

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Badan air irigasi, kecamatan Pauh, kota Padang adalah badan air yang biasa digunakan oleh masyarakat Pauh dengan peruntukkan mengairi sawah dan dimanfaatkan menjadi kolam ternak ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Badan air irigasi Pauh yang mengandung pupuk sawah, makanan dan kotoran ikan akan langsung dialirkan dan mencemari badan air. Salah satu indikator pencemaran tersebut adalah fosfat. Fosfat yang berasal dari pupuk, makanan atau kotoran ikan akan terbawa menuju badan air sehingga akan mengakibatkan kandungan fosfat yang tinggi pada badan air tersebut. Konsentrasi fosfat yang tinggi pada badan air dapat mengakibatkan terjadinya proses eutrofikasi sehingga tertutupnya perairan oleh alga. Eutrofikasi menghambat sinar matahari dan oksigen yang masuk ke badan air dan menyebabkan kadar oksigen di air berkurang. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kematian ikan dan biota akuatik lainnya, sehingga perlu dilakukannya penyisihan fosfat pada badan air irigasi (Suprihatin & Yani, 2016).

Standar baku mutu konsentrasi fosfat pada badan air menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pada kelas II adalah 0,2 mg/L. Penelitian Nabila (2023) menunjukkan bahwa kandungan fosfat pada air irigasi mencapai konsentrasi 1,33 mg/L. Konsentrasi fosfat tersebut melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya penyisihan fosfat dalam air irigasi sebelum dialirkan ke badan air (Nabila, 2023).

Penyisihan fosfat dapat dilakukan melalui pengolahan kimia dan dilanjutkan dengan metode fisika. Proses koagulasi secara kimia dilakukan dengan adsorpsi antar ion, serta secara fisika dengan pengendapan partikel pada proses flokulasi. Selain itu, fosfat juga dapat disisihkan dengan proses biologi dan dilanjutkan dengan proses fisika. Pada proses anoksik-aerob, mikroorganisme memakan kontaminan pada air. Partikel yang terbentuk akan diendapkan dalam bak pengendap secara fisika sehingga fosfat dapat disisihkan (Anisa, 2017). Penyisihan

fosfat dengan mekanisme adsorpsi dengan kombinasi metode fisika dan kimia dapat dilakukan dengan menggunakan kolom seri. Kolom seri memungkinkan media penyaring yang berbeda (*biochar* tempurung kelapa dan busa poliuretan) bekerja secara bertahap dan saling melengkapi. *Biochar* tempurung kelapa memiliki luas permukaan besar sehingga mendukung terjadinya proses adsorpsi, sedangkan busa poliuretan merupakan material yang baik sebagai adsorben dikarenakan luas permukaannya yang besar. Busa poliuretan memiliki struktur berpori yang mampu mendistribusi air limbah yang masuk dan memiliki porositas yang tinggi (Neswati, 2019). Penyisihan fosfat dalam air limbah dengan perbandingan *biochar* tempurung kelapa dan busa poliuretan 2:1 memiliki kapasitas adsorpsi yang tinggi dalam menyisihkan fosfat yaitu sebesar 0,430 mg/g (Nabila, 2023). Penyisihan konsentrasi fosfat di air buangan pertanian dengan perbandingan media *biochar* tempurung kelapa dan busa poliuretan 2:1 memiliki efisiensi penyisihan fosfat 39% dengan konsentrasi awal sebesar 2,706 mg/L dan telah memenuhi baku mutu (Nabila, 2023). Pada konsentrasi awal fosfat 5,750 mg/L, *biochar* tempurung kelapa dan busa poliuretan juga mampu menyisihkan fosfat sebesar 32% pada laju alir 30 mL/menit serta konsentrasi fosfat akhir memenuhi baku mutu (Safitri, 2023). Di samping itu, untuk waktu kontak selama 5 jam dan suhu pembakaran *biochar* tempurung kelapa 300° C didapatkan efisiensi penyisihan fosfat sebesar 69% dengan konsentrasi awal 20 mg/L dan telah memenuhi baku mutu (Lastarina, 2021). Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa *biochar* yang terbuat dari tempurung kelapa dan busa poliuretan memiliki kemampuan yang baik dalam menyisihkan fosfat dari air limbah. Meskipun upaya penyisihan fosfat telah dilakukan, air hasil olahan masih perlu dianalisis terkait efek toksisitasnya terhadap ikan pada air.

Berdasarkan penelitian Seftiani, dkk (2021), pencemaran insektisida organofosfat pada kolam ikan mas (*Cyprinus carpio L.*) di Kabupaten Lampung Barat mengakibatkan ikan mengalami stres dan kehilangan keseimbangan, hingga mengalami kematian pada konsentrasi fosfat 0,192 mg/L. Selain itu, konsentrasi fosfat sebesar 0,93 mg/L dapat mengakibatkan toksisitas akut dengan kematian hingga 50% terhadap ikan lele (*Clarias gariepinus*) di kolam ikan Nigeria (Ezike, 2017). Perairan yang memiliki tingkat kesuburan baik bagi pertumbuhan ikan nila

adalah perairan dengan konsentrasi fosfat kurang dari 0,5 mg/L berdasarkan penelitian Nurchayati, dkk (2021) terkait tambak budidaya nila salin di Kecamatan Tayu. Penelitian Elrifadah, dkk (2021) menunjukkan bahwa respon pertambahan panjang tubuh ikan nila normalnya yaitu 1-2 cm dalam waktu 7 hari, apabila tidak berada pada rentang tersebut maka ikan nila mengalami efek toksisitas terhadap lingkungannya yaitu gerakan berenang ikan yang melambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi fosfat.

Dari penjelasan di atas, maka dilakukan percobaan untuk menganalisis efisiensi dari filter media *biochar* tempurung kelapa dan busa poliuretan guna menyisihkan konsentrasi fosfat pada efluen kolam ikan nila yang dialirkan ke badan air serta efek toksisitas air hasil filter terhadap pertambahan panjang ikan nila. Diharapkan hasil penelitian ini digunakan sebagai alternatif pengolahan air dengan kandungan fosfat yang tinggi.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Tujuan dari penelitian dalam tugas akhir ini adalah untuk menganalisis potensi *biochar* dari tempurung kelapa dan busa poliuretan dalam mengurangi konsentrasi fosfat pada air irigasi. Penelitian ini menggunakan sistem filter media berukuran 40 cm yang diatur dalam rangkaian seri. Selain itu, uji toksisitas juga dilakukan terhadap air hasil filter untuk menilai pengaruhnya terhadap pertumbuhan panjang ikan nila. Adapun tujuan tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis penyisihan fosfat menggunakan filter *biochar* dan busa poliuretan pada filter rangkaian seri media 40 cm dan menganalisis efisiensi penyisihannya
2. Menganalisis pengaruh faktor lingkungan (pH, DO, suhu dan TDS) terhadap kandungan fosfat pada efluen dari filter *biochar* dan busa poliuretan
3. Menganalisis toksisitas dari air hasil filter *biochar* dan busa poliuretan terhadap organisme uji ikan nila terhadap pertambahan panjang ikan nila.

## 1.3 Manfaat Penulisan

Manfaat penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menggunakan potensi limbah tempurung kelapa dan busa poliuretan sebagai media penyaring untuk menghilangkan fosfat dari air kolam ikan..

2. Menggunakan filter dari tempurung kelapa dan busa poliuretan sebagai alternatif yang efektif, ekonomis, dan mudah diperoleh untuk memisahkan fosfat..
3. Menggunakan air hasil filter *biochar* dari tempurung kelapa dan busa poliuretan sebagai sumber air yang aman untuk mendukung pertumbuhan ikan nila.

#### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada tugas akhir ini adalah:

1. Sampel air yang digunakan adalah air artifisial yang mengacu pada penelitian Nabila (2023) dengan konsentrasi fosfat 1,3 mg/L pada irigasi Koto Gadang Guguak, Kecamatan Gunung Talang, Kabupaten Solok, Sumatera Barat.
2. Percobaan filter *biochar* menggunakan rasio tempurung kelapa dan busa poliuretan 2:1 pada filter rangkaian seri media 40 cm dan dialirkan secara *upflow* dengan *flow rate* 30 mL/menit (Nabila, 2023).
3. Konsentrasi fosfat diukur dengan metode spektrofotometri secara asam askorbat pada panjang gelombang 880 nm sesuai dengan SNI 6989-31:2021 dianalisis di Laboratorium Penelitian Teknik Lingkungan Universitas Andalas.
4. Faktor lingkungan pH, DO, suhu dan TDS diukur pada air efluen filter *biochar*.
5. Uji toksisitas diukur terhadap pertumbuhan panjang ikan nila menggunakan air efluen filter *biochar* serta dibandingkan dengan air kran dari sumur Departemen Teknik Lingkungan.
6. Analisis data menggunakan IBM SPSS 25 dengan Uji-t untuk pengaruh ketebalan media terhadap konsentrasi fosfat, uji korelasi *Pearson* untuk hubungan faktor lingkungan dan konsentrasi fosfat serta metode *One Way* anova untuk pengaruh konsentrasi fosfat terhadap pertumbuhan panjang ikan nila.

#### 1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini memuat latar belakang, tujuan dan maksud penelitian, manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, batasan masalah yang akan dibahas, serta sistematika penulisan yang digunakan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini mencakup pencemaran badan air, karakteristik air irigasi, parameter fosfat beserta sifat fisik dan kimianya, toksisitas penambahan panjang ikan nila dan mekanisme filter *biochar*.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian, termasuk studi literatur, persiapan penelitian beserta alat dan bahan yang digunakan. Selain itu, bab ini juga menjelaskan metode analisis yang diterapkan di laboratorium, serta lokasi dan waktu pelaksanaan penelitian.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan hasil penelitian seperti efisiensi penyisihan fosfat menggunakan filter *biochar*, pengaruh faktor lingkungan terhadap kandungan fosfat pada efluen dari filter *biochar* dan toksisitas dari filter *biochar* serta pembahasannya.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.

