

Restocking Ikan Mola (*Hypophthalmichthys Molit*, Valenciennes 1844) Di Waduk Cirata Sebagai Upaya Pengendalian Kelimpahan Plankton

Restocking Mola Fish (*Hypophthalmichthys Molitrix*., Valenciennes 1844)
in Cirata Reservoirs as a Control of Blooming Plankton

Heti Herawati, Yayat Dhahiyat, Zahidah

Jl. Raya Bandung-Sumedang KM 21 Jatinangor 45363 Telp: 022-8779
Universitas Padjadjaran
h.herawati@unpad.ac.id

Abstrak

Pengembangan budidaya ikan dengan sistem karamba jaring apung diduga dapat mencemari perairan waduk. Di Waduk Cirata, kandungan NH_3 , NO_2 , NO_3 dan H_2S yang merupakan produk utama dari proses dekomposisi bahan organik telah mengalami peningkatan. Pencemaran oleh limbah KJA dapat merangsang pertumbuhan fitoplankton (produsen primer) karena ketersediaan unsur hara yang merupakan hasil dari dekomposisi bahan organik. Hasil dekomposisi dari limbah ini juga dapat memacu terjadinya eutrofikasi. Ikan Mola merupakan jenis pemakan plankton (plankton feeder) yang dapat memanfaatkan plankton dan diharapkan juga dapat mengendalikan kondisi lingkungan Waduk Cirata yang sudah mengalami eutrofikasi. Penelitian ini bertujuan untuk menduga biomassa ikan Mola yang dapat ditebar ke dalam perairan Waduk Cirata sebagai pengendali pertumbuhan plankton yang tinggi. Metode yang digunakan adalah pendugaan terhadap kebutuhan pakan harian maksimal ikan Mola. Untuk mengetahui ikan Mola yang dapat ditebar sesuai dengan ketersediaan plankton sebagai pakan utamanya di dalam suatu perairan akan dapat diketahui dengan melakukan perhitungan berdasarkan kebutuhan pakan harian dengan metode pergerakan pakan dalam saluran pencernaan. Perhitungan tersebut didapatkan dengan mengetahui hubungan antara kelimpahan plankton dan biomassa ikan sehingga akan diperoleh jumlah ikan Mola yang dapat ditebar untuk mengendalikan kelimpahan plankton. Hasil penelitian menunjukkan biomassa total ikan Mola yang dapat ditebarkan ke dalam Waduk Cirata adalah 28 juta ton. Hasil tersebut didapatkan dari jumlah rata-rata kelimpahan plankton yang terdapat pada saat penelitian yaitu sebesar 7.529 sel/mL yang dikalikan dengan luas Waduk Cirata dan kedalaman tropogenik. Biomassa ikan Mola yang ditebarkan sebanyak 28 juta ton, maka akan dapat ditebar ikan Mola dengan ukuran 0,5 kg sebanyak 56 juta ekor, atau dengan ukuran 100 gr sebanyak 28 juta ekor.

Kata kunci: Ikan Mola, *restocking*, Waduk Cirata

Abstract

The development of fish farming in floating net system could be expected to pollute the waters of the reservoir. In Cirata, content of NH_3 , NO_2 , NO_3 and H_2S which is the main product of the decomposition of organic material has increased. Contamination by sewage KJA can stimulate the growth of phytoplankton (primary producers) due to the availability of nutrients that are the result of the decomposition of organic matter. The decomposition of waste also can stimulate the occurrence of eutrophication. Mola fish is a type of plankton (plankton feeder) to utilize plankton and is expected also to control environmental conditions Cirata already experiencing eutrophication. This study aims to estimate biomass Mola fish that can be stocked into waters Cirata as controlling the growth of plankton is high. The method used is the estimate of the maximum daily feed requirements Mola fish. To find Mola fish that can be stocked in accordance with the availability of plankton as a main feed in the waters will be known by performing calculations based on daily feed requirements by the method of feed movement in the channel pencernaan. The calculation is obtained by knowing the relationship between the abundance of plankton and fish that would be obtained biomass amount Mola fish that can be stocked to control the abundance of plankton. The results showed the total biomass of fish Mola can be cast into Cirata is 28 million tons. The results obtained from the amount of the average abundance of plankton found in the current study that is equal to 7,529 cells / mL, multiplied by extensive Cirata and depth tropogenik. Mola fish biomass were scattered as many as 28 million tonnes, it will be stocked with fish Mola size of 0.5 kg as much as 56 million, or with the size of 100 grams of 28 million.

Keynote: Mola fish, Restocking, Cirata Reservoir

Pendahuluan

Perairan umum mempunyai potensi dan peranan yang cukup besar dalam berbagai kegiatan. Bagi perikanan sendiri perairan umum merupakan sumber daya alam untuk penangkapan ikan konsumsi maupun ikan hias, benih dan induk ikan bagi usaha budidaya ikan. Waduk merupakan salah satu perairan umum yang merupakan ekosistem terbuka dan dipengaruhi oleh lingkungan disekitarnya. Beberapa kegiatan yang mempengaruhi kualitas lingkungan perairan di waduk antara lain aktivitas pemukiman, rekreasi, penggunaan lahan di wilayah *catchmentnya* dan adanya kegiatan budidaya ikan jaring terapung.

Proses penyuburan (*eutrofikasi*) merupakan masalah pertamadi perairan tergenang yang sering terjadi akhir-akhir ini dan akan mempengaruhi keanekaragaman dan dominansi organisme akuatik. Masalah kedua adalah penurunan populasi ikan yang menunjukkan bahwa spesies-spesies ikan perairan umum yang memiliki nilai ekonomis tinggi adalah spesies ikan yang paling cepat mengalami penurunan populasi. Sebagai indikator penurunan populasi ikan di antaranya adalah hasil tangkapan semakin rendah dan ukuran rata-rata ikan semakin kecil. Penurunan populasi ikan ini biasanya akan berlangsung semakin cepat karena degradasi lingkungan perairan, peningkatan jumlah penduduk dan semakin intensifnya cara-cara penangkapan. Fenomena ini tentu akan mengancam penurunan populasi ikan dan akan berakhir pada kepunahan jika tidak dilakukan upaya konservasi (Jubaedah 2006).

Waduk Cirata merupakan salah satu waduk serial yaitu waduk yang dibangun di sepanjang aliran Sungai Citarum yang saling berkaitan dengan waduk lainnya yaitu Waduk Jatiluhur dan Waduk Saguling. Penggenangan Waduk Cirata dimulai pada 1 September 1987. Waduk Cirata mulai beroperasi pada tahun 1988 dengan luas 6.200 ha, ketinggian 221 m diatas permukaan laut, kedalaman rata-rata 34,9 m dan mampu menampung $2,165 \times 10^9$ m³ air. Fungsi utama dari waduk ini adalah sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA) (Pusat Penelitian dan Sumber Daya Alam Lingkungan Universitas Padjadjaran, 2009).

Pengembangan budidaya ikan dengan sistem karamba jaring apung diduga dapat mencemari perairan waduk. Di Waduk Cirata,

kandungan NH₃, NO₂, NO₃ dan H₂S yang merupakan produk utama dari proses dekomposisi bahan organik yang telah mengalami peningkatan. Garo dan Adibroto (1999) mengemukakan bahwa peningkatan konsentrasi unsur hara yang berasal dari pakan dan kotoran ikan (feses) akan meningkatkan produktivitas perairan. Pencemaran oleh limbah KJA dapat merangsang pertumbuhan fitoplankton (produsen primer) karena ketersediaan unsur hara yang merupakan hasil dari dekomposisi bahan organik. Hasil dekomposisi dari limbah ini juga dapat memacu terjadinya eutrofikasi.

Eutrofikasi yang terjadi di Waduk Cirata dengan mudah dapat dilihat dari tingginya kepadatan fitoplankton. Komunitas fitoplankton didominasi oleh Cyanophyceae yang memperkuat dugaan bahwa Waduk Cirata telah menjadi badan air yang eutrof. Di waduk yang mengalami penyuburan (eutrofikasi) biasanya terjadi dominasi jenis-jenis tertentu seperti *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Fragillaria* dan jenis-jenis lainnya yang umumnya berasal dari kelompok Cyanophyta (Henderson-Sellers dan Markland, 1987). Kondisi yang terjadi di Waduk Cirata ini diyakini dipicu oleh aktivitas manusia dalam memanfaatkan badan air Waduk sebagai areal produksi ikan dalam KJA yang berlebihan disamping aktivitas-aktivitas lainnya pada *catchment area* yang membuang limbah ke badan air Waduk.

Keadaan Waduk Cirata pada saat ini yang sudah semakin mengalami kondisi eutrofik, ditandai dengan semakin meningkatnya kelimpahan jumlah plankton yang banyak, maka pemerintah semakin banyak melakukan penebaran atau restocking ikan salah satunya adalah ikan Mola. Dipilihnya ikan Mola untuk membersihkan perairan Waduk Cirata, karena ikan ini memberikan dampak positif baik bagi usaha pembersihan Waduk yang mengalami eutrofikasi maupun bagi usaha pemerintah untuk meningkatkan konsumsi protein hewani bagi masyarakat yang bersumber dari ikan segar (Danakusumah 1999). Ikan Mola memiliki karakteristik yang dapat dengan mudah beradaptasi pada suatu perairan, walaupun dalam perairan tersebut terdapat jenis plankton yang merugikan seperti dari kelompok *Cyanophyta* seperti *Microcystis*. Rasa dari ikan Mola ini juga cenderung disukai oleh masyarakat karena memiliki rasa yang

mirip dengan ikan mas. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui berapa banyak ikan Mola yang dapat ditebarkan untuk dapat memanfaatkan plankton yang berlebihan di Waduk Cirata.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan pada bulan september – desember 2010 di Waduk Cirata dan Laboratorium Manajemen Sumberdaya dan Lingkungan Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah ikan Mola yang berasal dari karamba jaring apung dan hasil tangkapan nelayan di Waduk Cirata. Alat tangkap yang digunakan adalah jaring insang dan jala dengan waktu pemasangan jaring selama 8 jam dan dilempar sebanyak 5 kali. Ikan Mola yang diambil dikelompokkan berdasarkan ukuran berat karena pada saat dilakukan penelitian pendahuluan rata-rata ukuran ikan yang tertangkap cukup beragam, berkisar antara 0,9 – 7 Kg, yaitu: ≤ 1 Kg, $2 \leq x < 3$ Kg, $3 \leq x < 4$ Kg, $4 \leq x < 5$ Kg dan $x \geq 5$ Kg.

Perhitungan biomassa ikan yang dapat ditebar diawali dengan melakukan pendugaan terhadap kebutuhan pakan harian maksimal ikan Mola dengan menggunakan metode pergerakan pakan dalam saluran pencernaan (Setiawan, 1993). Kebutuhan pakan harian maksimal diduga dengan rumus yang merupakan hasil pengolahan lebih lanjut dari rumus Vahl (1979 dalam Setiawan, 1993) sebagai berikut:

$$C_{\max} = A_0 \cdot \left(1 - \frac{Mt}{A_0}\right) \cdot \frac{24}{T}$$

Keterangan:

C_{\max} = Kebutuhan pakan harian maksimal (mL/kg)
 A_0 = Volume isi perut pada saat penangkapan siang hari (mL)
 M_t = Volume isi perut pada saat malam hari (mL)
 T = Waktu perubahan nafsu makan terbesar (jam)

$$T = \frac{\ln 3}{k}$$

$$k = \frac{\ln A_0 - \ln M_t}{t}$$

k = Laju pencernaan (mL/jam)
 t = waktu pengambilan sampel ikan(jam)

Pendugaan biomassa ikan yang dapat ditebar dilakukan dengan cara melakukan analisis hubungan antara kelimpahan plankton dan biomassa ikan dengan rumus sebagai berikut (Setiawan, 1993) :

$$C = a \cdot W^b$$

Keterangan:

C = Kelimpahan plankton yang terdapat di waduk (sel/mL)
 W = Biomassa Ikan Mola yang dapat ditebarkan ke dalam perairan waduk (kg)

Pengambilan sampel plankton mengacu pada SNI No.13-4717-1998 :Tata Pengambilan Percontohan Plankton Pada Badan Perairan Umum. Pengambilan sampel plankton digunakan menggunakan gayung, kemudian disaring menggunakan plankton *net* No. 25 dan ditampung dengan menggunakan botol plastik. Sampel yang terkumpul dalam botol plastik kemudian dimasukkan ke dalam *cool box*.

Kelimpahan plankton dinyatakan secara kuantitatif yaitu berdasarkan kelimpahan yang dinyatakan dalam ind/mL. Kelimpahan plankton dihitung menggunakan rumus yang dimodifikasi oleh Sachlan (1982) yaitu:

$$X = \left(\frac{Vk}{Vs}\right) x \left(\frac{1}{Vp}\right) x (n)$$

Keterangan:

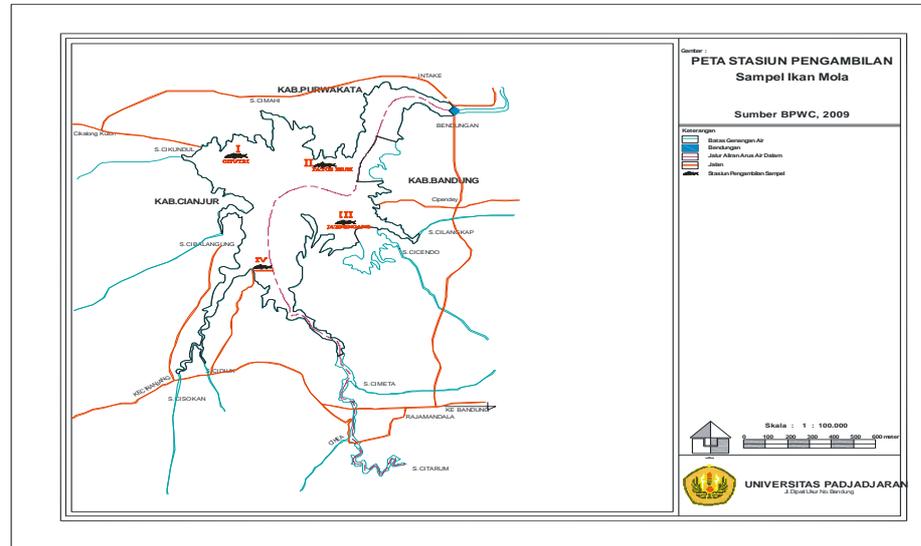
X = kepadatan plankton (sel/mL)
 V_s = volume air yang disaring
 V_k = volume air yang terkonsentrasi (50 mL)
 V_p = volume air yang diperiksa (1 mL)
 n = jumlah plankton yang teridentifikasi

Penelitian dilakukan dengan metode survey, penentuan lokasi sampling dibedakan menjadi empat stasiun dengan karakteristik sebagai berikut (Gambar 1):

1. Stasiun 1 yaitu lokasi ikan Mola yang terdapat didalam budidaya KJA yaitu Ciputri .

Heti Herawati :Restocking Ikan Mola (*Hypophthalmichthys Molit*, Valenciennes 1844) di Waduk Cirata Sebagai Upaya Pengendalian Kelimpahan Plankton.

2. Stasiun 2 yaitu lokasi pengambilan ikan Mola yang terdapat di perairan umum yaitu Patok Beusi.
3. Stasiun 3 yaitu lokasi ikan Mola yang terdapat didalam budidaya KJA yaitu Jatinengang.
4. Stasiun 4 yaitu lokasi pengambilan ikan Mola yang terdapat di perairan umum yaitu Cihea.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel
Fig. 1 Sampling Location

Hasil dan Pembahasan

Ikan Mola yang didapatkan pada saat penelitian di Waduk Cirata adalah sebanyak 31 ekor yang terbagi dalam empat stasiun pengambilan sampel dan dua waktu penangkapan ikan. Jumlah ikan Mola yang didapatkan di stasiun Patok Beusi dan Jatinengang yang hidup di dalam KJA sebanyak 17 ekor dan yang terdapat di alam secara liar yaitu di stasiun Ciputri dan Cihea sebanyak 14 ekor (Tabel 1). Ikan Mola yang memiliki ukuran panjang tubuh paling panjang berdasarkan panjang total (*total length*) adalah ikan Mola dengan bobot 5,1 kg yaitu 74 cm

dan yang memiliki ukuran tubuh paling kecil adalah Ikan Mola dengan bobot 0,8 kg yaitu 44 cm.

Ukuran-ukuran ikan Mola yang didapatkan pada saat penelitian tidak sama pada setiap stasiun. Jumlah ikan Mola yang didapatkan pada stasiun yang merupakan daerah non KJA lebih sedikit dibandingkan dengan yang terdapat di dalam KJA. Ikan Mola yang diluar KJA lebih sedikit didapatkan karena lebih sulit untuk ditangkap oleh nelayan. Sifat ikan Mola yang suka meloncat dan loncatannya cukup jauh juga menjadi faktor yang sulitnya ikan Mola untuk ditangkap (Danakusumah, 1999).

Tabel 1. Data Ikan Mola pada setiap Stasiun Pengambilan Sampel
Table 1. Mola Fish at Each Sampling Station

No	Ukuran Ikan (kg)	Stasiun							
		Patok Beusi		Ciputri		Jatinengang		Cihea	
		Siang (kg)	Malam (kg)	Siang (kg)	Malam (kg)	Siang (kg)	Malam (kg)	Siang (kg)	Malam (kg)
1	≤ 1	0,8	0,7	0,9	0,5	1,0	1,0	0,8	0,7
2	2 ≤ x < 3	2,1	2,3	2,4	2,2	2,1	2,0	2,5	2,2
3	3 ≤ x < 4	3,5	3,4	3,1	3,5	3,2	3,0	3,3	3,8
4	4 ≤ x < 5	4,2	4,4	4,0		4,4	4,0	4,7	4,2
5	x ≥ 5					5,1			

Variasi ukuran ikan terutama pada ukuran ≥ 5 kg cukup sulit didapatkan, hal tersebut dikarenakan ikan Mola yang dipelihara di dalam KJA memiliki ukuran yang relatif sama. Ikan Mola yang dipelihara dalam KJA bukan merupakan ikan utama yang dibudidayakan, sehingga rata-rata ukurannya seragam sebagai induk. Sedangkan ikan Mola yang didapatkan di luar KJA variasi ukuran yang didapatkan juga relatif seragam karena kemungkinan besar populasi ikan Mola di Waduk Cirata sudah semakin berkurang karena sudah banyak dilakukan penangkapan oleh nelayan setempat.

Sedikitnya jumlah variasi ukuran ikan Mola yang tertangkap di Waduk Cirata pada saat penelitian menunjukkan bahwa ikan Mola membutuhkan kondisi lingkungan yang layak dan yang tidak mengalami perubahan cepat atau melampaui batas toleransinya. Suatu perubahan pada lingkungan umumnya akan berarti perubahan pada kemampuan ikan untuk hidup, tumbuh dan berkembang (Campbell 2004). Hal ini dapat dilihat juga dari data sekunder triwulan pengukuran kualitas air yang dilakukan oleh PPSDAL menunjukkan kondisi yang rata-rata sudah dibawah ambang batas terutama untuk kandungan ammonia dan logam berat.

Plankton yang didapatkan disetiap stasiun pengamatan memiliki kelompok kelas yang relatif sama berjumlah 39 genus terdiri dari 33 genus fitoplankton dan enam genus zooplankton. Sebaran genus plankton yang ditemukan diperlihatkan dalam. Fitoplankton yang didapatkan adalah kelas Chlorophyceae, Chrysophyceae, Cyanophyceae, Pyrrophyceae, dan Bacillariaceae. Kelompok Cyanophyceae dan Chlorophyceae merupakan jenis fitoplankton yang hampir selalu dijumpai disetiap stasiun pengambilan sampel dan memiliki kelimpahan yang tinggi (Tabel 2). Pertumbuhan kelompok Chlorophyceae dan Cyanophyceae yang mendominasi perairan Waduk Cirata dikarenakan kondisi lingkungan yang cukup mendukung untuk pertumbuhannya. Hasil penelitian Zahidah dan Nurruhwati (2005) menunjukkan kondisi Waduk Cirata telah menjadi badan air yang eutrof (pencemaran yang disebabkan oleh nutrient berlebihan dalam ekosistem air) dengan tingginya kelompok Cyanophyceae. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Nurcahya dan Nugraha (2013) kelimpahan fitoplankton selama penelitian di Waduk Cirata didominasi oleh kelas Cyanophyceae, dengan sumbangan kelimpahan genus terbanyak dari *Oscillatoria* (1.058.944 sel/L) dan *Lyngbya* (214.424 sel/L).

Tabel 2. Data Hasil Pengamatan Plankton di Waduk Cirata
Table 2. Plankton Observations Research in Cirata Reservoir

No	Kelompok Plankton	Jumlah (sel/mL)				Rata-Rata Plankton
		Patok Beusi	Ciputri	Jatinengang	Cihea	
1	Chlorophyceae	2722	148	155	1465	1123
2	Chrysophyceae	150	56	56	107	93
3	Cyanophyceae	1799	804	886	2846	1584
4	Pyrrophyceae	112	10	5	38	41
5	Bacillariophyceae	296	25	266	31	155
6	Rotifera	3	4	8	1	4
7	Cladocera	18	1	9	9	9
8	Copepoda	1	1	0	1	1
9	Arthropoda	12	0	1	0	3
Jumlah		5113	1049	1386	4498	3012
Kelimpahan		12783	2623	3465	11245	7529
Indeks H'		1,85	1,93	2,01	1,83	
Indeks E		0,32	0,94	0,77	0,76	

Heti Herawati :Restocking Ikan Mola (*Hypophthalmichthys Molit*, Valenciennes 1844) di Waduk Cirata Sebagai Upaya Pengendalian Kelimpahan Plankton.

Sebaran genus dan jumlah fitoplankton dan zooplankton di setiap stasiun memperlihatkan pola yang hampir sama. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan Waduk Cirata untuk setiap stasiun relatif sama atau seragam. Tabel 2 daerah Patok Beusi dan Cihea memiliki kelimpahan yang cukup tinggi dibandingkan dengan stasiun Ciputri dan Jatinengang. Hal tersebut dikarenakan Patok Beusi dan Cihea merupakan daerah non KJA atau perairan umum sedangkan Ciputri dan Jatinengang merupakan daerah KJA.

Kelimpahan plankton yang tertinggi didapatkan di stasiun Patok Beusi yaitu 12.783 sel/mL dan Cihea 11.245 sel/mL, dan kelimpahan terendah di stasiun Jatinengang yaitu 3.465 sel/mL dan Ciputri yaitu 2.623 sel/mL. Kelimpahan rata-rata plankton di Waduk Cirata pada saat penelitian adalah 7.529 sel/mL. Kelompok plankton yang paling dominan didapatkan pada saat penelitian adalah Chlorophyceae dan Cyanophyceae. Dominansi dari kelompok Cyanophyceae terutama *Microcystis* dan *Anabaena* terkait dengan tingginya unsur hara yang menunjukkan bahwa badan air Waduk Cirata memang sudah tergolong eutrofik.

Cyanophyceae dapat hidup dengan subur karena mampu beradaptasi dengan fluktuasi oksigen terlarut tinggi. Secara fisik *microcystis* dan *anabaena* berlendir serta beracun menjadikan plankton ini tidak disukai oleh organisme lain seperti zooplankton dan ikan, sehingga mempunyai kesempatan berkembang lebih baik. Hellawel (1986) menyatakan karakteristik perairan yang eutrofik adalah berlimpahnya plankton dari kelompok Cyanophyceae terutama dari genus *Anabaena*.

Untuk dapat mengetahui berapa banyak ikan Mola yang dapat ditebar sesuai dengan ketersediaan plankton sebagai pakan utamanya yang terdapat di dalam suatu perairan akan dapat diketahui dengan melakukan perhitungan berdasarkan kebutuhan pakan harian dengan metode pergerakan pakan dalam saluran pencernaan. Perhitungan tersebut didapatkan hubungan antara kelimpahan plankton dan biomasa ikan yang digunakan untuk menentukan banyaknya ikan Mola yang dapat ditebar.

Hasil analisis menunjukkan bahwa banyaknya ikan Mola yang dapat ditebarkan ke dalam perairan Waduk Cirata dapat diketahui dengan mengkonversi ketersediaan plankton

ke dalam biomasa ikan. Persamaan yang menggambarkan hubungan antara kelimpahan plankton dan biomasa ikan tersebut berdasarkan hasil perhitungan diperlihatkan sebagai berikut:

$$Y = 1,14 + 1,05 X$$

Keterangan:

Y = kelimpahan plankton

X = biomasa ikan yang dapat ditebar

Biomassa total ikan Mola yang dapat ditebarkan ke dalam Waduk Cirata adalah 28 juta ton. Hasil tersebut didapatkan dari jumlah rata-rata kelimpahan plankton yang terdapat pada saat penelitian yaitu sebesar 7.529 sel/mL yang dikalikan dengan luas Waduk Cirata dan kedalaman tropogenik waduk. Dengan biomassa yang dapat ditebarkan sebesar 28 juta ton, maka akan dapat ditebar ikan Mola dengan ukuran 0,5 kg sebanyak 56 juta ekor, atau dengan ukuran 100 gr sebanyak 28 juta ekor ikan Mola.

Simpulan dan Saran

Penebaran ikan Mola yang sudah dilakukan oleh pemerintah setempat sebesar 1 juta ekor pertahun apabila dibandingkan dengan hasil perhitungan diatas masih sangat jauh dari daya dukung ketersediaan jumlah plankton yang ada di waduk. Oleh karena itu secara keseluruhan maka dapat disimpulkan bahwa dengan mengetahui penebaran ikan Mola yang sesuai dengan daya dukung pakan alami yang tersedia akan dapat membantu mengatasi permasalahan lingkungan perairan Waduk Cirata. Meskipun jumlah ikan Mola yang ditebar harus berdasarkan jumlah kelimpahan plankton yang tersedia pada saat akan dilakukan *restocking*, untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada dua musim yang berbeda.

Daftar Pustaka

- Brahmana, S. S dan F. Achmad. 1997. Eutrophication of Three Reservoirs at Citarum River Basin, its Relation to Beneficial Uses. Dalam *Proceedings Workshop on Ecosystem Approach to Lake and Reservoir Management*. Indonesian Institute of Science, Research Institute for Water

- Resources Development and UNESCO. Jakarta.
- Campbell. 2004. *Biologi*: Edisi Kelima Jilid 2. Jakarta. Erlangga
- Danakusumah, E. 1999. Kemungkinan Penggunaan Ikan Mola (*Hypophthalmichthys molitrix*) sebagai Agen Pembersih Perairan Waduk. *Dalam Semiloka Nasional Pengelolaan dan Pemanfaatan Danau dan Waduk*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Garno, Y. S dan T. A. Adibroto. 1999. Dampak Penggemukkan Ikan di Badan Air Waduk Multiguna pada Kualitas Air dan Potensi Waduk. *Dalam*: P. Suwignyo, D. Soedharma, M. F. Rahardjo dan Suhatmansyah (ed). *Proceeding National Seminar and Workshop on Lake and Reservoir Management and Utilization*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor. pp :1-10.
- Hellawel, J. M. 1986. *Biological Indicator of Freshwater Pollution and Environmental Management*. Elsevier Applied Science Publishers, London.
- Henderson-Sellers, B dan H.R. Markland. 1987. *Decaying Lakes*. John Wiley and Sons. Chichester.
- Jubaedah. 2006. Pengelolaan Waduk bagi Kesehatan dan Keanekaragaman Hayati Ikan. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*, 1(1): 42-47.
- Nurcahya, Y dan Nugraha, Y. 2013. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Jurnal BTL (Balitbang KKP)*, 11 (1): 37 – 43.
- Pusat Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan – LPM Unpad. 2009. Laporan Hasil Pemeriksaan Kadar Logam Berat dan Unsur Hara pada Ikan. Pakan dan Sedimen di Waduk Cirata. Bandung.
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Edisi Pertama. Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Peternakan Undip. Semarang.
- Setiawan, A. 1993. Evaluasi Respon Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias bratachus*) pada Berbagai Bobot Badan dan Suhu Media. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tjahjo, D. W. S. H, Nuroniah dan S. E. Purmaningtyas. 2001. Evaluasi Biolimnologi dan Relung Ekologi Komunitas Ikan untuk Menentukan Jenis Ikan yang akan Ditebar di Waduk Darma. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 7(1):10-24.
- Zahidah dan Nurruhwati, I. 2005. Komunitas Fitoplankton di Zone Karamba Jaring Apung (KJA) di Waduk Cirata. *Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia ke-1 (Pemanfaatan dan Pengelolaan Perairan Umum Secara Terpadu Bagi Generasi Sekarang dan Mendatang)*. DKP. BRKP. Pusat Riset Perikanan Tangkap. 257 – 260.