

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Danau atau waduk di Indonesia luasnya kurang lebih 2.1 juta ha, merupakan lahan potensial untuk pengembangan budidaya ikan dalam karamba jaring apung (Kartamihardja, 1998). Waduk Ir. H. Juanda adalah salah satu waduk terbesar di Indonesia dan memiliki fungsi sebagai waduk serbaguna.

Sejak tahun 1976 telah dilaksanakan kegiatan penelitian dan uji coba budidaya ikan di Waduk Ir. H. Juanda. Kegiatan budidaya ikan ini mengalami perkembangan setiap tahunnya. Pada tahun 1999 jumlah karamba jaring apung (KJA) di Waduk Ir. H. Juanda 2357 unit (2260 yang operasional) dan pada tahun 2003 jumlah KJA telah mencapai 3216 unit (645 unit yang operasional).

Budidaya ikan dalam KJA merupakan usaha perikanan yang dapat dikembangkan secara intensif, dengan pemberian pakan tambahan (umumnya pakan buatan). Pemberian pakan tambahan dalam budidaya KJA menyebabkan akumulasi limbah organik yang berasal dari pakan yang tidak termakan dan sisa ekskresi. Di Waduk Ir. H. Juanda, pemberian pakan adalah dengan sistem pompa; yaitu pemberian pakan sebanyak-banyaknya (Kartamihardja, 1995 *dalam* Nastiti *et al.*, 2001). Akibatnya terjadi pemberian pakan berlebih (*over feeding*). Sisa pakan yang tidak termakan dan ekskresi yang terbuang ke badan air memberi sumbangan bahan organik, yang mempengaruhi tingkat kesuburan (eutrofikasi) dan kelayakan kualitas air bagi kehidupan ikan budidaya. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa perikanan budidaya intensif dan pengkayaan nutrisi berdampak potensial pada perubahan kualitas air (Philips *et al.*, 1993; Boyd, 1999). Mc Donad *et al.*, (1996) menyatakan bahwa 30% dari jumlah pakan yang diberikan tertinggal sebagai pakan yang tidak dikonsumsi dan 25-30% dari pakan yang dikonsumsi akan diekskresikan. Ini berarti jumlah yang cukup besar masuk ke badan air. Selanjutnya Barg (1992) menyatakan partikel bahan organik akan mengendap disekitar lokasi KJA jika kecepatan pengendapan partikel jauh lebih besar dari pada kecepatan arus.

Ketersediaan oksigen terlarut merupakan informasi penting dalam reaksi secara biologi dan biokimia di perairan. Konsentrasi oksigen yang tersedia berpengaruh secara langsung pada kehidupan akuatik khususnya respirasi aerobik, pertumbuhan dan reproduksi. Konsentrasi oksigen terlarut di perairan juga menentukan kapasitas perairan untuk menerima beban bahan organik tanpa

menyebabkan gangguan atau mematikan organisme hidup (Umaly and Cuvin, 1988). Sumber oksigen di perairan berasal dari: difusi atmosfer, fotosintesis, angin, dan susupan oksigen terlarut. Sedangkan penggunaan oksigen terlarut di perairan mencakup respirasi, dan dekomposisi aerobik bahan organik yang berasal dari luar maupun dari dalam perairan. Dari uraian diatas, bahan organik dan nutrien yang berasal dari luar dan dari kegiatan budidaya KJA akan mempengaruhi ketersediaan oksigen di perairan dan akhirnya akan mempengaruhi daya dukung perairan.

Daya dukung perairan adalah kemampuan perairan dalam menerima, mengencerkan dan mengasimilasi beban tanpa menyebabkan perubahan kualitas air atau pencemaran. Di lingkungan waduk, daya dukung ditentukan oleh keberadaan oksigen terlarut (DO) di epilimnion dan hipolimnion. Oksigen di lapisan epilimnion sangat dinamik, ditentukan oleh aerasi dan fotosintesis; sedangkan di hipolimnion oksigen merupakan cadangan yang tersedia saat terjadi umbalan, dan dimanfaatkan pada waktu periode stagnasi. Karena cadangan oksigen yang terbatas, maka beban bahan organik yang masuk harus dibatasi sesuai dengan ketersediaan oksigen di perairan. Apabila beban melampaui ketersediaan cadangan oksigen, akan terjadi deplesi, lalu defisit dan menyebabkan pencemaran. Hal ini dapat dilihat dari adanya gas-gas toksik. Defisit oksigen di hipolimnion diduga adalah penyebab kematian ikan saat terjadi umbalan di waduk Ir. H. Juanda. Sehubungan dengan hal itu, perlu dikaji pola distribusi keberadaan oksigen terlarut dan bahan organik, serta keterkaitan antara beban bahan organik dan cadangan oksigen, untuk dijadikan dasar penentuan tingkat beban yang masih aman di perairan.

### **Perumusan Masalah**

Budidaya ikan dalam KJA akan memberikan buangan berupa pakan yang tidak termakan dan feses ke badan air. Semakin banyak KJA yang beroperasi akan semakin banyak limbah yang masuk ke perairan. Pertumbuhan ikan ditentukan oleh proses metabolisme bioenergi dalam memanfaatkan pakan. Efisiensi pemanfaatan pakan di KJA ditentukan oleh ikan dan tingkat pemberian pakan. Pemberian pakan yg berlebih akan menimbulkan dampak lanjut ke perairan berupa kotoran dan sisa pakan. Resiko terjadinya dampak tersebut ditentukan oleh: pola distribusi spasial dan temporal oksigen dan tingkat beban bahan organik serta cadangan oksigen yang tersedia.

Pada lapisan permukaan perairan terdapat (a) proses pembentukan biomassa dalam karamba, dan kotoran (ekskresi & feses) serta sisa pakan; (b) proses pembentukan, melalui fotosintesa, memanfaatkan unsur hara menjadi biomassa fitoplankton+oksigen. Oksigen yang dihasilkan merambah ke lapisan lebih dalam secara difusi dan adveksi menjadi cadangan oksigen.

Di lapisan tengah terjadi proses mineralisasi sisa pakan/ kotoran ; membebaskan unsur hara. N, P, K, Si dengan memanfaatkan oksigen (DO), akibatnya cadangan DO berkurang, diindikasikan dengan adanya ODR (*Oxygen Depletion Rate*) atau HODR (*Hypolimnion Oxygen Depletion Rate*). ODR semakin tajam, perairan menjadi anaerob akibatnya keseimbangan DO menjadi defisit.

Di lapisan bawah atau dasar perairan, menampung akumulasi sisa pakan/kotoran ikan serta produk dekomposisi sisa pakan seperti : CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub> pada kondisi anaerob. Konsekuensi dari dekomposisi ini peningkatan unsur hara khususnya fosfat (apabila kondisi sedimen atau dasar reduktif akan menyebabkan pelepasan P ke kolom air). Peningkatan unsur hara (N, P, Si) tersebut potensial menunjang perkembangan fitoplankton (bloom), yang di dominasi oleh kelompok cyanophyceae *Mycrocytis* sp. Perkembangan fitoplankton tersebut akhirnya mengganggu keseimbangan DO di perairan.

Pengkayaan bahan organik di sedimen akan menstimulasi aktivitas mikroba yang memerlukan oksigen sehingga menimbulkan deoksigenasi pada substrat dan kolom air di atasnya. Akibatnya akan menambah kedalaman lapisan reduktif atau mengurangi lapisan oksik di perairan, yang pada akhirnya akan mempengaruhi kehidupan biota di KJA karena oksigen merupakan faktor kritis dalam budidaya ikan. Stadia kritis terjadi jika jumlah oksigen di hipolimnion tidak cukup untuk proses degradasi bahan organik, baik allochtonous atau autochtonous. Berdasarkan latar belakang penelitian ini dapat dirumuskan permasalahan yang dikaji (Gambar 1.).

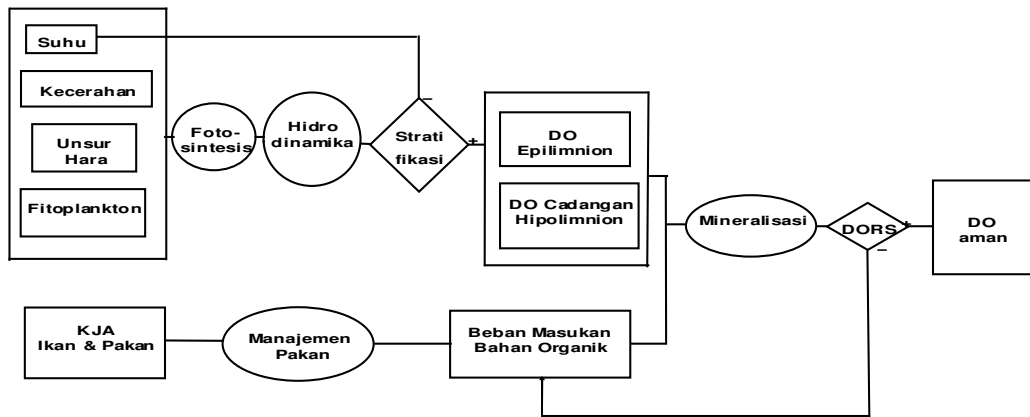
### **Tujuan dan Manfaat**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji/menentukan kemampuan perairan menerima beban bahan organik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan waduk Ir. H. Juanda. Manfaatnya dapat

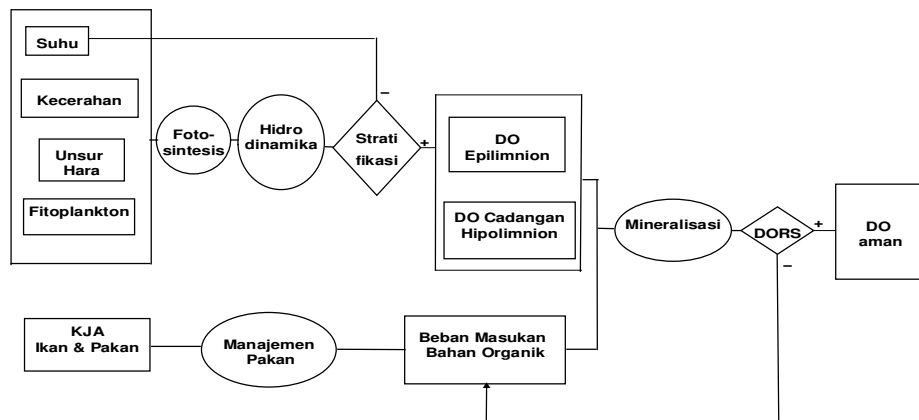
ditentukan manajemen yang tepat dalam pengelolaan waduk yang berkelanjutan.

### **Hipotesa**

Apabila beban bahan organik total semakin meningkat maka ketersediaan cadangan oksigen akan mengalami deplesi tajam, sehingga kemungkinan defisit oksigen terlarut (DO) semakin besar, yang menyebabkan perairan menjadi anaerob.



**Gambar 1. Diagram Kajian keterkaitan antara cadangan oksigen dengan beban masukan bahan organik di Waduk Ir. H. Juanda**



**Gambar 1. Diagram Kajian keterkaitan antara cadangan oksigen dengan beban masukan bahan organik di Waduk Ir. H. Juanda**

