

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Keberhasilan dalam sistem budidaya dapat dipengaruhi oleh kualitas air, salah satu unsur yang dapat mempengaruhi kualitas air yakni unsur karbon (Benefield *et al.*, 1982). Karbon di dalam air berasal dari hasil respirasi organisme akuatik, proses dekomposisi bahan organik, serta proses difusi dari atmosfer (Afandi, 2009). Karbon di perairan dalam konsentrasi yang tinggi dapat mengakibatkan terganggunya kehidupan biota perairan. Konsentrasi karbon yang tinggi akan mengurangi kemampuan ikan mengekstraksi oksigen dari air, sehingga menyebabkan menurunnya pH darah dan menurunnya kemampuan darah mengikat oksigen yang dapat menyebabkan kematian (Van Wyk and Scarpa, 1999).

Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion  $H^+$  dan menunjukkan suasana air dalam keadaan asam atau basa (Odum, 1971). Besaran pH berkisar antara 0 – 14 dengan nilai pH kurang dari 7 menunjukkan lingkungan yang masam sedangkan nilai diatas 7 menunjukkan lingkungan yang basa, untuk  $pH = 7$  disebut sebagai netral (Hardjojo dan Djokosetiyanto, 2005). pH air berfluktuasi mengikuti kadar  $CO_2$  terlarut dan memiliki pola hubungan terbalik,

semakin tinggi kandungan CO<sub>2</sub> perairan, maka pH akan menurun dan demikian pula sebaliknya. Fluktuasi ini akan berkurang apabila air mengandung garam CaCO<sub>3</sub> (Cholik *et al.*, 2005). Kandungan CO<sub>2</sub> dalam air yang optimal tidak melebihi 25 mg/l, sedangkan konsentrasi CO<sub>2</sub> yang lebih dari 100 mg/l akan menyebabkan organisme akuatik mengalami kematian (Wardoyo, 1979). Tingginya kandungan CO<sub>2</sub> di perairan dapat dikurangi oleh keberadaan fitoplankton sebagai produsen primer di perairan yang memanfaatkan karbon dioksida (Odum, 1996) untuk melakukan proses fotosintesis guna menghasilkan bahan organik dan oksigen (Ghosal *et al.*, 2000).

Fitoplankton mempunyai fungsi sangat penting dalam ekosistem perairan sebagai produser primer yang mampu berfotosintesis mengubah zat anorganik menjadi zat organik (Odum, 1971). Kandungan karbon dioksida di dalam air dibutuhkan fitoplankton untuk melakukan proses fotosintesis, akan tetapi fitoplankton juga membutuhkan nutrisi lain dalam perkembangan hidupnya seperti Nitrat (N) dan Fosfor (P). Rasio C:N:P sangat penting dalam produksi primer, siklus nutrisi dan dinamika rantai makanan di ekosistem perairan (Elser *et al.*, 2000). Meskipun perbandingan rasio C:N:P sebesar 106:16:1 (Redfield *et al.*, 1963) yang sering ditemui di perairan, akan tetapi komposisi unsur C:N:P dapat berubah – ubah di alam (Geider and La Roche, 2002).

Sistem budidaya tanpa pergantian air banyak diterapkan oleh masyarakat karena mampu meningkatkan produksi ikan pada lahan dan air yang terbatas. Salah satu permasalahan dalam sistem budidaya tanpa pergantian air adalah penurunan

kualitas air. Penurunan kualitas air dapat disebabkan oleh adanya limbah budidaya seperti, feses, sisa pakan yang tidak termakan sehingga akan menghasilkan amonia ( $\text{NH}_3$ ), nitrit ( $\text{NO}_2$ ), dan  $\text{CO}_2$  yang mampu meningkat sangat cepat dan bersifat toksik bagi organisme budidaya (Surawidjaja, 2006). Untuk mengatasi masalah tersebut salah satu inovasi teknologi yang dapat diterapkan yaitu budidaya ikan yang terintegrasi dengan tanaman melalui sistem akuaponik. Akuaponik merupakan bio-integrasi yang menghubungkan akuakultur berprinsip resirkulasi dengan produksi tanaman atau sayuran hidroponik (Diver, 2006).

Selama ini berbagai penelitian tentang akuaponik seperti yang telah dilakukan oleh Iskandar, *et al* (2013) hanya terfokus pada penentuan jenis komoditas (ikan ataupun tanaman), padat penebaran dan penanaman, dan jenis substrat tanaman yang digunakan. Penelitian tentang peran kangkung pada sistem akuaponik yang telah dilakukan oleh Iskandar, *et al* (2013) masih terfokus pada amoniak dan fosfor. Pemanfaatan tanaman kangkung pada sistem akuaponik terhadap penyerapan konsentrasi karbon di air belum banyak dilakukan. Konsentrasi karbon di perairan akan berpengaruh terhadap rasio C:N:P dan fitoplankton, sehingga perlu dilakukan kajian tentang peran tanaman kangkung dalam penyerapan karbon pada sistem akuaponik dan kaitannya dengan kelimpahan dan keragaman fitoplankton. Penyerapan karbon dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan pengukuran TOC (*Total Organic Carbon*) terlarut.

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui peran tanaman kangkung dalam sistem akuaponik terhadap konsentrasi *Total Organic Carbon* (TOC).
2. Mengetahui hubungan konsentrasi *Total Organic Carbon* (TOC) dengan kelimpahan dan keragaman fitoplankton.

## **C. Manfaat Penelitian**

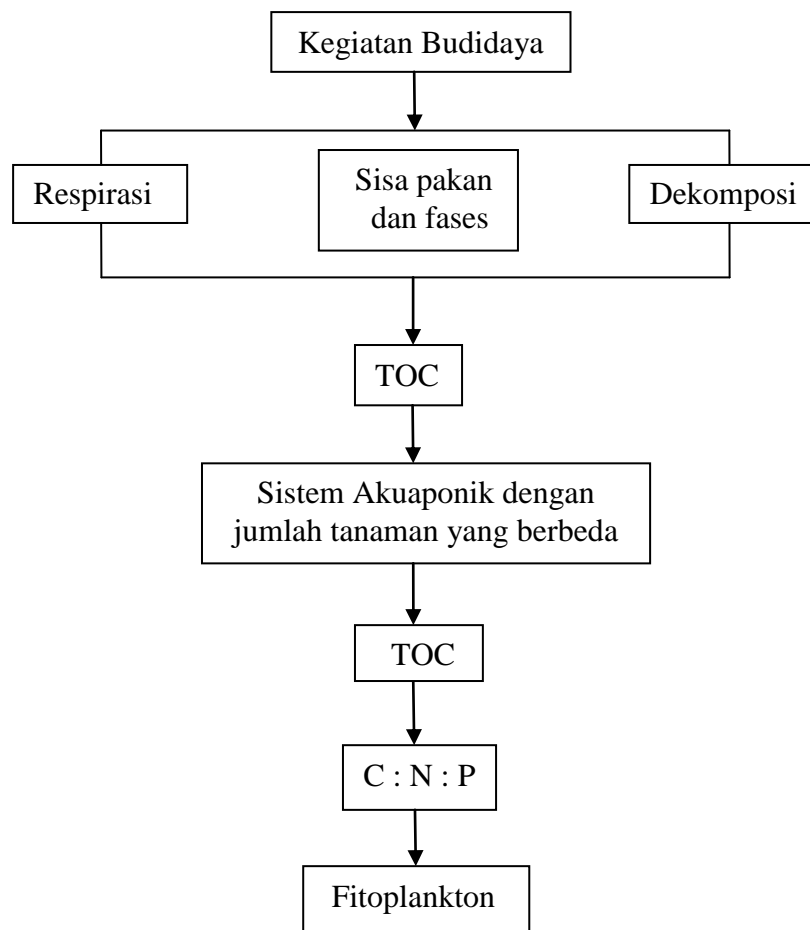
Penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang efektifitas akuaponik dalam mereduksi TOC, sehingga dapat diadopsi serta diaplikasikan oleh masyarakat.

## **D. Kerangka Pemikiran**

Pada sistem budidaya ikan tanpa pergantian air, konsentrasi limbah budidaya seperti CO<sub>2</sub> akan meningkat sangat cepat dan bersifat toksik bagi organisme budidaya. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan produksi akuakultur, untuk itu diperlukan penyelesaian masalah untuk mengantisipasi penurunan kualitas perairan. Salah satu inovasi teknologi yang dapat diterapkan yaitu budidaya ikan melalui sistem akuaponik. Akuaponik merupakan kombinasi antara budidaya ikan dengan produksi tanaman atau sayuran hidroponik. Sistem akuaponik mereduksi TOC dengan menyerap air buangan budidaya dengan menggunakan akar tanaman sehingga tanaman dapat menyerap dan memanfaatkan karbon. Oleh karena itu, tanaman akuatik dapat digunakan untuk mengelola ekosistem perairan (Nugroho dan Sutrisno, 2008).

Dalam sistem akuaponik air limbah budidaya dialirkan ke dalam kolam yang berisi tanaman sebagai filter biologi, sehingga konsentrasi TOC yang terkandung di dalam kolam akan berkurang. Sedangkan karbon juga dibutuhkan oleh fitoplankton dalam melakukan proses fotosintesis. Pengurangan konsentrasi TOC di kolam akan merubah ratio C:N:P yang terkandung di kolam, oleh karena itu perlu diteliti lebih jauh apakah kandungan karbon yang tersisa mampu mendukung kelimpahan dan keragaman fitoplankton.

Penyerapan TOC akan berbeda-beda pada setiap tanaman, sehingga pada penelitian digunakan tanaman kangkung yang efektif menyerap kelebihan unsur hara di dalam air (Nazaruddin, 1999). Jumlah rumpun tanaman dibuat berbeda untuk mengetahui efektifitasnya penyerapan TOC oleh tanaman. Berdasarkan hal tersebut, penelitian “Penyerapan *Total Organic Carbon* (TOC) Pada Sistem Akuaponik Serta Hubungannya Dengan Kelimpahan dan Keragaman Fitoplankton” diharapkan dapat memberikan informasi mengenai penggunaan tanaman kangkung pada sistem akuaponik dalam mereduksi TOC, sehingga kualitas air pada kegiatan budidaya ikan dapat terjaga dengan baik. Kerangka pemikiran penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran

### E. Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$H_0$  : Tidak ada pengaruh tanaman kangkung dalam sistem akuaponik terhadap

*Total Organic Carbon (TOC)*.

$H_1$  : Minimal ada satu pengaruh tanaman kangkung dalam sistem akuaponik

terhadap *Total Organic Carbon (TOC)*.