

**BASELANG**

Jurnal Ilmu Pertanian, Peternakan, Perikanan dan Lingkungan
e-journal.faperta.universitasmuarabungo.ac.id

Evaluasi Teknis Budidaya Keramba Jaring Apung (Kja) Terhadap Pengelolaan Waduk Saguling

Technical Evaluation Of Floating Net Cage Cultivation (Kja) On The Management Of The Saguling Reservoir

Edward Alvonco Marpaung^{1*}, Junianto²

Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran

Article Info

Keywords : feeding efficiency; floating net cage; management; policy

Email:

edward20001@mail.unpad.ac.id

Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor 45365

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih dalam pencemaran lingkungan pada kegiatan KJA dimana kegiatan utama perikanan di waduk saguling menggunakan sistem budidaya Keramba Jaring Apung. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi kasus dan analisis data dengan metode deskripsi kualitatif. Maka hasil dari observasi dan wawancara menunjukkan, mayoritas pembudidaya menggunakan pakan pelet dengan pemberian pakan sebanyak tiga kali, yaitu pagi, siang dan sore. Di lapangan ikan nila diberi dengan persen 3%, ikan mas berkisar 4-6%. Kebanyakan KJA Belum menerapkan efisiensi pakan dimana pakan tidak efisien (terlalu banyak) menyebabkan tidak semua pakan dicerna oleh ikan berdampak pada perairan Waduk Saguling. Maka evaluasi KJA yang ramah lingkungan dan waduk berkelanjutan, dari kebanyakan pengelola KJA tidak menguntungkan orang lain, polanya harus lebih cepat belajar dari cuaca (perubahan kondisi air) serta pengalaman harus disandingkan dengan ilmu. Selanjutnya melakukan penataan kembali tata letak Keramba Jaring Apung (KJA) dan pengelolaan bangkai KJA yang sudah tidak terpakai dengan tertib, termasuk proses pemindahan dan pemusnahan sesuai pedoman keberlanjutan dan peraturan lingkungan yang berlaku. Memperbaiki fasilitas yang memungkinkan akan menjadi sampah saat sudah rusak seperti bambu yang sudah lapuk atau besi yang sudah berkarat..

Kata kunci: efisiensi pakan; kebijakan; keramba jaring apung; pengelolaan

ABSTRACT

This research aims to examine more deeply the environmental pollution in marine cage activities where the

main fishing activities in the Saguling Reservoir use the floating net cage cultivation system. The research method used in this research is a case study method and data analysis using a qualitative description method. So the results of observations and interviews show that the majority of cultivators use pelleted feed with feeding three times, namely morning, afternoon and evening. In the field, tilapia is given at a percentage of 3%, goldfish is given at around 4-6%. Most KJAs have not implemented feed efficiency where the feed is inefficient (too much) causing not all the feed to be digested by the fish, which has an impact on the waters of the Saguling Reservoir. So the evaluation of environmentally friendly KJAs and sustainable reservoirs, from most KJA managers, does not benefit other people, the pattern must be faster to learn from the weather (changes in water conditions) and experience must be combined with knowledge. Next, reorganize the layout of Floating Net Cages (KJA) and manage unused KJA carcasses in an orderly manner, including the process of moving and destroying them according to sustainability guidelines and applicable environmental regulations. Repair facilities that may become waste when they are damaged, such as rotten bamboo or rusty iron.

Keywords: feeding efficiency; floating net cage; management; policy

PENDAHULUAN

Indonesia terletak dikawasan yang sangat strategis sebab Indonesia terdiri banyak pulau dan perairan yang sangat luas. Banyak keuntungan yang di dapat dari letak yang strategis bukan hanya dalam jalur perdagangan melainkan potensi perairannya yang memberikan manfaat bagi masyarakat Indonesia. Waduk Saguling terletak di Kabupaten Bandung Barat dengan luas 5.600 ha pada ketinggian 645 m di atas permukaan laut. Waduk Saguling adalah salah satu dari tiga waduk yang membendung aliran Sungai Citarum yang merupakan sungai terbesar di Jawa Barat. Waduk ini digunakan untuk berbagai fungsi, seperti irigasi, pembangkit listrik, pariwisata, dan perikanan.

Kawasan perairan Saguling juga merupakan kawasan budidaya perikanan konsumsi, beberapa ikan yang dibudidayakan di Waduk Saguling diantaranya ikan nila, ikan mas dan ikan patin, dan lainnya. Waduk Saguling sendiri terdapat usaha perikanan di Keramba Jaring Apung (KJA) yang dimanfaatkan untuk budidaya ikan.

Keramba jaring apung (KJA) adalah sistem budidaya ikan dalam wadah berupa jaring yang mengapung dengan bantuan pelampung dan ditempatkan di perairan (Mahyuddin, 2008). Keramba jaring apung juga merupakan usaha dibidang perikanan yang ditempatkan pada air dalam seperti waduk dan laut. Menurut (Sambu & Amir, 2017), keramba jaring apung sebagai sarana pemeliharaan ikan yang kerangkanya berasal dari kayu, bambu, ataupun pipa paralon berbentuk persegi yang diberi jaring dan sterofoam agar wadah selalu terapung didalam air.

Program Citarum Harum merupakan program dalam menangani pencemaran dan kerusakan Daerah Aliran Sungai (DAS) pada sungai Citarum. menurut (Siagian, 2009), Waduk dibentuk dengan tujuan menampung air berlebihan pada aliran sungai, peran waduk melintasi sungai (hulu-hilir), jadi air bendungan berada dibelakang dam (melintasi sungai). Menurut Pergub Jabar no. 37 Tahun 2021, salah satu faktor pencemaran sungai citarum dikarenakan jumlah KJA yang tidak terkendali berdampak pada limbah perikanan.

Program Citarum Harum merupakan program dalam menangani pencemaran dan kerusakan Daerah Aliran Sungai (DAS) pada sungai Citarum. menurut (Siagian, 2009), Waduk dibentuk dengan tujuan menampung air berlebihan pada aliran sungai, peran waduk melintasi sungai (hulu-hilir), jadi air bendungan berada dibelakang dam (melintasi sungai). Menurut Data Statistik Dinas Peternakan dan Perikanan (2020) jumlah produksi Keramba Jaring Apung mencapai 27824 Ton. Hal tersebut sebagai indicator dimana menurut (Ronald *et al.* 2014; Djunaedi *et al.*, 2016), budidaya intensif dengan menggunakan padat penebaran dan jumlah pakan yang tinggi menyebabkan penurunan kualitas air budidaya karena semakin bertambahnya tingkat buangan dari sisa pakan dan kotoran (feses). Feses pada ikan juga menggambarkan tingkat keefisienan pakan serta sisa pakan menggambarkan cara pemberian pakan yang tepat dan benar.

Sumber utama pencemaran lingkungan waduk pada kegiatan budidaya (termasuk eutrofikasi) disebabkan dari pelepasan nitrogen (N) dan fosfor (P) dari pakan yang berkualitas rendah. Unsur hara N dan P sering menjadi hara yang penting dan berperan dalam produktivitas primer dalam ekosistem akuatik (Boyd, 1982; Sukadi, 2010). Menurut Data Statistik Dinas Peternakan dan Perikanan (2020) jumlah produksi Keramba Jaring Apung mencapai 27824 Ton, hal tersebut menjadi indicator Menurut (Harsono 2012; Putri *et al.*, 2019), budidaya ikan secara intensif disamping memberikan manfaat potensial juga menimbulkan pengaruh bagi masyarakat dan lingkungan di sekitarnya, berupa limbah pakan dan sisa metabolisme ikan yang akan memberikan kontribusi terhadap pencemaran perairan waduk

Penyebab terjadi pencemaran pada KJA selain KJA yang tidak terkendali, salah satunya karena penggunaan pakan ikan yang tidak efisien yang menyebabkan akan meninggalkan sisa-sisa dari pakan dan menumpuk di dasar perairan selama bertahun-tahun. Hal ini menimbulkan pengkayaan unsur hara dan mempercepat eutrofikasi yang selalu ditandai dengan berkembangnya jenis tanaman air seperti encek gondok, azola (Pujiastuti, 2013; Anas *et al.*, 2017)

Menurut data statistik dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Bandung Barat, data tahun 2020 merupakan situasi pandemi covid-19, jumlah petakan KJA mencapai 44.065 petak merupakan kasus tertinggi dari tidak terkendalnya jumlah KJA. Perlunya observasi lebih lanjut terkait lingkungan Waduk Saguling pada Keramba Jaring Apung.

Oleh karena itu tujuan penelitian ini untuk mengkaji lebih dalam pencemaran lingkungan pada kegiatan KJA dimana kegiatan utama perikanan di waduk saguling menggunakan sistem budidaya Keramba Jaring Apung. Maka perlu dilakukannya penelitian ini secara deskriptif kualitatif untuk mengkaji pencemaran waduk terhadap perairan waduk saguling.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi kasus Menurut Sugiarto (Sugiyono, 2017) studi kasus merupakan jenis penelitian kualitatif yang mendalam tentang individu, kelompok, institusi dan sebagainya dalam waktu tertentu untuk menganalisis fenomena di suatu daerah tertentu di mana penelitian ini mengacu kegiatan KJA di Waduk Saguling dengan pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka dan dokumentasi. Subjek pada penelitian ini yaitu para pekerja Keramba Jaring Apung Sumber data yang dipakai terkait penelitian ini adalah data primer dan sekunder dimana data primer diperoleh secara langsung melalui observasi, wawancara, sedangkan data sekunder diperoleh dari dinas perikanan terkait KJA di Waduk Saguling. Responden yang diwawancarai yaitu para pekerja atau pembudidaya Keramba Jaring Apung Waduk Saguling, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai pada tanggal 06-08 Desember 2023 di Waduk Saguling, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.

2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, kuesioner dan kamera untuk dokumentasi.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diterapkan pada penelitian ini adalah purposive sampling dimana menurut (Nawawi, 2007), penentuan responden dilakukan dengan cara menentukan siapa saja yang dapat memberikan informasi sesuai dengan permasalahan penelitian. Maka sumber data yang diambil adalah sebagai berikut

Data Primer

Data primer Menurut (Fuadah, 2021), merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, maka penulis mendapatkan data dengan cara wawancara kepada informan yaitu petani usaha KJA serta dilakukan dengan dokumentasi atau pengambilan gambar atau foto sebagai bukti telah melakukan penelitian. Data primer pada penelitian ini meliputi

1. Jumlah petak KJA yang dimiliki/dikelola
2. Sejak tahun berapa berusaha di KJA
3. Jumlah petak pada awal beroperasi
4. Jumlah lapis jaring
5. Jenis-jenis ikan yang dibudidayakan (kronologis dari awal berusaha sampai saat ini)
6. Jenis pakan yang dipakai (apakah merk pakan tetap dari awal sampai dengan saat ini)
7. Persen pakan yang diberikan terhadap biomassa ikan
8. Efisiensi pakan/FCR

Data Sekunder

Menurut Sugiyono (Sugiyono, 2016), data sekunder adalah sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpulan data. Data sekunder juga merupakan data pelengkap atau gambaran umum terkait pembudidaya keramba jaring apung, data sekunder terdiri dari jumlah RTP (Rumah Tangga Pembudidaya) dan Jumlah Petakan budidaya KJA di Waduk Saguling (Data Statistik Dinas Peternakan dan Perikanan, Kabupaten Bandung Barat).

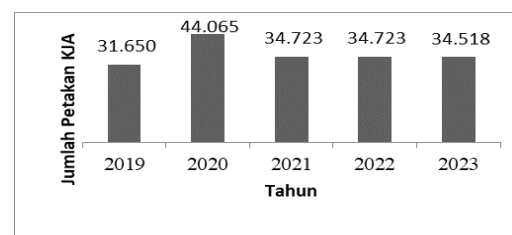
Analisis Data

Metode analisis pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, Menurut (Sugiyono, 2016) metode deskriptif kualitatif

adalah metode penelitian yang berdasarkan pada filsafat postpositivisme digunakan untuk meneliti pada kondisi objek keramba jaring apung serta pengumpulan data dilakukan secara trigulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. Serta penelitian ini menggunakan metode logik yaitu dengan cara menalar dimana data diamati dan dipilah-pilah, buktinya dicari dan dipertimbangkan, dianalisis dan kemudian kesimpulan diambil (Nazir, 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan KJA di Waduk Saguling menjadi peluang dimana sebagai kegiatan perikanan dimana hasil panennya guna memenuhi permintaan. selain itu, menurut (Kompas TV, 2023) KJA juga sebagai sumber pencaharian utama nelayan seperti memenuhi kebutuhan hidup, pemenuhan kesehatan hingga menyekolahkan anak. kriteria untuk memilih lokasi yang sesuai untuk budidaya KJA meliputi: kedalaman, aliran air pasang yang baik dan optimal yang terlindungi dari angin kencang dan cuaca buruk; Kondisi pertukaran air yang sangat penting untuk menyediakan oksigen yang optimal dalam KJA dan untuk mencegah penumpukan limbah di bawah KJA (Hidayati *et al.*, 2018).



Gambar 1. Data Statistik Jumlah KJA (2019-2023) (Sumber: Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Bandung Barat)

1. Teknis KJA

Keramba jaring apung (KJA) merupakan wadah pembesaran ikan di perairan umum, termasuk perairan darat dan laut.



Gambar 2. Konstruksi KJA (a), Ikan nila dalam satu petak (b) (sumber : Data Primer)

Kantong Budidaya

Kantong budidaya merupakan wadah pada pemeliharaan ikan letaknya terapung pada permukaan air. Kantong budidaya terapung karena disangga berupa drum, dan dikaitkan pada sebuah rakit berbentuk bujursangkar atau persegi Panjang. Dilapangan ukurannya bervariasi, mulai dari 2x2x2 meter hingga 9x9x9 meter. Keramba jaring apung juga terdiri dari dua jenis sistem diantaranya sistem jaring Tunggal (satu jenis ikan) dan jaring ganda (dua jenis ikan)

Rakit Budidaya

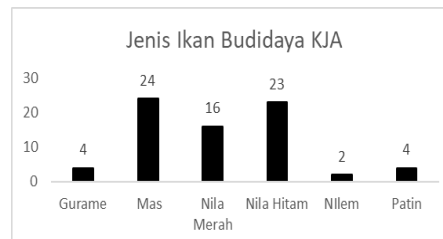
Rakit budidaya berfungsi sebagai tempat untuk mengaitkan wadah jaring apung budidaya (kantong budidaya). Bahan rakit budidaya di lapangan umumnya terbuat dari bambu.

Gudang, Rumah jaga, dan Perahu

Tentu kegiatan keramba jaring apung memerlukan gudang, rumah jaga, dan perahu dimana merupakan sarana dalam aktivitas budidaya dalam menunjang aktivitas KJA. Konstruksi bangunan tersebut terbuat dari kayu atau bilik bambu (dinding), dan berbahan rumbia, seng, atau plastik bergelombang (atap).

Komoditas Budidaya

Pada kajian langsung di lapangan, mayoritas komoditas ikan yang di budidaya di KJA merupakan ikan mas dan ikan nila (merah atau hitam), dimana terdapat ikan koi merupakan ikan hiasan di KJA.



Gambar 3. Jenis ikan yang dibudidayakan (Sumber : Statistik Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Bandung Barat)

Penebaran Ikan

Pada KJA, padat penebaran berguna mencegah terjadinya persaingan dalam memanfaatkan pakan, ruang, dan oksigen sehingga dengan kondisi stabil ikan tidak terganggu. Di lapangan, padat penebaran biasanya didasarkan pada pengalaman sehari-hari yang diperoleh oleh petani dari beberapa kali periode usaha yang mereka tekuni, maka diperoleh angka penebaran yang ideal sesuai dengan kondisi perairan setempat dan jenis ikan yang dibudidayakan. Menurut (Handjani dan Hastuti (2002); Telaumbana (2018); (Sihite *et al.*, 2020)) menyatakan bahwa peningkatan kepadatan ikan maka akan berpengaruh terhadap tingkah laku dan fisiologi ikan pada ruang gerak yang berdampak pada penurunan pertumbuhan, pemanfaatan makanan dan kelulushidupan. Menurut (Azhari *et al.*, 2017) bahwa kondisi fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak ikan dapat terganggu sebab peningkatan padat penebaran yang tinggi menyebabkan penurunan kondisi kesehatan dan fisiologis ikan, berakibat lanjutan dari proses tersebut adalah penurunan pemanfaatan makanan dan kelangsungan hidup. (Hidayati *et al.*, 2018)

Pemberian Pakan dan Efisiensi Pakan (FCR)

Menurut (Schmittou, 1991), menjelaskan bahwa pemberian pakan sebaiknya dilakukan tiga kali setiap hari sebanyak 3% dari bobot badannya; pemberian

dosis pakan yang baik antra 3%-5% dari total biomassa tubuh ikan per hari (Sukadi, *et al.* 2007). Menurut (Erlania *et al.* 2010; Adhar *et al.*, 2023), rendahnya efisiensi pakan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya adalah metode pemberian pakan (frekuensi pemberian pakan, jumlah pakan yang diberikan, jenis pakan yang digunakan, kualitas pakan, dan lain-lain) serta kondisi ikan (kemauan ikan untuk makan yang dipengaruhi oleh kondisi kesehatan ikan, kondisi lingkungan, jenis pakan yang diberikan, dan lain-lain).



Gambar 4. Pakan yang digunakan pada kegiatan budidaya KJA

Setiap hari ikan yang dipelihara diberi pelet sebanyak tiga kali, yaitu pagi, siang dan sore. bila diberikan pakan dengan jumlah 3%, maka porsi pakan yang diberi tiap pagi, siang, dan sore sebanyak 1%. Namun diberbagai KJA, pemberian ikan bervariasi. Sebagai contoh ikan nila pakan diberi dengan persen 3% namun pada ikan mas berkisar 4-6%.

Tinjauan Teknis KJA terhadap Waduk Saguling

Jumlah KJA yang tidak terkendali sebagai faktor penyebabnya penurunan kualitas air dimana kotoran dan sisa pakan ikan pada budidaya perikanan dengan Keramba Jaring Apung tidak terkelola, banyaknya KJA tidak berizin dan berkembang melebihi daya dukung waduk, penerapan sistem perikanan ramah menjadi faktor

permasalahan pada pencemaran di Waduk Saguling. Pendangkalan waduk atau banyaknya sedimen didasar waduk, Namun di sisi lain semakin banyaknya KJA menurunkan kualitas air karena tingginya kandungan fosfor dan nitrat dalam pakan yang terbuang membentuk sedimentasi di dasar perairan (Deswati & Adrison, 2019).

Selanjutnya terjadinya pertumbuhan eceng gondok sebagai indicator kualitas perairan di perairan waduk dimana pertumbuhan eceng gondok disebabkan oleh air yang mengandung nutrien tinggi, terutama yang kaya akan nitrogen dan fosfor (Eddy, 2008; Nurmala, 2014).



Gambar 5. Tumbuhnya eceng gondok di perairan waduk saguling (Sumber: Data Primer)

Pada pakan, di lapangan mayoritas petani Belum menerapkan efisiensi pakan dimana pakan tidak efisien (terlalu banyak) menyebabkan tidak semua pakan dicerna oleh ikan. (Krismono&Wahyudi, 2001) menjelaskan pemberian pakan dengan sistem pompa jumlah pakan yang terbuang berkisar antara 20%-30% ke lingkungan perairan.

Kebijakan Pemerintah dalam menanggapi Pencemaran

Kebijakan perlu diterapkan sesuai dengan Pergub Jawa Barat no 96 Tahun 2022 Pasal 7e kewajiban penggunaan pakan dan obat ikan yang terdaftar di Kementerian Kelautan dan Perikanan. Pemerintah melakukan penataan dari KJA yang tidak terkendali dengan melakukan penataan KJA yang tidak berizin, menerapkan pengelolaan KJA yang ramah lingkungan (sesuai daya dukung waduk), melakukan pranata, sarana dan prasarana, serta pembinaan ahli fungsi usaha. Selain itu juga pemantauan kualitas air pada dasarnya adalah upaya untuk mengamati,

memonitor dan mengukur dengan cermat kondisi lingkungan, terutama di sumber air permukaan (sungai, waduk, situ, laut dan sebagainya), air tanah, maupun efluen air limbah.

Evaluasi Pembudidaya untuk KJA yang ramah lingkungan dan berkelanjutan

Maka evaluasi KJA yang ramah lingkungan dan waduk berkelanjutan, dari kebanyakan pengelola KJA tidak menguntungkan orang lain, polanya harus lebih cepat belajar dari cuaca (perubahan kondisi air) serta pengalaman harus disandingkan dengan ilmu. Selanjutnya melakukan penataan kembali tata letak Keramba Jaring Apung (KJA) dan pengelolaan bangkai KJA yang sudah tidak terpakai dengan tertib, termasuk proses pemindahan dan pemusnahan sesuai pedoman keberlanjutan dan peraturan lingkungan yang berlaku. Memperbaiki fasilitas yang memungkinkan akan menjadi sampah saat sudah rusak seperti bambu yang sudah lapuk atau besi yang sudah berkarat. Pembersihan atau Pembuangan eceng gondok yang berdampak pada komoditas ikan di perairan waduk saguling. Perbaikan akses jalan agar lebih menarik wisatawan untuk datang serta melakukan kontrol saat pemberian pakan ikan di KJA untuk meminimalkan tingkat amonia dalam perairan tersebut.

KESIMPULAN

Sumber permasalahan dari pencemaran waduk saguling disebabkan pemberian pakan yang tidak efisien dimana tidak menakar sesuai biomassa ikan dan banyaknya KJA dan tidak berizin. Hal tersebut membuat pendangkalan pada sedimen dasar tanah, banyaknya tumbuh eceng gondok, serta mempengaruhi kualitas perairan di waduk saguling.

DAFTAR PUSTAKA

Adhar, S., Khalil, M., & Muliani. (2023). Penyuluhan Penggunaan Pakan Berwawasan Lingkungan Kepada Pembudidaya Keramba Jaring Apung Di Danau Laut Tawar Aceh Tengah. *Buletin Pengabdian*, 3(3), 75–81. <https://doi.org/https://jurnal.usk.ac.id/bulpenngmas/article/view/34641>

Anas, P., Jubaedah, I., & Sudino, D. (2017). Kualitas Air dan Beban Limbah Keramba Jaring Apung di Waduk Jatiluhur Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 11(1), 35–47.

Azhari, A., Muchlisin, Z. A., & Dewiyanti, I. (2017). Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 12–19.

Deswati, R. H., & Adrison, V. (2019). Eksternalitas Produksi Keramba Jaring Apung Waduk Jatiluhur. *Jurnal Ilmu Ekonomi Dan Pembangunan*, 19(1), 47–60.

Djunaedi, A., Hartati, R., Pribadi, R., Redjeki, S., Astuti, R. W., & Septiarani, B. (2016). Pertumbuhan ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) di Tambak dengan Pemberian Ransum Pakan dan Padat Penebaran yang Berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2), 131–142.

Fuadah, K. (2021). *Analisis Strategi Promosi Melalui Penerapan Sales Promotion Dalam Perspektif Prinsip Syariah (Studi Kasus Pada Toko Pertanian Tani Berkah Desa Kubangpari Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes)*. IAIN Syekh Nurjati Cirebon.

Hadie, W., Hadie, L. E., & Supangat, A. (2017). *Teknik Budidaya Ikan*. Jakarta (ID): *Bharata Karya Aksara*.

Hidayati, D., Ashuri, N. M., & Arifudin, S. (2018). *Keramba Jaring Apung (Kja) Teknik Budidaya Dan Penanggulangan Penyakit* (N. M. Ashuri (ed.); Cet. 1 : 2). Pusat Studi Kelautan LPPM ITS.

Mahyuddin, K. (2008). *Panduan Lengkap Agribisnis Lele* (Cet. 5). Jakarta Penebar Swadaya.

Nawawi, H. (2007). *Metode Penelitian Sosial*. Gadjah Mada University Press.

Nazir, M. (2003). *Metode penelitian*. Ghalia Indonesia.

Nurmala, T. (2014). *Potensi Eceng Gondok (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms) sebagai Pupuk Kompos dengan Penambahan EM-4*. Universitas Padjajaran : Jatinangor.

Putri, M. A., Affandi, R., Setyobudiandi, I., &

- Yulianto, G. (2019). Status Keberlanjutan Perikanan Budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) di Waduk Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta. *Journal of Natural Resources and Environmental Management, Vol. 9(3)*.
- Sambu, A. H., & Amir, D. A. (2017). Budidaya Ikan Nila Dengan Sistem Keramba Jaring Apung (KJA) Pada Lahan Bekas Tambang Pasir. *Jurnal Ilmu Perikanan, 6(1)*, 546–550.
- Schmittou, H. R. (1991). *Cage Culture: A Method of Fish Production in Indonesia*. Fisheries Research and Development Project, Central Research Institute for Fisheries.
- Siagian, M. (2009). *Strategi Pengembangan Keramba Jaring Apung Berkelanjutan di Waduk* (W. Nadeak, T. Sendjaja, F. Djajasudarma, Wahya, C. Sobarna, & D. Indira (eds.)). Unpad Press.
- Sihite, E. R., Rosmaiti, Putriningtias, A., & Putra, A. (2020). Pengaruh Padat Tebar Tinggi Terhadap Kualitas Air Dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Dengan Penambahan Nitrobacter. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika, Vol. 1 (1)*, 10–16.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian (Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV. Alfabeta.
- Sukadi, M. F. (2010). Ketahanan Dalam Air Dan Pelepasan Nitrogen & Fosfor Ke Air Media Dari Berbagai Pakan Ikan Air Tawar. *J. Ris. Akuakultu, Vol. 5 No.*, 01–12.