

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Air adalah senyawa esensial bagi semua bentuk kehidupan di bumi. Air berfungsi sebagai penyembuh alami dan dikenal sebagai senyawa netral yang sangat penting bagi kelangsungan hidup semua makhluk. Setiap makhluk hidup di bumi bergantung pada air, yang juga berperan sebagai pelarut utama dalam proses metabolisme tubuh. Air bersih merupakan bagian integral dari ekosistem secara keseluruhan. Gambut terbentuk dari akumulasi sisa-sisa tumbuhan yang telah mati, baik yang telah terdekomposisi maupun yang masih dalam kondisi utuh. Proses akumulasi ini terus berlangsung karena dekomposisi terhambat oleh kondisi anaerob atau faktor lingkungan lain yang menghambat aktivitas biota pengurai (Bella et al., 2022)

Air gambut merupakan air permukaan yang banyak ditemukan di kawasan lahan gambut atau dataran rendah. Air ini mengandung senyawa organik terlarut yang memberikan warna cokelat dan sifat asam pada air, sehingga memerlukan pengolahan khusus sebelum layak dikonsumsi. Dalam memenuhi kebutuhan air bersih, masyarakat umumnya memanfaatkan sumber air yang tersedia di sekitar pemukiman,

baik berupa air alami maupun air yang telah melalui proses pengolahan, seperti air gambut. menggunakan metode alat teknologi sederhana yaitu penyaring air gambut menjadi air bersih.

Menurut Ayuni Sinambella, (2022), Air gambut berdasarkan parameter baku mutu air tidak memenuhi persyaratan kualitas air bersih. Kondisi air gambut yang bersifat asam menjadi tantangan serius bagi kesehatan ekosistem dan masyarakat yang bergantung pada sumber air tersebut. Tingginya tingkat keasaman dalam air gambut tidak hanya mempengaruhi kualitas air untuk konsumsi manusia, tetapi juga berdampak negatif pada pertanian dan kehidupan akuatik. Oleh karena itu, diperlukan penanganan yang tepat untuk meningkatkan pH air gambut agar layak digunakan. Meskipun ada berbagai metode pengolahan air yang tersedia, banyak di antaranya memiliki dampak lingkungan yang kurang menguntungkan. Oleh karena itu, pendekatan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan sangat penting, terutama dalam pemanfaatan sumber daya lokal. Arang bambu, sebagai bahan yang dapat diperbarui dan mudah diakses, menawarkan potensi yang besar dalam proses ini.

Kekeruhan merupakan sifat optis dari larutan, yang diakibatkan oleh hamburan dan penyerapan cahaya yang melewati air tersebut. Salah satu metode yang digunakan untuk mengolah air asam adalah proses adsorpsi. Dalam proses ini, pemilihan adsorben yang tepat sangat penting. Karbon aktif adalah salah satu adsorben yang efektif.

Karbon aktif adalah padatan berpori yang mengandung karbon antara 85% hingga 95%.

Kondisi air gambut di Kumpeh Ilir memiliki karakteristik khusus, dengan pH yang umumnya berkisar antara 3 hingga 5. Penelitian oleh (A'idah et al., 2018) mengungkapkan bahwa air gambut di wilayah ini memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi dan kandungan zat organik yang signifikan, yang menyebabkan warna air menjadi cokelat kemerahan.

Penelitian oleh (Juniarsih et al., 2023) mencatat bahwa air gambut di Kumpeh Ilir mengandung zat organik terlarut yang tinggi, dengan konsentrasi mencapai 120 mg/L. Kadar besi dan mangan juga terdeteksi dalam jumlah yang signifikan, yang dapat berpotensi menimbulkan risiko bagi kesehatan jika air tersebut digunakan tanpa pengolahan yang memadai. Temuan ini menunjukkan bahwa kondisi air gambut yang asam dan kaya akan zat organik memerlukan metode pengolahan yang efektif untuk menghasilkan air bersih yang aman untuk digunakan. Beberapa metode lain yang telah diterapkan untuk meningkatkan pH air gambut meliputi penambahan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) dan dolomit. Meskipun metode ini efektif dalam menaikkan pH, bahan-bahan tersebut sering kali berdampak negatif terhadap lingkungan, seperti peningkatan kadar kalsium yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Selain itu, penggunaan bahan kimia ini bisa mengakibatkan biaya tinggi dan tidak selalu berkelanjutan.

Menurut (Prastiawan et al., 2019) bahwa penerapan kapur

dolomit dapat meningkatkan pH air rawa dari 3,6 menjadi 7,57, tetapi perlu menjadi perhatian bahwa aplikasi berlebihan dapat menimbulkan masalah lingkungan. Di sisi lain, pemanfaatan arang bambu sebagai bahan untuk pengolahan air memberikan pendekatan yang lebih ramah lingkungan. Arang bambu tidak hanya dapat meningkatkan pH air, tetapi juga memperbaiki kualitasnya dengan mengikat kontaminan berbahaya. Penelitian menunjukkan bahwa arang aktif, termasuk arang bambu, efektif dalam mengadsorpsi zat-zat berbahaya dan meningkatkan pH air gambut. Dengan mempertimbangkan keuntungan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas arang bambu dalam meningkatkan pH air gambut yang asam, serta menyelidiki hubungan antara sifat fisik dan kimia arang bambu dengan hasil yang diperoleh. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi penting terhadap solusi pengolahan air yang lebih efektif dan berkelanjutan. Karbon aktif dihasilkan dari bahan yang mengandung karbon melalui pemanasan pada suhu tinggi. Selama ini, produksi karbon aktif banyak dilakukan menggunakan batubara (batubara bituminous) serta bahan organik dengan kandungan karbon tinggi seperti tempurung kelapa dan serat kayu. Namun, dengan meningkatnya permintaan pasar dan menipisnya pasokan batubara, hal ini mendorong pencarian bahan baku alternatif untuk pembuatan karbon aktif. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah tanaman bambu. Beberapa sifat kimia bambu antara lain kadar selulosa yang berkisar antara 42,2%-53,6%, kadar lignin antara 19,8%-26,6%, kadar pentosan antara 1,24%-

3,77%, kadar abu antara 1,24%-3,77%, dan kadar silica antara 0,10%-1,78%. Dengan kandungan lignoselulosa yang kaya karbon, bambu memenuhi kriteria sebagai bahan baku karbon aktif.

Selain itu, bambu memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat dan mudah ditemukan (Patiung et al., 2020), Keunggulan arang bambu dibandingkan bahan lain terletak pada sifat adsorptif yang tinggi, yang dapat membantu mengikat ion hidrogen penyebab keasaman. Selain itu, penggunaan bambu sebagai bahan baku arang juga mendukung pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, mengingat bambu tumbuh cepat dan dapat tumbuh di lahan marginal. Penelitian tentang peningkatan pH air gambut menggunakan arang bambu sangat penting dalam konteks upaya global untuk menjaga keberlanjutan sumber daya air dan lingkungan. Dengan meningkatnya perhatian terhadap masalah kualitas air dan dampak perubahan iklim, pendekatan ramah lingkungan seperti pemanfaatan arang bambu dapat menjadi solusi inovatif yang sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan. Masalah utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah kondisi air gambut di wilayah Kumpeh Ilir yang memiliki keasaman tinggi (pH 3–5), sehingga tidak memenuhi standar air bersih sesuai Permenkes RI. Keasaman ini dipicu oleh tingginya kandungan zat organik terlarut seperti asam humat dan fulvat. Penggunaan metode kimia seperti kapur dan dolomit memang dapat meningkatkan pH, tetapi berisiko mengganggu keseimbangan ekosistem air serta menambah kandungan ion kalsium dan magnesium secara berlebihan. Karena itu, diperlukan metode

alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu potensi lokal yang dapat dimanfaatkan adalah arang bambu (*Bambusa vulgaris*), yang diketahui memiliki kemampuan adsorpsi tinggi dan dapat meningkatkan pH air asam melalui penyerapan ion hidrogen dan pelepasan mineral alkali. Namun, efektivitas arang bambu dalam menaikkan pH air gambut di Kumpeh Ilir belum banyak diteliti secara mendalam, termasuk faktor-faktor yang memengaruhinya seperti ketebalan media adsorben dan waktu kontak. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menguji sejauh mana arang bambu efektif meningkatkan pH air gambut dan untuk menentukan ketebalan optimal yang menghasilkan peningkatan pH terbaik, sehingga bisa menjadi solusi pengolahan air gambut yang lebih aman, efektif, dan terjangkau.

## 1.2 Rumusan Masalah

- a. Apakah arang bambu efektif dalam meningkatkan pH air gambut yang bersifat asam di wilayah Kumpeh Ilir?
- b. Seberapa besar perbedaan peningkatan pH air gambut setelah perlakuan dengan variasi ketebalan arang bambu (8 cm, 10 cm, dan 12 cm)?
- c. Ketebalan arang bambu berapa cm yang paling efektif dalam meningkatkan pH air gambut hingga memenuhi standar kualitas air bersih?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengembangkan teknologi pengolahan air asam yang ramah lingkungan, efektif, dan ekonomis dengan memanfaatkan arang bambu sebagai media peningkat pH.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengetahui perbedaan penurunan pH sebelum dan sesudah diberi arang aktif dengan ketebalan 8 cm
- b. Untuk mengetahui perbedaan penurunan pH sebelum dan sesudah diberi arang aktif dengan ketebalan 10 cm
- c. Untuk mengetahui perbedaan penurunan pH sebelum dan sesudah diberi arang aktif dengan ketebalan 12 cm
- d. Menentukan ketebalan arang bambu yang paling efektif untuk hasil penurunan pH air gambut.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

##### **a. Bagi Peneliti**

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sanitasi lingkungan, mengenai pemanfaatan arang bambu sebagai media alternatif dalam pengolahan air gambut yang bersifat asam. Penelitian ini juga memperkaya referensi ilmiah terkait penggunaan bahan lokal ramah lingkungan untuk meningkatkan pH air gambut.

##### **b. Bagi Institusi**

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber

referensi atau bahan ajar di institusi pendidikan, khususnya pada program studi sanitasi lingkungan, serta mendorong penelitian lanjutan yang relevan dalam bidang pengelolaan kualitas air secara ramah lingkungan.

c. Bagi Masyarakat

Penelitian ini memberikan dasar ilmiah mengenai penggunaan arang bambu sebagai media alternatif untuk menaikkan pH air gambut, sehingga dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam memanfaatkan bahan lokal secara sederhana dan berkelanjutan untuk mengatasi masalah air asam.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman praktis dalam penerapan metode adsorpsi menggunakan arang bambu, mulai dari proses pembuatan arang, pengujian efektivitas, hingga analisis hasil, yang dapat menjadi bekal dalam penelitian selanjutnya.

b. Bagi Institusi

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai program pengabdian masyarakat atau proyek percontohan di daerah yang memiliki permasalahan air gambut, serta menjadi acuan dalam penerapan teknologi tepat guna berbasis bahan lokal di lingkungan institusi.

c. Bagi Masyarakat

Penelitian ini menghasilkan metode sederhana, murah, dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat dalam

mengolah air gambut menjadi air yang lebih layak digunakan. Selain itu, masyarakat dapat memanfaatkan bambu sebagai bahan yang bernilai ekonomi untuk produksi arang bambu secara mandiri.

### **1.5 Ruang Lingkup**

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kumpeh Ilir, Kabupaten Muaro Jambi yang memiliki air gambut dengan tingkat keasaman tinggi. Fokus penelitian ini adalah menguji efektivitas arang bambu (*Bambusa vulgaris*) sebagai media adsorben untuk meningkatkan pH air gambut melalui pendekatan eksperimen dengan rancangan pretest-posttest. Penelitian ini dilaksanakan pada April hingga Mei 2025 dengan membandingkan pH air gambut sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan variasi ketebalan arang bambu, yaitu 8 cm, 10 cm, dan 12 cm.