

Peran Institusi Ekonomi Dalam Menangani Eksternalitas Negatif Akibat *Over Carrying Capacity* Keramba Jaring Apung Waduk Jatiluhur

Nisa Azizah Rubianti*

* Penulis korespondensi. Jurusan Ilmu Ekonomi, Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.

Radha Anjelina Situmorang

Jurusan Ilmu Ekonomi, Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.

Abstract

JEL Classification Code:
Q220, Q250, Q530.

Kata kunci: Eksternalitas, Budidaya Keramba Jaring Apung, Institusi Ekonomi

Email penulis:

6021801001@student.unpar.ac.id*,
6021801032@student.unpar.ac.id

This study aims to find out how externalities occur and the role of economic institutions in dealing with externalities of floating net cages in Jatiluhur Reservoir. The method used is descriptive qualitative analysis with secondary data on plot population numbers and water quality parameters in 2014-2019. The result of this study is that the increasing number of floating net cages plot populations causes over-carrying capacity, and negative externalities occur due to excessive leftover feed. The negative externality cause the reservoir water quality decrease and disruption of activities around the Jatiluhur Reservoir. The study find, PJT II, the institution that have authority to manage Jatiluhur Reservoir, applies jurisdictional boundaries, rights, obligations, and representation rules to deal with negative externalities.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana eksternalitas terjadi dan peran lembaga ekonomi dalam mengatasi eksternalitas keramba jaring apung di Waduk Jatiluhur. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dengan data sekunder berupa jumlah populasi petak dan parameter kualitas air tahun 2014-2019. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa peningkatan jumlah populasi petak keramba jaring apung menyebabkan daya dukung yang berlebihan, dan eksternalitas negatif terjadi karena sisa pakan yang berlebihan. Eksternalitas negatif menyebabkan penurunan kualitas air waduk dan terganggunya aktivitas di sekitar Waduk Jatiluhur. Studi menemukan, PJT II, lembaga yang memiliki kewenangan untuk mengelola Waduk Jatiluhur, menerapkan batasan yurisdiksi, hak, kewajiban, dan aturan representasi untuk menghadapi eksternalitas negatif.

Pendahuluan

Sumber daya perikanan merupakan salah satu potensi besar yang dimiliki Indonesia sebagai negara maritim dan terdapat banyak perairan darat seperti sungai, danau, waduk, telaga, dan rawa. Waduk Jatiluhur merupakan salah satu perairan darat yang berada di Jawa Barat dan merupakan salah satu waduk terbesar di Indonesia. Waduk Jatiluhur terletak di Kabupaten Purwakarta dan memiliki luas sekitar 83km². Waduk Jatiluhur memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA), sebagai pengendali banjir di Kabupaten Karawang dan Bekasi, sebagai sumber perairan irigasi, sebagai pemasok air untuk kebutuhan rumah tangga, industri, dan budidaya perikanan.

Fungsi ekonomi dari adanya Waduk Jatiluhur adalah Waduk Jatiluhur dapat dimanfaatkan sebagai tempat budidaya ikan tangkap yang menggunakan Keramba Jaring Apung (KJA). Budidaya ikan tangkap KJA merupakan usaha kecil yang diprioritaskan untuk masyarakat lokal Kabupaten Purwakarta. Budidaya ikan tangkap ini dapat mendorong masyarakat setempat untuk mengembangkan budidaya ikan tangkap dan bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam penyerapan tenaga kerja. Budidaya ikan tangkap KJA ini masih menggunakan alat-alat tradisional seperti jaring, jala tebar, dan alat pancing.

Penduduk sekitar Waduk Jatiluhur dilingkupi oleh 4 Kecamatan yaitu Jatiluhur, Sukasari, Sukatani, dan Tegalwaru. Total penduduk yaitu sebanyak 196.325 jiwa dengan perincian jumlah penduduk Kecamatan Jatiluhur 63.634 jiwa, Sukasari 14.445 jiwa, Sukatani 70.883 jiwa, dan Tegalwaru 47.363. Perkembangan jumlah nelayan mengalami fluktuasi dan akhirnya terjadi penurunan pada tahun 2010-2015. Penurunan jumlah nelayan tersebut disebabkan oleh semakin sulitnya tangkapan ikan yang ekonomis (ikan nila, mas, dan patin). Masyarakat Kabupaten Purwakarta sebagian besar berprofesi sebagai pembudidaya ikan tangkap sehingga produksi perikanan budidaya di Kabupaten Purwakarta mencapai 94,5 ribu ton hanya dari budidaya keramba jaring apung saja (Deswati & Adrison, 2019). Hal tersebut merupakan dampak positif dari adanya budidaya KJA dan memposisikan Kabupaten Purwakarta sebagai daerah yang memproduksi budidaya ikan tangkap tertinggi di Jawa Barat (Deswati & Adrison, 2019). Sejak tahun 1998 KJA yang beroperasi di Waduk Jatiluhur sebesar 15 petak dan meningkat menjadi 2100 petak, pada tahun 1995 produksi ikan tangkap mencapai 2.070 ton dengan *carrying capacity* sebesar 2.672 ton. PJT II menyatakan bahwa pada tahun 2012 KJA di Waduk Jatiluhur berjumlah 21.579 petak dengan *carrying capacity* sebesar 2.364 petak. Jumlah keramba jaring apung yang terus meningkat menyebabkan terjadinya *over carrying capacity*. Berdasarkan peraturan dari pemerintah setempat, jumlah KJA yang diberi izin untuk beroperasi hanya sebanyak 11.300 unit sedangkan kondisi di lapangan ditemukan bahwa pada tahun 2019 terdapat sekitar 24.000 unit KJA yang beroperasi (Halim, 2020). *Over carrying capacity* yang terjadi akan menimbulkan eksternalitas bagi perairan itu sendiri bahkan kepada masyarakat sekitar yang memanfaatkan air waduk tersebut. Terjadinya *over carrying capacity* menyebabkan kualitas air Waduk Jatiluhur menjadi menurun yang beriringan dengan peningkatan jumlah populasi petak keramba jaring apung (Prinajati, 2019).

Kelembagaan merupakan gambaran persiapan suatu lembaga untuk memanfaatkan sumber daya lokal. Kelembagaan yang mengelola Waduk Jatiluhur memiliki tujuan untuk melihat besar atau tidaknya potensi kelembagaan yang berada di masyarakat sekitar sehingga dapat mendukung pengelolaan budidaya keramba jaring apung. Waduk Jatiluhur mengalami beberapa perubahan pada otoritas pengelolannya, dimulai saat pembangunan Waduk Jatiluhur (1957-1967), tahun 1967-1970 dikelola oleh Perusahaan Negara (PN), tahun 1970-1999 dikelola oleh Perum Otorita Jatiluhur (POJ), dan pada tahun 1999-sekarang dikelola oleh Perum Jasa Tirta II (PJT II). PJT II merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang diberi tugas untuk melaksanakan dan menyelenggarakan manfaat atas air dan sumber daya alam yang dapat berguna bagi aktivitas masyarakat Kabupaten Jatiluhur. PJT II menetapkan batas yurisdiksi, hak dan kewajiban, serta aturan representasi yang dilakukan untuk mengelola Waduk Jatiluhur agar pemanfaatannya mengurangi kerusakan lingkungan dan mengurangi penurunan kualitas air waduk dari standar pemerintah yang sudah ditetapkan.

Masalah penelitian ini adalah bagaimana institusi ekonomi dalam menangani eksternalitas negatif yang diakibatkan dari peningkatan jumlah KJA dan kebijakan apa yang perlu dilakukan untuk menangani *over carrying capacity* yang terjadi di Waduk Jatiluhur. Munculnya eksternalitas negatif di perairan Waduk Jatiluhur yang disebabkan oleh meningkatnya jumlah KJA yang beroperasi maka menunjukkan peran kelembagaan dari PJT II belum optimal. Penelitian ini menginvestigasi eksternalitas yang terjadi di Waduk Jatiluhur dan bagaimana peran PJT II sebagai institusi ekonomi dalam menangani eksternalitas negatif yang terjadi di Waduk Jatiluhur.

Landasan Teori dan Tinjauan Literatur

Tinjauan Pustaka

Kegiatan ekonomi meliputi produksi, distribusi, dan konsumsi melibatkan banyak pihak mulai dari perusahaan, tenaga kerja, *suppliers*, dan masyarakat disekitar tempat produksi. Pada proses kegiatan ekonomi tersebut terdapat dampak yang ditimbulkan baik positif dan negatif bagi pihak lain yang disebut eksternalitas. Eksternalitas merupakan pengaruh yang diakibatkan dari suatu kegiatan yang dilakukan pihak lain secara langsung dan tidak langsung (Deswati & Adrison, 2019). Eksternalitas terbagi menjadi dua yaitu eksternalitas negatif yang dapat diartikan sebagai kerugian yang diperoleh pihak lain dan eksternalitas positif yang dapat diartikan sebagai keuntungan yang didapatkan pihak lain akibat dari kegiatan ekonomi yang dilakukan (Prasetyia). Contoh dari eksternalitas negatif adalah kegiatan produksi pakaian oleh suatu pabrik lalu membuang limbah sisa produksi ke sungai berdampak pada pencemaran air sungai yang dapat menimbulkan penyakit bagi masyarakat jika mengkonsumsi air tersebut. Sedangkan contoh eksternalitas positif adalah suatu pabrik yang memasang lampu jalan akan membantu masyarakat sekitar mendapatkan penerangan.

Agnello & Donelley, 1976 menyatakan bahwa eksternalitas dapat terjadi pada jenis perikanan perairan umum dimana tidak ada hak milik dari sebuah perairan sehingga pada saat proses penangkapannya dapat menimbulkan eksternalitas, contohnya laut terbuka. Sedangkan pada jenis perikanan budidaya dapat timbul eksternalitas yang disebabkan oleh *knowledge spillover* atau pun *input sharing* antar pembudidaya (Beveridge, 1979). Aktivitas pemberian pakan pada budidaya keramba jaring apung dilakukan dengan pemberian pakan sebanyak-banyaknya (Deswati & Adrison, 2019). Sistem pemberian pakan tersebut dapat menyebabkan *over feeding* dimana hal tersebut dapat menimbulkan inefisiensi pakan karena semakin banyak pakan yang terbuang. Jika terdapat pakan sisa, maka sisa pakan tersebut dapat menimbulkan eksternalitas di budidaya perairan darat. Budidaya perikanan di perairan darat berorientasi untuk meningkatkan produksi dan memberikan keuntungan secara ekonomi, namun kegiatan tersebut kurang atau bahkan tidak memperhitungkan kerusakan lingkungan perairan maupun daerah sekitar. Dengan munculnya kerusakan lingkungan yang terus menerus dapat menyebabkan terganggunya aktivitas ekonomi masyarakat di perairan darat itu sendiri (Koeshendrajana et al., 2009). Ekonomi tidak dapat dipisahkan dari sumber daya alam dan lingkungan. Kerusakan lingkungan yang berlebihan dapat mengurangi kapasitas produksi dan memiliki dampak negatif terhadap kesejahteraan manusia melalui penurunan mutu lingkungan hidup. Sumber daya alam dapat dialokasikan oleh pasar karena pasar dapat bekerja hanya jika hak milik didefinisikan secara lengkap, tetapi masih memiliki biaya yang mahal, transaksi yang tinggi dan alternatif untuk mengurangi *cost* tersebut dengan cara ekonomi kelembagaan.

Schmid (1982) membedakan dua jenis penelitian ekonomi institusi, yaitu *development institutional economics* dan *institutional impact analysis*. Dalam ekonomi institusi mempelajari dampak perubahan alternatif institusi terhadap perubahan perilaku manusia yang akan menghasilkan *performance* yang berbeda. Suatu institusi dicirikan oleh tiga hal utama ; (i) batas yurisdiksi (ii) *property rights* dan (iii) aturan representasi. Oleh karena itu untuk melihat dampak perubahan alternatif institusi perlu mengidentifikasi ketiga unsur-unsur yaitu batas yurisdiksi, *property rights*, dan aturan representasi. Konsep batas yurisdiksi ini dapat merupakan batas wilayah kekuasaan atau batas otoritas yang dimiliki oleh suatu institusi atau mengandung makna keduanya. *Property rights* merupakan konsep kepemilikan untuk menjaga pengelolaan sumber daya alam. Konsep kepemilikan ini dapat didefinisikan atau diatur melalui hukum adat dan tradisi atau kelompok masyarakat yang memiliki kepentingan dalam hal sumber daya. Oleh karena itu, tidak ada seorang pun yang dapat menyatakan hak milik tanpa pengesahan dari masyarakat lainnya. Implikasi dari konsep ini adalah hak seseorang merupakan kewajiban orang lain, hak dapat dicerminkan oleh kepemilikan untuk mendapatkan akses dan kontrol terhadap sumber daya. Hak tersebut dapat diperoleh melalui berbagai cara seperti membeli barang atau jasa. Sumber daya menjumpai bentuk kepemilikan yaitu *private*, pemerintah, dan *open access*. Lalu konsep aturan representasi dapat mengatur permasalahan siapa yang berhak berpartisipasi untuk proses pengambilan keputusan dan dapat berakibat kepada *performance*. Aturan representasi menentukan alokasi dan distribusi sumber

daya yang langka. Oleh karena itu, aturan representasi dapat mempengaruhi biaya untuk mengalokasikan sumber daya.

Penelitian Terdahulu

Deswati & Adrison, 2019 melakukan penelitian mengenai eksternalitas produksi keramba jaring apung di Waduk Jatiluhur. Dalam penelitian ini disebutkan bahwa Waduk Jatiluhur mengalami perkembangan jumlah KJA yang pesat pada setiap tahunnya. Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan membuktikan bahwa eksternalitas pakan memberikan pengaruh yang positif terhadap produktivitas budidaya KJA. Hal tersebut karena sistem dan waktu yang digunakan oleh para pembudidaya dalam proses pemberian pakan, waktu, dan lokasi budidaya. Oleh karena itu, produksi ikan dipengaruhi oleh pemberian pakan, waktu, dan lokasi budidaya.

Prinajati, 2019 melakukan penelitian mengenai kualitas air Waduk Jatiluhur terhadap pengaruhnya kepada KJA. Dalam penelitian ini disebutkan bahwa pencemaran air di Waduk Jatiluhur didominasi oleh limbah bahan organik dari KJA yang dihasilkan oleh pakan ikan setiap harinya. Pakan ikan yang diberikan diasumsikan dalam 1 petak menghabiskan 5 kg pakan ikan. Hasil dari penelitian ini adalah konsentrasi oksigen terlarut lebih rendah dari standar pemerintah yang sudah ditentukan, tingkat pencemaran air waduk dari tahun ke tahun meningkat, dan keramba jaring apung berpengaruh terhadap penurunan kualitas air Waduk Jatiluhur yang tidak layak digunakan untuk air baku.

Nasution, 2005 melakukan analisis mengenai kelembagaan dalam pengelolaan lingkungan perairan waduk, khususnya Waduk Jatiluhur. Penelitiannya menjelaskan terdapat beberapa tindakan kebijakan pengelolaan perairan waduk yang berhubungan dengan budidaya ikan sistem KJA. Institusi ekonomi yang bertanggung jawab mengelola lingkungan waduk adalah PJT II, dimana PJT II melakukan tindakan kebijakan yang melibatkan Dinas Perikanan Kabupaten Purwakarta dalam mengelola Waduk Jatiluhur salah satunya pengelolaan kegiatan budidaya ikan sistem KJA. Hasil penelitiannya PJT II sudah menetapkan batas yurisdiksi, hak dan kewajiban, serta aturan representasi untuk mengelola Waduk Jatiluhur.

Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif untuk menganalisis eksternalitas negatif yang terjadi di Waduk Jatiluhur karena adanya *over carrying capacity* dari aktivitas budidaya keramba jaring apung serta bagaimana peran PJT II dalam menangani eksternalitas negatif yang terjadi. Menurut (Winarta, 2006) analisis deskriptif kualitatif adalah menganalisis, menggambarkan, dan meringkas kembali berbagai kondisi dan situasi dari berbagai data yang dilakukan mengenai masalah yang terjadi di lapangan. Data yang kami gunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder populasi petak Keramba Jaring Apung (KJA) dan kualitas air Waduk Jatiluhur dengan menggunakan parameter suhu, pH, oksigen terlarut, besi, mangan, dan seng pada tahun 2014-2019. Data-data tersebut bersumber dari Perum Jasa Tirta II (PJT II) Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta.

Hasil dan Pembahasan

Eksternalitas Budidaya Keramba Jaring Apung di Waduk Jatiluhur

Eksternalitas muncul sebagai salah satu bentuk dari adanya kegagalan pasar dimana pihak-pihak yang berpartisipasi tidak dapat melakukan alokasi sumber daya secara efisien. Eksternalitas pun dapat berupa kondisi ketidakseimbangan dan ketidaksejahteraan baik berupa keuntungan maupun kerugian dari kegiatan pihak lain (Dahlman, 1979). Eksternalitas terjadi pada semua sektor. Menurut (Deswati & Adrison, 2019) aktivitas pemberian pakan menunjukkan bahwa salah satu aktivitas yang menimbulkan adanya eksternalitas. Pemberian pakan yang berlebihan dapat menimbulkan sisa pakan yang tidak termakan mengendap ke dasar perairan karena kondisi arus yang tenang sehingga terjadi kondisi *upwelling* dimana terdapat arus balik yang dipicu oleh perubahan

suhu air yang membawa sisa pakan ke permukaan air. Salah satu nilai penting dalam budidaya perikanan adalah memanfaatkan sumber daya perikanan secara optimal dengan memperhatikan aspek berkelanjutan secara lingkungan, ekonomi, dan sosial. Budidaya keramba jaring apung di Waduk Jatiluhur merupakan salah satu budidaya yang berdampak pada lingkungan dan ekonomi masyarakat sekitar. Dampak lingkungan yang terjadi dapat dijelaskan melalui sisi eksternalitas positif maupun negatif.

Eksternalitas positif yang terjadi di Waduk Jatiluhur adalah terjadinya peningkatan jumlah petak KJA yang ditunjukkan oleh semakin banyak masyarakat yang bermata pencaharian sebagai pembudidaya ikan tangkap keramba jaring apung. Semakin meningkatnya pembudidaya ikan tangkap dengan sistem KJA, maka dapat terjadi peningkatan produksi ikan tangkap seperti ikan nila, mas, dan patin. Kabupaten Purwakarta dapat memproduksi ikan tangkap sebesar 94,5 ribu ton yang dihasilkan dari budidaya keramba jaring apung saja, hal tersebut membuat Kabupaten Purwakarta merupakan daerah yang memproduksi budidaya ikan tangkap tertinggi di Jawa Barat (Deswati & Adrison, 2019). Pada awalnya nelayan budidaya KJA masih dapat menangkap jenis-jenis ikan ekonomis yaitu ikan nila, mas, dan patin. Namun kondisi ini tidak relatif dan cenderung berubah, perubahan ini dilihat dari para pembudidaya yang kesulitan menangkap ikan-ikan ekonomis (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Penurunan produksi ikan tangkap terjadi karena penurunan kualitas perairan dimana perairan Waduk Jatiluhur menunjukkan kadar oksigen yang rendah. Kadar oksigen merupakan salah satu parameter penting yang mempengaruhi keberlangsungan hidup ikan. Hampir setiap tahunnya terjadi kematian massal ikan akibat defisit oksigen sehingga menimbulkan terjadinya eksternalitas negatif (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Perkembangan jumlah pembudidaya ikan tangkap yang pesat menyebabkan jumlah keramba jaring apung pun meningkat dan melampaui *carrying capacity* Waduk Jatiluhur. PJT II menetapkan jumlah maksimum KJA di perairan Waduk Jatiluhur sebanyak 11.300 petak, namun saat ini jumlah KJA di Waduk Jatiluhur lebih tinggi dibandingkan dengan daya dukung atau *carrying capacity* Waduk Jatiluhur.

Tabel 1. Jumlah Populasi Petak Keramba Jaring Apung Waduk Jatiluhur

Tahun	Populasi Petak
2014	21.579
2015	20.752
2016	23.746
2017	25.951
2018	25.951
2019	24.415

Sumber : Perum Jasa Tirta II Jatiluhur , Purwakarta

Berdasarkan tabel di atas, populasi petak atau keramba jaring apung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Peningkatan ini merupakan masalah utama yang dihadapi pemegang otoritas yaitu Perum Jasa Tirta II Jatiluhur. Terjadinya peningkatan jumlah KJA dan *carrying capacity* yang terlampaui membuat sisa pakan yang terbuang menurunkan kualitas air dan menyebabkan pencemaran di sekitar Waduk Jatiluhur dan bahkan berdampak di sekitar Kabupaten Purwakarta. Jika eksternalitas positif dan negatif dari peningkatan jumlah KJA ini dibandingkan, eksternalitas negatif lebih tinggi dibandingkan dengan eksternalitas positif karena walaupun terjadi peningkatan nelayan budidaya dan membuat produksi ikan tangkap bertambah tetap akan terjadi penurunan kualitas air yang disebabkan dari peningkatan jumlah KJA yang beroperasi. Pola budidaya KJA di Waduk Jatiluhur bersifat *double layer* dengan dua jenis ikan yaitu ikan mas di bagian permukaan dan ikan nila di bagian bawah yang dibatasi jaring. Pemberian pakan ikan hanya dilakukan pada ikan

mas yang dipelihara dalam jaring bagian atas, ikan nila hanya memanfaatkan pakan yang tersisa. Sistem *double layer* tersebut merupakan salah satu cara untuk mengurangi sisa pakan yang dilakukan oleh nelayan, dimana terjadi pemanfaatan pemberian pakan yang dapat mengurangi pencemaran perairan waduk akibat pemberian pakan yang berlebihan. Selain menyarankan nelayan dengan menggunakan sistem *double layer* untuk mengurangi pencemaran air akibat sisa pakan tim DAS Citarum melakukan kegiatan *zero* KJA berupa pembatasan budidaya KJA yang berada di Waduk Jatiluhur. Kegiatan *zero* KJA merupakan tindakan yang dilakukan oleh lembaga untuk mengatasi pencemaran air waduk akibat sisa pakan ikan.

Kualitas Air Waduk Jatiluhur

Kualitas air dalam budidaya perikanan merupakan salah satu faktor penting untuk keberlangsungan hidup ikan. Air dengan kualitas yang baik akan mendorong ikan untuk memproduksi secara optimal dan akan meningkatkan keberhasilan dari budidaya perikanan tersebut. Maka dari itu, air sebagai kebutuhan utama bagi budidaya perikanan dan perlu mendapatkan perhatian khusus dalam pengelolaannya. Untuk mendapatkan kualitas air yang baik maka pemerintah melalui Surat Keputusan Gubernur Jawa Barat No 39 Tahun 2000- Golongan B, C, D menetapkan standar baku mutu air. Parameter yang digunakan mencakup fisika maupun kimia yang terdiri dari suhu, zat padat terlarut, pH, oksigen terlarut, besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), amoniak bebas, nitrat, nitrit dan sebagainya. Berdasarkan standar baku mutu air tersebut maka pengelola dapat mengendalikan kualitas air, jika air dinilai memiliki kualitas yang buruk maka pengelola dapat memperbaiki dengan membuat beberapa kebijakan. Pada waduk Jatiluhur, sejak tahun 2014 hingga tahun 2017 terjadi kenaikan jumlah petak keramba jaring apung. Namun, pada tahun 2018 ke 2019 terjadi penurunan jumlah petak. Fluktuasi kenaikan jumlah KJA akan mempengaruhi kualitas air tersebut.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air Waduk Jatiluhur

Parameter	Tahun						
	Standar	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Suhu	Normal	28°C	27°C	27°C	30°C	31°C	30°C
Ph	(6-9)	6	7,3	6,5	7,5	7,4	7,2
Oksigen terlarut	>6	8	5	2,9	5	2	2
Besi (Fe)	0,3	0,12	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Mangan (Mn)	0,5	0,04	0,2	0,05	0,03	0,05	0,03
Seng (Zn)	0,02	0,02	0,021	0,01	0,01	0,1	0,1

Sumber : Perum Jasa Tirta II Jatiluhur, diolah penulis

Berdasarkan tabel di atas, pada tahun 2014 dengan jumlah petak atau keramba jaring apung sebanyak 21.579, suhu air sebesar 28°C dengan pH 6, oksigen terlarut 8, besi (Fe) 0,3, mangan (Mn) 0,04 dan seng (Zn) 0,02, mengindikasikan bahwa kualitas air di waduk jatiluhur masih dalam kategori normal yang dapat dilihat dari uji parameter yang dilakukan memenuhi standar baku mutu air sesuai dengan peraturan pemerintah. Pada tahun 2015 dengan jumlah petak atau keramba jaring apung yang turun menjadi 20.752, suhu air 27°C, pH lebih tinggi dari tahun sebelumnya yaitu 7,3, oksigen terlarut 5 dan komponen kimia lainnya seperti besi (Fe) 0,1, mangan (Mn) 0,2, seng (Zn) 0,021, masih dalam kategori normal sesuai standar baku mutu kualitas air. Pada tahun 2016 dengan terjadi kenaikan keramba jaring apung yang cukup tinggi yaitu sebanyak 23.746. Kenaikan keramba jaring apung menyebabkan suhu air 27°C dengan penurunan pH dari tahun sebelumnya menjadi pH 6,5. Semakin tinggi nilai konsentrasi oksigen dalam air maka kualitas air semakin baik. Namun

pada tahun ini, oksigen terlarut menurun menjadi 2,9 dan angka tersebut dibawah standar peraturan pemerintah yang telah ditetapkan karena standar peraturan pemerintah, oksigen yang terlarut di dalam air harus di atas 3 dan terjadi kenaikan jumlah keramba jaring apung sekitar 3000 petak. Rendahnya kadar oksigen terlarut dalam air menyebabkan kematian pada ikan.

Pada tahun 2017 dengan jumlah keramba jaring apung sebanyak 25.951 suhu air mencapai 30°C. Salah satu penyebab tingginya suhu air di waduk Jatiluhur adalah peningkatan karbon dioksida di udara akibat dari polusi dan efek gas rumah kaca. Selain itu, tingkat keasaman atau pH air meningkat dari tahun sebelumnya yaitu 6,5 menjadi 7,5 meskipun masih dalam batas normal, namun nilainya paling tinggi dari tahun 2014-2019. Oksigen terlarut 5 dibawah standar baku mutu, seperti besi (Fe) 0,1, mangan (Mn) 0,03, seng (Zn) 0,01. Pada tahun 2018, suhu permukaan air mencapai angka tertinggi dari tahun 2014 hingga 2019 yaitu sebesar 31°C, terjadi penurunan pH sebesar 0,1 menjadi 7,4. Oksigen terlarut pada tahun ini mengalami penurunan dari tahun sebelumnya menjadi 2 yang berarti dibawah standar baku mutu air. Selanjutnya, besi (Fe) 0,1, mangan (Mn) 0,05, seng (Zn) 0,01 masih dalam kategori normal sesuai standar yang ditetapkan pemerintah. Pada tahun 2019, suhu permukaan air 30°C, pH 7,2, oksigen terlarut 2 atau dibawah standar baku mutu yang disyaratkan sementara komponen lain seperti besi (Fe) 0,1, mangan (Mn) 0,03, seng (Zn) 0,01 masih dalam kategori normal.

Over carrying capacity yang terjadi setiap tahunnya mulai dari 2014 hingga 2019 di Waduk Jatiluhur berpengaruh terhadap kualitas air waduk tersebut. Semakin banyak keramba jaring apung maka limbah hasil kegiatan budidaya seperti pakan ikan dan sampah yang dihasilkan oleh manusia dalam kegiatan tersebut dapat menurunkan kualitas air. Setiap tahunnya terdapat beberapa parameter baku mutu air yang tidak sesuai dengan standar. Rendahnya tingkat oksigen dalam air, pH yang terlalu tinggi, dan ketidaksesuaian nilai standar parameter lainnya dapat mengakibatkan kegagalan dalam budidaya perikanan seperti kematian ikan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan parameter tersebut, derajat keasaman (pH) cenderung mengalami kenaikan setiap tahunnya meskipun pada tahun 2016 terjadi penurunan. Selain parameter pH, oksigen terlarut setiap tahunnya cenderung mengalami penurunan yang cukup signifikan sementara parameter lainnya seperti besi (Fe), mangan (Mn), dan seng (Zn) tidak mengalami perubahan yang signifikan dan masih sesuai standar kualitas air yang baik.

Selain untuk budidaya perikanan, air waduk jatiluhur juga digunakan untuk irigasi, air minum, pembangkit listrik dan industri. Eksternalitas negatif yang ditimbulkan dari sisa pakan dan limbah manusia harus diminimalisir dampaknya. Kualitas air yang buruk akan membahayakan kesehatan masyarakat sekitar waduk yang mengkonsumsinya. Penggunaan air untuk industri juga dapat menimbulkan efek samping jika kualitas airnya buruk. Berdasarkan fakta tersebut, dibutuhkan kebijakan yang dapat mengurangi jumlah keramba jaring apung agar kualitas air menjadi lebih baik dan ikan dapat bereproduksi dengan optimal.

Peran Ekonomi Kelembagaan di Waduk Jatiluhur

Ekonomi kelembagaan memiliki tiga ciri utama yaitu batas yurisdiksi, *property rights*, dan aturan representasi (Pakpahan, 1989). Menginternalisasikan sebuah eksternalitas dapat dilakukan dengan cara kesepakatan antara pihak yang terkait. Pengelolaan Waduk Jatiluhur belum sepenuhnya menggunakan prinsip ekonomi kelembagaan pada aspek keramahan terhadap lingkungan. Prinsip ini penting agar tercipta budidaya perikanan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, ekonomi kelembagaan dapat berperan penting untuk mengelola lingkungan Waduk Jatiluhur dengan sistem budidaya ikan. Kelembagaan merupakan salah satu aspek yang menjelaskan kesiapan masyarakat atau kelompok dalam pemanfaatan sumberdaya lokal untuk berpartisipasi dalam upaya pengelolaan sumber daya. Pengetahuan tentang keberadaan kelembagaan lokal di perairan Waduk Jatiluhur bertujuan untuk melihat besar atau tidaknya potensi kelembagaan yang ada di masyarakat dan dapat mendukung kegiatan pengelolaan perikanan pengetahuan umum meliputi bentuk, peran, fungsi kelengkapan serta perkembangan kelembagaan.

Pemerintah melakukan pengelolaan langsung kepada Waduk Jatiluhur karena Waduk Jatiluhur memiliki sumber daya untuk memenuhi kebutuhan di sekitar daerah Waduk Jatiluhur salah satunya adanya sumber daya ikan, menjadi daerah aliran sungai, dan PLTA. Pada kasus pengelolaan

waduk jatiluhur, lembaga yang berwenang dalam pengelolaannya adalah PJT II. Dalam aspek batas yurisdiksi, PJT II menerapkan izin lokasi budidaya ikan dengan menggunakan sistem KJA untuk meningkatkan produksi ikan tangkap di sekitar perairan Waduk Jatiluhur. Jika nelayan ingin melakukan budidaya ikan di Waduk Jatiluhur maka harus mendapatkan izin dari Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Purwakarta. Nelayan yang telah mendapatkan izin maka dapat memanfaatkan sumber daya ikan di Waduk Jatiluhur secara langsung. Dinas perikanan berkewajiban membina nelayan pembudidaya ikan agar dapat melakukan budidaya dengan cara yang tidak merusak lingkungan atau mencemarkan perairan waduk. Selain itu Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Purwakarta pun melakukan larangan untuk membuang sampah di sekitar waduk.

Kedua aspek *property rights*, aspek ini merupakan konsep kepemilikan terhadap sumber daya yang didapatkan melalui pengesahan (Pakpahan, 1989). Implikasi dari konsep ini adalah hak seseorang merupakan kewajiban orang lain, hak dapat dicerminkan oleh kepemilikan untuk mendapatkan akses dan kontrol terhadap sumber daya. Hak tersebut dapat diperoleh melalui berbagai cara seperti membeli barang atau jasa. Sumber daya menjumpai bentuk kepemilikan yaitu *private*, pemerintah, dan *open access*. Waduk Jatiluhur dikelola oleh Perum Jasa Tirta II (PJT II) dan Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Purwakarta yang memiliki fungsi sebagai lembaga yang memiliki otoritas dalam mengelola dan memanfaatkan sumber daya ikan. Hak kepemilikan Waduk Jatiluhur ini berada ditangan pemerintah karena PJT II merupakan BUMN yang mengelola dan mengatur Waduk Jatiluhur. PJT II bersama pemerintah, yaitu Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Purwakarta melakukan pengelolaan langsung kepada Waduk Jatiluhur karena Waduk Jatiluhur memiliki sumber daya untuk memenuhi kebutuhan di sekitar daerah Waduk Jatiluhur salah satunya adanya sumber daya ikan, menjadi daerah aliran sungai, dan PLTA. Perum Jasa Tirta II juga mempunyai kewajiban untuk melakukan pembinaan terhadap nelayan dalam kegiatan budidaya perikanan seperti penggunaan keramba jaring apung, pengelolaan limbah sisa pakan dan kegiatan nelayan. Nelayan yang telah memiliki izin usaha pengelolaan perikanan dapat secara langsung memanfaatkan sumber daya yang ada. Di samping itu, dengan Surat Izin Usaha Perikanan (SIUP) yang dikeluarkan oleh PJT II tidak membebankan pembudidaya, para pembudidaya tidak terbebaskan atas aturan surat izin untuk melakukan budidaya, penempatan KJA yang sudah ditetapkan PJT II, peraturan pembuangan sampah, dan pembayaran sewa perairan (Nasution, 2005). Dengan aturan-aturan tersebut, hak dan kewajiban pembudidaya keramba jaring apung diharapkan dapat menjadi efisien dalam melakukan budidayanya.

Selain itu PJT II menetapkan aturan representasi untuk mengatur zona kawasan budidaya diutamakan pada bagian yang memiliki kedalaman minimal 5m dan unit KJA harus disesuaikan pada zona yang telah ditetapkan sehingga tidak mengganggu fungsi utama waduk. Dengan adanya Surat Izin Usaha Perikanan (SIUP) oleh PJT II yang diberlakukan sejak tahun 2014 dan diikuti dengan adanya Surat Perjanjian Pemanfaatan Area Perairan (SPPAP) sejak tahun 2016. Selain itu kebijakan pengurangan jumlah KJA harus dilakukan sampai jumlah KJA tidak melebihi *carrying capacity* dan keberlanjutan usaha perikanan dapat dilakukan jika masyarakat dan PJT II dapat mengelola Waduk Jatiluhur agar tetap produktif dalam melakukan budidaya ikan tangkap tetapi disisi lain harus mengikuti aturan pemerintah serta PJT II agar kualitas air Waduk Jatiluhur tetap terjaga dan memberikan eksternalitas positif.

Kesimpulan dan Implikasi

Sumber daya perikanan merupakan salah satu sumber daya yang berpotensi di Indonesia. Budidaya perikanan tidak hanya perikanan laut, tetapi dapat dilakukan di perairan darat seperti danau dan waduk. Waduk Jatiluhur merupakan salah satu Waduk di Indonesia yang berpotensi tinggi terhadap budidaya perikanan, salah satunya dengan menggunakan budidaya keramba jaring apung (KJA). Masyarakat di sekitar Waduk Jatiluhur sebagian besar berprofesi sebagai nelayan budidaya KJA yang mengakibatkan terjadi penambahan jumlah petak KJA pada setiap tahunnya. Dengan seiring terjadinya penambahan jumlah petak KJA, Kabupaten Purwakarta merupakan kabupaten yang menghasilkan produksi ikan tertinggi di Jawa Barat yang bersumber hanya dari keramba jaring apung saja. Namun, disisi lain peningkatan jumlah petak KJA tersebut menyebabkan *carrying capacity*

di Waduk Jatiluhur terlampaui sehingga menimbulkan eksternalitas negatif. Eksternalitas negatif tersebut adalah menurunnya kualitas air Waduk Jatiluhur yang disebabkan oleh jumlah sisa pakan yang berlebihan akibat populasi petak KJA yang terus bertambah. Kualitas air waduk yang menurun dapat membahayakan kesehatan masyarakat sekitar. Sehingga dibutuhkan peran institusi ekonomi untuk mengatasi eksternalitas di Waduk Jatiluhur agar tetap memproduksi ikan tangkap dengan kondisi kualitas air yang baik. PJT II sebagai institusi ekonomi yang mengelola Waduk Jatiluhur memberikan kebijakan seperti izin lokasi budidaya, mengatur zona wilayah budidaya, memberikan surat perjanjian pemanfaatan, menegaskan hak dan kewajiban pembudidaya seperti pembayaran sewa perairan, serta mencoba mengurangi populasi petak KJA.

Daftar Pustaka

- Agnello, R. J., & Donnelley, L. P. (1976). Externalities and property rights in the fisheries. *Land Economics*, 52(4), 518-529.
- Beveridge. (1979). *Cage aquaculture*. London: Fishing News Books.
- Dahlman, C. J. (1979, April). The problem of externality. *Journal Law and Economic*, 22(1), 141-162.
- Deswati, R. H., & Adrison, V. (2019, Maret). Eksternalitas produksi keramba jaring apung Waduk Jatiluhur. *Jurnal Ilmu Ekonomi Pembangunan*, 19(1), 47-60.
- Dwyer, G., Douglas, R., Peterson, D., Chong, J., & Maddern, K. (2006). *Irrigation externalities : pricing and charges*. Melbourne.
- Halim, H. A. (2020, Februari 27). *Jumlah ideal KJA di Waduk Jatiluhur 11.300 unit, Budi : pendataan terkendala cuaca buruk*. Retrieved from Pikiran Rakyat: <https://www.pikiran-rakyat.com/jawa-barat/pr-01344820/jumlah-ideal-kja-di-waduk-jatiluhur-11300-unit-budi-pendataan-terkendala-cuaca-buruk>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2018, Mei 18). *Status terkini sumber daya ikan di Jatiluhur*. Retrieved from Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan: <https://kkp.go.id/brsdm/artikel/4129-status-terkini-sumber-daya-ikan-di-jatiluhur>
- Koeshendrajana, S., Wijaya, R. A., Priyatna, F. N., Martosuyono, P., & Sukimin, S. (2009). Kajian eksternalitas dan keberlanjutan perikanan di perairan Waduk Jatiluhur. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 4(2), 137-156.
- Nasution, Z. (2005). Analisis kelembagaan dalam pengelolaan lingkungan perairan waduk. *Buletin Ekonomi Perikanan*, 6(1), 1-12.
- Pakpahan, A. (1989). Perspektif ekonomi institusi dalam pengelolaan sumber daya alam. *Ekonomi dan Keuangan Indonesia*, 37(4), 445-464.
- Prasetya, F. (n.d.). *Teori Eksternalitas*.
- Prinajati, P. D. (2019). Kualitas air Waduk Jatiluhur di Purwakarta terhadap pengaruh keramba jaring apung. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 3(2), 79-86.
- Schmid, A. (1982). Predicting the performance of alternative institutions. *Law and Economics : an institutional perspective*.
- Subasinghe, R., Soto, D., & Jia, J. (2009). Global Aquaculture and its role in sustainable development. *Reviews in Aquaculture*, 1(1), 2-9.
- Tveteras, R. (2002). Industrial agglomeration and production costs in Norwegian Salmon Aquaculture. *Marine Resource Economics*, 17, 1-22.
- Winarta, I. M. (2006). *Metodologi penelitian sosial ekonomi*. Yogyakarta: Andi Offset.