeolit

Hasil pemeriksaan tingkat kesadahan sesudah dilakukan pengolahan menggunakan filter zeolit dalam menurunkan tingkat kesadahan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6
Tingkat Kesadahan Setelah Dilakukan Pengolahan
Menggunakan Zeolit

No	pengulangan	Hasil pemeriksaan	Keterangan	Standar
1	I	388,40	Sangat bersadah	MS
2	II	353,62	Sangat bersadah	MS
3	III	347,82	Sangat bersadah	MS
	Rata-rata	362,28	Sangat bersadah	MS

Sumber :*data Primer, 2026*

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan hasil setelah dilakukan pengolahan menggunakan media zeolit sebesar 362,28 mg/L dengan kategori sangat bersadah

4. Tingkat kesadahan menggunakan mix media (pasir takari dan zeolit)

Hasil pemeriksaan tingkat kesadahan sesudah dilakukan pengolahan menggunakan filter mix media (pasir takari dan zeolit) dalam menurunkan tingkat kesadahan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7
Tingkat Kesadahan Dilakukan Pengolahan Menggunakan
Mix Media Pasir Takari Dan Zeolit

No	pengulangan	Hasil pemeriksaan	Keterangan	Standar
1	I	295,65	Sangat bersadah	MS
2	II	307,24	Sangat bersadah	MS
3	III	324,63	Sangat bersadah	MS
	Rata-rata	309,17	Sangat bersadah	MS

Sumber :*data Primer, 2026*

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan hasil setelah dilakukan pengolahan menggunakan mix media (pasir takari dan zeolit) sebesar 309,17 mg/L dengan kategori sangat bersadah

5. Efektivitas menggunakan filter berbahan Pasir Takari dan Zeolit

Hasil perhitungan efektivitas menggunakan filter berbahan Pasir Takari dan Zeolit dalam menurunkan tingkat kesadahan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 8
Efektivitas Menggunakan Metode Filter Berbahan Pasir takari Dan Zeolit

No	Pengolahan	Sebelum Pengolahan	Sesudah Pengolahan	Efektivitas
1	Pasir Takari	614,49	299,51	51,26
2	Zeolit	614,49	362,28	41,04
3	Mix Media (pasir Takari dan Zeolit)	614,49	309,17	49,69

Sumber :*data Primer, 2026*

Berdasarkan tabel 8 menunjukkan hasil setelah melakukan pengolahan bahwa semua media yang digunakan untuk media (pasir,zeolit dan mix media) filtrasi efektif dalam menurunkan kesadahan.

B. Pembahasan

1. Hasil pemeriksaan tingkat kesadahan sebelum dilakukan pengolahan menggunakan media filter pasir takari dan zeolit

Berdasarkan hasil pemeriksaan, diketahui bahwa tingkat kesadahan air di kelurahan naibonat sebelum dilakukan pengolahan adalah 614,49 mg/L, yang tergolong kategori sangat bersadah.

Kesadahan pada prinsipnya adalah terkontaminasi air dengan unsur kation seperti Na, Ca, Mg. Pada air tawar permukaan umumnya kandungan Ca dan Mg dalam kadar yang tinggi (>200 ppm) CaCO_3 . Sehingga air yang mengalir pada daerah batuan kapur akan mempunyai tingkat kesadahan tinggi. Pada kesadahan di atas 300 mg/L dalam jangka waktu yang panjang akan berpengaruh pada manusia dengan ginjal yang lemah sehingga mengalami gangguan pada ginjal (Waangsir, Arnawa, & Sadukh 2023). Kesadahan tinggi dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan apabila dikonsumsi terus menerus dan menimbulkan efek pada saat pemanfaatan sehari-hari seperti sabun tidak bisa berbuih ataupun penyumbatan pipa-pipa oleh kerak yang ditimbulkan (Suseno & Saestri 2024).

2. Hasil Pemeriksaan Tingkat kesadahan setelah dilakukan pengolahan menggunakan pasir takari

Pada penelitian ini telah dilakukan perlakuan atau intervensi terhadap media filter pasir takari dengan tiga kali pengulangan didapatkan hasil rata-rata yaitu $299,51$ mg/L maka termasuk dalam kategori sangat bersadiah namun dibandingkan dengan tingkat kesadahan sebelum pengolahan sebesar $614,49$ mg/L maka dinyatakan memenuhi syarat Berdasarkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 Tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua. Dan pemandian umum Parameter kimia untuk kesadahan dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan yaitu sebesar 500 Mg/L.

Pasir takari adalah silika sebagai adsorben karena memiliki kemampuan penyerapan yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh adanya gugus aktif SI-O-SI (siloksan) dari SI-OH (silanol) pada permukaannya, serta keberadaan empat atom oksigen yang bersifat cukup ionik. Struktur ini memungkinkan silika berfungsi sebagai situs aktif yang efektif dalam mengikat ion logam. Penggunaan silika sebagai adsorben selama ini masih banyak menggunakan silika hasil sintesis sedangkan penggunaan silika yang bersumber dari alam khususnya pasir seperti pasir takari. Pasir takari adalah salah satu pasir yang ada di Kota Kupang (Naat 2022).

3. Hasil Pemeriksaan Tingkat kesadahan setelah dilakukan pengolahan menggunakan zeolit

Pada penelitian ini telah dilakukan perlakuan atau intervensi terhadap media filter zeolit dengan tiga kali pengulangan didapatkan hasil rata-rata yaitu 362,28 mg/L. maka dibandingkan dengan tingkat kesadahan sebelum pengolahan sebesar 614,49 mg/L maka dinyatakan memenuhi syarat Berdasarkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 Tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua. Dan pemandian umum Parameter kimia untuk kesadahan dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan yaitu sebesar 500 Mg/L.

Adanya penurunan ini disebabkan karena media zeolit memiliki sifat kimia dasar yang bertindak sebagai penukar ion. Selain itu zeolit memiliki

luas permukaan yang besar dengan distribusi ukuran pori yang kecil sehingga zeolit mampu mengurangi kesadahan dalam air lewat kemampuan adsorbsinya yang didukung kemampuannya sebagai penukar ion. Efisiensi zeolit yang besar mungkin juga dikarenakan memiliki diameter pori-pori zeolit yang digunakan sebagai penyaringan kesadahan.

zeolit merupakan senyawa alumino silika berhidrat dengan kation natrium, kalium, dan barium. Zeolit mempunyai struktur molekul yang unik, seperti atom silika dikelilingi 4 atom oksigen sehingga terbentuk semacam jaringan dengan pola teratur. Dibeberapa tempat jaringan ini, atom silikon digantikan dengan atom aluminium, yang hanya terkoordinasi dengan 3 atom oksigen. Atom aluminium ini hanya memiliki muatan $3+$, sedangkan silicon sendiri memiliki muatan 4^+ (Rahmadhany, 2024).

4. Hasil Pemeriksaan Tingkat kesadahan setelah dilakukan pengolahan menggunakan mix media (pasir takari dan zeolit)

Pada penelitian ini telah dilakukan perlakuan atau intervensi terhadap filter mix media (pasir takari dan zeolit) dengan tiga kali pengulangan didapatkan hasil rata-rata yaitu 309,17 mg/L maka dibandingkan dengan tingkat kesadahan sebelum pengolahan sebesar 614,49 mg/L maka dinyatakan memenuhi syarat Berdasarkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 Tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua. Dan pemandian

umum Parameter kimia untuk kesadahan dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan yaitu sebesar 500 Mg/L.

Dalam pengolahan filter menggunakan mix media (pasir takari dan zeolit) masing-masing mempunyai ketebalan 7 cm dengan kondisi di bawah pasir takari di bagian bawah dan zeolit di bagian atas masing media dilapisi spon agar media tidak tercampur, pasir takari mengandung aktif SI-O-SI (siloksan) dari SI-OH (silanol) pada permukaannya dan zeolit mengandung mempunyai pertukaran ion-ion yaitu Ca dan Mg dalam air dengan ion Na dalam kedua sama-sama menurunkan tingkat kesadahan pada air.

Terjadi penurunan yang disebabkan karena media zeolit memiliki sifat kimia dasar yang bertindak sebagai penukar ion. Selain itu zeolit memiliki luas permukaan yang besar dengan distribusi ukuran pori yang kecil sehingga zeolit mampu mengurangi kesadahan dalam air lewat kemampuan adsorbsinya yang didukung kemampuannya sebagai penukar ion. Efesiensi zeolit yang besar mungkin juga dikarenakan memiliki diameter pori-pori zeolit yang digunakan sebagai penyaringan kesadahan.

Mix media (media campuran) dalam menurunkan tingkat kesadahan teknik pengolahan air menggunakan kombinasi berbagai bahan saring (filter) yang disusun secara berlapis atau dicampur untuk mengikat, mengabsorpsi, atau menukar ion kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}) yang menyebabkan air bersifat sadah (Wati & Abida 2024)