

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki perairan tawar yang luas sehingga berpotensi untuk dijadikan usaha budidaya berbagai jenis ikan air tawar (Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar, 2016). Budidaya perikanan (akuakultur) merupakan kegiatan untuk memproduksi organisme akuatik di lingkungan terkontrol dalam rangka mendapatkan keuntungan (Bambang, 2008). Produksi perikanan budidaya (akuakultur) tumbuh pesat dalam 2-3 dekade terakhir. Budidaya perikanan Indonesia menyumbang sekitar sepertiga pasokan ikan dunia (Nisa, 2015). Indonesia saat ini menjadi salah satu produsen akuakultur utama dunia. Untuk wilayah Asia, produksi akuakultur Indonesia sebanyak 4,32%, sedangkan di dunia produksi akuakultur Indonesia berkontribusi sebesar 3,85% atau menempati peringkat ke 4 baik di Asia maupun dunia (FAO, 2014).

Produksi budidaya perikanan dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu kualitas benih, kualitas pakan, dan kualitas air. Benih yang digunakan alangkah baiknya apabila menggunakan benih yang di dapatkan dari pembenihan yang bersertifikat agar mendapatkan kualitas benih yang baik. Pakan merupakan faktor produksi yang menjadi komponen biaya tersebar dalam suatu usaha budidaya ikan karena kualitas pakan juga dapat berpengaruh terhadap kondisi air (Ayuniar, 2018). Kualitas air yang baik akan memberikan dampak yang positif terhadap ikan yang dipelihara, sedangkan kualitas air yang buruk dapat menyebabkan pertumbuhan ikan tidak

optimal dan memberikan dampak yang negatif terhadap ikan yang dipelihara (Syamsunarno, 2016).

Kualitas air memegang peranan penting dalam kegiatan budidaya dan produktifitas hewan akuatik. Air merupakan faktor penentu daya dukung budidaya. Jika mutu air baik, daya dukung kolam akan semakin baik pula, sebaliknya jika mutu air rendah maka daya dukung pun rendah (Afriyansyah, 2016). Penggunaan air pada kegiatan budidaya ikan di darat (kolam, bak, akuarium) menghasilkan air limbah sebagai produk sampingan. Produksi limbah cair pada kegiatan ini berasal dari beberapa sumber, seperti pakan, feses, air bekas pemeliharaan ikan dan pencucian peralatan produksi (Febrianto, 2016). Produksi dari limbah cair tersebut apabila terus mengalami peningkatan mengakibatkan menurunnya kualitas air dan mengganggu keberlangsungan hidup ikan budidaya (Effendi, 2015) namun apabila limbah tersebut dibuang langsung ke sungai maka dapat merusak kualitas air di sungai tersebut (Ardana, 2018).

Limbah cair budidaya perikanan mengandung banyak bahan-bahan organik. Bahan organik yang terkandung dalam limbah budidaya perikanan adalah nitrogen, amonia, BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*), turbiditas, fosfat dan lain-lain. Bahan-bahan organik yang terkandung dalam limbah tersebut berasal dari dari pakan yang tidak dicerna, feses dan urin ikan (Astuti, 2018). Untuk kandungan BOD paling banyak berasal dari sisa pakan ikan yang tidak termakan, selain itu juga menyebabkan tingginya amonia serta penurunan oksigen terlarut dalam perairan (Tamyiz, 2015).

Berdasarkan penelitian Igwegbe, *et al.*, (2019) kandungan BOD dalam limbah budidaya perikanan sebesar 340 mg/L. Nilai tersebut melebihi baku mutu BOD yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup sesuai dengan baku mutu air sungai dan sejenisnya pada kelas III, dimana nilai maksimum yang ditetapkan adalah 6 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya nilai BOD maka kandungan bahan organik pada limbah yang juga tinggi yang berakibat pada penurunan kandungan oksigen terlarut yang disebabkan oleh peningkatan jumlah populasi mikroorganisme pengurai dan meningkatnya laju penguraian. Banyaknya mikroorganisme yang tumbuh dalam air disebabkan banyaknya makanan yang tersedia (bahan organik), oleh karena itu secara tidak langsung BOD selalu dikaitkan dengan kadar bahan organik dalam air (Tatangindatu, 2013). Nilai BOD tinggi memiliki potensi berbahaya bagi perairan. Tinggi dari BOD akan berdampak terhadap kematian organisme perairan seperti ikan akibat kekurangan oksigen terlarut (anoxia) (Daroini, 2020).

Kandungan limbah budidaya perikanan yang lainnya adalah turbiditas. Turbiditas atau kekeruhan disebabkan oleh banyak faktor, antara lain adanya bahan yang tidak terlarut seperti debu, tanah liat, bahan organik atau anorganik, dan mikroorganisme air. Sehingga menyebabkan air menjadi kotor dan tidak jernih. Kandungan unsur hara makro dan unsur hara mikro di perairan budidaya ikan juga dapat menimbulkan kekeruhan karena terkandungnya banyak bahan organik. Semakin keruhnya perairan kolam dapat menghambat cahaya matahari untuk masuk ke dalam perairan dan dapat menghambat fitoplankton untuk

berfotosintesis (Anjanni, dkk. 2015). Selain itu bakteri patogen dapat berlindung di dalam atau di sekitar bahan penyebab turbiditas (Situmorang, 2017). Perombakan bahan organik membutuhkan oksigen terlarut dalam air, hal ini menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut dalam air yang sangat dibutuhkan oleh ikan untuk keperluan metabolisme dan pernafasannya. Berdasarkan penelitian Sariano, *et al.*, (2009) kandungan nilai turbiditas pada limbah budidaya perikanan paling tinggi mencapai 270 NTU. Nilai ini menunjukkan bahwa kandungan turbiditas dalam limbah budidaya perikanan cukup tinggi. Kandungan turbiditas yang tinggi dalam perairan mengakibatkan eutrofikasi berupa ledakan jumlah *algae* (*blooming*) yang berakibat buruk, seperti kurangnya sinar matahari yang masuk ke perairan (Haris, 2018).

Berdasarkan permasalahan lingkungan yang disebabkan limbah budidaya perikanan tersebut, maka diperlukannya teknologi pengolahan limbah. Teknologi pengolahan limbah cair dapat dilakukan secara fisika, kimia, dan biologi. Pengolahan limbah cair secara biologi dapat dilakukan dengan fitoteknologi. Fitoteknologi merupakan teknologi untuk mengkaji dan mengatasi masalah lingkungan dengan menggunakan tumbuhan. Fitoteknologi digunakan untuk memperluas pengertian mengenai pentingnya tumbuhan dan peranannya dalam sistem kehidupan masyarakat dan lingkungan (Widowati, 2010). Tumbuhan yang digunakan dalam fitoteknologi merupakan tumbuhan yang mampu untuk menanggulangi jumlah pencemar dengan cara menyerap, mengumpulkan dan mendegradasi bahan-bahan pencemar tertentu yang terdapat dalam limbah cair (Raissa, 2017). Pengolahan limbah cair secara fitoteknologi merupakan salah satu

alternatif dalam pengolahan limbah yang relatif ekonomis, murah dan ramah lingkungan (Widya, 2015). Proses dalam pengolahan fitoteknologi dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu fitostabilisasi, fitoakumulasi, rizofiltrasi, fitodegradasi, rizodegradasi, dan fitovolatilisasi (Pranoto, 2013).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa bahan pencemar dalam air limbah dapat diturunkan kandungannya menggunakan fitoteknologi, seperti pada penelitian Ahmad (2019) yang menunjukkan bahwa tumbuhan Eceng gondok mampu menurunkan konsentrasi BOD dalam air limbah tahu dengan efisiensi sebesar 97,31 % dan kadar amonia sebesar 20% - 76% pada air limbah domestik (Fariez, 2014) serta kekeruhan sebesar 85,03% pada limbah cair tempe (Novita, 2019). Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa*) dapat menurunkan nilai amonia sebesar 83,38% dalam limbah budidaya ikan koi (Utami, 2019). Tumbuhan Melati air mampu menurunkan nilai fosfat dalam limbah laundry sebesar 95%. Selanjutnya ada tumbuhan Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) juga dapat menurunkan konsentrasi TSS sebesar 50%, nilai TSS yang awalnya 400 mg/L menjadi 200 mg/L pada air limbah batik (Salim, 2021).

Tumbuhan yang sering digunakan dalam penelitian mengenai fitoteknologi yaitu *Lemna minor*. *L. minor* adalah tumbuhan air yang hidup mengapung baik pada air yang tenang maupun air yang beraliran pelan. Tumbuhan ini memiliki perakaran dengan sistem menggantung yang memungkinkan terjadinya penyerapan zat organik maupun anorganik di perairan. *L. minor* berdasarkan penelitian Sutrisno, dkk., (2010) dapat menurunkan BOD sebesar 76,54% pada konsentrasi 50% dan COD sebesar 72,44% pada konsentrasi 20% dalam air limbah domestik. Penelitian

lainnya menyatakan bahwa *L. minor* dapat menurunkan kandungan turbiditas sebesar 85% pada aliran tercemar dari industri pemurnian dan petrokimia Kaduna (Ugya, 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari tumbuhan *L. minor* sebagai agen fitoremediator pada limbah budidaya perikanan terhadap penurunan kandungan (BOD) dan turbiditas. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadikan tumbuhan *L. minor* sebagai bahan untuk mengolah limbah budidaya perikanan dengan biaya yang lebih terjangkau dan mudah dalam melakukan pengolahannya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapa nilai toleransi tumbuhan *Lemna minor* terhadap air limbah budidaya perikanan berdasarkan Range Finding Test (RFT)?
2. Apakah variasi jumlah tumbuhan *L. minor* berpengaruh terhadap kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan?
3. Apakah variasi tinggi air limbah berpengaruh terhadap kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan?
4. Berapa variasi jumlah tumbuhan *L. minor* dan tinggi air limbah yang paling optimum dalam penurunan kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan?

1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai toleransi tumbuhan *L. minor* terhadap air limbah budidaya perikanan berdasarkan *Range Finding Test* (RFT)
2. Mengetahui variasi jumlah tumbuhan *L. minor* yang berpengaruh terhadap kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan
3. Mengetahui variasi tinggi air limbah yang berpengaruh terhadap kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan
4. Mengetahui variasi jumlah tumbuhan *L. minor* dan tinggi air limbah yang paling optimum dalam penurunan kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan

1.4 Asumsi

Asumsi pada penelitian ini adalah:

1. Variasi jumlah tumbuhan *L. minor* yang memberikan beda terhadap penurunan BOD dan turbiditas
2. Variasi tinggi air limbah budidaya perikanan yang memberikan beda terhadap penurunan BOD dan turbiditas.

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini terdiri dari hipotesis kerja dan hipotesis statistik.

1.5.1 Hipotesis Kerja

Hipotesis kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variasi jumlah tumbuhan *L. minor* dapat menurunkan kandungan BOD dan turbiditas.
2. Variasi tinggi air limbah dapat menurunkan BOD dan turbiditas.

1.5.2 Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. H_{01} = Tidak ada pengaruh dalam penurunan kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan menggunakan variasi jumlah tumbuhan *L. minor*
 H_{a1} = Ada pengaruh dalam penurunan kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan menggunakan variasi jumlah tumbuhan *L. minor*
2. H_{02} = Tidak ada pengaruh dalam penurunan kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan menggunakan variasi tinggi air limbah
 H_{a2} = Ada pengaruh dalam penurunan kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan menggunakan variasi tinggi air limbah
3. H_{03} = Tidak ada variasi jumlah tumbuhan *L. minor* dan tinggi air limbah yang paling optimum dalam penurunan kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan
 H_{a3} = Ada variasi jumlah tumbuhan *L. minor* dan tinggi air limbah yang paling optimum dalam penurunan kandungan BOD dan turbiditas pada air limbah budidaya perikanan

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi bahwa tumbuhan *L. minor* efektif dalam penurunan kandungan BOD dan turbiditas pada limbah budidaya perikanan.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang teknologi pengolahan limbah budidaya perikanan dengan tanaman *L. minor*.

1.7 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium
2. Tidak dilakukan pengambilan limbah budidaya perikanan secara kontinyu
3. Tidak dilakukan perbandingan kandungan air limbah budidaya perikanan dengan kandungan air limbah budidaya perikanan lainnya
4. Air limbah budidaya perikanan diambil di Desa Balongrejo, Kedungdringin, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan
5. Parameter yang diuji adalah BOD) dan turbiditas
6. Tumbuhan yang akan digunakan adalah *L. minor*
7. Variabel bebas yang digunakan adalah variasi jumlah beratnya tumbuhan dan tinggi air limbah.