

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Waduk adalah ekosistem perairan buatan yang dibuat dengan cara membendung beberapa aliran sungai. Waduk dapat bermanfaat untuk berbagai keperluan seperti pembangkit listrik, penampungan air, sumber irigasi, budidaya perikanan, pariwisata dan transportasi air.

Waduk Jatiluhur merupakan jantung dari aliran Sungai Citarum yang terletak di Kecamatan Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat (± 9 km dari pusat Kota Purwakarta). Bendungan Waduk Jatiluhur adalah bendungan terbesar di Indonesia. Waduk ini memiliki luas 8.300 ha. Potensi air yang tersedia pada waduk Jatiluhur sebesar 12,9 miliar m³/tahun dengan kedalaman maksimal adalah 90 meter dan waduk Jatiluhur merupakan waduk serbaguna pertama di Indonesia. Sumber air waduk Jatiluhur ini berasal dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum yang berhulu dari lereng Gunung Wayang, di tenggara Kota Bandung, di wilayah Desa Cibeureum, Kertasari, Bandung (Sari et al., 2015).

Pada waduk Jatiluhur terdapat banyak Keramba Jaring Apung (KJA) yang merupakan bentuk kegiatan ekonomi masyarakat yang paling dominan. Terdapat ± 30.000 KJA yang terbagi dalam 5 zona di wilayah waduk Jatiluhur (Sari et al., 2015). KJA adalah teknik pembudidayaan ikan diatas perairan danau atau laut dengan wadah yang berbentuk persegi kerangkanya terbuat dari bambu, kayu, pipa pralon atau besi yang diberi jaring dan diberi pelampung seperti drum plastik atau streoform agar wadah tersebut tetap terapung di dalam air.

Kegiatan budidaya ikan dengan keramba jaring apung dapat berdampak terhadap lingkungan sekitar. Pakan yang digunakan dalam sistem keramba jaring apung ini adalah pakan ikan buatan sebagai pakan utama, sehingga dikhawatirkan dapat terjadi pencemaran oleh sisa makanan dan kotoran ikan, serta terjadinya umbal balik yang menyebabkan kematian massal ikan, eutrofikasi, pertumbuhan fitoplankton seperti alga biru atau Cyanophyceae, serta munculnya kandungan zat-zat beracun yang berasal dari pakan ikan.

Disamping banyaknya jumlah KJA yang ada masyarakat pembudidaya ikan di wilayah perairan waduk Jatiluhur menggunakan sistim pompa dalam pemberian pakan ikan yaitu dengan pemberian pakan secara terus menerus dalam jumlah pakan tertentu. Denan system ini mereka berharap ikan budidaya mereka dapat cepat besar dan dapat sepat di panen. Namun pada kenyataannya pakan yang terserap hanyalah sekitar 50% - 60% saja sisanya 40% - 50% akan turun dan mengendap menjadi limbah yang akan mencemari kualitas air.

Kondisi waduk Jatiluhur kini sangat memprihatinkan maka dari itu perlu dilakukan penelitian mengenai kualitas air yang ada serta kualitas dari ikan yang ada untuk mengetahui faktor penyebab kematian masal pada ikan yang ada pada usaha perikanan keramba jaring apung di waduk Jatiluhur. Penelitian tersebut diperlukan agar tingkat pencemaran yang terjadi dapat diketahui lebih pasti dan dapat dilakukan penanggulangan karena kualitas air sangat berpengaruh pada usaha budidaya perikanan keramba jaring apung disamping itu kualitas ikan juga memperlihatkan kualitas pakan serta pencemar yang dapat mengakibatkan kematian masal pada ikan dalam budidaya perikanan keramba jaring apung. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai kualitas air serta kualitas ikan untuk dapat mengetahui faktor – faktor penyebab kematian masal ikan pada usaha budidaya ikan di keramba jaring apung pada waduk Jatiluhur.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Kualitas Air

1.2.1.1. Karakteristik Fisikawi

a. Bau

Air yang memiliki bau menunjukkan bahwa air tersebut tercemar. Air yang tercemar dapat menunjukkan bau busuk, bau busuk bisa saja muncul karena adanya pembusukan atau kerusakan protein, campuran nitrogen, sulfur dan fosfor atau bahan organik lainnya pada air. Air yang baik tidak berbau.

Limbah organik yang menjadi pencemar air bersifat *biodegradable* (mengandung protein serta karbohidrat tinggi), dapat diuraikan oleh alam dengan bantuan

mikroorganisme. Proses pembusukan adalah salah satu proses penguraian yang dapat menimbulkan bau yang kurang sedap. Dari bau yang ada kita dapat mengetahui kualitas air tersebut. Bila terlalu menyengat atau tidak enak, maka air tersebut banyak mengandung kandungan organik. Pengujian bau bisa dilaksanakan dengan: evaluasi sensori: indera pembau (Budiyono *et al*, 2015).

b. Warna dan Kekeruhan

Kekeruhan dapat menjadi standar dari karakteristik fisik air pada warna. Kekeruhan bisa diukur dengan spektrofotometer. Apabila hasilnya masih terlalu keruh maka air harus dijernihkan terlebih dahulu, kemudian diukur kembali dengan menggunakan spektrofotometer. Warna air dapat menunjukkan kotoran pencemar berbahaya atau tidak serta kualitas dari kekotoran air tersebut. (Budiyono *et al*, 2015).

c. Suhu

Suhu air dapat berpengaruh terhadap tata kehidupan dalam air. Aktivitas biologi dan kimia di dalam air ditunjukkan oleh perubahan suhu. Pada air dengan suhu yang tinggi ($\pm 60^{\circ}\text{C}$) dapat menunjukkan bahwa adanya aktivitas biologis yang semakin meningkat. (Gintings, 1992).

Menurut Sastrawijaya (2009), air yang terdapat limbah pencemar tinggi biasanya memiliki suhu yang tinggi. Suhu yang tinggi dikarenakan adanya reaksi eksotermis. Buangan limbah yang memiliki suhu yang tinggi harus diwaspadai karena:

- Kelangsungan hidup biota yang ada di dalam badan air terancam.
- Perkembangan mikroba yang tidak menguntungkan dapat terpacu

d. Padatan Terlarut Total, Padatan Tersuspensi, Total Padatan

Padatan tersuspensi didalam air biasanya terdiri dari zooplankton, fitoplankton, kotoran, lumpur, serta limbah industri. Total padatan tersuspensi dari suatu sampel air merupakan jumlah bobot suatu bahan yang tersuspensi didalam volume air tertentu pada umumnya disajikan dalam miligram per liter. Jumlah padatan terlarut dalam air dapat menentukan kualitas air. Padatan tersuspensi juga mempengaruhi transparansi serta

warna dari air. Transparansi yang rendah menunjukkan produktivitas yang tinggi. (Sastrawijaya, 2009).

Total padatan adalah jumlah padatan yang tertinggal dalam cawan setelah dilakukan evaporasi sampel air atau air limbah kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 103 – 105°C selama 1 jam, didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang hingga mencapai berat konstan. Miligram total padatan sebanding dengan perbedaan antara berat cawan setelah didinginkan dan berat cawan kosong. Konsentrasi total padatan dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Total padatan} = \frac{\text{Berat residu kering} \times 1000}{\text{Volume sampel}}$$

(Hammer & Hammer, 2004).

1.2.1.2. Karakteristik Kimiawi

a. *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Chemical Oxygen Demand (COD) disebut juga kebutuhan oksigen kimiawi menunjukkan banyaknya oksigen dalam ppm yang dibutuhkan benda organik untuk diuraikan secara kimiawi. Benda organik tersebut dapat diuraikan dengan cara oksidasi oleh agen oksidasi kuat dengan suasana asam. COD digunakan juga secara luas untuk tolok ukur kekuatan organik pencemaran air. Uji COD juga diperlukan karena masih ditemukan banyak zat organik yang menurunkan kualitas air karena tidak diuraikan secara biologi dengan tepat saat uji BOD 5 hari (Aulia, Lisa, & Atni, 2010)

Nilai COD pasti lebih tinggi dibandingkan nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD).

Beda nilai COD dan BOD dikarenakan:

- a. Ada bahan kimia seperti lignin yang tidak tahan oksidasi kimia tapi tahan oksidasi biokimia;

- b. Ada bahan - bahan kimia seperti lemak berantai panjang atau sel – sel mikroba, selulosa yang peka oksidasi biokim serta bisa dioksidasi kimia tapi tidak dalam uji BOD 5 hari,;
- c. Uji BOD dapat terganggu oleh bahan toksik yang tidak mengganggu uji COD; (Jenie & Rahayu, 2007).

b. *Biological Oxygen Demand (BOD)*

Parameter BOD atau *Biological Oxygen Demand* menyatakan Kandungan bahan organik dari suatu air. BOD dapat didefinisikan sebagai jumlah oksigen terlarut yang dikonsumsi atau digunakan oleh kegiatan biokimia dan mikrobiologik. BOD menunjukkan indikasi kasar banyaknya kandungan bahan organik dalam air karena oksigen dibutuhkan untuk oksidasi bahan organik,. Keberadaan oksigen terlarut dalam air sangat diperlukan untuk mencegah terbentuknya bau yang tidak diinginkan (Simanjuntak *et al.* 2017).

Parameter BOD 5 hari sering digunakan untuk mengukur polusi pada air. Nilai BOD 5 hari adalah pengukuran oksigen terlarut yang dipakai untuk oksidasi biokimia oleh mikroorganisme. Biasanya inkubasi dilakukan 5 hari dalam suhu 20⁰C. Selama 5 hari dapat tercapai kesempurnaan oksidasi sebesar 60-70 %. Reaksi biokimia sangat tergantung pada suhu sehingga beda suhu hasilnya juga akan berbeda. (Tchobanoglous, 2002).

c. pH

Keasaman dapat diukur menggunakan pH meter dengan nilai antara 1-14. Ion hidrogen yang larut dalam air menentukan nilai pH dari air. Nilai pH air normal berkisar antara 6,5 - 8,5. Tingkat keasaman yang tinggi pada air dapat mengancam kehidupan makhluk dalam air. Air memiliki keasaman tinggi dapat dikarenakan oleh adanya cemaran yang mengandung asamdan sebaliknya air jadi basa (alkalis) karena ada cemaran yang mengandung basa. (Hammer & Hammer, 2004).

Konsentrasi ion hidrogen adalah ukuran kualitas dari air. Air dengan pH yang tidak netral dapat mengakibatkan susahnya proses biologis yang dapat mengganggu proses penjernihannya. pH yang baik bagi air minum adalah netral yaitu pH 7.

1.2.2. Kualitas Ikan

Di negara berkembang, ikan merupakan makanan penting dan ada kecenderungan untuk membelanjakan protein hewani seperti ikan daripada produk daging lainnya. Ikan merupakan sumber protein bagi tubuh kita (termasuk dalam komponen bahan makanan) dan dapat digunakan sebagai sumber obat - obatan.

Menurut Nail & Raju (2015) kesegaran ikan merupakan kriteria yang paling penting dan mendasar untuk menilai kualitas ikan. Kesegaran ikan merupakan salah satu parameter ikan yang tidak mudah ditentukan atau diukur. Beberapa metode untuk mengevaluasi kesegaran produk makanan laut adalah sifat sensorik, mikrobiologi, kimia atau fisika. Kesegaran ikan dipengaruhi oleh penanganan, proses, pasca panen dan distribusi dari pasar ikan ke penjual ikan. Bila kesegaran ikan hilang maka ikan akan terjadi pembusukan yang merupakan kombinasi kompleks dari proses mikrobiologi, kimia, dan fisika.

Kadar air pada ikan tinggi yaitu mencapai 80 % dengan pH tubuh ikan mendekati netral. Dengan kadar air mencapai 80% dan pH yang netral ikan menjadi media yang baik untuk pertumbuhan bakteri yang mengakibatkan kebusukan dan mikroorganisme lainnya. Ikan dengan mengandung sedikit sekali tenunan pengikat (tendon) dapat menyebabkan ikan menjadi sangat mudah dicerna oleh enzim autolisis. Kadar air yang terkandung di dalam ikan dapat mempengaruhi daya simpan karena kadar air merupakan media mikroba untuk berkembang biak. Ikan bersifat *perishable* sehingga untuk dikonsumsi dengan layak harus berupa ikan segar sebagai bahan bakunya (sebelum mengalami proses pengolahan lebih lanjut) Oleh karena itu, kesegaran merupakan kriteria utama dan terpenting dalam penentuan kualitas ikan. (Kiwak et al., 2018)

Menurut Andrade *et al* (2014) setelah ikan mati, enzim masih aktif dan reaksi kimia masih terus berlangsung tetapi keseimbangan reaksi telah termodifikasi. Setelah kematian ikan, terjadi penurunan kesegaran secara bertahap akibat serangkaian reaksi enzimatik dan reaksi *post mortem* yang menentukan munculnya bau dan rasa yang tidak diinginkan karena pembentukan senyawa organik dan pengembangan mikroorganisme yang dapat berbahaya bagi konsumen. Walaupun demikian ikan tidak akan mengalami kerusakan bakteri sampai *rigor motis* selesai. Tanpa perlakuan pendinginan, ikan basah akan busuk setelah 3-10 jam. Kecepatan penurunan mutu ikan sangat ditentukan oleh faktor internal seperti jenis kelamin ikan, ukuran tubuh, jenis ikan, keadaan lapar atau kenyang, aktivitas enzim, serta faktor eksternal seperti kondisi lingkungan hidup ikan, perlakuan fisik pada ikan, dan jumlah jasad renik yang ada.

Menurut Muhamat (2017), faktor internal dan eksternal mempengaruhi pertumbuhan ikan. Faktor internal tergantung pada kondisi tubuh ikan tersebut, misal kemampuan ikan memanfaatkan protein dan sisa energy setelah metabolisme pertumbuhannya. Faktor eksternal adalah faktor dari luar seperti oksigen dan lingkungan hidupnya. Keseimbangan tubuh ikan dan pertumbuhannya dipengaruhi oleh faktor - faktor ini.

Ikan di perairan sangat dipengaruhi oleh adanya zat-zat. Limbah industri dan pertanian berpotensi menjadi sumber logam berat yang mencemari perairan. Logam berat yang memiliki sifat sulit terdegradasi merupakan pencemar yang diperhatikan agar tidak mudah terakumulasi ke lingkungan dan biota air. Logam berat yang telah mencemari perairan dapat terakumulasi dalam jaringan tubuh organisme yang ada dalam perairan tersebut seperti ikan dan kerang-kerangan serta fitoplankton dan zooplankton yang menjadi makanannya. Proses rantai makanan dapat menyebabkan terjadinya bioakumulasi pada tingkat pemangsa lebih tinggi. Bila organisme ini dimakan secara terus menerus oleh manusia, maka dapat membahayakan kesehatan (Budianta & Pambayun, 2015).

Menurut Budianta & Pambayun, (2015) Timbal (Pb) dengan massa jenis $11,34 \text{ g/cm}^3$ merupakan logam berat yang sangat berbahaya, dikarenakan timbal bersifat toksik bagi banyak fungsi organ tubuh. Logam Pb dapat terikat dengan gugus -SH (*gugus tiol*)

dalam molekul protein didalam tubuh manusia. Hal ini dapat menghambat aktivitas kerja enzim dalam pembentukan hemoglobin (Hb). Batas maksimal cemaran Pb dalam ikan ditentukan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) adalah 0,3 mg/Kg dan toleransi maksimal yang dapat diterima oleh manusia adalah 0,003 mg/Kgbb/hari

Menurut Soekendarsi and Hasyim (2016) zat besi adalah unsur yang penting bagi kehidupan manusia. Zat besi memiliki peran menjadi pusat pengaturan molekul hemoglobin sel-sel darah merah, dalam metabolisme energi, termasuk sintesis DNA oleh beberapa enzim serta berperan dalam sistim kekebalan tubuh. Namun Fe juga dapat bersifat toksik bagi tubuh jika melebihi batas toleransi yang diizinkan. Menurut WHO batas maksimal yang dapat di toleransi manusia adala 0,8 mg/Kgbb/hari.

1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui kualitas air dan kualitas ikan yang dibudidayakan di dalam keramba jaring apung di perairan Waduk Jatiluhur.

