

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Aktivitas pembangunan dalam berbagai bidang dan juga pertumbuhan penduduk yang cepat menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan lahan untuk pemukiman dan sarana dan prasarana pendukung lainnya. Fenomena penggunaan lahan yang semakin meningkat, selain itu ketersediaan luas lahan yang terbatas mendorong terjadinya konversi lahan yaitu dari lahan pertanian ke lahan non-pertanian. Sehingga dampak negatif yang ditimbulkan dari laju konversi lahan yang cepat yaitu dapat terganggunya ketahanan pangan yang dimana merupakan salah satu tujuan dari pembangunan nasional, dan juga dapat menyebabkan berkurangnya peluang kerja di sektor pertanian. Adapun solusi untuk mengantisipasi permasalahan ketahanan pangan nasional yang disebabkan oleh meningkatnya konversi lahan pertanian yaitu perlu dilakukan pengembangan dan penerapan inovasi teknologi pertanian, salah satunya dengan menggunakan sistem akuaponik sebagai teknik budidaya<sup>1</sup>.

Pada abad ke-21, produksi ikan dan tanaman dengan akuaponik merupakan salah satu metode bertani yang ramah lingkungan<sup>2</sup>. Salah satu manfaat budidaya ikan nila dengan sistem akuaponik yaitu dapat menghemat penggunaan lahan dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara dan sisa pakan serta metabolisme ikan oleh tanaman<sup>3</sup>. Selain itu, pemanfaatan tumbuhan sebagai pengolah limbah budidaya perikanan sudah banyak diaplikasikan, salah satu metode pengolahan limbah budidaya yang mulai dikembangkan yaitu dengan sistem akuaponik<sup>3</sup>.

Sistem akuaponik menggabungkan akuakultur dan tanaman hidroponik<sup>4,5,6</sup>. Akuaponik memiliki peran dalam produksi pangan secara berkelanjutan. Dalam sistem akuaponik, bahan organik yang beracun bagi hewan dapat diubah menjadi nutrisi bagi tumbuhan oleh mikroba. Selain itu, manfaat dari penggunaan sistem akuaponik yaitu dapat menghemat biaya yang terkait dengan air pengolahan untuk sistem akuakultur, dan dalam pupuk yang diformulasikan untuk sistem hidroponik yang dapat bermanfaat bagi hewan dan tumbuhan. Limbah yang dihasilkan pada sistem akuaponik dapat menjadi solusi berkelanjutan terhadap budidaya ikan secara komersial<sup>7,8</sup>.

Teknologi dengan menggunakan sistem akuaponik telah banyak dilakukan di negara maju, terutama pada negara yang memiliki keterbatasan lahan untuk

mengoptimalkan produktivitas biota perairan. Adapun prinsip dasar budidaya perikanan adalah sisa pakan dari kotoran ikan yang berpotensi dapat memperburuk kualitas air dapat digunakan sebagai pupuk bagi tanaman berair. Pemanfaatannya dengan menggunakan sistem resirkulasi air yang disalurkan ke media tanaman, kemudian saling menyaring air sehingga saat kembali ke kolam menjadi “bersih” dari unsur amoniak dan juga memiliki kondisi yang lebih layak dalam budidaya ikan. Sistem akuaponik memiliki kaitan yang erat dengan proses yang disebut “pencucian” dari sampah sisa metabolisme ikan (feses) dan sisa-sisa pakan yang tidak tercerna<sup>9</sup>.

Faktor penentu utama dalam kegiatan budidaya perikanan yang berkaitan dengan produktivitas hewan akuatik yang memegang peranan penting dalam meningkatkan produksi budidaya ikan yaitu kualitas air. Faktor-faktor fisik kualitas air dapat mempengaruhi produktivitas dan kelangsungan hidup hewan air<sup>10</sup>. Adapun faktor fisik yang menjadi parameter kualitas air dalam budidaya ikan diantaranya pH, suhu DO, amoniak dan nitrat<sup>11</sup>. Jumlah hasil metabolisme dan limbah sisa pakan sebagai akibat budidaya yang intensif dapat menyebabkan kualitas air menurun yang dapat mempengaruhi proses-proses fisiologis termasuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup komoditas yang dibudidayakan<sup>12</sup>.

Untuk mengimbangi penawaran dan permintaan produk ikan, pembudidayaan ikan menerapkan sistem budidaya intensif. Meskipun menghasilkan lebih banyak ikan, akan tetapi juga memiliki kelemahan yaitu meningkatnya jumlah limbah nitrogen dari kotoran ikan dan pakan yang ikan yang tidak dimakan<sup>13</sup>. Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan pemanfaatan pakan ikan yang buruk<sup>14</sup>. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan sistem akuaponik dan sistem bioflok. Bioflok adalah sistem budidaya ikan yang memelihara bakteri heterotrof untuk memanfaatkan amoniak dan sumber karbon untuk menghasilkan protein mikroba<sup>13</sup>. Kemampuan bakteri untuk memanfaatkan amoniak dan tambahan sumber karbon dapat menurunkan laju pertukaran air<sup>15</sup>. Flok bakteri yang dikonsumsi ikan tidak hanya meningkatkan efisiensi pakan, tetapi juga menurunkan rasio konversi ikan<sup>16</sup>.

Sistem bioflok dan akuaponik memiliki keunggulan terhadap pertumbuhan ikan, pertumbuhan air dan kualitas air. Kombinasi dari kedua sistem tersebut dapat menciptakan sinergisme untuk memaksimalkan efek dari kedua sistem tersebut. Studi terbaru menunjukkan bahwa kombinasi dari dua sistem menghilangkan pertukaran air yang sering dan biofilter tambahan seperti sistem akuaponik secara

konvensional<sup>17</sup>. Selain itu, penerapan sistem bioflok akuaponik dapat meningkatkan produktivitas ikan dan tumbuhan serta mengurangi limbah nitrogen pada air<sup>14</sup>.

Dalam penelitian ini, tanaman pakcoy (*Brassica rapa L*) dipilih sebagai tanaman hidroponik karena memiliki nilai komersial yang tinggi, tingkat panen yang cepat, dan juga memiliki nilai gizi yang cukup untuk kesehatan manusia<sup>12,18</sup>. Selain itu juga digunakan ikan nila karena permintaannya yang tinggi oleh masyarakat dalam dan luar negeri<sup>19</sup>. Ikan nila merupakan hewan yang paling banyak digunakan dalam sistem akuaponik karena tingginya ketersediaan, tingkat pertumbuhan cepat, tingkat kekebalan tinggi, dan kemampuannya dengan mudah beradaptasi dengan lingkungan<sup>20</sup>.

Unsur yang termasuk logam berat adalah Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Fe, Pb dan Zn dan pada penelitian ini lebih difokuskan terhadap Cu, Fe, dan Zn yang mana logam tersebut berperan sebagai unsur hara yang diperlukan oleh ikan dan tanaman dan juga sebagai mikronutrien untuk pertumbuhan ikan dan tanaman.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ella, sistem akuaponik memiliki keunggulan dibandingkan dengan sistem konvensional terhadap kualitas air yaitu penggunaan sistem akuaponik dapat mengurangi konsentrasi logam dibandingkan dengan sistem secara konvensional walaupun masih terdapat kadar logam yang melebihi baku mutu. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Khairiyah telah dipelajari aplikasi teknologi bioflok (tanpa variasi) terhadap kualitas air sistem akuaponik dengan parameter DO, COD, BOD, logam berat Cu, Fe, dan Zn terhadap tanaman sawi samhong dan ikan nila dengan media tanam hidroton yang mana teknologi bioflok dapat meningkatkan kualitas air pada sistem akuaponik dengan menggunakan media tanam hidroton. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dipelajari aplikasi teknologi bioflok (dengan variasi) terhadap kualitas air, pertumbuhan ikan nila, dan tanaman pakcoy dengan sistem akuaponik menggunakan media tanam campuran (batu bata, batu apung, dan hidroton).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan teknologi bioflok berdasarkan parameter DO, BOD, COD dan unsur Cu, Fe, dan Zn pada sistem akuaponik?
2. Bagaimana kualitas air pada sistem akuaponik dengan menggunakan teknologi bioflok terhadap pertumbuhan tanaman pakchoy dan ikan nila?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mempelajari pengaruh penggunaan teknologi bioflok terhadap kualitas air dalam sistem akuaponik dengan parameter DO, BOD, COD dan unsur Cu, Fe, dan Zn.
2. Mempelajari pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan tanaman pakchoy dan ikan nilapada sistem akuaponik dengan menggunakan teknologi bioflok.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan air hasil limbah budidaya ikan dalam sistem akuaponik dengan menggunakan teknologi bioflok sehingga dapat meningkatkan kualitas produksi ikan dan tanaman dan juga dapat memberikan informasi mengenai kualitas air pada budidaya ikan dan tanaman hidroponik sehingga didapatkan hasil yang baik. Selain itu juga dapat meminimalisir penggunaan air dan penggunaan lahan dengan memanfaatkan sistem akuaponik dengan teknologi bioflok.

