

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan lele merupakan salah satu jenis usaha budidaya perikanan yang semakin berkembang. Budidaya lele berkembang pesat dikarenakan teknologi budidaya yang relatif mudah dikuasai oleh masyarakat, pemasarannya relatif mudah dan modal usaha yang dibutuhkan relatif rendah serta dapat dibudidayakan dilahan sempit dengan padat tebar tinggi (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2007). Beberapa tahun terakhir budidaya ikan lele telah banyak dikembangkan secara intensif. Kegiatan budidaya secara intensif menerapkan padat tebar yang tinggi dan pemakaian pakan buatan berkadar protein tinggi (Febrianti *et al*, 2009).

Permasalahan utama dalam sistem budidaya secara intensif adalah konsentrasi limbah budidaya (ammonia, nitrat dan nitrit) mengalami peningkatan yang sangat cepat dan beresiko terhadap kematian ikan (Febrianti *et al.*, 2009). Hal ini tidak dapat dihindari karena ikan hanya memanfaatkan 20%-30% nutrisi pakan, sedangkan 75% terbuang ke perairan (De Schryver *et al.*, 2008; Crab *et al.*, 2009).

Sistem budidaya yang diaplikasikan selama ini adalah sistem autotrof yang mempunyai keterbatasan dalam memanfaatkan limbah budidaya terutama dalam bentuk Total Ammonia Nitrogen (TAN) baik oleh fitoplankton maupun oleh bakteri nitrifikasi. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang lebih efisien dalam memanfaatkan limbah budidaya. Sistem heterotrof adalah salah satu aplikasi yang diharapkan mampu mengatasi permasalahan efisiensi pakan yang rendah dengan memanfaatkan bakteri heterotrof untuk mengonversi nitrogen anorganik menjadi nitrogen organik dalam bentuk biomassa bakteri sebagai pakan tambahan bagi ikan lele. Salah satu penerapan sistem heterotrof adalah dengan menggunakan teknologi bioflok.

Bioflok berasal dari kata bios yang berarti kehidupan dan flok yang berarti gumpalan. Bioflok merupakan campuran heterogen dari mikroba (bakteri, plankton, fungi, protozoa), partikel, koloid, polimer organik, dan kation yang

saling berinteraksi cukup baik dalam air (Azim *et al.*, 2007; De Schryver *et al.*, 2008).

Menurut McIntosh (2000) prinsip dasar bioflok yaitu mengubah senyawa organik dan anorganik yang mengandung senyawa karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N) dan sedikit fosfor (P) menjadi massa *sludge* berupa bioflok dengan memanfaatkan bakteri pembentuk flok yang mensintesis biopolymer sebagai bioflok. Teknologi bioflok dalam budidaya perairan yaitu memanfaatkan nitrogen anorganik dalam kolam budidaya menjadi nitrogen organik yang tidak bersifat toksik. Nitrogen anorganik dapat diubah menjadi protein sel tunggal dengan adanya penambahan materi karbon di perairan dan dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan atau udang (Avnimelech, 1999).

Kemampuan bioflok dalam mengontrol konsentrasi ammonia dalam sistem akuakultur secara teoritis maupun aplikasi telah terbukti sangat tinggi. Secara teoritis Ebeling *et al.* (2006) dan Mara (2004) menyatakan bahwa immobilisasi ammonia oleh bakteri heterotrof 40 kali lebih cepat daripada oleh bakteri nitrifikasi. Secara aplikasi de Schryver *et al.* (2009) menemukan bahwa bioflok yang ditumbuhkan dalam bioreaktor dapat mengkonversi N dengan konsentrasi 110 mg NH₄/L hingga 98% dalam sehari. Penelitian ini menunjukkan bahwa bioflok memiliki kapasitas yang besar dalam mengkonversi nitrogen anorganik dalam air, sehingga dapat memperbaiki kualitas air dengan lebih cepat.

Sistem bioflok dalam budidaya perairan menekankan pada pertumbuhan bakteri pada kolam untuk menggantikan komunitas autotrofik yang di dominasi oleh fitoplankton. Agar bioflok dapat terbentuk, C/N yang terdapat dalam perairan sebaiknya >15:1 (Avnimelech, 2009).

Avnimelech (2007) menyatakan bahwa peningkatan C/N dalam air untuk menstimulasi pertumbuhan bakteri heterotrof dapat dilakukan dengan mengurangi kandungan protein dan meningkatkan kandungan karbohidrat dalam pakan atau dengan penambahan sumber karbohidrat secara langsung ke dalam air. Sumber karbohidrat dapat berupa gula sederhana seperti gula pasir, molase, atau bahan-bahan pati seperti tepung tapioka, tepung jagung, tepung terigu dan sorgum (Avnimelech, 1999; Hari *et al.*, 2004; Van Wyk & Avnimelech, 2007). Jika unsur

C dan N tidak seimbang maka bakteri heterotrof tidak mampu mengubah unsur organik dalam air menjadi protein sebaliknya menghasilkan senyawa ammonia yang bersifat toksik (Maulina, 2009).

Bakteri pembentuk bioflok mempunyai kemampuan untuk mensintesa senyawa *Polihidroksi Alkanoat* (PHA). Senyawa ini diperlukan sebagai bahan polimer untuk pembentukan ikatan polimer antara substansi substansi pembentuk bioflok (Aiyushirota, 2009; Maharani, 2014).

Karakteristik bioflok adalah kebutuhan oksigen yang tinggi dan laju produksi biomas bakteri yang tinggi, sehingga sistem ini memerlukan aerasi dan pengadukan yang kuat untuk memastikan bahwa bioflok tetap tersuspensi dalam air dan tidak mengendap. Kadar oksigen yang dibutuhkan untuk pengoksidasian bahan organik sekitar 4-5 ppm (Suryaningrum, 2014).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sistem bioflok terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih lele dengan *feeding rate* yang berbeda.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat khususnya pelaku budidaya mengenai teknologi dan sistem budidaya yang efisien dalam memanfaatkan pakan pada budidaya ikan lele.

1.4 Kerangka Pemikiran

Ikan lele memiliki prospek ekonomi untuk memenuhi pasar lokal karena harga, tekstur daging dan kuantitasnya memenuhi persyaratan untuk dijadikan bahan baku protein yang murah untuk masyarakat. Permintaan lele segar untuk konsumsi diperkirakan akan terus meningkat, sehingga untuk memenuhi permintaan pasar kegiatan budidaya terutama pembesaran harus terus ditingkatkan (Soeres, 2011).

Permintaan pasar yang terus meningkat harus diimbangi dengan produksi yang besar. Salah satu kendala dalam budidaya ikan lele adalah mahal biaya pakan. Biaya pakan dalam budidaya dapat mencapai 60% - 70% dari biaya operasional (Handajani, 2008). Hal ini dikarenakan mahal harga pakan dipasaran. Mahalnya harga pakan ini diakibatkan karena terbatasnya ketersediaan bahan baku pakan.

Pakan dalam budidaya tidak sepenuhnya di manfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan. Pakan yang di manfaatkan hanya 25% dari total pakan yang di berikan, sedangkan 75% terbuang ke perairan sebagai limbah budidaya (De Schryver *et al.*, 2008; Crab *et al.*, 2009).

Organisme akuatik umumnya membutuhkan protein yang cukup tinggi dalam pakannya. Metabolisme protein oleh organisme akuatik umumnya menghasilkan ammonia sebagai hasil ekskresi. Pada saat yang sama protein dalam feses dan pakan yang tidak termakan akan diuraikan oleh bakteri menjadi produk yang sama. Dengan demikian semakin intensif suatu kegiatan budidaya akan diikuti dengan semakin tingginya konsentrasi senyawa nitrogen terutama ammonia dalam air (Avnimelech, 2007).

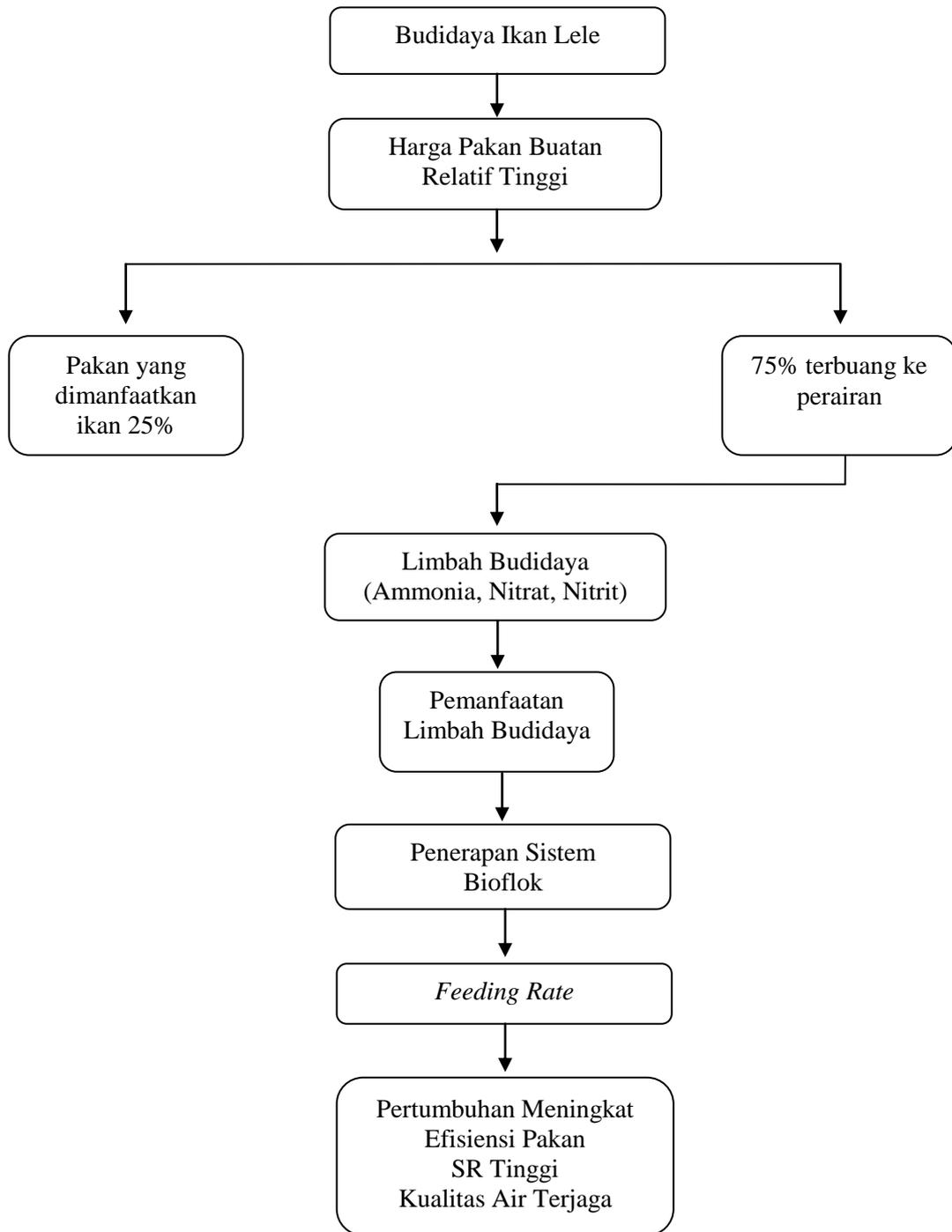
Agar tidak membahayakan organisme yang dibudidayakan, maka konsentrasi ammonia dalam media budidaya harus dibatasi. Pergantian air merupakan metode yang paling umum dalam membatasi konsentrasi ammonia dalam air. Namun demikian metode ini membutuhkan air dalam jumlah besar serta dapat mencemari lingkungan perairan sekitar jika air yang dibuang tidak diberi perlakuan lebih lanjut. Oleh karena itu perlu adanya suatu sistem atau teknologi yang dapat memanfaatkan limbah budidaya.

Bioflok merupakan sistem budidaya yang menggunakan bakteri heterotrofik dalam pengendalian limbah nitrogen dengan penambahan sumber karbon tertentu (Gunadi *et al.*, 2009). Bioflok merupakan salah satu teknologi yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas air dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi. Teknologi ini didasarkan pada konversi nitrogen anorganik terutama ammonia oleh bakteri heterotrof menjadi biomassa mikroba yang kemudian dapat dikonsumsi oleh organisme budidaya (Ekasari, 2009).

Bakteri heterotrofik merupakan golongan bakteri yang mampu memanfaatkan dan mendegradasi senyawa organik kompleks yang mengandung unsur C, H, dan N. kelompok bakteri ini mengawali tahap degradasi senyawa organik dengan serangkaian tahapan reaksi enzimatik, dan menghasilkan senyawa yang lebih sederhana atau senyawa anorganik. Senyawa tersebut digunakan sebagai sumber energi untuk pembentukan sel-sel baru dan untuk reproduksi yang menyebabkan pertambahan populasi. Bakteri heterotrof yang ada di perairan biasanya memanfaatkan pakan yang tidak termakan, feses, dan bahan organik lain sebagai sumber protein untuk diubah menjadi ammonia anorganik (Avnimelech, 2007).

Feeding rate merupakan persentase pemberian pakan harian yang ditentukan berdasarkan *Average Body Weight (ABW)* dan dihitung dari biomassa ikan. *Feeding rate* pada budidaya ikan lele pada umumnya sebesar 5%. Penggunaan *feeding rate* yang tinggi tersebut berdampak pada biaya pakan yang mahal. Oleh karena itu pemakaian *feeding rate* yang tepat dapat menghasilkan pertumbuhan ikan yang optimal dan penggunaan pakan yang efisien.

Peningkatan efisiensi pakan ditunjukkan oleh beberapa penelitian aplikasi bioflok. Menurut Husain (2014) dan Suryaningrum (2014) penerapan aplikasi bioflok dengan *feeding rate* 5% menunjukkan hasil terbaik. Penerapan sistem bioflok dengan pemakaian *feeding rate* yang tepat diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan pada ikan lele yaitu dengan memanfaatkan limbah budidaya menjadi pakan tambahan bagi ikan lele. Selain itu juga penerapan sistem bioflok ini diharapkan dapat membantu memperbaiki kualitas air pada kolam budidaya.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

1.5 Hipotesis

H_0 = Aplikasi sistem bioflok dengan *feeding rate* yang berbeda tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih lele.

H_1 = Aplikasi sistem bioflok dengan *feeding rate* yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih lele.