

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Air

1. Sumber-Sumber Air Bersih

Air yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang aman dan bersih, klaim Zuhri S (2009). Air bersih dan aman harus memenuhi persyaratan berikut:

- a. Bebas dari kotoran atau patogen.
- b. Bebas dari bahan kimia beracun dan berbahaya.
- c. Tidak berbau dan tidak berasa.
- d. Layak digunakan di sekitar rumah dan di dalam rumah.
- e. Memenuhi persyaratan minimum yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Indonesia atau WHO.

Jika terdapat penyakit, parasit, bahan kimia berbahaya, atau limbah atau puing industri di dalam air, air tersebut dianggap terkontaminasi. Sumber air dapat dikategorikan menjadi tiga kelompok berdasarkan lokasinya: air tanah, air permukaan, dan air udara (hujan).

a. Air angkasa

Air hujan, terkadang dikenal sebagai air udara, merupakan sumber utama air di Bumi. Meskipun merupakan air paling murni saat presipitasi, setelah memasuki atmosfer, biasanya air tersebut terkontaminasi. Partikel debu, mikroba, dan gas seperti karbon

dioksida, nitrogen, dan amonia semuanya dapat berkontribusi terhadap polusi udara ini.

b. Air permukaan

Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi merupakan sumber utama air permukaan, yang mencakup badan air seperti sungai, danau, kolam, waduk, rawa, air terjun, dan sumur permukaan. Limbah, kotoran, dan polutan lainnya kemudian dapat mencemari curah hujan ini.

c. Air tanah

Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi dan meresap atau terserap ke dalam tanah serta melewati proses penyaringan alami merupakan sumber air tanah. Proses bawah tanah yang dilalui oleh curah hujan memperbaiki dan memurnikan tanah dibandingkan dengan air permukaan.

2. Sumur

Menggunakan sumur merupakan cara mudah untuk mendapatkan air bersih. Baik masyarakat perkotaan maupun pedesaan mengandalkan sumur sebagai sumber utama air bersih mereka. Chandra (2006) menyatakan bahwa sumur berasal dari sumber-sumber berikut:

a. Sumur Dangkal (*shallow well*)

Rembesan air hujan di atas permukaan tanah, terutama di dataran rendah, menyediakan air untuk sumur-sumur dangkal ini. Sanitasi yang baik di daerah sekitar sangat penting karena sumur jenis ini

banyak terdapat di Indonesia dan mudah tercemar oleh air kotor dari aktivitas masyarakat.

b. Sumur Dalam (*deep well*)

Sumur dangkal ini merupakan hasil pemurnian alami air hujan oleh kerak bumi menjadi air tanah. Sumber airnya bersih dan memenuhi standar sanitasi.

B. Salinitas

Jumlah garam terlarut dalam air dikenal sebagai salinitas. Jumlah total (gram) zat padat, seperti NaCl, yang terdapat dalam 100 gram air garam adalah satuan rasa asin, atau per mil (‰). Bersama dengan suhu, pH, substrat, dan faktor-faktor lainnya, salinitas merupakan komponen karakteristik fisik dan kimia air. Geografi suatu perairan, penguapan, presipitasi, curah hujan, dan pasang surut semuanya dapat memengaruhi salinitas. Akibatnya, salinitas suatu perairan dapat berbeda atau sama dengan salinitas perairan lain, seperti air payau, laut, dan perairan pedalaman. Bagian per seribu (ppt), juga disebut sebagai satuan salinitas praktis (psu), adalah satuan pengukuran yang digunakan untuk menentukan salinitas.

Refraktometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur indeks bias cairan. Metode kerja dari refraktometer ini dengan memanfaatkan teori refraksi cahaya. Penggunaan refraktometer sebagai parameter uji salinitas dikarenakan salinitas ditentukan dengan mengukur seberapa banyak cahaya yang dibiaskan (dibelokkan) ketika melewati sampel. Semakin banyak garam dalam air, semakin banyak cahaya yang dibelokkan, hal tersebut sejalan dengan prinsip

kerja alat refraktomer yaitu pembiasan cahaya, yang berarti semakin banyak garam dalam air, semakin banyak cahaya yang dibelokkan begitupun sebaliknya. Indeks bias konsentrasi garam dalam air asin juga dapat dihitung dengan mencari zat padat dalam cairan dengan indeks bias antara 1,300 dan 1,700. Pembacaan langsung indeks bias antara 1,300 dan 1,700 memiliki akurasi 0,001, dan dapat diekstrapolasi hingga 0,0002. Pengukuran ini didasarkan pada gagasan bahwa cahaya yang merambat melalui prisma cahaya hanya dapat melewati antarmuka prisma yang bekerja dengan cairan pada sudut yang berada dalam batas yang ditetapkan oleh sudut antarmuka cairan-dasar. Indeks Bias merupakan perbandingan laju cahaya dalam ruang hampa terhadap laju cahaya tersebut dalam medium, maka besarnya indeks bias dalam medium apapun selain udara, besarnya selalu lebih besar dari satu.

Air laut terdiri dari 96,5% air dan 3,5% zat tambahan berupa ion dan molekul. Garam klorin membentuk 89% molekul dan ion dalam air asin, sementara unsur-unsur lain membentuk 11% sisanya. Salinitas air laut bervariasi antara 33 hingga 37 bagian per seribu (ppt) di seluruh dunia, dengan median 34,7 ppt. Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, sejumlah variabel memengaruhi variasi salinitas air laut, termasuk pola sirkulasi air, penguapan, yang memengaruhi salinitas tinggi, curah hujan, dan aliran sungai, yang dapat memengaruhi salinitas rendah. Salinitas meningkat secara vertikal seiring dengan kedalaman air. Angin memiliki dampak besar pada distribusi vertikal garam di perairan laut terbuka. Wilayah kutub memiliki salinitas air asin terendah, sedangkan zona khatulistiwa memiliki salinitas tertinggi. Salinitas

75% air asin berada pada kisaran 34,5 ppt hingga 35,0 ppt. Pola distribusi salinitas pada skala horizontal adalah sebagai berikut: salinitas rendah (34–35%) ditemukan di wilayah khatulistiwa dengan curah hujan dan suhu tinggi, sementara salinitas rendah (32–34%) ditemukan di wilayah kutub dengan suhu rendah, penguapan rendah, dan pencairan es rendah. Lintang 20° hingga 25° LU/LS dengan penguapan tinggi dan curah hujan rendah merupakan rumah bagi laut dengan salinitas tinggi (36–37%).

United States Geological Survei (USGS) mengelompokkan salinitas air berdasarkan kandungan garam yang terlarut, dengan satuan part per million (ppm). Klasifikasi ini digunakan secara luas dalam studi kualitas air karena mampu menunjukkan tingkat keasinan air secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1
Klasifikasi Salinitas

No	Salinitas (ppm)	Klasifikasi
1	< 1.000	Air Tawar
2	1.000 – 10.000	Air Payau
3	10.000 – 35.000	Air Asin
4	>35.000	Air Sangat Asin (Brine)

Sumber: United States Geological Survei (USGS), 2020

Pembagian klasifikasi ini sering dijadikan sebagai pedoman dalam menganalisis karakteristik air di lingkungan tertentu, serta membantu dalam mengidentifikasi potensi pemanfaatan atau perlakuan terhadap air tersebut. Dalam kajian ilmiah, pembagian ini dianggap penting karena memberikan kerangka kerja dalam membandingkan kualitas air di berbagai wilayah berdasarkan kadar salinitasnya.

C. Bambu

Bambu adalah jenis tanaman yang masuk ke dalam golongan keluarga *Gramineae* (rumput-rumputan). Pemanfaatan bambu sebagai bahan dasar pembuatan karbon aktif memiliki potensi yang cukup baik dikarenakan terdapat kurang lebih 1.000 spesies bambu dalam 80 negara di dunia dan 200 spesies bambu tersebut berada di Asia Tenggara. Di Indonesia sendiri terdapat 60 lebih jenis spesies bambu yang keberadaannya belum dimaksimalkan dengan baik. Secara umum, produksi karbon aktif dari bambu terbilang cukup efektif dikarenakan bambu mengandung *lignin selulosa* yang cukup tinggi. Kadar *selulosa* yang menjadi unsur utama pembentukan karbon berkisar 42,4%-53,5%, kadar *lignin* berkisar antara 19,8%-26,6%, kadar pentosan berkisar antara 1,24%-3,77%, kadar abu berkisar antara 1,24%-3,77%, dan kadar silikia berkisar antara 0,10%-1,78%. Pemanfaatan bambu sebagai bahan dasar pembuatan karbon sangat populer dan beragam penggunaannya, contohnya sebagai absorben penyaringan di pabrik gula, pengolahan limbah cair dan diterapkan pada bidang kesehatan.

D. Jenis-Jenis Bambu

Jenis-jenis bambu yang ada di NTT terkhususnya di wilayah Flores spesies bambu yaitu : bambu ori atau to'e (*Bambusa blumeana*), bambu cina (*Bambusa multiplex*), bambu siam (*Thyrsostachys siamensis*), guru atau gurung (*Bambusa vulgaris*), betung atau bheto (*Dendrocalamus asper*), pering atau peringura (*Gigantochloa atter*), belang atau bela (*Schizostachyum brachycladum*), helang atau wula (*Schizostachyum lima*), wesang (*Dinochloa*

kostermansiana) dan nunang (*Nastus schmutzii*). Spesies endemik yang hidup di wilayah Flores adalah *Dinochloa kostermansiana* dan *Nastus schmutzii*. Spesies ini jarang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar meskipun keduanya memiliki potensi untuk tanaman hias. (Gubernur Nusa Tenggara Timur, 2021)

E. Filtrasi

Filtrasi adalah Cairan dipisahkan dari padatan dengan melewatkannya melalui material atau media berpori untuk mengekstrak sebanyak mungkin partikel kecil padatan tersuspensi. Media penyaring yang memungkinkan cairan melewatinya sambil menahan partikel padat memisahkan kombinasi heterogen antara cairan dan partikel padat. Proses ini dikenal sebagai filtrasi. Filtrasi adalah proses penggunaan media penyaring atau saringan untuk menghilangkan koloid atau partikel padat dari suatu cairan. Media penyaring yang memiliki pori-pori lebih kecil daripada ukuran padatan digunakan untuk menyaring air yang mengandung padatan atau koloid.

Filtrasi dapat menghilangkan warna, rasa, dan bau dari besi dan mangan, serta mengurangi bakteri dan padatan. Dengan menggunakan material berpori yang dapat menahan partikel sekaligus mengalirkan filtrat bening, partikel padat yang mengambang dalam cairan dapat dipisahkan selama proses filtrasi. Media filter adalah istilah umum untuk material berpori ini. Partikel padat hadir dalam berbagai bentuk, mulai dari bulat hingga tidak beraturan, dan bisa sangat kecil atau sangat besar. Hasilnya mungkin berupa gumpalan atau filtrat bening. Partikel padat mungkin mengandung banyak atau sedikit partikel padat dalam

bubur yang disaring. Filter dapat bertahan lebih lama jika konsentrasi padatan dalam bubur rendah.

Menurut (Akhir & Hidayati, 2024) Filtrasi adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengurangi kandungan logam dalam limbah laboratorium. Pada penelitian ini, bahan utama yang digunakan adalah arang bambu yang telah diaktifkan sebagai karbon aktif. Beberapa manfaat utama dari filtrasi meliputi

1. Pemurnian Air: Filtrasi sering digunakan untuk memurnikan air, baik untuk konsumsi manusia maupun keperluan industri. Proses ini melibatkan penyaringan partikel padat, mikroorganisme, dan bahan kimia dari air, sehingga air menjadi aman untuk diminum atau digunakan dalam proses industri.
2. Pemurnian Cairan: Selain air, filtrasi juga dimanfaatkan untuk memurnikan cairan lain seperti minyak, bahan kimia, dan pelarut. Metode ini membantu menghilangkan kotoran, zat terlarut, serta kontaminan lainnya, sehingga meningkatkan kualitas dan kemurnian cairan.
3. Pemisahan Zat: Filtrasi dapat digunakan untuk memisahkan campuran berbagai zat berdasarkan ukuran partikel atau sifat-sifat lainnya, sehingga memungkinkan pemisahan yang lebih efisien dan efektif.

F. Jenis bambu yang digunakan untuk filtrasi

Bambu di Indonesia pada habitat alam tumbuh secara berkelompok karena perkembangbiakannya melalui tunas. Jenis bambu mencapai 1.250 jenis, dimana 159 jenis terdapat di Indonesia dan 88 jenis diantaranya

merupakan endemic Indonesia. Bambu betung dipilih karena potensinya di Indonesia masih cukup melimpah, bambu betung berumpun lebih renggang berwarna hijau kekuningan, setiap rumpun terdiri sekitar 15 batang ukurannya lebih besar dan lebih tinggi dari jenis bambu yang lain. Bambu betung dapat di manfaatkan untuk hal-hal seperti untuk saluran air, penampung air aren yang disadap. untuk dinding rumah, untuk barang kerajinan, untuk pembuatan karbon aktif dan lain-lainnya Arang aktif bambu mempunyai kadar karbon berkisar antara 65-95% dan luas permukaan dapat mencapai 300-3500 m²/g. Menurut penelitian yang dilakukan oleh. Didapat hasil dalam penelitian komponen kimia dari bambu betung meliputi kadar selulosa 52.9% kadar lignin 24,8 %, kadar pentosan 18,8%, kadar abu 2,63%, dan silica 0,20%. Pembuatan karbon aktif dari bambu betung sangat efektif karena bambu betung mempunyai kadar selulosa dan lignin yang cukup tinggi.(Rahmadhan, 2020).

Bersama rotan dan ekstraktif, bambu merupakan hasil hutan bukan kayu dan sejenis rumput yang termasuk dalam famili gramineae. Pada ketinggian sekitar 300 meter di atas permukaan laut, tanaman bambu dapat ditemukan di dataran rendah hingga pegunungan di Indonesia. Bambu umumnya ditemukan di lahan terbuka tanpa genangan air. Sekitar 125 jenis bambu dapat ditemukan di Indonesia, banyak di antaranya masih tumbuh liar dan jarang dimanfaatkan. Bambu ater, andong, apus, kuning, totol, hitam, batu, balangke, gendang, Bali, pagar, sian, Zendani, canngkoreng, perling, taminang, loleba, Jepang, dan betung adalah beberapa varietas

bambu yang telah dimanfaatkan masyarakat. Dalam kehidupan masyarakat, bambu merupakan tanaman yang sangat bermanfaat. Bambu telah digunakan secara luas dalam beberapa tahun terakhir, mulai dari teknologi paling dasar hingga aplikasi industri berteknologi tinggi.

Bambu yang digunakan dalam penelitian ini adalah bambu betung (*Dendocalamus Asper*) yang berasal dari Desa Pika, Kecamatan Mollo Tengah, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur. Bambu betung memiliki ukuran diameter sekitar 12-20 cm dengan tinggi mencapai 20-30 meter, serta dinding batang yang tebal. Selain bambu betung, diwilayah tersebut juga terdapat bambu apus dan bambu kuning. Namun, bambu betung dipilih karena lebih kuat dan tebal sehingga cocok untuk media filtrasi. Jenis bambu betung yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bambu betung

G. Dampak salinitas terhadap kesehatan

Tingginya salinitas 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.

Kodoatie (1996) menyatakan pengaruh salinitas salinitas jika kadar garam didalam air melebihi dari yang diizinkan terhadap manusia menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas air yang berdampak pada kesehatan dan aktifitas manusia.(Annam et al., 2022).