

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Usaha budi daya udang semakin hari semakin bertambah intensif, sejalan dengan kemajuan zaman dan teknologi. Masyarakat semakin cenderung untuk memanfaatkan lahan yang tersedia semaksimal mungkin, sehingga produksi per satuan luas semakin meningkat. Keberhasilan suatu usaha budi daya sangat erat kaitannya dengan kondisi lingkungan yang optimum untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang yang dipelihara. Sementara itu, dalam suatu sistem tertutup secara kontiniu udang memproduksi limbah dari sisa hasil metabolisme yang secara perlahan mencapai level yang beracun (toksik) bagi udang itu sendiri.

Ada beberapa cara atau metode yang telah umum dan berkembang di masyarakat dalam meningkatkan kualitas air antara lain teknik penyaringan, pengendapan dan penyerapan. Bahan yang digunakan untuk meningkatkan kualitas air tersebut juga beraneka ragam seperti pasir, kerikil, arang batok, ijuk, bubuk kapur, tawas, batu dan lain-lain, Syafriadiman et al. (2005). Menurut Satyani (2001), ada beberapa cara untuk memperbaiki kualitas air atau menghilangkan pengaruh buruk air kotor agar menjadi layak dan sehat untuk kehidupan udang dalam budi daya yaitu: aerasi, sirkulasi air, penggunaan pemanas.

Lasordo (1998) menyatakan bahwa sistem sirkulasi (perputaran atau pergerakan) air adalah sistem produksi yang menggunakan air pada suatu tempat lebih dari satu kali dengan adanya proses pengolahan limbah dan adanya perputaran air. Menurut Lesmana (2004) resirkulasi (perputaran) air dalam

pemeliharaan udang sangat berfungsi untuk membantu keseimbangan biologis dalam air, menjaga kestabilan suhu, membantu distribusi oksigen serta menjaga akumulasi atau mengumpulkan hasil metabolit beracun sehingga kadar atau daya racun dapat ditekan.

Air merupakan tempat hidup dan berkembangbiak bagi udang. Kualitas air yang baik dalam kolam dapat meningkatkan produksi udang dalam proses budidaya. Air murni mengandung gas nitrogen, oksigen dan lain-lain. Kelarutan oksigen merupakan faktor kritis dalam budidaya udang, sehingga akan menentukan tingkat keberhasilan dan kegagalan dalam proses tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi oksigen terlarut adalah pergerakan permukaan air, suhu, tekanan udara, salinitas, dan tanaman air (Lesmana et al. 2001).

Tingkat kelarutan oksigen dalam kolam sangat berpengaruh dengan keberhasilan budidaya udang, oleh karena itu pembudidaya udang memerlukan aerasi untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam kolam. Alat aerasi yang umum digunakan oleh pembudidaya adalah aerator. Aerator dapat meningkatkan kontak air dengan udara. Aerator yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu aerator sistem venturi, yaitu menggunakan perbedaan luas penampang aliran yang dapat menimbulkan perbedaan kecepatan dan tekanan sepanjang venturi. Perubahan tekanan, kecepatan dan turbulensi akan menyebabkan gelembung pecah sehingga menjadi berukuran mikro.

Semakin tinggi padat tebar maka akan menghasilkan peningkatan limbah metabolik yang disebabkan oleh jumlah pakan yang berlebih. Sisa pakan akan mengendap menjadi kotoran di dasar tambak dan berubah menjadi senyawa toksik

bagi udang karena penurunan kualitas air. Peningkatan jumlah pakan akan semakin meningkat seiring bertambahnya umur dan ukuran udang. Peningkatan jumlah pakan ini memicu peningkatan bahan organik dan senyawa toksik yang dihasilkan yaitu nitrit ( $\text{NO}_2$ ) dan amonia ( $\text{NH}_3$ ), karena sebagian pakan yang diberikan tidak dikonsumsi oleh udang.

Menurut Prof. Hirofumi Ohnari (dalam Hiroaki Tsutsumi et al., 2015:230) sistem Micro-Bubble Generator yang digunakan memanfaatkan sebuah venturi untuk meningkatkan laju aliran ke nosel untuk meningkatkan produksi dari gelembung mikro. Sistem ini memiliki kelebihan dalam mencukupi kebutuhan udang akan oksigen dalam jumlah air yang banyak dan memiliki efek yang besar dalam mengatur tingkat DO di dalam air serta produksi dari ikan itu sendiri.

Meskipun sistem microbubble ini sangat menguntungkan, daya yang dikonsumsi oleh sistem ini jauh lebih sedikit dibandingkan dengan alat penghasil gelembung udara konvensional. Dengan aerator yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu Micro-Bubble Generator (MBG), energi per satuan volume oksigen jauh lebih hemat daripada aerator konvensional, dan sistem penyaringan pada pompa aerator diharapkan dapat menurunkan konsentrasi nitrit pada air kolam budidaya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Pada penelitian ini dilakukan desain lanjut mengenai sistem dari *Microbubble Generator* menggunakan venturi serta pengujian secara langsung di

kolam penelitian udang windu. Akan dicari konfigurasi *Microbubble Generator* yang tepat dengan kombinasi debit udara dan debit air pada pengujian kapabilitas *micro-bubbles generator* sistem venturi dalam meningkatkan nilai *Dissolved Oxygen* (DO) pada kolam serta menurunkan konsentrasi Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) yang berpengaruh pada energi yang efektif dan pertumbuhan udang windu.

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian “Desain Dan Pengujian Aerator Sistem Venturi Untuk Pengkayaan Oksigen ( $\text{O}_2$ ) Dan Penurunan Konsentrasi Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) Pada Kolam Budidaya Udang Windu “adalah *Microbubble Generator* yang digunakan adalah *Microbubble Generator* sistem venturi. Penelitian dilakukan hanya sebatas pada pengambilan nilai oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*), konsentrasi nitrit ( $\text{NO}_2$ ), dan pengukuran konsumsi energi dari pompa.

Penelitian ini hanya menggunakan udang windu sebagai objek penelitian. Penelitian dilakukan dalam keadaan steady dan fluida yang digunakan berada pada suhu dan tekanan normal. Sifat-sifat fluida baik air maupun udara dianggap konstan. Sistem tidak terpengaruhi oleh kondisi lingkungan atau tidak terjadi perpindahan kalor

### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui desain aerator sistem venturi untuk menghasilkan *Microbubble*.
2. Untuk mengetahui kadar oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) yang dihasilkan oleh konfigurasi aerator sistem venturi.

3. Untuk mengetahui konsentrasi Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) pada kolam budidaya

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian “Desain Dan Pengujian *Aerator* Sistem Venturi Untuk Pengkayaan Oksigen ( $\text{O}_2$ ) Dan Penurunan Konsentrasi Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) Pada Kolam Budidaya Udang Windu adalah sebagai solusi untuk permasalahan ketersediaan Oksigen ( $\text{O}_2$ ) yang cukup pada kolam budidaya yang ada di Indonesia. *Aerator* sistem venturi ini diharapkan menjadi pengganti sistem aerasi yang dapat meningkatkan kadar oksigen dan menurunkan konsentrasi nitrit dalam air yang akan digunakan oleh para petani ikan di seluruh Indonesia. Penelitian ini juga sebagai studi awal aplikasi *aerator* sistem venturi pada kolam perikanan sehingga pada saatnya penelitian ini dapat diterapkan di kolam-kolam perikanan lain dengan skala yang lebih besar.