

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kelurahan Oesapa adalah salah satu kelurahan yang berada pada pesisir pantai Kota Kupang. Berdasarkan hasil observasi lapangan, sumur gali yang dijadikan lokasi penelitian menunjukkan kondisi lingkungan yang kurang terjaga. Letak sumur yang dekat dengan pantai menyebabkan sebagian besar sumur di wilayah ini mengalami peningkatan kadar salinitas, terutama saat musim kemarau ketika permukaan air tanah turun dan air laut mulai menyusup ke lapisan akuifer dangkal sehingga kandungan salinitas air sumur meningkat.

Dalam penelitian ini, sampel yang air yang diambil dari satu sumur gali yang berada di Kelurahan Oesapa. Sumur tersebut memiliki dinding yang terbuat dari batu dan semen, dengan kondisi lingkungan sekitar yang kurang bersih karena terdapat sampah di sekitar sumur. Kondisi ini menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air sumur, sehingga penting untuk dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan media filtrasi menggunakan bambu betung dalam memperbaiki kualitas air tersebut.

Bambu yang digunakan dalam penelitian ini adalah bambu betung (*Dendrocalamus asper*) merupakan salah satu jenis bambu yang banyak dimanfaatkan di Indonesia. Bambu betung merupakan jenis bambu yang memiliki rumpun rapat dan dapat tumbuh hingga 20-30 m. Ciri bambu betung yaitu memiliki dinding buluh yang tebal, panjang ruas berkisar antara 40-60

cm, dan sering ditemukan akar udara (aerol root) pada buluh bambu betung. Dalam penelitian ini, bambu betung diambil dari Desa Pika, Kecamatan Mollo Tengah, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur. Di wilayah tersebut, selain bambu betung, adapun bambu jenis lain seperti bambu apus dan bambu kuning, namun bambu betung dipilih karena memiliki karakteristik fisik yang lebih kuat dan tebal, sehingga cocok dijadikan arang aktif untuk media filtrasi.

## **B. Hasil**

### **1. Pengukuran Salinitas Sebelum Pengolahan Dengan Arang Aktif**

#### **Bambu Betung**

Hasil pengukuran kandungan salinitas pada air sumur gali sebelum pengolahan dengan arang aktif bambu betung dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4**  
**Pengukuran salinitas air sumur gali sebelum pengolahan dengan arang aktif bambu betung**

No.	Sampel	salinitas sebelum pengolahan (ppt)	Standar salinitas (USGS)	Kriteria
1	Air sumur gali	6,7	< 1 ppt	TMS

*Sumber: data primer 2025*

Tabel 4 dapat dilihat kandungan salinitas pada sampel air sumur gali di kelurahan Oesapa yang diuji sebelum pengolahan dengan arang aktif bambu betung sebesar 6,7 ppt tersebut dinyatakan salinitasnya sangat tinggi dan tidak layak untuk digunakan dalam keperluan sehari-hari.

## 2. Pengukuran Salinitas Sesudah Pengolahan Dengan Arang Aktif Bambu Betung

Hasil pengukuran kandungan salinitas pada air sumur gali di kelurahan Oesapa setelah pengolahan dengan arang aktif bambu betung dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

**Tabel 5**  
**Pengukuran kandungan salinitas sesudah pengolahan dengan arang aktif bambu betung**

No	Pengulangan	Waktu tinggal (menit) 30 menit
1	I	1,8
2	II	1,5
3	III	0,4
	Rata-rata	1,23

*Sumber: Data primer 2025*

Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa pengukuran kandungan salinitas setelah pengolahan dengan arang aktif bambu betung dengan 3 kali pengulangan pada waktu 30 menit mendapat hasil rata-rata 1,23 ppt.

## 3. Efektifitas Penurunan Angka Salinitas Air Sumur Gali Dengan Pengolahan Menggunakan Arang Aktif Bambu Betung Dengan waktu 30 menit

Efektivitas penurunan setelah pengolahan dengan arang aktif bambu betung dari tiap waktu tinggal dapat dilihat pada tabel 6

**Tabel 6**  
**Efektivitas waktu tinggal setelah pengolahan**  
**dengan arang aktif bambu betung**

No	Salinitas air baku	Salinitas tiap pengulangan			Rata-rata	Efektivitas penurunan (%)
		I	II	III		
1	6,7 ppt	1,8 ppt	1,5 ppt	0,4 ppt	1,23 ppt	82 %

*Sumber: Data primer 2025*

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa efektivitas penurunan paling tinggi berada pada waktu tinggal 30 menit dengan rata-rata efektivitas sebesar 82 %

### C. Pembahasan

Salinitas air sumur gali adalah konsentrasi kadar-kadar garam terlarut dalam air yang diambil dari sumur gali. Masalah ini sering terjadi di wilayah pesisir pantai dan daerah yang memiliki sumber air tanah dangkal. Kadar salinitas yang tinggi di air sumur dapat mempengaruhi kualitas air dan berdampak pada penggunaannya untuk keperluan domestik, pertanian, serta industri. Salinitasi yang tinggi di air sumur gali menjadi masalah besar bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Air dengan salinitas yang tinggi tidak layak untuk dikonsumsi karena dapat menyebabkan dehidrasi, hipertensi, serta masalah ginjal.

Berdasarkan hasil pengujian, salinitas air sumur gali sebelum dilakukan proses pengolahan dengan arang aktif bambu betung diperoleh hasil sebesar 6,7 ppt. Nilai ini menunjukkan bahwa air sumur tersebut mengandung garam terlarut dalam jumlah yang cukup tinggi. Jika

dibandingkan dengan klasifikasi dari USGS (*United States Geological Survey*), air dengan kadar salinitas antara 1-10 ppt termasuk dalam kategori air payau. Kategori ini berada diantara air tawar dan air asin, dan biasanya tidak memenuhi syarat untuk dikonsumsi secara langsung tanpa melalui proses pengolahan.

Penelitian ini sejalan dengan (Ummah, 2019) menunjukkan bahwa karbon aktif bambu apus mampu menurunkan kadar klorida dalam air asin. Penurunan terbaik terjadi pada waktu kontak 72 jam yang mampu menurunkan kadar klorida sebesar 81,55%. Penelitian ini membuktikan bahwa semakin tebal lapisan karbon aktif yang digunakan dan semakin lama waktu kontak, maka semakin besar pula efisiensi penurunan kadar ion klorida dalam air.

Hasil dari pengujian yang dilakukan di laboratorium Penguji Poltekkes Kemenkes Kupang. Dengan proses pengolahan air sumur gali dengan menggunakan metode filtrasi dengan media arang aktif bambu betung, kerikil, dan spon aquarium menunjukkan hasil yang signifikan dalam menurunkan kadar salinitas air. Proses ini bertujuan untuk menurunkan kadar salinitas air sumur yang awalnya memiliki nilai sebesar 6,7 ppt. Jika dibandingkan dengan klasifikasi salinitas air yang ditetapkan oleh USGS (*united states geological survey*), air dengan kadar salinitas antara 1-10 ppt dikategorikan sebagai air payau, sedangkan air tawar memiliki kadar salinitas di bawah 1 ppt. Proses filtrasi dilakukan dengan waktu tinggal

selama 30 menit dengan tiga kali pengulangan untuk mengamati konsistensi dan efektivitas alat filtrasi.

Berdasarkan hasil pengolahan salinitas pada setiap pengulangan yaitu, pengulangan pertama dengan hasil 1,8 ppt, pada pengulangan kedua dengan hasil 1,5 ppt, dan pada pengulangan ketiga dengan hasil 0,4 ppt. Dari ketiga hasil tersebut diperoleh rata-rata kadar salinitas setelah pengolahan sebesar 1,23 ppt. Jika dibandingkan dengan kadar salinitas awal yaitu 6,7 ppt, maka terjadi penurunan yang cukup signifikan. Tingkat efektivitas penurunan salinitas sebesar 82 % menunjukkan bahwa proses filtrasi dengan kombinasi media tersebut sangat efektif dalam menurunkan kadar garam terlarut air.

Jika dibandingkan penelitian ini dengan penelitian (Hosna, 2021) terdapat perbedaan yang terletak pada jenis media sorben sebagai media filtrasi dan air laut sebagai jenis air yang digunakan untuk mereduksikan salinitas air laut. Material yang sudah diaktivasi kemudian diaplikasikan dalam eksperimen reduksi salinitas air laut dengan metode reaktor batch. Kemampuan ketiga material dalam mereduksi salinitas air laut dilakukan dengan mengaplikasikan 10 gram material sorben dalam 100 ml air laut dengan salinitas awal 9,90 ppt. Diperoleh bahwa sampel karbon aktif yang diaktivasi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 M menunjukkan kemampuan reduksi salinitas yang paling tinggi yaitu 67,9% selama 20 jam penggunaan. Sementara itu, dengan kondisi eksperimen yang sama, secara berurutan sampel material

zeolit dan lempung hanya mampu maksimum mereduksi salinitas sebesar 58,1% dan 63,6%.

Dari segi efektivitas, media arang aktif bambu betung dalam penelitian ini terbukti cukup mampu menurunkan salinitas air sumur secara signifikan, dari kadar awal sebesar 6,7 ppt menjadi rata-rata 1,23 ppt setelah proses pengolahan selama 30 menit. Jika dibandingkan dengan klasifikasi salinitas dari USGS (*United States Geological Survey*), kadar tersebut masih termasuk dalam kategori air payau, namun telah berada mendekati batas bawah kategori tersebut. Penurunan ini menunjukkan bahwa media arang aktif bambu betung memiliki kemampuan adsorpsi yang efektif terhadap ion-ion garam. Sedangkan pada hasil pengujian kombinasi zeolit, karbon aktif, serta lempung dalam menurunkan salinitas, namun belum cukup untuk mencapai standar air tawar karena awalnya menggunakan air laut dengan salinitas jauh lebih tinggi sekitar 30-35 ppt.

Tingginya kadar salinitas pada air sumur gali diwilayah tersebut disebabkan oleh pengaruh intrusi air laut, mengingat lokasi Kelurahan Oesapa yang secara geografis berada di kawasan pesisir pantai Kupang. Kondisi tersebut memberikan dampak yang cukup serius, terutama jika air sumur digunakan untuk kebutuhan sehari-hari tanpa pengolahan. Dari sisi kesehatan, air dengan kadar garam salinitas tinggi tidak direkomendasikan untuk dikonsumsi karena dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti hipertensi, gangguan fungsi ginjal, dan ketidakseimbangan elektrolit dalam tubuh. Hal ini menjadi perhatian khusus mengingat sebagian besar

masyarakat di Oesapa masih mengandalkan air sumur gali sebagai sumber utama air bersih. Secara keseluruhan, tingginya salinitas air sumur gali di Kelurahan Oesapa tidak hanya menurunkan kualitas air, tetapi juga memberikan dampak yang signifikan terhadap aspek kesehatan, ekonomi, dan lingkungan masyarakat.

Dari segi kesehatan, konsumsi air dengan kadar salinitas tinggi, seperti yang mengandung klorida atau asam sulfat berlebih, dapat menyebabkan efek laksatif seperti diare, mual, dan muntah, terutama pada anak-anak dan lansia. Selain itu, paparan jangka panjang terhadap air bersalinitas tinggi juga dapat menyebabkan dehidrasi, gangguan fungsi ginjal, dan peningkatan tekanan darah akibat kandungan natrium (Na) yang tinggi.

Dari aspek ekonomi, masyarakat harus mengeluarkan biaya tambahan untuk memenuhi kebutuhan air bersih, baik melalui pembelian air dari luar maupun pemasangan sistem pengolahan air seperti filter. Hal ini meningkatkan beban pengeluaran rumah tangga. Tidak hanya itu, tingginya salinitas air juga berdampak pada sektor usaha dan mengurangi daya tarik bagi investor atau calon pembeli karena buruknya kualitas sumber daya air di wilayah tersebut.

Sementara itu, dari segi lingkungan, penggunaan air bersalinitas tinggi untuk menyiram tanaman dapat menyebabkan penumpukan garam di dalam tanah (salinisasi), yang merusak struktur tanah dan menurunkan tingkat kesuburannya. Hal ini juga berpotensi menimbulkan gangguan pada vegetasi serta menurunkan kualitas air tanah secara keseluruhan.

Adapun dampak dari salinitas yang melebihi ambang batas dalam air sumur gali akibat pencemaran dapat menyebabkan beberapa masalah kesehatan. Kadar sulfat yang tinggi, misalnya, dapat menyebabkan efek laksatif pada konsentrasi tertentu, yang berpotensi menimbulkan gejala seperti mual dan muntah. Selain itu, konsumsi air dengan kadar klorida tinggi dapat menimbulkan rasa asin yang tidak menyenangkan dan berpotensi berbahaya bagi kesehatan jangka panjang.

Arang aktif bambu betung merupakan bahan lokal yang mudah diperoleh, murah dan ramah lingkungan. Arang aktif memiliki pori-pori mikroskopis yang efektif dalam menyerap berbagai zat terlarut, termasuk ion natrium dan klorida penyebab salinitas. Sementara itu, zeolit merupakan mineral aluminosilikat yang memiliki kemampuan tukar ion yang sangat baik, karbon aktif berperan sebagai adsorben, dan lempung membantu sebagai media penyaring partikel halus.

Arang bambu memiliki kekuatan yang baik dan mudah dibentuk dalam berbagai bentuk, sehingga menjadikannya bahan yang serbaguna. Saat ini, arang bambu telah diproduksi secara manufaktur dan dikenal memiliki keunggulan dalam daya serap yang sangat tinggi serta mampu memancarkan radiasi elektromagnetik. Produk arang bambu telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang sesuai dengan fungsinya, antara lain untuk penjernihan air minum, penyaring udara dalam ruangan, pengatur kelembaban, perawatan kesehatan, penyerap bau, serta sebagai bahan kerajinan seni. Dengan ini dapat dikatakan bahwa arang aktif bambu betung

memiliki potensi besar sebagai media lokal alternatif yang efektif dan efisien dalam menurunkan salinitas air sumur, terutama di daerah yang terdampak intrusi air laut. (Suheryanto, 2012b)

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menunjukkan potensi arang aktif bambu betung sebagai media lokal yang efektif dalam menurunkan salinitas air sumur, tetapi juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi metode atau perlakuan lain dalam penggunaan arang aktif bambu betung, seperti variasi ukuran partikel arang, kombinasi dengan bahan penyaring lain, atau penerapan teknik pengolahan tambahan. Selain itu, perlu dikaji pula cara-cara lain dalam menurunkan salinitas air sumur gali, misalnya melalui metode desalinasi sederhana atau kombinasi filtrasi dan adsorpsi, sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih optimal dan bermanfaat bagi masyarakat luas, khususnya di daerah pesisir yang terdampak intrusi air laut.