

Sistem Sosial Ekologi Masyarakat *Silvofishery* Segara Anakan

Social Ecological System of The Silvofishery Community Segara Anakan

Fatmah Sri Ulandari^{1*}, Lilik Kartika Sari¹, Endang Hilmi¹ dan Imam Fauzi²

¹ Program Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman. Jl. Dr. Soeparno, Purwokerto Utara, Banyumas 53122, Jawa Tengah, Indonesia

²Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional Kupang, Ditjen Pengelolaan Kelautan dan Ruang Laut KKP

*Corresponding author, e-mail: kartikasoetrisno2020@gmail.com

Diterima: 26 Oktober 2023, Disetujui: 29 Desember 2023

ABSTRAK

Segara Anakan merupakan sebuah Laguna yang terletak di sebelah selatan Pulau Jawa. Sistem sosial-ekologi merupakan jalinan sistem-sistem adaptif yang kompleks antara unsur sosial dan ekologi dimana keduanya dipandang sebagai bagian yang berkaitan satu sama lain. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kondisi dan sistem sosial ekologi masyarakat *silvofishery* di Kelurahan Kutawaru dan Kelurahan Donan. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan tingkat pendidikan masyarakat *silvofishery* masih perlu peningkatan, keanekaragaman mangrove di tambak *silvofishery* berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dalam kategori rendah pada semua stasiun. Tingkat rata rata kerapatan vegetasi mangrove bervariasi dari rendah ke padat berkisar 400 – 330.000 indv per ha, sedangkan untuk Indeks Nilai Penting (INP) didapati spesies mangrove *Rhizophora mucronata* merupakan spesies yang memiliki INP tertinggi baik di semua stasiun maupun di semua tingkatan (semai, pancang, dan pohon). Sistem sosial ekologi masyarakat *silvofishery* Segara Anakan terbentuk oleh beberapa komponen hubungan yaitu antara sesama masyarakat *silvofishery*, hubungan antara masyarakat *silvofishery* dengan tengkulak, hubungan antar masyarakat *silvofishery* dengan pemerintah Kelurahan, hubungan antar tetangga sesama masyarakat *silvofishery*, dan hubungan antar masyarakat *silvofishery* dengan ekosistem mangrove.

Kata kunci: *Segara anakan, sistem sosial ekologi, silvofishery, vegetasi*

ABSTRACT

Segara Anakan is a lagoon located in the south of the Island of Java. SES is a complex interweaving of adaptive systems between social and ecological elements where both are seen as related parts. The aim of the study was to determine the conditions and social ecological systems of the silvoishery community in Kutawaru and Donan Villages. Used descriptive quantitative research method. The results showed that the education level of the silvofishery community was still relatively low. The diversity of mangroves in silvofishery ponds based on the Shannon-Wiener diversity index (H') was in the low category at all stations. The average density of mangrove vegetation varies from low to dense, ranging from 400 – 330,000 ind per ha, while for INP is found that the mangrove species *Rhizophora mucronata* is the species that has the highest INP both at all stations and at all levels (seedlings, saplings, and trees). The social ecological system of the Segara Anakan silvofishery community is formed by several relationship components, namely between fellow silvofishery communities, relations between silvofishery communities and middlemen, relations between silvofishery communities and the village government, relations between neighbors of fellow silvofishery communities, and relations between silvofishery communities and mangrove ecosystems.

Keywords: *Segara Anakan, SES, silvofishery, vegetation*

PENDAHULUAN

Segara Anakan Cilacap merupakan sebuah Laguna yang terletak pada koordinat 7°35'-7°50' LS dan 108°45'-109°3' yang merupakan pertemuan dari berbagai sungai diantaranya yaitu Sungai Donan, Sungai Sapuregel, Sungai Kembang Kuning, Sungai Citanduy, Sungai Cibeureum dan Sungai Cikonde. Sebagai pertemuan dari beberapa aliran sungai menjadikan Segara Anakan memiliki banyak ekosistem dan salah satu ekosistem penting di Segara Anakan adalah ekosistem mangrove (Hilmi *et al.*, 2019).

Secara ekologis, hutan mangrove Segara Anakan berfungsi sebagai tempat pemijahan (*Spawning ground*), pembesaran (*nursery ground*) dan mencari makan (*feeding ground*) bagi berbagai jenis hewan seperti ikan (Pribadi *et al.*, 2009). Masyarakat disekitar Segara Anakan memanfaatkan hutan mangrove sebagai tempat budidaya beberapa jenis spesies ikan yakni dengan membuat tambak yang berkolaborasi langsung dengan hutan mangrove atau sering disebut tambak silvofishery. Beberapa Kelurahan yang terletak di sekitar Segara Anakan yaitu Kelurahan Kutawaru dan Kelurahan Donan. Sebagai wilayah yang berbatasan langsung dengan laut, Kelurahan Kutawaru dan Donan termasuk kedalam wilayah pesisir.

Wilayah pesisir memiliki ciri sebagai tempat aktivitas dan interaksi antara sistem

alamiah (sumberdaya) dengan sistem manusia (sosial ekonomi) yang secara umum lebih dikenal dengan istilah *Socio-Ecological System* (SES) atau Sistem Sosial Ekologi (SSE). Sistem sosial-ekologi merupakan konsep yang luas tentang manusia di alam, dimana sistem manusia (sosial) dan ekologi (lingkungan) dipandang sebagai bagian yang berkaitan satu sama lain (Muliani *et al.*, 2018). Dengan kata lain, konektivitas sosial-ekologi didefinisikan sebagai saling ketergantungan fungsional antara perubahan sosial dan perubahan ekologi. *Silvofishery* (mangrove dalam tambak) merupakan salah satu pola pendekatan *Socio-Ecological System* (SES) yang terdiri atas rangkaian kegiatan terpadu antara kegiatan budidaya ikan dengan kegiatan penanaman, pemeliharaan, pengelolaan dan upaya pelestarian hutan mangrove.

Sistem *Silvofishery* kerap dilakukan oleh beberapa nelayan Kelurahan Kutawaru dan Kelurahan Donan. Hal ini menciptakan ketergantungan nelayan pada lingkungan alam, terutama ketergantungan terhadap sumber daya hayati yang dapat memberikan sumber penghidupan bagi mereka. Kegiatan perikanan dan karakteristik sosial dari masyarakat nelayan dapat memberikan dampak secara langsung terhadap konservasi serta strategi pengembangan ekosistem mangrove (Koch *et al.*, 2009). Hubungan ini bersifat timbal balik, lingkungan alam dapat mempengaruhi

nelayan, begitu pula sebaliknya nelayan dapat mempengaruhi lingkungan alam melalui perilakunya (Lontoh & JV, 2016)

Masyarakat nelayan memiliki kompleksitas permasalahan yang tergolong tinggi jika dilihat dari sistem sosial maupun sistem ekologi. Permasalahan sistem ekologi bisa terjadi lebih parah apabila pemanfaatan ekologi dilakukan secara berlebihan (Muliani *et al.*, 2018). Hubungan interaksi antara sistem sosial dan ekologi perlu dilakukan pendalaman yang lebih baik, agar dapat memberikan manfaat terhadap masyarakat tanpa mengesampingkan kelestarian lingkungan. Kondisi aspek sosial dan ekologi masyarakat *silvofishery* diperlukan dalam mempertimbangkan kebijakan yang mengarah pada keberlanjutan suatu ekosistem serta kesejahteraan masyarakat pesisir. Penelitian ini akan mengkaji terkait bagaimana kondisi dan sistem sosial ekologi masyarakat *silvofishery* studi kasus: Segara Anakan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 22 – 31 Mei 2023 di Kelurahan Kutawaru dan Kelurahan Donan Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Peta mengenai lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan sebagai bahan analisis SES berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

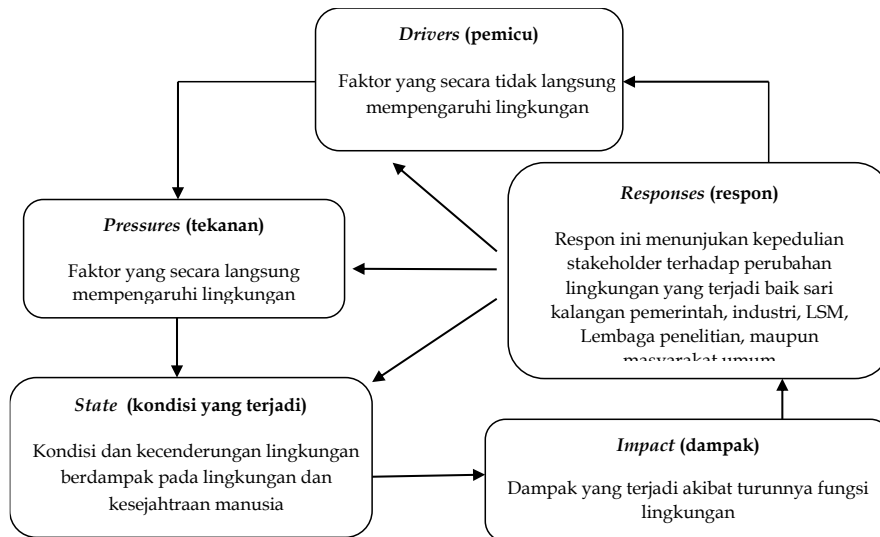
observasi dan wawancara terhadap 29 responden masyarakat *silvofishery* di Kelurahan Kutawaru dan Donan, sedangkan data sekunder diperoleh melalui studi literatur (Tabel 1).

Analisis Data Sosial dengan metode DPSIR (*Drivers Pressures States Impacts Responses*)

Pendekatan DPSIR dilakukan untuk mengetahui keterkaitan faktor-faktor penyebab terjadinya tekanan terhadap ekosistem sehingga dapat digunakan untuk menilai intensitas penggunaan sumberdaya oleh manusia dan aktivitas di kawasan pesisir, keterkaitan antara sistem ekologi dan sosial atau biasa disebut sistem sosial-ekologi (SES). Kerangka kerja DPSIR didasarkan pada konsep bahwa *drivers* (pemicu) baik yang alamiah maupun yang disebabkan oleh manusia memberikan *pressures* (faktor langsung) pada lingkungan yang menyebabkan perubahan pada kondisi lingkungan hidup (*state*). Perubahan ini dapat memberikan dampak (*impact*) pada masyarakat. Selanjutnya masyarakat merespon perubahan dan dampak melalui berbagai

Tabel 1. Pengumpulan data, jenis data, dan sumber data

No	Jenis Data	Jenis Data	Sumber Data
1.	Data Primer	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pengaruh Keberadaan mangrove terhadap tambak ➤ Jenis komoditas utama ➤ Permasalahan sistem sosial ekologi ➤ budidaya <i>silvofishery</i> ➤ Vegetasi mangrove area tambak <i>silvofishery</i> 	Observasi dan wawancara serta melakukan survei langsung terhadap area tambak <i>silvofishery</i>
2.	Data Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Potensi sumber daya desa pesisir ➤ Kondisi demografi ➤ Kondisi iklim ➤ Sarana dan prasarana desa ➤ Tingkat pendidikan 	BPS Cilacap dan monografi kelurahan Kutawaru serta kelurahan Donan



Gambar 2. Analisis Permasalahan SES dengan Pendekatan DPSIR

kebijakan, program, maupun kegiatan (*responses*). Analisis terhadap faktor pendorong atau pemicu dan tekanan yang muncul, kondisi eksisting yang terjadi berikut dampaknya serta respons yang dilakukan kemudian dikenal sebagai pendekatan DPSIR. Penilaian tekanan terhadap ekosistem dianalisis berdasarkan pendekatan keseluruhan sistem dan integrasi ekosistem yang berkaitan dengan struktur, komposisi dan fungsinya

berdasarkan indikator ruang meliputi bentang alam, tata guna air, dan keanekaragaman hayati (Yee *et al.*, 2015).

Alur mengenai metode analisis dengan pendekatan DPSIR dapat dijelaskan pada Gambar 2.

Analisis data Ekologi tambak *silvofishery*

Analisis ekologi mangrove dilakukan dengan metode survey lapangan dan metode transek kuadrat di 5 tambak

silvofishery di Kelurahan Kutawaru dan di Donan. data yang didapat meliputi Keanekaragaman jenis (H'), Kerapatan jenis (Ki), Kerapatan relatif (KRi), Frekuensi (Fi), Frekuensi relatif (Fri), Dominasi (Di), Dominasi relatif jenis (DRi), Indeks Nilai Penting. Data kemudian dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Sosial Masyarakat Kelurahan Kutawaru dan Donan Karakteristik Pendidikan

Pendidikan merupakan kunci pembangunan masa mendatang bagi bangsa Indonesia, sebab dengan pendidikan diharapkan setiap individu dapat meningkatkan kualitas keberadaannya dan mampu berpartisipasi dalam program pembangunan. Pendidikan merupakan hal terpenting yang harus

didapatkan seseorang untuk mempersiapkan diri menuju masa depan menjadi lebih baik (Maulana & Hendrawan, 2016). Sarana dan prasarana pendidikan yang tersedia di Kelurahan Kutawaru maupun Donan, sebenarnya sudah mencukupi kebutuhan masyarakat akan hal pendidikan, hanya saja yang jadi masalah yakni kurangnya minat masyarakat terhadap pendidikan itu sendiri. Masalah tersebut sering terjadi akibat pada usia produktif mereka lebih memilih bekerja di proyek daripada bersekolah.

Sebagian dari masyarakat Kutawaru menyekolahkan anak-anak mereka di Kota Cilacap yang terdapat di seberang dengan harus menyebrang melalui Sungai Bengawan Donan. Masyarakat Kelurahan Donan apabila dilihat dari Tabel 2. sudah lebih baik tingkat pendidikannya daripada Kelurahan Kutawaru.

Tabel 2. Tingkat Pendidikan dan Jumlah Masyarakat Silvofishery Kelurahan Kutawaru dan Donan

Tingkat Pendidikan	Kelurahan	
	Kutawaru	Donan
Belum Sekolah	1.056	5.861
Tidak tamat sekolah	803	3.058
Tamat SD atau Sederajat	1.933	6.616
Tamat SLTP atau Sederajat	861	4.809
Tamat SLTA atau Sederajat	399	8.851
Tamat Akademi atau sederajat	26	661
Tamat Perguruan Tinggi atau Sederajat	15	1.342
Jumlah masyarakat <i>Silvofishery</i>	93	28

Sumber : Monografi Kelurahan Kutawaru, per Desember Tahun 2009 dan Profil kelurahan Donan, per Desember 2022

Sarana dan Prasarana Kelurahan

Sarana dan prasarana Kelurahan sangat mempengaruhi kehidupan sosial masyarakat khususnya masyarakat *Silvofishery*. Sarana dan prasarana Kelurahan berfungsi untuk menunjang keberlangsung hidup serta mempermudah aktifitas dari masyarakat Kelurahan itu sendiri (Arbaiyah, 2019). Berikut merupakan sarana dan prasarana yang terdapat di kelurahan Kutawaru dan Kelurahan Donan dapat dilihat pada Tabel 3.

Pendidikan merupakan hal yang penting bagi kehidupan masyarakat. Karena dengan adanya pendidikan seorang individu mampu untuk mengaktualisasikan dirinya (Indy *et al.*, 2019). Pada kelurahan Kutawaru terdapat 11 tempat untuk menempuh pendidikan formal yaitu 3 taman kanak-kanak, 5 Sekolah Dasar, 2 SLTP. Serta 1 SLTA sedangkan, pada

Kelurahan Donan terdapat 23 tempat untuk menempuh pendidikan formal dan informal yaitu 5 PAUD, 8 Taman Kanak-Kanak, 7 Sekolah Dasar, dan 3 SLTP. Pendidikan sangat penting untuk menunjang kehidupan masyarakat khususnya masyarakat *silfovishery*, dengan Pendidikan masyarakat memiliki kemampuan untuk merubah nasibnya. Kebanyakan petambak *silfovishery* yang berusia lebih dari 40 tahun memiliki tingkat pendidikan yang rendah yaitu hanya sampai Sekolah Dasar, bahkan ada yang tidak pernah mengenyam pendidikan sama sekali. Karena sedikitnya ilmu pengetahuan yang mereka miliki menyebabkan kemampuan untuk mengelola tambak hanya berpatok terhadap ilmu turun temurun yang diajarkan oleh keluarganya. Meskipun begitu petambak *silfovishery* mengaku berusaha untuk menyekolahkan anak anak mereka minimal higgs Pendidikan SLTA.

Tabel 3. Sarana dan Prasarana Kelurahan Kutawaru dan Kelurahan Donan

Sarana dan Prasarana	Kelurahan Kutawaru	Kelurahan Donan
PAUD	-	5
Taman Kanak Kanak	3	8
Sekolah Dasar	5	7
SLTP	2	3
SLTA	1	-
Puskesmas	2	1
Posyandu	13	38
Masjid	15	12
Mushola	18	34
Gereja	2	2
Pondok Pesantren	1	1
TPQ	12	5

Sumber : Monografi Kelurahan Kutawaru, per Desember Tahun 2009 dan Profil kelurahan Donan, per Desember 2022

Bahkan ada beberapa informan yang mampu menyekolahkan anaknya hingga jenjang sarjana.

Sarana kesehatan merupakan tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya kesehatan (Indonesia, 1992). Terdapat total 13 tempat sarana kesehatan di Kelurahan Kutawaru yaitu 2 Puskesmas dan 13 Posyandu. Sedangkan pada Kelurahan Donan terdapat total 39 sarana kesehatan yaitu 1 Puskesmas dan 38 Posyandu. Sarana kesehatan di Kelurahan Kutawaru khususnya Puskesmas hanya merupakan Puskesmas pembantu sehingga prasarananya kurang memadai. Berbeda dengan Puskesmas di Kelurahan Donan karena kebetulan merupakan Puskesmas tingkat kecamatan yaitu Puskesmas Cilacap Tengah 2 sehingga prasaranya lebih memadai. Hal ini menyebabkan banyak warga Kutawaru yang berobat ke Puskesmas tersebut yang terletak di Kelurahan Donan. Beberapa dari masyarakat *silvofishery* yang menjadi responden penelitian juga mengaku kerap berobat ke Puskesmas Cilacap Tengah 2.

Hasil yang ditunjukkan pada tabel di atas, tampak bahwa sarana keagamaan sudah cukup untuk menampung penduduk Kutawaru dan juga Donan untuk menjalankan ibadahnya. Pada Kelurahan Kutawaru terdapat 15 Masjid, 18 Mushola, 1 Pondok Pesantren dan 12 TPQ, sedangkan di Kelurahan Donan terdapat 12 Masjid, 34 Mushola, 1 Pondok Pesantren dan 5 TPQ. Karena sebagian besar penduduk Kutawaru memeluk

agama Islam dan sarana prasarana ibadah seperti Masjid dan Mushola dapat dimanfaatkan untuk menjalankan ibadah dan melakukan kegiatan-kegiatan keagamaan, seperti TPA, pengajian, diskusi, dan lain-lain. Selain itu, untuk umat Kristen dan Katholik juga terdapat 2 Gereja di Kelurahan Kutawaru dan 1 Gereja di Kelurahan Donan yang cukup untuk melaksanakan ibadah dan kegiatan-kegiatan keagamaan bagi pemeluk agama Kristen dan Katholik di Kutawaru dan Donan. Namun, bagi umat Budha untuk sarana dan prasarana ibadahnya yaitu Wihara tidak tersedia di Kutawaru maupun Donan.

Sistem Ekologi Kelurahan Kutawaru dan Donan Kondisi Geografis

Secara geografis, Laguna Segara Anakan terletak di Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap, Propinsi Jawa Tengah. Kampung Laut merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Cilacap yang terletak di Jawa bagian selatan dengan luas 146,14 km² yang terbentuk di atas tanah timbul hasil sedimentasi yang berada pada ketinggian dua meter diatas permukaan laut di kawasan Laguna Segara Anakan. Kampung Laut merupakan sebutan untuk menggambarkan seluruh pemukiman yang berada di kawasan ini, merupakan kawasan perairan yang terletak di antara daratan Cilacap sebelah Barat dengan Pulau Nusakambangan (Sari, 2016).

Kondisi Iklim

Kawasan Laguna Segara Anakan memiliki iklim laut tropis dengan sifat iklim musiman. Kondisi tersebut ditunjukkan dengan adanya peralihan musim, dimana musim hujan antara Oktober sampai Maret dan musim kemarau terjadi antara bulan April sampai September. Berdasarkan Klasifikasi Iklim Schmidt - Ferguson kawasan ini termasuk dalam tipe A, sangat basah, dengan nilai Q diantara 0 – 0,143 dimana bulan basah lebih sering terjadi dibanding bulan keringnya dalam satu tahun dengan intensitas cahaya matahari rata-rata 8 jam (08.00 – 16.00). Fluktuasi

suhu dan curah hujan di wilayah ini dapat diketahui pada Tabel 4.

Suhu tertinggi dalam enam tahun terakhir mencapai 34,4°C pada Bulan Januari 2016 dan terendah mencapai 20,5°C pada Bulan Agustus 2020. Curah hujan tertinggi mencapai 955,00 mm pada bulan Oktober 2016 sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Februari 2018 dengan curah hujan sebesar 0 mm (BPS, 2023).

Komoditas *Silvofishery*

Jenis kultivan atau komoditas utama budidaya yang umum dibudidayakan di tambak *silvofishery* Kelurahan Kutawaru dan Donan berdasarkan wawancara

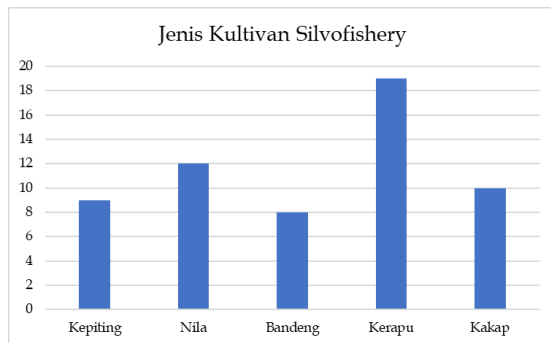
Tabel 4. Suhu, Curah Hujan dan Banyaknya Hari Hujan Pada 2016 s.d. 2021

Tahun	Suhu (°C)		Curah Hujan (mm)		Hari Hujan (mm)	
	Tertinggi	Terendah	Tertinggi	Terendah	Tertinggi	Terendah
2016	34,4 (Januari)	23,0 (Agustus)	955,00 (Oktober)	159,30 (Maret)	30,00 (November)	19,00 (Januari)
2017	33,8 (Februari)	22,0 (Juli)	838,00 (Oktober)	2,70 (Agustus)	31,00 (Maret, Juli)	8,00 (Juni)
2018	31,8 (Februari)	22,6 (Agustus)	682,00 (November)	0 (Februari)	31,00 (Maret)	4,00 (Agustus)
2019	32,3 (Desember)	22,7 (Agustus)	465,00 (Januari)	0 (Agustus, September)	25,00 (Maret)	1,00 (September)
2020	34,1 (Januari)	20,5 (Agustus)	826,70 (November)	34,60 (Agustus)	28,00 (Desember)	12,00 (Agustus)
2021	34,0 (April)	23,0 (Januari, Februari, Maret, Mei, Juli)	613,00 (November)	74,00 (Mei)	29,00 (Desember)	13,00 (Mei, Juli)

Sumber : BPS Cilacap 2023

terhadap responden terdapat pada Gambar 3.

Komoditas utama budidaya *Silvofishery* kelurahan Kutawaru dan Donan antara lain kepiting bakau, ikan nila, ikan bandeng, ikan kerapu dan ikan kakap. Jenis kultivan tersebut dipilih sebagai komoditas utama karena responden menilai komoditas tersebut lebih efektif dari



Gambar 3. Jenis Kultivan *Silvofishery* segi perawatan dan mampu hidup dengan baik pada perairan payau.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Nasrulloh (2019) Komoditas perikanan yang sesuai untuk budidaya di air payau kawasan mangrove diantaranya yaitu kepiting bakau (*Scylla serrata*), ikan bandeng (*Chanos chanos*), udang windu (*Penaeus monodon*), udang vanamei (*Penaeus vannamei*), ikan patin (*Pangasius pangasius*), ikan kakap (*Lates*

calcarifer), kerang hijau atau rumput. Rata rata responden melakukan pemanenan yaitu dalam kurun waktu 3 - 6 bulan sekali. Jenis kultivan yang dipelihara oleh masing masing responden juga terdiri dari 1 – 3 jenis kultivan dalam 1 kolam sehingga panen dilakukan menggunakan sistem parsial dimana organisme yang memiliki ukuran lebih besar dan sudah memenuhi kebutuhan pasar akan dipanen terlebih dahulu dan yang ukurannya kecil akan ditinggal di kolam *silvofishery*. Setelah siklus pemanenan pertama, para petambak akan langsung mengisi kolamnya dengan bibit baru.

Keanekaragaman Mangrove

Berikut merupakan hasil perhitungan keanekaragaman jenis vegetasi mangrove di tambak *silvofishery* dari tingkat semai, pancang, dan pohon yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman jenis mangrove pada Stasiun 1 tingkatan pohon, pancang, dan semai berturut-turut bernilai 0,33 ; 0,32 ; dan 0. Pada Stasiun 2 tingkatan pohon keanekaragaman mangrovenya tidak ada, sedangkan untuk

Tabel 5. Indeks Keanekaragaman Mangrove di Tambak *Silvofishery*

Tingkatan	H'	Status	H'	Status	H'	Status	H'	Status	H'	Status
	St 1		St 2		St 3		St 4		St 5	
Pohon	0,33	Rendah	-	-	-	-	-	-	0,56	Rendah
Pancang	0,32	Rendah	0,34	Rendah	0	Rendah	-	Rendah	0	Rendah
Semai	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-

pancang dan semai bernilai 0,34 dan 0. Pada Stasiun 3 tingkatan pohon tidak ada, sedangkan untuk pancang, dan semai bernilai 0. Pada Stasiun 4 tingkatan pohon dan pancang tidak ada sedangkan untuk semai bernilai 0. Pada Stasiun 5 tingkatan pohon bernilai 0,56 sedangkan pada tingkatan pancang dan semai bernilai 0. Berdasarkan tabel juga dapat disimpulkan nilai indeks keanekaragaman pohon berkisar antara 0,33-0,56; nilai indeks keanekaragaman pancang berkisar antara 0,32-0,56; dan nilai indeks keanekaragaman semai bernilai 0. Sehingga hasil dari perhitungan keanekaragaman spesies mangrove di tambak *silvofishery* berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dalam kategori rendah pada semua stasiun. Hal ini sesuai dengan kriteria keanekaragaman Shanon-Wiener (Hilmi *et al.*, 2015) yang menyatakan bahwa jika nilai $H' < 1$, maka termasuk kedalam kriteria keanekaragaman rendah dan jika nilai $1 \leq H' \leq 3$, maka termasuk kedalam kriteria keanekaragaman sedang.

Rata rata keanekaragaman mangrove dalam tambak *silvofishery* kelurahan Kutawaru dan Donan memiliki indeks keanekaragaman yang rendah karena masyarakat *silvofishery* hanya menanam atau mempertahankan beberapa jenis spesies mangrove saja di tambaknya yaitu jenis *Rhizophora mucronata* dan *Bruguiera gymnorhiza* dengan alasan

spesies yang lain akarnya dapat merusak tanggul pada tambak sehingga dianggap kurang menguntungkan. Selain itu, *Rhizophora mucronata* juga memiliki pertumbuhan yang relative lebih cepat dibandingkan dengan spesies jenis lain dan akan tumbuh optimal pada suplai air tawar yang cukup misalnya dekat dengan daerah muara Sungai yaitu Bengawan Donan. Sedangkan untuk jenis *Bruguiera gymnorhiza* juga memiliki pertumbuhan tinggi batang yang baik karena tanaman ini sangat cocok dengan air yang memiliki kandungan salinitas (Ketut *et al.*, 2019). Menurut hasil wawancara rata-rata masyarakat *silvofishery* sengaja menanam mangrove di tambaknya namun ada beberapa juga yang mangrovenya sudah berada di tambak mereka sejak dulu dan dibiarkan hingga sekarang.

Kerapatan Mangrove

Tingkat Kerapatan Vegetasi Mangrove di Tambak *Silvofishery* Kelurahan Kutawaru dan Donan terdapat pada tabel 6. Berdasarkan tabel 6. dapat diketahui bahwa nilai kerapatan pada tingkat pohon, di Stasiun 1 hanya terdapat *Rhizophora apiculata* sebesar 100 ind per ha dan *Rhizophora mucronata* sebesar 900 ind

Tabel 6. Tingkat Kerapatan Vegetasi Mangrove di Tambak Silvofishery Kelurahan Kutawaru dan Donan (ind per ha)

Tingkat	Jenis	ST 1	Status	ST 2	Status	ST 3	Status	ST 4	Status	ST 5	Status
Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i>	100		-		-		-		-	
	<i>Rhizophora mucronata</i>	900		-		-		-		100	
	<i>Avicennia alba</i>	-		-		-		-		300	
Rata Rata		1000	Sedang	-	-	-	-	-	-	400	Rendah
Pancang	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	1.600		800		-		-		-	
	<i>Rhizophora mucronata</i>	5.200		6.800		6.800		-		9.200	
	<i>Rhizophora apiculata</i>	800		-		-		-		-	
Rata Rata		7600	Padat	7.600	padat	6.800	padat	-	-	9.200	Padat
Semai	<i>Rhizophora mucronata</i>	330.000		150.000		120.000		40.000		280.000	
Rata Rata		330.000	Padat	150.000	padat	120.000	padat	40.000	padat	280.000	Padat

per ha dengan rata rata 1.000 ind per ha dan termasuk dalam kategori sedang. Nilai kerapatan mangrove pada Stasiun 2,3 dan 4 nilai pada tingkat pohon tidak ada karena pada stasiun tersebut tidak ditemukan mangrove dengan tingkat pohon. Nilai kerapatan mangrove pada Stasiun 5 jenis *Rhizophora apiculata* sebesar 100 ind per ha dan *Avicennia alba* sebesar 300 ind per ha dengan rata rata 400 ind per ha dan termasuk dalam kategori rendah.

Nilai kerapatan pada tingkat pancang pada Stasiun 1 hanya terdapat *Bruguiera gymnorhiza* sebesar 1.600 ind per ha, *Rhizophora mucronata* sebesar 5.200 ind per ha dan *Rhizophora apiculata* sebesar 800 ind per ha dengan rata rata sebesar

7.600 ind per ha dan termasuk dalam kategori padat. Pada Stasiun 2 terdapat *Bruguiera gymnorhiza* sebesar 800 ind per ha dan *Rhizophora mucronata* sebesar 6.800 ind per ha dengan rata rata sebesar 7.600 ind per ha dan termasuk dalam kategori padat. Pada stasiun 3 hanya terdapat *Rhizophora mucronata* sebesar 6.800 ind per ha dan termasuk dalam ketegori padat. Pada stasiun 4 nilai kerapatan tingkat pancang adalah tidak ada, hal ini disebabkan pada stasiun 4 hanya ditemukan mangrove pada tingkat semai karena mangrove yang ada pada tambak baru saja ditanam. Pada Stasiun 5 hanya terdapat mangrove spesies jenis

Rhizophora mucronata sebesar 9.200 ind per ha dengan kategori kerapatan padat.

Nilai kerapatan pada tingkat semai pada Stasiun 1,2,3,4 dan 5 hanya terdapat *Rhizophora mucronata* berturut turut sebesar 330.000 ind per ha, 150.000 ind per ha, 120.000 ind per ha, 40.000 ind per ha dan 280.000 ind per ha dan seluruhnya termasuk dalam kategori tingkat kerapatan padat. Kerapatan mangrove merupakan salah satu faktor utama sebagai indikator untuk pengembangan *silvofishery*. Kerapatan vegetasi yang tinggi sangat memungkinkan kawasan tersebut digunakan untuk *silvofishery* khususnya menerapkan model empang parit, karena ketersediaan bahan organik yang cukup. Selain itu kerapatan yang tinggi menyebabkan gelombang air laut sangat minimal dan sangat sesuai untuk

berlindungnya jenis nekton seperti ikan (Sulistiyorini *et al.*, 2017).

Indek Nilai Penting

Indeks Nilai Penting atau biasa disingkat INP merupakan indeks yang digunakan untuk menentukan tingkat dominansi jenis mangrove dalam suatu komunitas mangrove. INP menunjukkan rentang indeks yang menggambarkan struktur komunitas mangrove dan pola sebarannya. Perbedaan nilai indeks ini disebabkan oleh adanya kompetisi memperebutkan unsur hara dan sinar matahari oleh masing-masing spesies. Indeks Nilai Penting (INP) Mangrove di Tambak Silvofishery Kelurahan Kutawaru dan Donan dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7. dibawah ini, dapat diketahui bahwa nilai INP pada Stasiun 1 tingkatan pohon terdapat

Tabel 7. Indeks Nilai Penting Mangrove di Tambak Silvofishery Kelurahan Kutawaru dan Donan

Tingkat	Jenis	ST 1 (%)	Status	ST 2 (%)	Status	ST 3 (%)	Status	ST 4 (%)	Status	ST 5 (%)	Status
Pohon	<i>Rhizopora apiculate</i>	60,01	rendah	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Rhizopora mucronate</i>	118,4 2	sedang	-	-	-	-	-	-	125,8 5	sedang
	<i>Avicennia alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	75,15	rendah
Pancan g	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	71,05	rendah	60,53	rendah	-	-	-	-	-	-
	<i>Rhizopora mucronate</i>	118,4 2	sedang	139,4 7	sedang	139,4 7	sedang	-	-	171,0 5	sedang
	<i>Rhizopora apiculate</i>	60,53	rendah	-	-	-	-	-	-	-	-
Semai	<i>Rhizopora mucronate</i>	150,0 0	sedang	150,0 0	sedang	150,0 0	sedang	150,0 0	Sedang	150,0 0	sedang

Rhizophora apiculata sebesar 60,01% dan *Rhizophora mucronata* sebesar 118,42 %, pada tingkatan pancang terdapat *Bruguera gymnorhiza* sebesar 71,05 % dan *Rhizophora mucronata* sebesar 118,42%, serta pada tingkatan semai terdapat *Rhizophora mucronata* sebesar 150,00%. Nilai INP pada Stasiun 2 di tingkatan pohon tidak ada, hal ini dikarenakan tidak ada spesies tingkat pohon pada stasiun 2, pada tingkat pancang terdapat *Bruguiera gymnorhiza* sebesar 60,53%; dan *Rhizophora mucronata* sebesar 139,47 %, serta pada tingkat semai terdapat *Rhizophora mucronata* sebesar 150 %. Nilai INP pada Stasiun 3 di tingkatan pohon juga tidak ada, hal ini juga dikarenakan tidak ada spesies tingkat pohon pada stasiun 3, pada tingkat pancang hanya terdapat *Rhizophora mucronata* sebesar 139,47 %, serta pada tingkat semai terdapat *Rhizophora mucronata* sebesar 150%. Nilai INP pada stasiun 4 di tingkatan pohon dan pancang tidak ada, hal ini karena tidak ditemukan spesies tingkat pohon dan pancang pada stasiun 4. Pada tingkat semai hanya terdapat *Rhizophora mucronata* sebesar 150%. Terakhir pada stasiun 5 nilai INP yang terdapat pada tingkat pohon terdapat *Rhizophora mucronata* sebesar 125,85 % dan *Avicennia alba* sebesar 75,15 %. Pada tingkat pancang dan semai hanya terdapat *Rhizophora mucronata* berturut turut sebesar 171,05 % dan 150%.

Apabila dilihat dari seluruh stasiun penelitian, didapati spesies mangrove

Rhizophora mucronata merupakan spesies yang memiliki INP tertinggi baik di semua stasiun maupun di semua tingkatan (semai, pancang, dan pohon). Untuk tingkat pohon mangrove memiliki INP tergolong rendah dan sedang yaitu berkisar antara 60,01 - 125,85 %. Untuk tingkat pancang berkisar antara 60,03 - 171,05 % dan semai INP tergolong sedang sebesar 150 %. Sehingga dapat dikatakan INP mangrove di tambak *silvofishery* Kelurahan Kutawaru dan Donan memiliki kisaran yang beragam namun didominasi dengan nilai INP sedang, sehingga sesuai dengan literasi yang ada bahwa apabila Untuk tingkat pohon mangrove memiliki INP tergolong sedang yaitu berkisar antara 107,27 - 162,5, apabila INP berkisar antara 106-204 maka tergolong sedang. Untuk tingkat anakan dan semai memiliki INP tergolong rendah yaitu berkisar antara 47,44 - 66,67 dan 27,41 - 81,73, apabila INP < 76,03 maka tergolong rendah (Agustini *et al.*, 2016).

Sistem Sosial Ekologi Masyarakat

Silvofishery

Sistem sosial ekologi masyarakat *Silvofishery* Segara Anakan terbentuk oleh beberapa komponen hubungan yaitu antara sesama masyarakat *Silvofishery*, hubungan antara masyarakat *Silvofishery* dengan Tengkulak, hubungan antar masyarakat *Silvofishery* dengan Pemerintah Kelurahan, hubungan antar Tetangga sesama Masyarakat *Silvofishery*, dan hubungan antar Masyarakat *Silvofishery* dengan Ekosistem

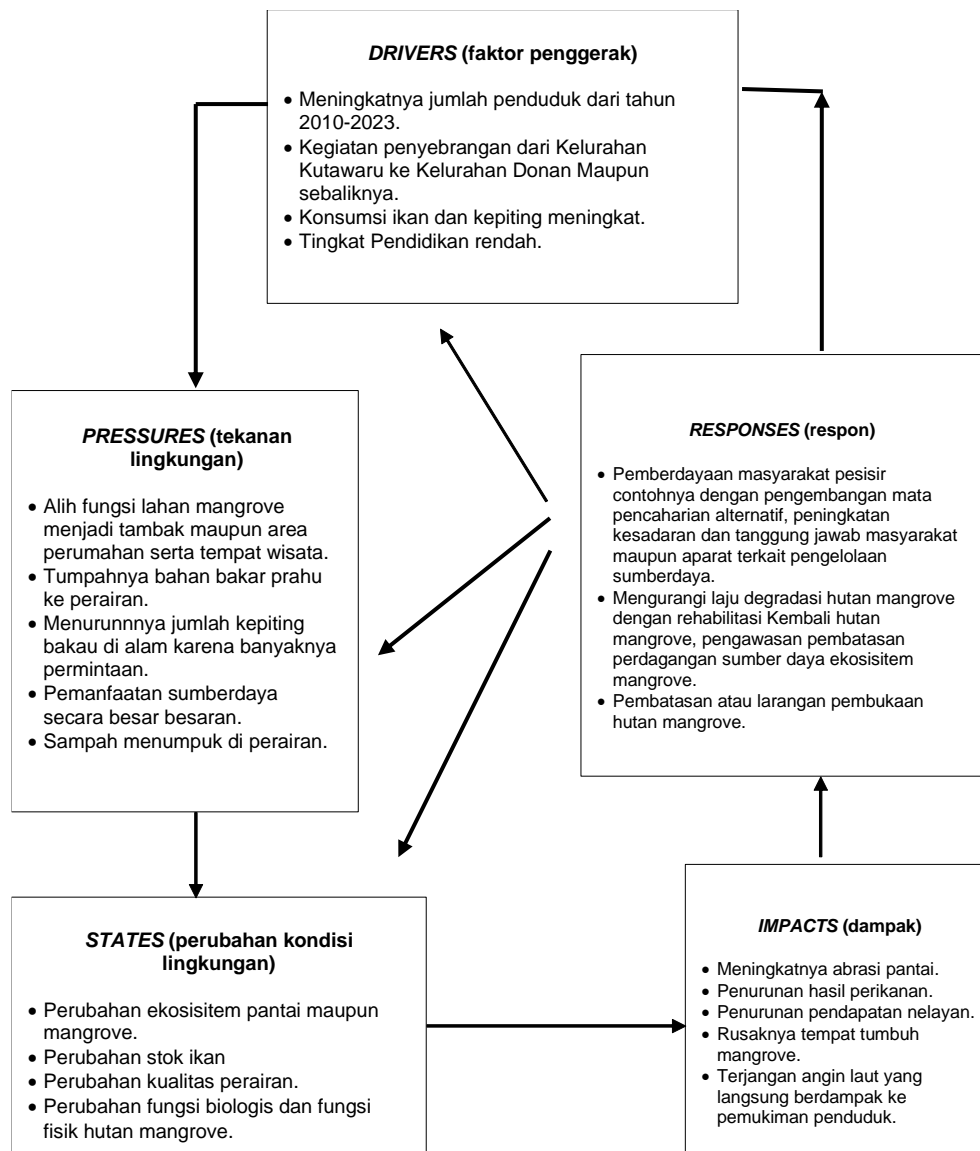
Mangrove. Hubungan sosial antar sesama petambak dapat dikatakan sangat baik dan akrab. Mereka tidak merasa tersaingi apabila tetangga memiliki kolam yang lebih luas maupun hasil panen yang lebih bagus, mereka lebih fokus terhadap tambaknya masing masing dan sesekali bertukar pikiran tentang kemajuan usaha tambak yang mereka miliki. Sebagian besar masyarakat *silvofishery* Kelurahan Kutawaru dan Donan menjadikan pekerjaan petambak menjadi pekerjaan sampingan, rata rata pekerjaan utama mereka yaitu nelayan apong, buruh lepas maupun pedagang. Nelayan apong adalah penangkap ikan di sekitar mangrove menggunakan jaring apong yang ditempatkan di sela-sela hutan mangrove (Tumisem & Suwarno, 2014).

Untuk lebih memahami sistem sosial Ekologi Masyarakat *silvofishery* digunakan metode DPSIR. Dalam metode ini, permasalahan lingkungan ditempatkan sebagai variabel untuk menunjukkan sebab-akibat dan hubungannya dengan aktivitas manusia yang menyebabkan tekanan (*pressure-P*) kepada lingkungan, perubahan atas kondisi awal (*state-S*) dan respon lingkungan atas perubahan tersebut (*response-R*) (Pinuji *et al.*, 2018). Dengan memahami secara lebih mendalam mengenai *drivers*, *pressures*, *states*, *impacts* dan *responses* diharapkan dapat memahami dinamika sosial ekologi masyarakat *silvofishery* Segara Anakan khususnya Kelurahan Kutawaru dan Kelurahan Donan. Hasil analisis DPSIR

dari sistem sosial ekologi masyarakat *silvofishery* dapat dilihat pada Gambar 4.

Secara umum masyarakat *silvofishery* Kelurahan Kutawaru dan Donan dalam kehidupan sosialnya masih berpegang teguh pada tradisi gotong royong. Selain itu, kepatuhannya terhadap perangkat Kelurahan dan tokoh (sesepuh) setempat masih sangat tinggi, sehingga perilaku saling hormat menghormati dan gotong royong dalam kegiatan bermasyarakat juga berkembang dengan sangat baik. Contohnya saat ada warga yang sedang membangun rumah, hajatan maupun sedang dilanda musibah, warga yang lain akan secara tomas bahu membahu untuk nyumbang. Pada dasarnya nyumbang merupakan pemberian suka rela namun dalam persepsi masyarakat nyumbang adalah hal yang wajib dilakukan meskipun saat itu mereka sedang dalam kondisi ekonomi yang sulit, mereka akan tetap berusaha menyumbang dengan jumlah yang pantas meskipun harus dilakukan dengan cara berhutang.

Umumnya masyarakat *silvofishery* memiliki tingkat pendidikan yang rendah, namun mereka telah mempunyai pandangan yang positif terhadap pekerjaannya. Artinya mereka ingin berkembang tetapi kesadaran akan keterbatasannya, yakni dalam hal pendidikan maupun modal lainnya menyebabkan mereka menerima pekerjaan yang sudah didapatkannya itu seperti apa adanya. Selain itu, juga



Gambar 4. Analisis DPSIR Sistem Sosial Ekologi Masyarakat Silvofishery

diperparah dengan kurangnya perhatian dari pemerintah setempat terhadap kesejahteraan para petambak yang terbukti dari pengakuan mereka bahwa belum pernah ada sosialisasi maupun bantuan terkait budidaya tambak *silvofishery*. Meskipun demikian, masyarakat *silvofishery* sangat menyadari bahwa keberadaan hutan mangrove sangat penting bagi keberlangsungan tambak mereka, mereka juga sadar bahwa

tanaman mangrove termasuk kedalam tanaman konservasi laguna segara anakan sehingga apabila terjadi kerusakan terhadap hutan mangrove di sekitar tambak mereka akan dituduh merusak dan mendapat sanksi dari pihak terkait.

Hasil analisis DPSIR menunjukkan bahwa *Drivers* atau pemicu dari permasalahan yang terjadi yaitu adanya peningkatan jumlah penduduk kecamatan Cilacap Tengah dari tahun 2010 – 2021

sebesar 6.277 (BPS, 2023), kegiatan penyebrangan dari Kelurahan Kutawaru ke Kelurahan Donan Maupun sebaliknya, konsumsi ikan dan kepiting meningkat, dan tingkat pendidikan rendah. *Pressures* atau tekanan yaitu terjadi alih fungsi lahan mangrove menjadi tambak maupun area perumahan serta tempat wisata, tumpahnya bahan bakar prahu ke perairan, menurunnya jumlah kepiting bakau di alam karena banyaknya permintaan, pemanfaatan sumberdaya secara besar besaran, sampah menumpuk di perairan. *State* atau kondisi yang terjadi adalah perubahan ekosistem pantai maupun mangrove, perubahan stok ikan, perubahan kualitas perairan, serta perubahan fungsi biologis dan fungsi fisik hutan mangrove. *Impact* atau dampak meningkatnya abrasi pantai, penurunan hasil perikanan, penurunan pendapatan nelayan, rusaknya tempat tumbuh mangrove dan terjadinya terjangan angin

laut yang langsung berdampak ke pemukiman penduduk. *Responses* atau tanggapan yaitu pemberdayaan masyarakat pesisir contohnya dengan pengembangan mata pencaharian alternatif, peningkatan kesadaran dan tanggung jawab masyarakat maupun aparat terkait pengelolaan sumberdaya, mengurangi laju degradasi hutan mangrove dengan rehabilitasi Kembali hutan mangrove, pengawasan pembatasan perdagangan sumber daya ekosistem mangrove, dan pembatasan atau larangan pembukaan hutan mangrove.

Suryawati (2012) dalam Sari (2016) menjelaskan bahwa dinamika sistem sosial ekologi dapat diketahui dengan mempelajari Sejarah dari suatu wilayah tersebut. Dinamika sistem sosial ekologi mencakup semua perubahan yang terjadi pada kehidupan sosial yang dikaitkan dengan perubahan ekologi.

Tabel 8. Dinamika Sistem Sosial Ekologi Laguna Segara Anakan

Periode	Peristiwa
1980-1985	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadinya letusan gunung Galunggung pada tahun 1982 yang oleh Masyarakat sekitar diyakini sebagai pemicu sedimentasi di wilayah segara anakan. • Terjadinya penyusutan laguna sebesar 247 Ha karena sedimentasi. • Terjadi pembentukan sawah seluas 2.557 ha sehingga menyebabkan perubahan mata pencaharian penduduk dari perikanan ke pertanian walaupun kegiatan perikanan belum sepenuhnya berkurang • Banyak petani pendatang dari luar segara anakan yang membantu mengelola sawah dengan mekanisme sistem bawon yang menyebabkan bertambahnya jumlah penduduk • Terjadi pembukaan lahan bakau oleh Masyarakat yang menimbulkan terjadinya persengketaan antara pihak Perhutani, Departemen Kehakiman dan warga masyarakat sendiri. • Pemerintah setempat membentuk tim penyelidikan wilayah sehingga diputuskan bahwa masyarakat dapat memanfaatkan tanah timbul untuk meningkatkan taraf hidupnya. • Pada tahun 1981, Yayasan Sosial Bina Sejahtera (YSBS) memberi bantuan kepada masyarakat Kampung Laut melalui pembangunan

Periode	Peristiwa
1980-1985	tanggul permanen yang dimaksudkan untuk memberikan perlindungan terhadap pertanian sawah, mulai dari Klaces di bagian barat hingga Pasuruhan di bagian timur sepanjang 6 km
1986-1990	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadinya penambahan daratan timbul seluas 74 ha • Terjadinya penyempitan laguna seluas 346 ha • Terjadi pembentukan sawah seluas 2.081 ha • Terjadi penambahan pemukiman seluas dua hektar yang merupakan akibat dari penambahan jumlah penduduk terutama pendatang yang memang berprofesi sebagai petani • Terjadi upaya pengaturan pengelolaan lahan oleh pemerintah Kelurahan yaitu membagi 0,5 ha tanah timbul pada setiap keluarga untuk dijadikan lahan pertanian, yang selanjutnya kepala keluarga dapat menggarap sampai 2 ha • Kegiatan pertanian meningkat karena mendapat dukungan dari pengelolaan air yang diperkenalkan oleh yayasan YSBS • Penambahan luas pemukiman karena pendatang baru semakin mempercepat proses degradasi lingkungan di Segara Anakan.
1991-1995	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi penambahan daratan seluas 1.399 ha • Terjadinya penyempitan laguna seluas 719 ha • Terjadi penambahan lahan pemukiman seluas 3 ha • Terjadinya penurunan drastis dalam hal produksi perikanan dan pendapatan nelayan karena persaingan yang semakin banyak serta wilayah penangkapan yang semakin sempit • Berkembangnya kegiatan ekonomi baru yaitu pertambakan ikan dengan memanfaatkan tanah-tanah timbul yang terdorong oleh proses sedimentasi • Terjadinya fenomena peminat pertanian semakin meningkat yang diiringi oleh bertambahnya in-migrasi sehingga pertambahan populasi Masyarakat semakin meningkat
2001- sekarang	<ul style="list-style-type: none"> • Terjadi penambahan daratan seluas 631 ha • Terjadi penyempitan laguna seluas 366 ha • Usaha tambak tradisional seakin berkembang • Pemukiman bar uterus bertambah • Tahun 2000 dan 2005 dilakukan tiga kali pengerukan yaitu di titik Plawangan, selatan Karanganyar dan dekat muara. • Adanya pengendalian sertifikasi lahan di tanah timbul: sertifikasi hanya diberikan untuk perumahan, bukan areal pertanian • Terjadi jual beli lahan pertanian dari penduduk asli ke pendatang • Pada tahun 2006 luas perairan Segara Anakan menjadi tidak lebih dari 834 ha • Semakin marak terjadi pembalakan hutan bakau di area segara anakan

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa jenis ektoparasit yang terdapat pada ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang diperiksa di Loka Muntilan Magelang yaitu *Trichodina* sp., *Dactylogyru* sp., *Gyrodactylus* sp., *Oodinium* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, dan *Myxobolus* sp. Nilai prevalensi dan intensitas ektoparasit yang terdapat ikan tawes

(*Barbonymus gonionotus*) yang diperiksa di Loka Muntilan Magelang yaitu didapatkan tingkat prevalensi pada *Trichodina* sp. 66,7% dan nilai intensitasnya sebesar 7 ind/ekor, nilai prevalensi *Dactylogyru* sp. 53,3% dan nilai intensitas sebesar 2,8 ind/ekor, nilai prevalensi *Gyrodactylus* sp. 33,3% dan nilai intensitas sebesar 2,4 ind/ekor, nilai prevalensi *Ichthyophthirius multifiliis* 46,6% dan nilai intensitas sebesar 2,6 ind/ekor,

nilai prevalensi *Myxobolus* sp. 16,6% dan nilai intensitas 0,8 ind/ekor dan nilai prevalensi *Oodinium* sp. 23,3% dan nilai intensitas 1,6 ind/ekor.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S. S., Mutalib, Y. & Bakri, A. A. (2018). Uji daya antiparasit konsentrasi ekstrak piper betle l. Terhadap parasit *Trichodina* sp. yang menginfeksi benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Seminar Nasional Kelautan XIII. Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah. Surabaya
- Aida, S. N. (2011). Laju dan pola pertumbuhan, serta kebiasaan makan ikan tawes, *Barbonymus gonionotus* di Waduk Gajah Mungkur, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Ikan* 8, 1–7.
- Al Hasyimia, U.S., Dewi, N. K., & Pribadi, T.A. (2016). Identifikasi ektoparasit pada ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) yang dibudidayakan di Balai Benih Ikan (BBI) Boja Kendal. *Life Science*, 5(2): 118-124
- Ali, S. K., Koniyo, Y., & Mulis. 2013. Identifikasi ektoparasit pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Danau Limboto Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(3): 114-125.
- Ardulanisa, R., Budi, P. S., & Haditomo, H. A. C. (2017). Pengaruh perendaman ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap kelulushidupan ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 1(6), 258–265.
- Budiharjo, A., (2000). Isolasi geografis dan kemungkinan terjadinya spesiasi pada sekelompok ikan tawes (*Puntius javanicus* Blkr.) yang hidup di Danau Serpeng Gunung Kidul. Doctoral dissertation. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 109 hal.
- Kusmini, I. I., Mumpuni, F. S., & Dayani, P. M. (2022). Performa reproduksi induk dan kelangsungan hidup larva hasil pemijahan ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) dan ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*). *Jurnal Mina Sains*. 8(1), 45–53.
- Maulana, D. M., Muchlisin, Z., & A., Sugito, S. (2017). Intensitas dan prevalensi parasit pada ikan pada ikan betok (*Anabas testudineus*) dari perairan umum daratan Aceh bagian utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 1-11.
- Munawwaroh, A., & Rahayu, L. (2017). Identifikasi ektoparasit pada budidaya ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Desa Keramat Mengare, Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik. *Pros.Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM*, 2, 401–405.
- M. Yanda, M., Syawal, H., & Siregar, M. R. (2018). Sebaran ektoparasit ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang dibudidayakan pada kolam Desa Kuok Kecamatan Bangkinang Barat Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *JOMFAPERIKA*, 5(2), 1-10.
- Nurekawati, A. D., (2016). Identifikasi *Myxobolus* sp. pada Famili Cyprinidae dengan metode molokuler di Provinsi Jawa Timur dan Jawa Tengah. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 18 (2), 1 – 12.
- Pujiastuti., N. (2015). Identifikas dan prevalensi ektoparasit pada ikan konsumsi di Balai Benih Sarawak. *Journal Life Science*, 4(1), 12.
- Pradipta, G. H. P., Suratma, N. A., & Oka, L.B.M. (2014). Prevalensi infeksi cacing pada ikan pisang-pisang (*Pterocaesio diagramma*) dan ikan sulir kuning (*Caesio cuning*) yang di pasarkan di pasar ikan Kedongan, Badung. *Jurnal Veterider Udayana*, 6(1), 35-42.

- Putri, M., & Fauziah, N. A. (2021). Prevalensi dan intensitas parasit *Oreochromis niloticus* pada kolam budidaya di PBIAT Janti dan *Barbonymus gonionotus* di BBIAT Muntilan, Jawa Tengah. *Jurnal Enggano*, 6(1), 138–146.
- Putri, S. M., Haditomo, A. H. C., & Desrina. (2016). Infestasi monogenea pada ikan konsumsi air tawar di kolam budidaya Desa Ngrajek Magelang. *Aquaculture Management and Technology*, 5(1), 162–170.
- Riwidiharso, E., Alfarisi, & B., Rokhmani. (2019). Morfologi dan intensitas *Trichodina* sp. pada benih ikan nilem (*Osteochillus hasselti*) milik Balai Benih Ikan Kutasari Purbalingga, Jawa Tengah. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*, 5(2), 316-323.
- Rosady, T., Amir, S., & Abidin, Z., (2012). Pengaruh pembatasan konsumsi pakan terhadap bobot tubuh ikan nila (*Oreochromis* sp.) siap panen. *Jurnal Perikanan Unram*, 1(1), 8-13.
- Rosita, R., Mangalik, A., Adriani, M. & Mahbub, M. (2016). Identifikasi dan potensi parasit pada sumber daya ikan hias di Danau Lais Kalimantan Tengah. *Enviro Scienteeae*, 8(3): 164-174.
- Ruswanti, P. (2011). Penggunaan pakan organik pada budidaya ikan tawes (*Barbodes gonionotus*). Thesis. Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto. 27 hal.
- Salam, B., & Dewi, H. (2017). Prevalensi dan intensitas ektoparasit pada ikan gabus (*Chana striata*) dari tangkapan alam dan budidaya. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(1), 2337-539.
- Sutarjo, G. A., Andriyawan, S., & Aiman, F. (2021). Studi alometri dan hubungan panjang berat ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) di aliran sungai Dempok Desa Gampingan Kecamatan Pagak Kabupaten Malang Jawa Timur. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 9(2), 130–139.
- Wildani, D., Muttaqien., & Wardani, E. (2017). Identifikasi ektoparasit pada ikan patin (*Pangasius* spp.) di tambak budidaya Ikan Desa Lampeuneurut Kabupaten Aceh Besar. *JIMVET*, 1(3), 448-455.
- Yuli, S., Helmi, H., & Indah, A. Y. (2017). Tingkat serangan ektoparasit pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang dibudidayakan dalam keramba jaring apung di Sungai Musi Palembang. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 6, 5–9.