

## BAB. 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) merupakan salah satu bentuk nitrogen yang sering ditemukan dalam air limbah domestik dan industri. Sumber utama pencemaran amonium berasal dari limbah domestik, pertanian, dan industri. Menurut Menurut Decky Indrawan Junaedi, ahli ekologi dan jenis invasif dari BRIN, "apa yang terjadi di Sungai Bengawan Solo adalah fenomena langka. pertumbuhan tanaman eceng gondok di sebabkan oleh meningkatnya kadar nilai fosfat dan nitrogen di dalam air. Nutrient ini dihasilkan dari residu penggunaan pupuk dan pakan ternak" (Khodim,2023).Tingginya kadar amonium dalam perairan dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan, seperti: Eutrofikasi, Pertumbuhan alga yang berlebihan akibat ketersediaan nutrisi yang tinggi, terutama nitrogen dan fosfor. *Eutrofikasi* dapat menyebabkan penurunan kualitas air, kematian organisme akuatik, dan bau tidak sedap.

Metode Pengolahan Air Limbah yang Mengandung Amonium. Berbagai metode telah dikembangkan untuk mengurangi kadar amonium dalam air antara lain :

1. Proses biologi *Nitrifikasi* dan *denitrifikasi* adalah proses biologi yang umum digunakan untuk mengubah amonium menjadi nitrat dan kemudian menjadi gas nitrogen.
2. Proses kimia: Presipitasi, oksidasi, dan pertukaran ion adalah beberapa contoh proses kimia yang dapat digunakan untuk menghilangkan amonium.
3. Adsorpsi: Proses adsorpsi melibatkan penjerapan ion amonium pada permukaan adsorben.

Adsorpsi sebagai alternatif pengolahan air limbah karena merupakan salah satu metode yang efektif untuk menghilangkan amonium dari air limbah. Metode ini memiliki keunggulan, seperti: Efisiensi tinggi, Selektivitas, Operasi sederhana.

Adsorben konvensional yang umum digunakan, seperti arang aktif, zeolit, dan tanah diatom. Untuk mengatasi keterbatasan adsorben konvensional, telah dikembangkan berbagai jenis adsorben baru, salah satunya adalah komposit *hydrogel beads-biochar*. Komposit ini memiliki potensi yang sangat baik sebagai adsorben amonium karena:

1. Ketersediaan bahan baku: Sekam kulit kopi merupakan limbah pertanian yang melimpah.
2. Sifat adsorpsi yang baik: Biochar memiliki luas permukaan yang besardan kemampuan adsorpsi yang baik, sedangkan hydrogel dapat meningkatkan kapasitas adsorpsi dan selektivitas.
3. Biodegradabel: Komposit ini bersifat biodegradabel sehingga ramah lingkungan.
4. Harga yang relatif murah: Bahan baku yang digunakan mudah didapatdan proses pembuatannya relatif sederhana.

*Biochar* atau bahan bakar padat yang dihasilkan dari pirolisis biomassa, memiliki potensi untuk menjadi adsorben amonium yang efektif. Biochar memiliki struktur berpori dan luas permukaan yang besar, yang memungkinkan untuk adsorpsi amonium. Sekam kulit kopi, limbah dari industri kopi, merupakan sumber biomassa yang berlimpah dan murah. Penggunaan sekam kulit kopi sebagai bahan baku biochar dapat menjadi solusi yang berkelanjutan untuk mengurangi pencemaran amonium. Pengolahan kopi menghasilkan produk samping yang salah satunya adalah sekam kopi. Jumlah total sekam kopi yang dihasilkan diperkirakan sebesar 0,3 miliar ton, dihitung dengan mempertimbangkan 6% Sekam kopi dihasilkan oleh 48% tanaman kopi (Hidayat & Harada 2021).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menstabilkan butiran hidrogel dengan campuran biochar kulit kopi Arabika?
2. Bagaimana mengoptimalkan penyerapan amonium dengan butiran hidrogel dari kulit kopi dan menggunakan kembali butiran hidrogel yang telah menyerap amonium ke dalam tanah untuk meningkatkan kualitas tanah?
3. Bagaimana cara membuat amonium terlepas secara perlahan dalam kondisi air yang asam, netral, basa, dan asin?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui stabilitas hydrogel dengan campuran biochar kulit kopi dan mengoptimalkan penyerapan amonium dengan hydrogel dari biochar kulit kopi.
2. Untuk mengetahui penyerapan air (swelling) pada manik-manik hydrogel dan menggunakan kembali hydrogel yang telah menyerap ammonium untuk meningkatkan kualitas tanah.
3. Untuk mengetahui pelepasan ammonium menggunakan hydrogel pada kondisiasam, netral, basa, dan garam.

#### **1.4 Manfaat**

Berdasarkan tujuan diatas, manfaat yang dapat diperoleh sebagai berikut :

1. Dapat mengurangi limbah kopi untuk mengurangi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh  $N_2O$  yang berasal dari pertanian.
2. Dapat memanfaatkan hydrogel yang telah menyerap ammonium untuk meningkatkan kualitas tanah.