

**KAJIAN NILAI SOSIAL EKONOMI DAN LINGKUNGAN SUMBERDAYA
PERIKANAN TANGKAP DI WADUK JATIGEDE KABUPATEN SUMEDANG
PROVINSI JAWA BARAT**

*Enviromental Socio-Economic Value for Capture Fisheries Resources at Jatigede
Reservoir, Sumedang, West Java Province*

Atikah Nurhayati^{1,*}), Titin Herawati²), Walim Lili²), Ayi Yustiati²), Isni Nurruhwati Matindas²)

¹) Program Studi Komunikasi Pembangunan, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680, Indonesia

²) Departemen Sains Komunikasi Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680, Indonesia

^{*}E-mail: atikah.nurhayati@unpad.ac.id

Diterima: 18 Februari 2019

Direvisi: 30 Oktober 2019

Disetujui: 23 Januari 2020

Publikasi Online: 12 April 2020

ABSTRACT

Sumedang District is one of the areas where Jatigede Reservoir is built, which is primarily for hydroelectric power generation and other derivative functions such as drinking water supply, irrigation, flood control, tourism, and capture fisheries. Research aims to examine how the potential of capture fisheries resources and socio-economic values for local communities. This method used quantitative description of the performance of costs and benefits. The data used in this reserach are primary data and secondary. Primary data with judgment sampling as many as 30 respondents. Based on the research gap analysis for the social aspects of the local communities affected by the construction of reservoirs Jatigede contradiction between the expectations of the people to utilize the reservoir Jatigede based derivative function with local government regulations, so there is still social conflicts in society. Results of Analytic Network Process levels of jatigede reservoir function based on economic value the main function of hydroelectric power plants is socio-economic value for residents affected by the construction of Jatigede reservoir, one of which is capture fisheries, which should be given by the local government regulations regarding catchment zones, types of fishing gear are allowed and security protection for fishing in reservoirs Jatigede, institutional strengthening Jatigede fishing in reservoirs. Environmental aspects by taking into account the aquatic habitat in the Jatigede reservoir, which can be used for fisheries with due respect to the conservation of fishery resources, especially for endemic fish by periodically restocking, so that socio-economic and environmental values can be synergistic in utilizing the Jatigede reservoir.

Keywords: Benefit Performance, Capture Fisheries, Economic, Environment, Social

ABSTRAK

Kabupaten Sumedang merupakan salah satu wilayah tempat dibangunnya waduk Jatigede, yang tujuan utamanya untuk pembangkit listrik tenaga air dan fungsi turunan lainnya seperti penyediaan air minum, irigasi, pariwisata, dan perikanan tangkap. Penelitian ini mengkaji bagaimana potensi sumberdaya perikanan tangkap dan nilai sosial ekonomi bagi masyarakat setempat. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini deskripsi kuantitatif keragaan biaya dan manfaat. Data yang digunakan pada penelitian ini data primer dan data sekunder. Data primer dengan jugment sampling sebanyak 30 orang responden. Berdasarkan hasil penelitian aspek sosial bagi masyarakat yang terkena dampak pembangunan waduk Jatigede terjadi kontradiksi antara harapan masyarakat untuk memanfaatkan waduk Jatigede berdasarkan fungsi turunan dengan regulasi pemerintah daerah, sehingga masih terjadi konflik sosial di masyarakat. Tingkatan fungsi waduk jatigede berdasarkan nilai ekonomi fungsi utama pembangkit listrik tenaga air ada nilai sosial ekonomi bagi warga yang terkena dampak pembangunan waduk Jatigede salah satunya yaitu perikanan tangkap, yang perlu diberikan regulasi oleh pemerintah daerah mengenai zona daerah tangkapan, jenis alat tangkap yang diperbolehkan dan perlindungan keamanan bagi nelayan di waduk Jatigede, serta penguatan kelembagaan nelayan di waduk Jatigede. Aspek lingkungan dengan memperhatikan habitat perairan di waduk Jatigede, yang bisa digunakan untuk perikanan tangkap dengan memperhatikan aspek konservasi sumber daya perikanan, khususnya untuk ikan yang bersifat endemik dengan melakukan *restocking* secara berkala, sehingga nilai sosial ekonomi dan lingkungan dapat sinergis dalam memanfaatkan waduk Jatigede.

Kata Kunci: Ekonomi, Keragaan Biaya Manfaat, Lingkungan, Perikanan Tangkap, Sosial



Content from this work may be used under the terms of the Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 International. Any further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the title of the work, journal citation and DOI.

PENDAHULUAN

Waduk memiliki nilai ekonomi dan sosial dari aspek alih fungsi lahan yang sering menyebabkan konflik sosial di masyarakat yang terkena dampak pembangunan waduk. Berdasarkan Undang-undang No. 7 Tahun 2012 mengenai Konflik Sosial yang mengamanahkan penyelesaian perselisihan dalam masyarakat dengan cara musyawarah mufakat yang melibatkan masyarakat, pemerintah pusat dan daerah serta berkewajiban menekan potensi konflik yang ditimbulkan dalam masyarakat. Namun pada prakteknya di lapangan dengan adanya UU No. 7 Tahun 2012, masih banyak proses penanganan konflik tanah di Indonesia yang peruntukannya untuk pembangunan nasional. (Novri Susan, 2013). Ekosistem perairan di daratan secara umum dibagi menjadi 2 yaitu mengalir (*lotic water*) dan menggenang (*lentic water*). Perairan daratan yang bersifat mengalir (*lotic water*) dicirikan dengan adanya arus yang terus menerus mengalir dengan kecepatan bervariasi sehingga perpindahan massa air berlangsung secara konsisten. Perairan menggenang (*lentic water*) disebut juga perairan tenang yaitu perairan dengan kondisi aliran air yang lambat. Arus tidak menjadi faktor pembatas utama bagi biota yang hidup didalamnya. Contoh perairan lentik antara lain: Waduk, danau, kolam, telaga, situ, dan lain-lain. (Satino, 2011)

Waduk memiliki nilai ekonomi dan sosial dari aspek alih fungsi lahan yang sering menyebabkan konflik sosial di masyarakat yang terkena dampak pembangunan waduk. Berdasarkan Undang-undang No. 7 Tahun 2012 mengenai Konflik Sosial yang mengamanahkan penyelesaian perselisihan dalam masyarakat dengan cara musyawarah mufakat yang melibatkan masyarakat, pemerintah pusat dan daerah serta berkewajiban menekan potensi konflik yang ditimbulkan dalam masyarakat. Namun pada prakteknya di lapangan dengan adanya UU No. 7 Tahun 2012, masih banyak proses penanganan konflik tanah di Indonesia yang peruntukannya untuk pembangunan nasional. (Novri Susan, 2013). Konflik yang terjadi antara pemerintah dan masyarakat untuk mengatasi penyebab terjadinya konflik akibat alih fungsi penggunaan lahan untuk pembangunan waduk Jatigede. Menurut (Dhiaulhaq *et al.* 2015) bahwa mediasi bukanlah salah satu cara untuk mengatasi ketimpangan struktural, namun mediasi merupakan salah satu metode penanganan konflik yang paling efektif untuk membawa perubahan dan hasil yang berkelanjutan.

Partisipatif masyarakat melalui pendekatan preventif dan persuasif, sesuai dengan kebijakan regulasi dan instrumen ekonomi. Kondisi ini dapat memberikan kontribusi terhadap pencapaian kebijakan dan hubungan yang lebih baik antara lembaga dan pengelola lahan. Proses manajemen konflik dapat melalui proses partisipasi masyarakat. Tindakan partisipatif dalam penelitian merupakan cara yang penting untuk mendapatkan informasi dari masyarakat. Informasi yang diperoleh melalui kuesioner dan *focus group discussion* dapat menjelaskan tentang permasalahan dan kebutuhan yang dapat meminimalkan konflik. Manajemen konflik melalui negoisasi dan pendekatan dialog untuk mencapai kesepakatan bersama dengan transparansi dan keadilan. (Apipalakul *et al.*, 2015). Faktor-faktor yang menjadi akar terjadinya konflik sosial di masyarakat menurut (Ahmadi, 2007) adalah sebagai berikut:

- a. Perbedaan antar anggota masyarakat, baik secara internal meliputi fisik maupun mental, dan secara eksternal seperti perbedaan kemampuan dalam berfikir, bertindak dan melakukan pengambilan keputusan. Hal tersebut yang mengakibatkan pertikaian.
- b. Perbedaan budaya di setiap daerah, seperti adat istiadat, suku bangsa, agama, bahasa daerah, yang menimbulkan keberagaman antar masyarakat
- c. Status sosial yang berbeda, seperti kesenjangan ekonomi, kesenjangan usia, kesenjangan pendidikan.
- d. Perbedaan kepentingan antar anggota masyarakat, seperti perbedaan kepentingan politik, ekonomi, sosial-budaya, dan agama;
- e. Terjadinya perubahan sistem nilai dan sosial kemasyarakatan diantaranya yakni berupa perubahan sistem nilai, akibat masuknya sistem nilai baru yang mengubah masyarakat tradisional menjadi masyarakat modern.

Pendekatan sosiologi sebagai bagian dari ilmu kemasyarakatan, konflik sosial dari alih fungsi lahan dapat diminimalisir dengan melakukan pendekatan kepada masyarakat yang terkena

dampak pembangunan waduk, salah satunya sosialisasi pemanfaatan waduk untuk aktivitas ekonomi bagi masyarakat setempat, pemanfaatan sumber daya perairan melalui perikanan tangkap. (Nurhayati., A. *et al.*, 2018) Pemanfaatan sumberdaya perairan umum untuk perikanan tangkap menjadi sangat penting seiring dengan berkembangnya pembangunan waduk di Jawa Barat khususnya waduk Jatigede. Waduk Jatigede merupakan waduk ke dua terbesar se-Jawa Barat setelah Waduk Jatiluhur. Pembangunan Waduk Jatigede yang merendam lima kecamatan, diantaranya yaitu Kecamatan Jatigede, Cisitu, Darmaraja, Wado, dan Jatinunggal. Waduk ini memiliki luas daerah genangan sekitar 4.122 ha (Balai Pusat Data dan Sumber Daya Air, 2017). Waduk Jatigede memiliki potensi dan nilai manfaat yang besar untuk perekonomian dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Bentuk pemanfaatan perikanan merupakan kegiatan yang paling banyak dilakukan masyarakat di Waduk Jatigede dan menjadi mata pencaharian bagi masyarakat sekitar berupa penangkapan ikan dengan menggunakan beberapa alat tangkap. Kegiatan penangkapan ikan didominasi oleh nelayan kecil atau tradisional. Ciri usaha tersebut adalah padat karya dengan modal yang terbatas, menggunakan teknologi sederhana, dan kelembagaan lokal. Kelompok masyarakat nelayan memiliki beberapa perbedaan dalam karakteristik sosial. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada kelompok umur, pendidikan, status sosial dan kepercayaan. Dalam satu kelompok nelayan sering juga ditemukan perbedaan kohesi internal, dalam pengertian hubungan sesama nelayan maupun hubungan dalam bermasyarakat (Nurhayati.,A *et al.*, 2011)

Alih fungsi lahan menjadi waduk Jatigede di masyarakat merupakan arena konflik sosial yang terintegrasi terus berlangsung, salah satunya masyarakat yang beralih profesi dari petani menjadi nelayan menghadapi sejumlah masalah politik, sosial dan ekonomi yang cukup kompleks. Masalah-masalah tersebut antara lain kemiskinan, kesenjangan sosial, posisir tawar (*bargaining position*) yang rendah dalam aspek ekonomi (Nurhayati A, Maulina I, 2015). Keterbatasan akses modal, teknologi dan pasar sehingga mempengaruhi dinamika usaha bagi nelayan. Kualitas sumberdaya manusia yang rendah sebagai akibat keterbatasan akses pendidikan, kesehatan, dan pelayanan publik, serta terjadinya degradasi sumberdaya lingkungan.

Aspek sosial dan ekonomi perikanan tangkap di waduk Jatigede sangat penting untuk dikaji dan dianalisa karena dapat menghasilkan informasi yang berguna dalam peningkatan produktivitas perikanan tangkap dan dapat memberikan kontribusi secara ekonomi dan sosial bagi pelaku usaha perikanan tangkap. Permasalahan yang ditemui pada pengelolaan Waduk Jatigede di antaranya yaitu belum optimalnya pemanfaatan Waduk Jatigede oleh masyarakat yang terkena dampak dari pembangunan waduk Jatigede. Analisis lingkungan, sosial dan ekonomi perikanan tangkap menjadi hal yang penting untuk diketahui karena menjadi parameter yang menentukan sejauh mana tingkat keberhasilan usaha perikanan tangkap baik secara lingkungan, sosial maupun ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai sosial ekonomi dan lingkungan sumberdaya perikanan tangkap di waduk Jatigede, Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di daerah Waduk Jatigede Kabupaten Sumedang Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2017-November 2018 meliputi kegiatan persiapan, pra penelitian, penelitian lapangan, pengambilan data, pengolahan data dan penyusunan laporan. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Metode deskriptif yaitu suatu metode pengambilan data secara langsung di lapangan serta melakukan pengumpulan data dengan memusatkan perhatian pada suatu kasus secara intensif dan mendetail sehingga mendapatkan gambaran yang menyeluruh sebagai hasil dari pengumpulan data pada daerah tertentu. (Sugiyono., 2010)

Data yang digunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari responden, teknik pengambilan responden dilakukan dengan *judgment sampling* sebanyak 30 responden. Parameter penelitian yang digunakan meliputi aspek lingkungan, sosial dan ekonomi. Aspek lingkungan meliputi indikator produktivitas perairan diantaranya kandungan klorofil-a, kelimpahan fitoplankton, kandungan nitrat dan fosfat. Aspek sosial meliputi parameter konflik sosial, modal sosial dan pemberdayaan masyarakat. Aspek ekonomi meliputi kelayakan usaha perikanan tangkap di waduk Jatigede. Alat analisis yang digunakan yaitu uji validitas dan reliabilitas data.

Uji Validitas Data

Uji validitas adalah suatu uji mengenai data mengenai kebenarannya sesuai dengan kenyataan di lapangan. Kriteria pengujian jika korelasi antar butir dengan skor total lebih dari 0,35 maka instrumen tersebut dinyatakan valid, atau sebaliknya jika korelasi antar butir dengan skor total kurang dari 0,35 maka instrumen tersebut dinyatakan tidak valid .(Sugiyono., 2010)

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui apakah alat pengumpul data menunjukkan tingkat ketepatan, tingkat keakuratan, kestabilan atau konsistensi. Uji Reliabilitas dalam mengungkapkan gejala tertentu (Sugiyono., 2010) . Uji reliabilitas menggunakan metode koefisien *Cronbach's Alpha*, yaitu sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)} \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_1^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Jumlah Pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah Varians Butir

Kriteria keputusan uji reliabilitas sebagai berikut:

Jika $r_{11} > 0,60$, maka instrumen tersebut bersifat reliabel.

Jika $r_{11} < 0,60$, maka instrumen tersebut bersifat tidak reliabel

Analisis Nilai Ekonomi Usaha Perikanan Tangkap

Analisis kelayakan usaha perikanan tangkap dilakukan dengan menggunakan analisis pendapatan (*Total Revenue/ TR*), analisis *Benefit Cost Ratio*, analisis *Break Even Point (BEP)*, *Payback Period (PP)* (Nurhayati.,A dan Herawati.,T,2018) Analisis pendapatan usaha bertujuan untuk mengetahui keuntungan yang diperoleh suatu kegiatan usaha penangkapan ikan. Secara sistematis analisis pendapatan usaha dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan :

π : Keuntungan

TR : Penerimaan Total

TC : Pengeluaran Total

Kriteria Usaha :

TR > TC maka usaha layak

TR < TC maka usaha tidak layak

TR = TC maka usaha dalam keadaan titik impas

Benefit Cost Ratio (BCR) merupakan cara evaluasi usaha dengan membandingkan nilai sekarang seluruh hasil yang diperoleh suatu usaha dengan nilai sekarang seluruh biaya usaha.

$$BCR = \frac{TR}{TC}$$

Keterangan:

Kriterianya adalah sebagai berikut :

BCR > 1, maka usaha tersebut layak dilaksanakan.

BCR = 1, maka usaha tersebut dalam keadaan titik impas

BCR < 1, maka usaha tersebut tidak layak untuk dilaksanakan.

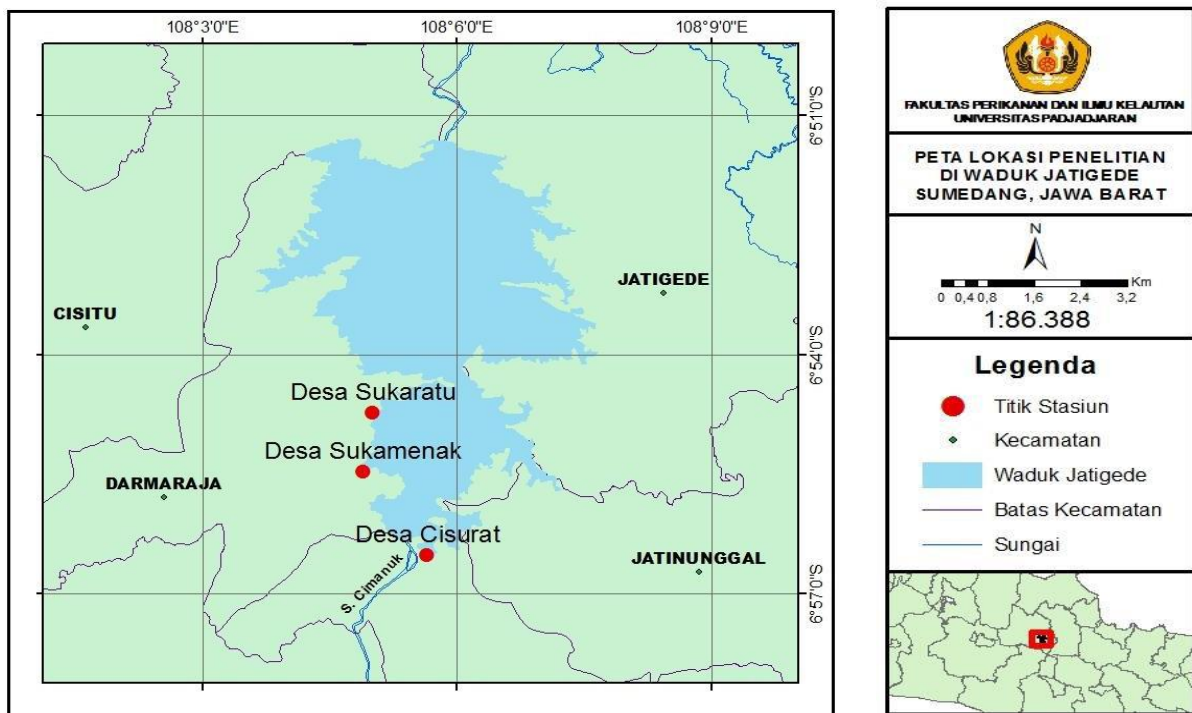
Break Even Point adalah titik impas, dimana total penerimaan (*revenue*) sama dengan total biaya (*cost*).

$$\text{BEP Produksi} = \frac{\text{Total Biaya Produksi}}{\text{Harga Penjualan}} \text{ dan } \text{BEP Harga} = \frac{\text{Total Biaya Produksi}}{\text{Total Produksi}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Waduk Jatigede terletak di Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Adapun batas sebelah utara Waduk Jatigede terdapat di Kecamatan Cisitu dan Kecamatan Jatigede, sebelah selatan terdapat Kecamatan Wado dan Kecamatan Jatinunggal, sebelah timur terdapat Kecamatan Jatigede dan Kabupaten Majalengka dan sebelah barat Kecamatan Cisitu. Dengan luas genangan yang luas sebesar 3.953 ha, menjadikan waduk Jatigede sebagai wilayah perairan umum yang berpotensi dalam sektor perikanan, dalam hal ini, pemanfaatan yang dilakukan adalah berupa perikanan tangkap.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Berdasarkan Peraturan Daerah (Perda) Kabupaten Sumedang Nomor 2 Tahun 2012 Tentang RTRW Kabupaten Sumedang 2011-2031, pasal 54 poin (4), dijelaskan bahwa ketentuan umum peraturan zonasi untuk pengembangan prasarana waduk/bendungan disusun dengan memperhatikan: (a) kegiatan perikanan diperbolehkan sepanjang tidak merusak tatanan lingkungan dan bentang alam yang akan mengganggu kualitas maupun kuantitas air; (b) pelarangan terhadap pemanfaatan ruang dan kegiatan di sekitar waduk/bendungan dan bendung yang dapat mengganggu kualitas sumber daya air; dan (c) pembatasan terhadap pemanfaatan ruang di sekitar wilayah waduk/bendungan dan bendung agar tetap dapat dijaga kelestariannya. (Peraturan Daerah No 2 Kabupaten Sumedang, 2012). Sesuai Perda Kabupaten Sumedang Nomor 2 Tahun 2012 Tentang RTRW tersebut, maka Keramba Jaring Apung tidak diperbolehkan. Maka dari itu, masyarakat sekitar waduk Jatigede melakukan kegiatan penangkapan ikan. Hal ini sangat diperlukan pengelolaan sumber daya perairan umum di waduk harus melibatkan seluruh pemangku kepentingan mulai dari

perencanaan, implementasi, evaluasi dan monitoring dari pemerintah daerah dan pusat.(Nurhayati *et al.*, 2011)

Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan bahwa karakteristik responden berdasarkan umur dikelompokkan menjadi 5 yaitu: (1) umur 27 - 32 tahun sebanyak 17 %, (2) umur 33 -38 tahun sebanyak 33 %, (3) umur 39 - 44 tahun sebanyak 37 %, (4) umur 45-50 tahun sebanyak 10 %, dan (5) umur >50 tahun sebanyak 3 %. Berdasarkan hasil wawancara di lapangan diketahui bahwa responden yang memiliki tingkat pendidikan Sekolah Dasar yaitu sebesar 20%, Sekolah Menengah Tingkat Pertama sebesar 33%, dan Sekolah Menengah Tingkat Atas sebesar 47%. Berdasarkan umur karakteristik responden berada dalam kondisi produktif dengan tingkat pendidikan 47 % mengenyam pendidikan wajib sekolah, kondisi seperti ini memberikan kemudahan dalam menerima perubahan pada suatu kondisi yang bergerak sangat cepat, seperti beralihnya mata pencaharian dari sektor pertanian ke non pertanian. 70 % responden sebelum terjadinya waduk Jatigede bermata pencaharian sebagai petani, 10% sebagai Pegawai Negeri Sipil (PNS) dan 20 % sebagai buruh. Setelah terbangunnya waduk Jatigede mata pencaharian sebagai petani beralih profesi diantaranya 30 % menjadi nelayan dengan penghasilan utama di sektor perikanan tangkap.

Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas

Berdasarkan hasil uji Validitas data dengan parameter aspek sosial, ekonomi dan lingkungan memiliki nilai > 0.35, artinya jika pengelolaan waduk jatigede ini dapat memberikan manfaat pada masyarakat, khususnya nelayan sehingga masyarakat nelayan mendapatkan kehidupan yang lebih baik. Berdasarkan uji reliabilitas dengan nilai > 0,60, maka instrument yang digunakan dalam penelitian ini bersifat reliabel.

Dampak Sosial Alih Fungsi Lahan Pertanian ke Non Pertanian

Dampak sosial pembangunan waduk Jatigede bagi masyarakat yaitu masih ada yang belum menerima ganti rugi kepada beberapa masyarakat yang terkena dampak pembangunan waduk, relokasi belum optimal, belum dipersiapkan perubahan sosial dari masyarakat petani menjadi masyarakat nelayan dan pembudidaya ikan. Relokasi yaitu penempatan kembali penduduk atau warga yang harus berpindah tempat karena suatu kegiatan yang lebih penting bagi bangsa dan negara. Masalah relokasi adalah tanggung jawab dari pihak pemerintah untuk memerhatikan warganya yang menjadi objek pembangunan, dalam hal ini adalah pembangunan Waduk Jatigede, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Ketika lingkungan alam berubah dari pertanian menjadi sebuah genangan Waduk dalam areal yang luas, akan menimbulkan perubahan aktivitas bagi masyarakat, khususnya mata pencaharian, sehingga harus dipersiapkan karena beralihnya profesi akan mengubah sosial budaya masyarakat setempat. Secara psikologis harus dipersiapkan agar masyarakat tidak stres terhadap perubahan sosial tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian dilapangan, ditemukan konflik sosial pada perikanan tangkap di Waduk Jatigede yang melibatkan pelaku usaha perikanan masyarakat lokal dengan masyarakat non lokal, di antaranya adalah:

1. Konflik sosial mengenai daerah penangkapan ikan, dimana hanya dibolehkan bagi masyarakat yang terkena dampak pembangunan waduk Jatigede. Aturan ini merupakan kearifan lokal yang disetujui tiap masyarakat Waduk Jatigede. Konflik tersebut dapat diminimalisir setelah dibentuk kelompok nelayan pada setiap Kecamatan, dimana fungsi kelompok nelayan sebagai lembaga *arbitrase* atau penghubung antara nelayan dengan para *stakeholder* dan memberikan pelatihan untuk para nelayan dan pembudidaya ikan yang masih pemula, serta meminimalisir terjadinya konflik dari para pemangku kepentingan melalui musyawarah dan mufakat.
2. Konflik sosial mengenai adanya Keramba Jaring Apung (KJA) di Waduk Jatigede. Berdasarkan Peraturan Daerah (Perda) Kabupaten Sumedang Nomor 2 Tahun 2012. Pengoperasian Keramba Jaring Apung (KJA) tidak diperbolehkan di perairan Waduk Jatigede, karena merusak tatanan air serta kualitas air di waduk Jatigede, namun di lapangan masih ditemukan Keramba Jaring Apung di perairan Waduk Jatigede tepatnya di sebelah barat perairan waduk. Adanya KJA tersebut

menimbulkan konflik antara nelayan sebagai penangkap ikan dengan pelaku perikanan budidaya Karamba Jaring Apung dan pemerintah, yang dinilai pemerintah lemah dalam menegakan aturan. Akibat adanya Karamba Jaring Apung, timbul keinginan nelayan untuk melaksanakan kegiatan Karamba Jaring Apung atau memperbolehkan kegiatan perikanan budidaya. Kondisi saat ini, beberapa nelayan menginginkan Karamba Jaring Apung diperbolehkan namun ada pula yang menginginkan pemerintah untuk bertindak tegas sehingga Karamba Jaring Apung tidak beroperasi di perairan Waduk Jatigede.

Kerjasama Modal Sosial Masyarakat

Modal sosial suatu metode untuk mengukur kualitas hubungan antar anggota kelompok masyarakat, menjadikan masyarakat melakukan proses interaksi sosial dengan orang-orang yang ada disekitarnya, baik itu dengan sesama nelayan, pengepul dan konsumen. Interaksi tersebut dapat memperkuat hubungan kerjasama antar individu atau kelompok tersebut. Modal sosial (*social capital*) serangkaian nilai atau norma baik bersifat formal maupun non formal yang dimiliki bersama diantara para anggota suatu kelompok yang memungkinkan terjadinya kerjasama diantara beberapa kelompok untuk mencapai tujuan bersama yaitu kesejahteraan. (Nurhayati *et al.*, 2018). Modal sosial mengandung sekurang-kurangnya tiga elemen pokok berikut : (1) kepercayaan (*trust*), (2) pranata (*institutions*) dan (3) jaringan sosial (*social networks*) .(Naping, 2013). Modal sosial dalam bentuk kepercayaan antar masyarakat nelayan dan bukan nelayan dapat dilihat dengan adanya rasa saling percaya antara satu sama lain, baik itu antara nelayan dengan nelayan, nelayan dengan pengepul, nelayan dengan konsumen serta dengan tetangga atau masyarakat disekitar. Kepercayaan ini dapat menumbuhkan rasa jujur, toleransi dan adanya rasa kebersamaan, hal ini terbukti dengan adanya sikap terbuka, saling menjaga dan saling melindungi satu sama lain sehingga memudahkan pekerjaan mereka dan tidak merugikan salah satu pihak.

Modal sosial dalam bentuk norma sosial lainnya yang berlaku dalam masyarakat nelayan di waduk Jatigede, yaitu tidak adanya pembatasan wilayah operasional, maksud dari tidak adanya batasan wilayah operasional yaitu setiap masyarakat nelayan diperbolehkan melakukan penangkapan di wilayah operasional desa lain, hal ini dikarenakan masyarakat nelayan memiliki pandangan bahwa sumber daya perikanan di perairan waduk Jatigede merupakan milik bersama (*Open Access*). Nilai-nilai dan norma sosial yang terdapat pada modal sosial memiliki hubungan yang tinggi dan terhadap pemberdayaan masyarakat nelayan. Berdasarkan hasil di lapangan proses pemberdayaan bisa berlangsung lebih kuat, komprehensif dan berkelanjutan bila berbagai unsur tersebut membangun kemitraan dan jaringan sosial yang didasarkan pada prinsip saling percaya dan menghormati antar masyarakat.

Aspek Ekonomi Sumberdaya Perikanan Tangkap di Waduk Jatigede

Pengelolaan waduk berdasarkan nilai sosial ekonomi mengacu pada pemanfaatan waduk oleh masyarakat setempat. Salah satu pemanfaatan tersebut adalah untuk perikanan budidaya dan perikanan tangkap. Kegiatan perikanan diperbolehkan sepanjang tidak merusak tatanan lingkungan dan bentang alam (bio-ekoregion) yang akan mengganggu keseimbangan ekosistem serta kualitas maupun kuantitas sumberdaya perairan.

Berbagai upaya pengelolaan yang telah dilakukan oleh pengelola dan pemangku kebijakan yaitu pemerintah daerah dan pusat, nampaknya masih belum efektif terlihat dari masih adanya beberapa aktivitas masyarakat yang dilakukan pada zona yang tidak sesuai untuk peruntukannya, selain itu masih ada masyarakat yang menggunakan alat tangkap yang sebenarnya tidak ramah lingkungan.

Kegiatan masyarakat yang memanfaatkan perairan umum daratan waduk Jatigede untuk perikanan tangkap. Jumlah hasil tangkapan yang paling banyak terdapat pada bulan Juni- Desember dan yang paling sedikit terdapat pada bulan Januari- Mei. Jenis ikan yang sering tertangkap adalah ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), Lalawak (*Barbodes Balleroides*), dan Hampal (*Hampala macrolepidota*) (Andani *et al.*, 2017). Keberadaan suatu jenis ikan di suatu habitat dan jumlah populasi ikan dipengaruhi oleh pola hidup jenis ikan tersebut. Berdasarkan hasil *sampling* diketahui jenis kapal nelayan di Waduk Jatigede disajikan dengan data sebagai berikut.

Tabel 1. Jenis kapal yang digunakan oleh Nelayan di Waduk Jatigede

Jenis Kapal	Ukuran (m)	Kapasitas Motor	Jumlah	Presentase
Sampan Bermotor	4 x 1,2	5,5 PK	15	50%
Rakit	3 x 1	-	5	16%
Sewa Transport (Umum)	5 x 2	5,5 PK	10	34%
Total			30	100%

Sumber: Data primer diolah (2018)

Perbedaan jenis kapal yang digunakan berdasarkan alat tangkap yang digunakan. Sampan bermotor banyak digunakan oleh nelayan dengan alat tangkap jaring insang, sedangkan rakit digunakan oleh penangkap ikan yang menggunakan alat tangkap kecrik atau jaring lempar dan bagan dikarenakan banyak dari pengguna alat tangkap kecrik melakukan penangkapan ikan hanya sebagai pekerjaan sampingan. Sewa transportasi (umum) digunakan pemancing yang ingin menuju pulau di tengah waduk untuk memancing. Berdasarkan hasil *sampling* diketahui jenis alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan di Waduk Jatigede, yaitu jaring insang, jaring lempar, bagan dan pancing. Jaring Insang (*gill net*) adalah salah satu jenis alat tangkap ikan dari bahan jaring yang bentuknya empat persegi panjang dimana ukuran mata jaring (*mesh size*) nya sama. *Hook and line* (pancing) merupakan alat penangkapan ikan yang mempunyai prinsip penangkapan dengan memancing ikan target sehingga terkait dengan mata pancing yang dirangkai dengan tali menggunakan atau tanpa umpan.

Tabel 2. Jenis alat tangkap yang digunakan oleh Nelayan di Waduk Jatigede

Jenis Alat Tangkap	Jumlah	Presentase
Jaring Insang	20	66%
Jaring Lempar (Kecrik)	3	10%
Bagan	1	4%
Pancing	6	20%
Total	30	100%

Sumber: Data primer diolah (2018)

Dari Tabel 2 dapat dilihat alat tangkap yang paling banyak digunakan adalah jaring insang dengan presentase 66%, terbanyak kedua adalah alat tangkap pancing yaitu sebesar 20%, jaring lempar sebesar 10% dan bagan 4%. Jaring insang dan jaring lempar yang digunakan memiliki bukaan mata jaring (*mesh size*) > 4 inch. Jaring insang adalah suatu jenis alat penangkap ikan dari bahan jaring yang bentuknya empat persegi panjang, dimana mata jaring dari bagian jaring utama ukurannya sama, jumlah mata jaring ke arah horizontal (*Mesh Length*) jauh lebih banyak daripada jumlah mata jaring ke arah vertikal atau ke arah dalam (*Mesh Depth*), pada bagian atasnya dilengkapi dengan pelampung dan dibagian bawah dilengkapi beberapa pemberat. Sehingga adanya dua gaya yang berlawanan yang memungkinkan jaring insang dapat dipasang di daerah penangkapan dengan keadaan tegak. Penggunaan *mesh size* berukuran 4 inch diharapkan mampu menangkap ikan yang berukuran cukup besar. Sedangkan bukaan mata jaring pada bagan sebesar kurang lebih 1 Inch, hal ini menyebabkan ikan kecil-kecil yang tertangkap dengan alat tangkap ini. Selain itu, dengan *mesh size* 1 Inch melanggar peraturan sehingga alat tangkap bagan mulai ditinggalkan. Jala lempar merupakan alat tangkap yang sederhana dan tidak membutuhkan biaya yang besar dalam pembuatan. Bahannya terbuat dari *nilon multifilamen* atau dari *monofilamen*

Bagan merupakan salah satu jaring angkat yang dioperasikan di perairan, dimana pada malam hari dibantu dengan menggunakan cahaya lampu sebagai faktor penarik ikan untuk menghampiri jaring. Bagan dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu bagan tancap yang sifatnya menetap, bagan rakit yang sifatnya berpindah-pindah dan biasa digunakan di sungai atau muara-muara sungai, dan bagan perahu yang sifatnya berpindah-pindah. Pancing adalah salah satu alat penangkap ikan yang terdiri dari komponen utama, yaitu mata pancing tunggal maupun ganda. Prinsip alat tangkap ini merangsang ikan dengan umpan baik alami maupun buatan yang dikaitkan pada mata pancingnya.

Tabel 3. Keuntungan usaha penangkapan per tahun

Jenis Alat Tangkap	Total Penerimaan (Rp/tahun)	Biaya Tetap (Rp/tahun)	Biaya Variabel (Rp/tahun)	Keuntungan (Rp/tahun)
Jaring Insang	69.320.000	5.420.000	30.830.000	33.070.000
Jaring Lempar	25.304.000	2.200.000	15.450.000	7.654.000
Bagan	29.400.000	3.480.000	15.450.000	10.470.000
Pancing	28.400.000	2.200.000	19.100.000	7.100.000

Sumber: Data primer diolah (2018)

Nilai keuntungan didapatkan dengan mengurangi total penerimaan dan biaya total produksi. Total keuntungan usaha penangkapan ikan menggunakan jaring insang (*gill net*) di Waduk Jatigede per tahunnya yaitu sebesar Rp. 33.070.000 /tahun. Keuntungan yang didapatkan dari alat tangkap jaring lempar sebesar Rp. 7.654/tahun. Keuntungan dari alat tangkap bagan sebesar Rp. 10.470.000/tahun sedangkan alat tangkap pancing sebesar Rp. 7.100.000/tahun. Hal ini menunjukkan adanya keuntungan tersebut sehingga bernilai positif, yang berarti usaha penangkapan ikan yang menggunakan jaring insang, jaring lempar, bagan dan pancing di Waduk Jatigede menguntungkan. Jadi usaha penangkapan ikan di Waduk Jatigede layak untuk dilakukan. *Benefit Cost Ratio* (BCR) merupakan cara evaluasi usaha dengan membandingkan nilai sekarang seluruh hasil yang diperoleh dari suatu usaha dengan nilai sekarang seluruh biaya usaha (Sugiarto *et al* 2000). Berikut BCR dari usaha penangkapan ikan dengan Jaring insang, jaring lempar, bagan dan pancing.

Tabel 4. *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio) Perikanan Tangkap di Waduk Jatigede

Jenis Alat Tangkap	Total Penerimaan (Rp/tahun)	Total Biaya (Rp/tahun)	<i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)
Jaring Insang	69.320.000	36.250.000	1,91
Jaring Lempar	25.304.000	17.650.000	1,43
Bagan	29.400.000	18.930.000	1,55
Pancing	28.400.000	21.300.000	1,33

Sumber: Data primer diolah (2018)

erdasarkan tabel diatas, nilai BCR usaha penangkapan ikan menggunakan jaring insang diperoleh sebesar 1,91 dalam 1 tahun. Nilai BCR alat tangkap jaring lempar sebesar 1,43 dalam 1 tahun, alat tangkap bagan sebesar 1,55 dalam 1 tahun dan pancing sebesar 1,33 dalam 1 tahun, dengan nilai *BC Ratio* > 1, maka usaha tersebut layak untuk dijalankan secara ekonomi.

Aspek Lingkungan Sumberdaya Perikanan Tangkap di Waduk Jatigede

Sungai Cimanuk merupakan salah satu sungai besar di Provinsi Jawa Barat, bagian hulu DAS Cimanuk sebagian besar masuk dalam wilayah Kabupaten Garut, saat ini pemanfaatan lahan sebagian besar untuk budidaya pertanian tanaman semusim dan juga telah terjadi pembukaan hutan secara illegal untuk lahan pertanian yang memicu terjadinya erosi (Balai Pusat Data dan Sumber Daya Air, 2017). Bagian hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) mempunyai peran penting dalam konservasi sumberdaya perairan secara keseluruhan di kawasan DAS, bila daerah hulu dilakukan konservasi air maka selain daerah tersebut menerima dampak positif, juga bagian hilirnya akan menerima manfaatnya. Oleh karena itu, konservasi bagian hulu DAS Cimanuk sangat penting untuk dilakukan. Sungai Cimanuk merupakan sungai utama yang mensuplai sumber air ke Waduk Jatigede.

Indikator yang cukup penting sebagai indikator produktivitas perairan diantaranya kandungan klorofil-a, kelimpahan fitoplankton, kandungan nitrat dan fosfat. mempengaruhi kualitas perairan. Parameter mengukur kualitas perairan dari aspek biologi diantaranya kondisi sebaran plankton di perairan waduk Jatigede. Plankton yang merupakan tumbuhan mikroskopis disebut fitoplankton. Fitoplankton sebagian besar merupakan organisme autotropik dan menjadi produsen primer dari bahan organik pada habitat akuatik. Komponen lain dari plankton adalah binatang heterotropik yang disebut zooplankton. Kondisi jenis dan kepadatan plankton dapat menjadi dasar analisa kelimpahan sumber daya serta memegang peran penting dalam mempengaruhi produktivitas primer perairan. (Indrowati Meti *et.al*, 2012)

Berbagai faktor kimia dan fisika dapat mempengaruhi pertumbuhan kelangsungan hidup fitoplankton, seperti suhu, kecerahan, derajat keasaman (pH), karbondioksida (CO₂), nitrat, ortofosfat dan oksigen terlarut. Dari semua faktor fisika dan kimia tersebut, yang penting artinya bagi produktivitas fitoplankton adalah faktor cahaya dan nutrisi/ unsur hara. Suhu air merupakan salah satu

faktor fisika penting yang banyak mempengaruhi kehidupan hewan dan tumbuhan air salah satunya adalah plankton.(Nopiartari., 2017). Salah satu contoh dampak yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia di sekitar waduk yaitu pembuangan limbah rumah tangga seperti sampah dan detergen. Detergen banyak terkandung unsur N dan P. Unsur nitrogen dan fosfor atau yang lebih dikenal dengan N dan P ini, apabila terkandung dalam perairan dengan kadar yang cukup tinggi dapat menyuburkan perairan, namun apabila kandungannya telah melampaui ambang batas yang diperbolehkan akan mengakibatkan *eutrofikasi* pada perairan tersebut. Kandungan unsur N dan P yang berlebihan dapat merangsang pertumbuhan fitoplankton dengan cepat dan berlimpah (*blooming algae*), sehingga dapat mempengaruhi fluktuasi dan kelimpahan fitoplankton di perairan (Riyadi, 2006). *Eutrofikasi* merupakan masalah yang dihadapi di sumberdaya perairan *Eutrofikasi* terjadi karena adanya peningkatan kadar unsur hara dalam air (Wiryanto, 2013). Perairan yang sudah masuk dalam kategori eutrofik dan dihubungkan dengan kondisi kualitas perairan mengindikasikan kondisi perairan yang buruk. (Radiarta I Nyoman dan Sagala Sophia Lasma, 2012)

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan kondisi fitoplankton dan klorofil-a yang melimpah. Besarnya nilai indeks keanekaragaman sangat ditentukan oleh jumlah jenis dan meratanya kelimpahan masing-masing jenis fitoplankton. Semakin tinggi kelimpahan individu fitoplankton dan jenis fitoplankton yang ditemukan, maka nilai indeks keanekaragaman jenis akan tinggi atau sebaliknya. Klorofil-a mempunyai korelasi yang baik terhadap fotosintesis, biomassa fitoplankton dan produksi fitoplankton. (Nuzapri Mulkan, Susilo Setyo Budi, 2017). Faktor fisika lingkungan turut mempengaruhi kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a. Kecerahan yang baik dapat mendukung fitoplankton untuk berfotosintesis. Perairan dengan kecerahan yang baik dapat ditembus oleh cahaya matahari yang digunakan fitoplankton untuk berfotosintesis. Sehingga dapat meningkatkan jumlah kelimpahan fitoplankton. Faktor kimia seperti pH sangat mempengaruhi biota akuatik, termasuk kelimpahan fitoplankton. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, nilai pH antara 7 – 8. Secara keseluruhan kadar pH menunjukkan bahwa perairan tersebut tergolong netral menuju ke basa., sebagian besar biota perairan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5. Fluktuasi pH sangat dipengaruhi oleh proses respirasi, karena gas karbondioksida yang dihasilkannya. Semakin banyak karbondioksida yang dihasilkan dari proses respirasi, maka pH akan semakin rendah. Namun sebaliknya jika aktivitas fotosintesis semakin tinggi maka akan menyebabkan pH semakin tinggi (Kordi, 2005). Jenis ikan yang teridentifikasi di Waduk Jatigede dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jenis ikan yang teridentifikasi di Waduk Jatigede Tahun 2018

No.	Nama Lokal	Nama Latin
1.	Lalawak	<i>Barbodes balleroides</i>
2.	Hampal	<i>Hampala macrolepidota</i>
3.	Seren	<i>Cyclocheilichthys repasson</i>
4.	Genggehek	<i>Mystacolecus marginatus</i>
5.	Hike	<i>Osteochilus microcephalus</i>
6.	Berod	<i>Mastacembelus erythrotaenia</i>
7.	Paray	<i>Rasbora argyrotaenia</i>
8.	Senggal	<i>Mystus nemurus</i>
9.	Nilem	<i>Osteochilus hasselti</i>
10.	Tawes	<i>Barbodes gonionotus</i>
11.	Nila	<i>Oreochromis niloticus</i>
12.	Mujair	<i>Oreochromis masombicus</i>
13.	Sepat	<i>Trichogaster pectoralis</i>
14.	Gabus	<i>Channa striata</i>
15.	Patin	<i>Pangasius hypophthalmus</i>
16.	Bandeng	<i>Chanos chanos</i>
17.	Sapu-sapu	<i>Liposarcus pardalis</i>

Sumber: Data di olah, 2018

Aspek lingkungan dengan memperhatikan beberapa parameter seperti produktivitas perairan termasuk jenis ikan yang memiliki nilai ekonomi, memiliki peran dalam meredakan konflik sosial yang terjadi di masyarakat yang terkena dampak pembangunan waduk Jatigede. Kondisi eksisting perlu dilakukan sosialisasi dan diseminasi mengenai peraturan daerah dalam menetapkan fungsi dan peran dari waduk Jatigede, melalui pendekatan partisipasi antar *stakeholder* antara masyarakat lokal dengan pemerintah daerah dan pusat, melalui sistem penyuluhan yang dilakukan secara simultan. (Ankesa Helnafri, Amanah Siti, 2016). Ketersediaan perikanan tangkap di waduk Jatigede, harus diimbangi dengan aspek kegiatan *restocking* yang harus dilakukan secara berkelanjutan. *Restocking* yang dilakukan di perairan daratan waduk Jatigede merupakan bagian dari upaya pengkayaan populasi di mana jenis ikan yang dimasukkan ke dalam perairan tersebut merupakan ikan asli tempatan (*native species*), seperti jenis ikan hampal (*Hampala macrolepidota*) dan lalawak (*Barbodes balleroides*).

Tujuan utama melakukan *restocking* di perairan daratan waduk Jatigede untuk meningkatkan ukuran populasi ikan lokal khususnya ikan yang bersifat endemik yang sebelumnya mengalami penurunan akibat penangkapan termasuk gangguan habitat, pencemaran, ataupun penyebab yang bersifat ekologis misalnya persaingan dan pemangsa yang terjadi di waduk Jatigede. *Restocking* di perairan daratan waduk Jatigede juga bertujuan untuk mempertahankan tingkat keanekaragaman hayati ikan, sehingga keragaman genetik dapat dipertahankan. Terjaganya biodiversitas biota perairan termasuk ikan merupakan upaya untuk mempertahankan struktur dan fungsi ekologis kawasan perairan serta flora dan fauna yang berasosiasi di dalamnya. Hal ini akan menjamin keseimbangan ekologis (*ecological balance*) yang merupakan ciri dari suatu perairan yang sehat. Kegiatan *restocking* melalui penyuluhan yang dilakukan oleh *stakeholder* sebagai upaya konservasi lingkungan untuk menjaga keseimbangan ekosistem. Sistem penyuluhan perikanan erat kaitannya dengan sistem penyuluhan seperti dikemukakan pada uraian di depan (sistem ekosistem alam, manajemen sistem, dan sistem humanistik). (Amanah, 2008). Penyuluhan yang dilakukan dengan menumbuhkan kesadaran bagi masyarakat lokal khususnya untuk menjaga ekosistem alam, agar dapat digunakan sebagai mata pencaharian yang dilakukan secara berkelanjutan tanpa merusak lingkungan perairan daratan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa potensi sumberdaya perikanan tangkap di waduk Jatigede dari aspek sosial melalui parameter modal sosial, jaringan sosial dan norma sosial dapat dilakukan untuk menekan terjadinya konflik kepentingan diantara para *stakeholder*. Aspek ekonomi dilihat dari hasil perikanan tangkap yang memiliki nilai kelayakan usaha untuk perikanan tangkap dengan menggunakan alat tangkap yang ramah lingkungan serta aspek lingkungan dengan memperhatikan parameter produktivitas perairan, jenis ikan lokal yang paling banyak ditangkap serta perlu dilakukan monitoring dan evaluasi dalam penentuan zonasi perikanan tangkap di Waduk Jatigede. Aspek sosial khusus bagi pemerintah daerah untuk melakukan evaluasi dan monitoring dalam pemanfaatan sumber daya perairan di waduk Jatigede, aspek ekonomi perlu dibuat lembaga keuangan formal untuk memfasilitasi dalam pembelian input produksi perikanan tangkap dan aspek lingkungan perlu dilakukan diseminasi dan penyuluhan yang dilakukan secara berkala tentang penggunaan alat tangkap ikan yang ramah lingkungan serta kegiatan *restocking* untuk menjaga stok ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, A. (2007). *Psikologi Sosial*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Amanah Siti. (2008). Sistem Penyuluhan Perikanan Dalam Mengantisipasi Era Perubahan. *Jurnal Penyuluhan*, 4(2), 139–151.
- Andani, A., Herawati, T., Zahidah, & Hamdani, H. (2017). Identifikasi dan Inventarisasi Ikan yang Dapat Beradaptasi di Waduk Jatigede pada Tahap Inundasi Awal. *Jurnal Perikanan Kelautan*, VIII(2), 28–35.
- Ankesa Helnafri, Amanah Siti, A. S. P. (2016). Partisipasi Kelompok Perempuan Peduli Lingkungan Dalam Penanganan Sampah. *Uluhan J*, 12(2), 105–113.
- Apipalaku, C., Wirojangud, W., & Ngang, T. K. (2015). Development of Community Participation on Water Resource Conflict Management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.048>
- Balai Pusat Data dan Sumber Daya Air, P. J. B. (2017). *Sumber Daya Air Provinsi Jawa Barat*.

- Dhiaulhaq, A., De Bruyn, T., & Gritten, D. (2015). The use and effectiveness of mediation in forest and land conflict transformation in Southeast Asia: Case studies from Cambodia, Indonesia and Thailand. *Environmental Science and Policy*, 45(November), 132–145. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.10.009>
- Indrowati Meti. (2012). Identifikasi Jenis, Kerapatan dan Diversitas Plankton Bentos Sebagai Bioindikator Perairan Sungai Pepe Surakarta (Identification, Density And Diversity of Plankton and Benthos as Bioindicator at Pepe River Surakarta). *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2).
- Kordi, M. G. dan T. A. B. (2005). *Pengelolaan Kualitas air*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Naping, H. (2013). Modal Sosial Sebagai Strategi Pengentasan Kemiskinan Secara Mandiri Pada Desa Nelayan di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat. *SOCIUS: Jurnal Sosiologi*, 12(1), 1–14. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/socius/article/view/389/241>
- Nopiantari., N. P. V. *et al.* (2017). Dampak Kegiatan Pertanian Terhadap Tingkat Eutrofikasi Dan Jenis Jenis Fitoplankton di Danau Buyan Kabupaten Buleleng Provinsi Bali. *Jurnal Ecotropis*, 11(1), 47–54.
- Novri Susan. (2013). Scenario building on Law No. 7 of 2012 about social conflict intervention: The possible future of land conflict management in Indonesia. *Procedia Environmental Science*, 17, 870–879.
- Nurhayati A, Maulina I, N. I. (2015). No Title Resource Management Analysis of Aquaculture Sustainability (The Case Studies Floating Net Cages Reservoir at Cirata). *Proceeding International Seminar Sustainability Science. Unpad, West Java Indonesia*.
- Nurhayati, A., Herawati, T., & Nurruhwati, I. (2018a). *A Blue Economy Lesson from Cirata , Indonesia*. 6(2), 57–62. <https://doi.org/10.12691/aees-6-2-3>
- Nurhayati, A., Herawati, T., & Nurruhwati, I. (2018b). *A Blue Economy Lesson from Cirata , Indonesia*. 6(x). <https://doi.org/10.12691/aees-6-x-x>
- Nurhayati, A., Maulina, I., & Nurruhwati, I. (2011). *Analisis komparatif nilai ekonomi pengelolaan budi daya ikan karamba jaring apung (Suatu kasus di keramba jaring apung Cirata Kabupaten Cianjur)*. 9–17.
- Nurhayati1, A., & Titin Herawati1. (2018). Analisis Faktor Adopsi Inovasi Perikanan Budidaya Karamba Jaring Apung di Waduk Cirata. *Jurnal Penyuluhan*, 14(2), 281–288. <https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/jupe/article/view/18928>
- Nuzapri Mulkan, Susilo Setyo Budi, P. J. P. (2017). Hubungan Antara Konsentrasi Klorofil- A Dengan Tingkat Produktivitas Primer Menggunakan Citra Satelit Landsat-8. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 8(1), 105–114.
- Peraturan Daerah No 2 Kabupaten Sumedang. (2012). *Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sumedang Tahun 2011-2031*.
- Radiarta I Nyoman dan Sagala Sophia Lasma. (2012). Model Spasial Tingkat Kesuburan Perairan di Danau Batur Kabupaten Bagli Provinsi Bali Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Riset Akuakultur*, 7(3), 499–508.
- Riyadi, A. (2006). Kajian Kualitas Air Waduk Tirta Shinta Di Kotabumi Lampung. *Journal Hidrosfir*, 1(2), 75–82.
- Satino. (2011). *Materi Kuliah Limnologi*. Yogyakarta. FMIPA UNY.
- Sugiyono. (2010). *No Title*. Alfabeta, Bandung.
- Wiryanto. (2013). Kajian Kesuburan Perairan Waduk Gajah Mungkur Wonogiri. *Journal Ekosains*, 4(3).