

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akuakultur merupakan salah satu cara untuk memproduksi hewan dan tumbuhan secara bersamaan (FAO, 2014), dimana sekitar 50% produk ikan dikonsumsi oleh manusia (Sunday et al., 2020; Johanna et al., 2016). Produksi akuakultur di dunia tumbuh sekitar 8 hingga 14% setiap tahun (FAO, 2014). Akuaponik merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan produksi pangan. Akuaponik dilakukan dengan budidaya tanaman dan ikan dalam satu tempat (Fathullah dan Budiana, 2018), dengan sirkulasi air dari tangki ikan yang kaya nutrisi (kotoran dari pakan ikan) ke tangki tanaman tanpa tanah, hal tersebut dikarenakan kotoran ikan pada kolam jika dibiarkan maka dapat menjadi racun bagi ikan (Stathopaulo et al., 2018; Abdel et al., 2012; Fathullah dan Budiana, 2018). Hal tersebut menyebabkan, sistem akuaponik memiliki banyak keunggulan yaitu menghemat penggunaan lahan dan air, ramah lingkungan, menghasilkan pupuk organik untuk tanaman, menghasilkan produk pangan yang berkualitas dan bernilai gizi tinggi serta dapat meningkatkan perekonomian (Deswati et al., 2020).

Dalam akuaponik, komponen hidroponik berfungsi sebagai biofilter dan secara efektif mengontrol nutrisi limbah dari budidaya ikan dengan cara mengubah amonia menjadi nitrat menggunakan bakteri nitrifikasi (Yang and Kim, 2020; Yep and Zheng, 2019). Penggunaan pakan yang tinggi menyebabkan penurunan kualitas air dikarenakan adanya kotoran ikan yang menumpuk di dasar kolam, sisa pakan ikan yang tidak dimakan ikan, tingginya konsentrasi senyawa organik (Faizullah et al., 2019; Deswati et al., 2020). Sistem akuaponik yang digunakan adalah Flood and Drain atau yang dikenal sebagai akuaponik pasang surut. Pada sistem ini terjadinya sirkulasi oksigen pada akar tanaman sehingga mengurangi pembusukan pada akar (Sallenave, 2016).

Sistem resirkulasi pada akuaponik menggunakan sebuah filter, sehingga dapat menghemat penggunaan air. Filter mekanis di dalam sistem ini berfungsi untuk menyaring kotoran padat mulai dari ukuran besar sampai halus, filter mekanis yang digunakan pada penelitian ini adalah japmat (*japanese mat*). Hal tersebut dilakukan karena japmat dapat menyaring kotoran yang paling kasar dan halus yang akan tertinggal didalam mat (Francics, 2018) dan filter biologis berfungsi untuk menetralisasi senyawa ammonia yang toksik menjadi senyawa nitrat yang kurang toksik, filter biologis yang digunakan pada penelitian ini adalah bioballs. Bioballs pada filter biologis berfungsi sebagai tempat hidupnya bakteri nitrifikasi dengan cara menempel pada bagian permukaan bioballs. Berhasil tidaknya budidaya ikan di dalam sistem resirkulasi ditentukan oleh baik tidaknya fungsi nitrifikasi di dalam sistem akuaponik (Zidni dkk., 2017).

Salah satu kultur baru yang diterapkan untuk menjaga kualitas budidaya perairan adalah teknologi bioflok. Teknologi bioflok didasarkan pada pemeliharaan bakteri mikroba tingkat tinggi dalam bentuk flok menggunakan aerasi konstan dan penambahan karbohidrat (Crab et al., 2012; Martinez et al., 2020) serta dapat digunakan untuk budidaya seperti menghilangkan senyawa amonia, meningkatkan laju konversi pakan dan memanfaatkan kembali limbah dengan meningkatkan kualitas pakan (Ercumen et al., 2019) karena dalam bioflok mengandung campuran makroalga, sisa makanan dan feses, dan bakteri (Jatoba et al., 2014) dan organisme mikroskopis lainnya yang ditemukan di kolam (Khatoon et al., 2016).

Dalam akuakultur, kualitas air memiliki peranan penting dalam kelangsungan hidup ikan. Kualitas air yang buruk menyebabkan peningkatan kematian ikan budidaya (Samsundari dan Wirawan, 2013). Sehingga diperlukan cara untuk mempertahankan kondisi kualitas air yang optimal untuk ikan, bakteri nitrifikasi, dan tanaman untuk sistem akuaponik dengan memantau parameter kualitas air utama seperti *Dissolved Oxygen* (DO), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), unsur makro dan mikro nutrient (P, S, K, Cu, Fe, dan Zn) (Deswati et al., 2018).

Dissolved Oxygen (DO) merupakan variabel kualitas air yang sangat penting dalam budidaya hewan akuatik. Jika kondisi oksigen rendah maka kotoran dan sisa-sisa makanan ikan dapat menyebabkan penurunan kualitas air, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan dan tanaman (Supono, 2018; Xue et al., 2017). Berdasarkan penelitian (Stathoupoulou et al., 2018) menyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut pada air ikan, bakteri, dan tanaman dipertahankan diatas 7,0 mg/L.

Biological Oxygen Demand (BOD) sangat diperlukan oleh organisme pada saat pemecahan atau penguraian bahan organik pada kondisi aerob (Supono, 2018) sedangkan *Chemical Oxygen Demand* (COD) sangat dibutuhkan oleh oksidator untuk mengoksidasi semua bahan baik organik maupun anorganik yang terkandung dalam air. Jika kandungan senyawa organik dan anorganik cukup besar, maka DO di dalam air bisa mencapai nol sehingga tumbuhan, ikan, dan organisme air yang membutuhkan oksigen tidak memungkinkan untuk hidup. Berdasarkan penelitian (Deswati et al., 2020) mengenai kualitas air dengan teknologi bioflok menggunakan sistem akuaponik *flood and drain* didapatkan konsentrasi BOD sekitar 0,4-4,6 mg/L dan untuk konsentrasi COD sekitar 9,6-25,9 mg/L.

Pada penelitian sebelumnya (Deswati et al, 2019) menggunakan teknologi bioflok dengan sistem akuaponik pasang surut menggunakan tanaman sawi samhong didapatkan bahwa sistem akuaponik dapat memperbaiki kualitas air untuk budidaya perikanan dan tanaman. Namun, hasil yang didapatkan masih kurang baik karena masih didapatkan konsentrasi mikro nutrient yang sangat tinggi sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan ikan yang dihasilkan, serta pengaruh unsur makro dan mikro nutrient terhadap pertumbuhan pada tanaman dan hewan yang dihasilkan belum dilakukan penelitian lebih lanjut.

Unsur makro dan mikro nutrient sangat penting untuk menjaga kualitas air yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan ikan karena merupakan komponen penting dari enzim dan koenzim bagi tanaman dan ikan (Oseni, 2002). Berdasarkan penelitian (Delaide et al., 2016) didapatkan bahwa konsentrasi unsur makro nutrien dan mikro nutrient pada tanaman selada menggunakan sistem akuaponik adalah fosfat (50-56 mg/L), sulfat (9-99 mg/L),

kalium (48-295 mg/L), kalsium (12-217 mg/L), tembaga (5,0-13,0 mg/L), besi (1,5-4,6 mg/L) dan seng (1,1-1,9 mg/L) didapatkan unsur mikro nutrient sangat tinggi. Konsentrasi unsur makro dan mikro nutrient pada kolam akuaponik ikan nila adalah fosfat (2,65-2,88 mg/L) (Zipporah et al., 2019), sulfat (3,39-3,57mg/l), kalium (108-169 mg/l) (Zubyda et al., 2020), kalsium(15,7mg/l) (Yang and Kim, 2020), tembaga (0.5 mg/l), besi (0,35mg/l) dan seng (0,45mg/l) (Nozzi et al., 2018). Konsentrasi logam pada ikan nila menggunakan akuaponik berdasarkan penelitian (Deswati et al., 2019) kadar logam Cu tertinggi pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah 22,94 mg/kg, kadar Zn tertinggi adalah 157.10 mg/kg dan kadar Fe tertinggi sebesar 826,91 mg/kg.

Media tanam merupakan hal utama yang harus diperhatikan dalam budidaya sistem akuaponik, karena berperan menyimpan nutrisi dan menyangga tanaman (Diver, 2006). Media tanam yang digunakan pada tanaman akuaponik yaitu hidrotan. Hidrotan merupakan media tanam akuaponik yang berbentuk bulat, dalam bulatan-bulatan terdapat pori-pori yang dapat menyerap air sehingga dapat menjaga ketersediaan nutrisi untuk tanaman (Rosman dkk., 2019).

Dalam perkembangannya terdapat beberapa tanaman yang sering digunakan dalam sistem akuaponik salah satunya adalah selada (Zidni et al., 2017). Selada (*Lactuca sativa* L) merupakan bahan makanan dapat dikonsumsi dalam bentuk segar atau dikonsumsi dengan bahan makanan lain (Rofid dkk., 2014). Tanaman ini juga berfungsi sebagai fitoremediasi yang dapat menurunkan, mengekstrak atau mengubah senyawa organik dan anorganik dari limbah (Hadiyanto dan Chriswardana, 2012). Hewan akuatik yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila. Hal tersebut dikarenakan ikan nila dapat hidup dengan konsentrasi DO yang rendah selama beberapa jam, kolam ikan nila harus dikelola dengan mempertahankan konsentrasi DO di atas 1 mg/L. Secara umum, ikan nila dapat bertahan hidup dalam pH mulai dari 5 hingga 10 tetapi dapat hidup dengan baik pada kisaran pH 6 hingga pH 9. Oleh sebab itu Ikan nila merupakan salah satu ikan air tawar yang paling banyak dibudidayakan.

Oleh sebab itu pada penelitian ini dipelajari “Sistim Akuaponik Berbasis Teknologi Bioflok untuk Memperbaiki Kualitas Air (DO,BOD, COD dan

Makro-Mikro Nutrient) Menggunakan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kualitas air pada sistem akuaponik pasang surut dengan menggunakan bioflok berdasarkan kandungan DO, BOD, COD dan unsur makro-mikro nutrient dalam air ?
2. Bagaimana kualitas makro-mikro nuterint sistem akuaponik pasang surut dengan menggunakan bioflok terhadap pertumbuhan tanaman selada dan ikan nila?
3. Bagaimana hasil identifikasi gugus fungsi, komposisi senyawa oksida, dan bentuk permukaan hidroton sebelum dan sesudah digunakan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari pengaruh penggunaan teknologi bioflok terhadap perbaikan kualitas air (DO, BOD, COD dan makro-mikro nutrien) pada sistem akuaponik.
2. Mempelajari pengaruh makro-mikro nuterint terhadap pertumbuhan tanaman selada dan ikan nila pada sistem akuaponik menggunakan teknologi bioflok
3. Mempelajari jenis gugus fungsi, komposisi senyawa oksida, dan bentuk permukaan hidroton sebelum dan sesudah digunakan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan :

1. Dapat mengatasi permasalahan air limbah budidaya ikan dengan sistem akuaponik menggunakan teknologi bioflok.

2. Dapat memberikan informasi mengenai makro-mikro nuterint pada budidaya ikan dan tanaman hidroponik sehingga didapatkan kualitas yang baik.

