

## Analisa Kandungan Klorofil dan Kualitas Air Terhadap Budidaya Tiram Di Waduk Alue Naga, Banda Aceh

Ichsan Rusydi<sup>1\*</sup>, Rizky Ramadhan Ginting<sup>1</sup>, Sayyid Afdhal El Rahimi<sup>1</sup>, Imam Safir Alwan Nurza<sup>2</sup>, Karla Amelia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala

<sup>2</sup> Kelompok Peneliti Muda, Universitas Negeri Jakarta

<sup>3</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Jl. Meurubo Kopelma Darussalam Banda Aceh 23111.

\* Email Korespondensi: [ichsanrusydi@usk.ac.id](mailto:ichsanrusydi@usk.ac.id)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan Klorofil-a dan kualitas air terhadap budidaya tiram yang ada di waduk Alue Naga, Banda Aceh. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan melihat langsung kondisi perairan di lokasi penelitian dan pengambilan sampel menggunakan metode purposive sampling. Pada penelitian ini pengambilan sampel air dilakukan sebanyak 1 kali pada 3 stasiun dengan melakukan 3 kali pengulangan. Setiap stasiun merupakan tempat yang berbeda, stasiun 1 di aliran air yang merupakan tempat air masuk dan menerima buangan limbah. Stasiun 2 berada di tengah waduk dan stasiun ke-3 yang berada di pintu keluar air pada waduk. Hasil pengukuran konsentrasi klorofil-a yang di peroleh di perairan waduk Alue Naga berbeda di setiap stasiun nya dengan kisaran 2,772 µg/l - 6,956 µg/l dengan nilai rata-rata keseluruhan 6,692 µg/l. Kandungan klorofil-a yang berada di waduk tersebut cenderung lebih tinggi pada stasiun 1 yang merupakan tempat masuk nya air (inlet) dan cenderung lebih rendah pada area transisi yang merupakan area dengan kecepatan arus yang mulai menurun.

**Kata kunci :** Budidaya, Tiram, Klorofil

### Pendahuluan

Desa Alue Naga, Kota Banda Aceh. Secara tipologi Gampong Alue Naga berada di daerah pesisir pantai dan termasuk daerah rawan bencana alam, Gampong Alue Naga secara topografi (ketinggian) berada antara -0,45 m sampai dengan +1,00 m di atas permukaan laut (mdpl). Daerah Alue Naga dihuni oleh penduduk yang mayoritasnya sebagai nelayan dan petambak. Beberapa spesies budidaya seperti kerang kerangan, tiram, udang dan ikan berada di dalam petakan tambak yang tersebar di Gampong Alue Naga (Nurfadillah *et al*, 2023, Rusydi, *et al.*, 2024). Salah satu jenis biota budidaya yang menjadi pencaharian utama di daerah tersebut tiram yang tersebar luas baik di waduk maupun di petakan tambak. Pengembangan budidaya tiram adalah salah satu yang cukup banyak terdapat di gampong Alue Naga. Tiram merupakan spesies bivalvia yang banyak diminati oleh masyarakat. Tetapi, ketersediaannya belum tercukupi karena ketergantungan dari perairan. Ada beberapa faktor yang menjadi masalah dalam kegiatan budidaya tiram, diantaranya yaitu pertumbuhannya yang lambat dan tingkat kematian yang tinggi.

Salah satu upaya peningkatan produksi tiram dapat dilakukan dengan pengembangan budidaya tiram yang tepat. Salah satu aspek penting dalam budidaya adalah ketersediaan benih yang terjamin kualitas dan kuantitasnya. Dalam usaha budidaya tiram didukung oleh banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup tiram diantaranya kualitas air seperti salinitas, pH, suhu dan ketersediaan makanan. Pengelolaan kualitas air untuk keperluan budidaya sangat penting, karena air merupakan media hidup bagi organisme akuakultur (Mulyanto, 1992 dalam Aquarista *et al.*, 2012). Produktivitas perairan merupakan salah satu parameter lingkungan yang memiliki pengaruh yang besar terhadap keberhasilan usaha budidaya di perairan terbuka, seperti waduk Alue Naga.

Klorofil-a sebagai produktivitas primer dapat menjadi indikator kesuburan perairan, dimana semakin tinggi produktivitas primer maka semakin besar pula daya dukungnya bagi kehidupan komunitas penghuninya sebaliknya apabila produktivitas primer di perairan rendah menunjukkan daya dukung yang rendah pula. Klorofil-a merupakan pigmen tumbuhan yang memiliki peran dalam proses fotosintesis dan dapat dijadikan sebagai faktor kesuburan suatu perairan (Agung *et al.*, 2018). Persebaran klorofil-a di perairan bervariasi berdasarkan geografis dan kedalaman perairan. Rendahnya klorofil-a yang terdapat di lokasi penelitian disebabkan oleh faktor dari dalam tubuh plankton itu sendiri. Klorofil merupakan faktor utama yang mempengaruhi fotosintesis. Fotosintesis

merupakan proses perubahan senyawa anorganik ( $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ ) menjadi senyawa organik (karbohidrat) dan  $\text{O}_2$  dengan bantuan cahaya matahari. Kondisi perairan yang mendukung untuk budidaya perlu di perhatikan dan erat kaitannya dengan kesuburan perairan yang berada di perairan tersebut.

Pentingnya informasi mengenai kesuburan perairan dengan mengetahui kandungan klorofil-a dapat ditunjukkan dengan dilakukannya berbagai penelitian diperairan Indonesia seperti Waduk Saguling Dalam (Hardiyanto, 2012), Waduk Ciwaka (Rahman *et al.*, 2022). Namun informasi tentang kesuburan perairan belum banyak dimiliki oleh perairan strategis di Aceh seperti halnya waduk Alue Naga. Penelitian mengenai kandungan klorofil-a di waduk Alue Naga penting dilakukan sebagai analisis tahap awal kesesuaian kawasan dalam mendukung budidaya Tiram di waduk Alue Naga, Banda Aceh.

## Bahan dan Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dengan mengamati kondisi perairan di lokasi penelitian dan pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Menurut Suharto dan Miryanti (2003), metode survei lapangan merupakan metode penelitian yang dilakukan untuk memperoleh fakta yang terdapat di lapangan dan mencari informasi yang faktual. Metode ini dilakukan pada sekumpulan obyek dan berasumsi bahwa obyek yang diteliti telah mewakili populasi yang diamati. Pengambilan sampel yaitu di perairan waduk Alue Naga, Banda Aceh dengan jumlah 3 titik yang berbeda. Sampel yang telah diambil kemudian di masukkan ke dalam botol sampel yang sudah disiapkan selanjutnya dilakukan pengamatan di laboratorium.

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive random sampling* pada 3 stasiun. Setiap stasiun merupakan tempat yang berbeda, stasiun 1 di aliran air yang merupakan tempat air masuk dan menerima buangan limbah. Stasiun 2 berada di tengah waduk dan stasiun ke-3 yang berada di pintu keluar air pada waduk. Teknik pengambilan sampel air dilakukan dengan cara mengambil sampel air dengan 3 kali pengulangan untuk diuji kandungan klorofil yang dilakukan dengan mengkompositkan sampel air tersebut ke dalam ember bervolume 10 L tidak penuh. Sampel air di ambil sebanyak 3 titik yang telah ditentukan dan dikompositkan. Berikutnya menyimpan air sampel yang telah didapat dalam wadah yang sudah di sediakan dan di masukkan ke dalam *cool box* agar sampel masih dalam kualitas baik dan menganalisis klorofil pada sampel di laboratorium. Pengukuran klorofil-a dilakukan dengan mengambil sampel air sebanyak 1500 ml yang telah diambil kemudian di masukkan ke dalam *cool box*. Sampel disimpan pada suhu  $4^\circ\text{C}$  selama 12-14 jam. Selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kandungan nya dengan spektrofotometer. Setelah didapatkan data hasil pengujian kualitas air sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan, selanjutnya adalah perbandingan dengan kebiasaan makan tiram. Parameter kualitas air pada penelitian ini adalah derajat keasamaan (pH) dengan pHmeter, pengukuran salinitas dengan refraktometer, pengukuran suhu dengan termometer dan pengamatan oksigen terlarut menggunakan DO meter. Sampling kualitas air dilakukan sekali pada saat penelitian.

Metode tentang ekologi perairan (misalnya Vollenweider 1969, Strickland & Parsons 1972) telah merekomendasikan metode pengukuran klorofil yang sederhana untuk tujuan ini. Metode tersebut pada dasarnya terdiri dari (1) pengumpulan sel fitoplankton pada kertas saring dengan penyedotan lembut, (2) ekstraksi aseton dengan bantuan gangguan mekanis atau perendaman dalam aseton dingin, dan (3) pengukuran trofotometri atau fluorometrik secara spesifik. Analisis klorofil-a dengan metode spektrofotometri APHA (2015) dan Lorenza (1967). Untuk menghitung kandungan klorofil, absorbansi panjang gelombang yang di ukur 664, 647, dan 630 nm, dikurangi dengan absorbansi panjang gelombang 750 nm. Pengurangan absorbansi pada masing-masing panjang gelombang tersebut dengan absorbansi pada panjang gelombang 750 nm dimaksudkan untuk mendapatkan nilai absorbansi yang dilakukan oleh klorofil, karena pada panjang gelombang 750 nm tidak terdapat penyerapan yang dilakukan oleh klorofil. Kandungan klorofil dihitung dengan metode monochromatic (Lorenzen, 1967) dan metode trichomatic (APHA 2005; Wetzel dan Robert, 1991).

## Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran konsentrasi klorofil-a yang di peroleh diperairan waduk Alue Naga berbeda di setiap stasiun nya dengan kisaran  $2,772 \mu\text{g/l}$ - $6,956 \mu\text{g/l}$  dengan nilai rata-rata keseluruhan  $6,692 \mu\text{g/l}$ . Kandungan klorofil-a yang berada di waduk tersebut cenderung lebih tinggi pada stasiun 1 yang merupakan tempat masuk nya air (inlet) dan cenderung lebih rendah pada area transisi yang merupakan area dengan kecepatan arus yang mulai menurun. Nilai klorofil-a dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan klorofil-a

Lokasi	Panjang Gelombang 664	Panjang Gelombang 647	Panjang Gelombang 630	Panjang Gelombang 750	Klor-a ( $\mu\text{g/L}$ )
Stasiun 1	0,272	0,284	0,297	0,202	6,956
Stasiun 2	0,140	0,145	0,160	0,112	2,772
Stasiun 3	0,270	0,285	0,313	0,202	6,692

Dalam studi ekologi wilayah perairan, distribusi klorofil telah dianggap sebagai indeks penting untuk estimasi massa fitoplankton dan kapasitas produksi primer. Klorofil-a dapat ditemukan pada alga, tumbuhan, dan cyanobacteria. Klorofil-a sering digunakan sebagai indikator dalam menentukan tingkat kesuburan suatu perairan yang dinyatakan dalam bentuk produktivitas primer. Diketahui bahwa fitoplankton mengandung klorofil-a, sehingga tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton dapat mempengaruhi besar kecilnya kandungan klorofil-a di suatu perairan. Klorofil terdiri dari beberapa jenis, yaitu klorofil-a, klorofil-b, klorofil-c, dan klorofil d (Minsas, 2013: 382).

Konsentrasi klorofil-a pada suatu badan perairan tergantung pada ketersediaan nutrisi dan intensitas cahaya matahari (Effendi, 2012: 279- 280). Rendahnya klorofil-a yang terdapat di lokasi penelitian disebabkan oleh faktor dari dalam tubuh plankton itu sendiri. Hal ini telah diteliti oleh Widyorini (2009), hasil dari penelitian di Bandengan dan Pulau Panjang menunjukkan bahwa kandungan pada klorofil-a di kedua lokasi termasuk rendah dengan nilai rata-rata 0,593 mg/l (Bandengan) dan 0,579 mg/l (Pulau Panjang). Menurut Yunus (2019), hasil penelitian di Kuala Gigeng menunjukkan konsentrasi klorofil-a di Kuala Gigeng masih tergolong cukup tinggi dengan rata-rata 3.49  $\mu\text{g/l}$ . Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kandungan klorofil-a yang terdapat di perairan waduk Alue Naga tergolong cukup tinggi yaitu 6.692  $\mu\text{g/l}$ , kandungan klorofil-a yang cukup tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan tiram yang signifikan yaitu kisaran 10,60 gram selama 12 minggu pengamatan (I Rusydi, *et al* (2021); pertumbuhan ukuran spat tiram yang tinggi juga terdapat pada fiber plastik sebesar 1,1 cm (I Rusydi, *et al* (2023). Sebaliknya, semakin tinggi aktifitas penduduk yang berdampak pada lingkungan perairan serta masuknya kontaminan dari antropogenik mempengaruhi kepadatan tiram (M Ramadhaniaty, *et al*. 2021). Tinggi rendahnya persebaran klorofil berkaitan dengan kondisi lingkungan perairan. Hal ini sesuai seperti yang di kemukakan oleh Wehr (1991) diacu dalam Wang *et al.*, (1997), bahwa beberapa parameter fisika kimia yang dapat mempengaruhi sebaran klorofil-a.

Persebaran klorofil-a di perairan bervariasi secara geografis berdasarkan kedalaman perairan. Variasi tersebut disebabkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari yang masuk dan konsentrasi nutrisi yang ada di dalam perairan. Linus *et al.* (2016) menjelaskan bahwa perairan dapat dihubungkan dengan konsentrasi nutrisi untuk mengetahui kesuburan perairan. Parameter lingkungan yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton dan kandungan klorofil-a antara lain adalah intensitas cahaya, suhu, salinitas, arus, oksigen terlarut dan nutrisi. Kandungan klorofil-a yang tinggi atau rendah memiliki keterkaitan dengan pasokan nutrisi yang berasal dari darat melalui aliran perairan. Nilai produktivitas primer dapat digunakan sebagai indikasi tingkat kesuburan perairan. Klorofil-a merupakan jenis klorofil yang paling banyak terdapat pada fitoplankton (Jeffrey, 1980). Jumlah klorofil-a pada setiap individu fitoplankton tergantung pada jenis fitoplankton, oleh karena itu komposisi jenis fitoplankton sangat berpengaruh terhadap kandungan klorofil-a di perairan.

Kandungan klorofil-a merupakan parameter yang digunakan dalam menentukan tingkat kesuburan suatu perairan dalam bentuk produktivitas primer. Kandungan klorofil-a dapat menunjukkan tingkat biomassa fitoplankton dalam perairan. Konsentrasi klorofil-a pada suatu perairan tergantung pada ketersediaan nutrisi dan intensitas cahaya matahari (Effendi, 2012). Minsas (2013) menyatakan bahwa kandungan klorofil-a yang meningkat dapat disebabkan oleh kelimpahan fitoplankton. Baik pada *Chlorophyta*, *Bacillariophyta*, dan *Cyanophyta* memiliki pigmen klorofil-a. Biomassa fitoplankton dapat diperkirakan dengan pigmen yg ditemukan di semua sel fitoplankton salah satunya klorofil-a. Klorofil merupakan suatu komponen yang penting bagi fitoplankton (Wang, 2014), dan konsentrasi Klorofil-a adalah indeks yang penting dalam pemeriksaan fitoplankton (Kuang *et al.*, 2005).

Klorofil-a pada stasiun II memiliki kandungan paling rendah. Tinggi rendahnya klorofil-a pada setiap stasiun di duga karena penyebaran intensitas cahaya matahari yang tidak merata sehingga terjadi proses fotosintesis yang berbeda-beda. Apabila nutrisi dan intensitas cahaya matahari tersedia cukup, maka konsentrasi klorofil-a akan tinggi begitu pula sebaliknya, sedangkan pada stasiun I & III memiliki kandungan klorofil-a yang tidak jauh berbeda. Hal ini diperkuat oleh Nuriya *et al.*, (2010) Perairan di daerah tropis umumnya memiliki konsentrasi

klorofil yang rendah karena keterbatasan nutrisi dan kuatnya stratifikasi kolom perairan sebagai akibat pemanasan bagian permukaan perairan yang terjadi sepanjang tahun.

Menurut Carlson (1977), status kesuburan perairan didasarkan nilai klorofil-a dapat digolongkan menjadi 4 kategori antara lain: 0- 2,6 mg/m<sup>2</sup> (oligotrofik), 2,6-7,3 mg/m<sup>3</sup> (mesotrofik), 7,3-56 mg/m<sup>3</sup> (eutrofik) dan >56 (hypereutrofik). Berdasarkan pernyataan tersebut maka klorofil yang di peroleh di waduk Alue Naga tergolong dalam perairan mesotrofik. Kandungan klorofil a dapat digunakan sebagai ukuran banyak nya fitoplankton pada suatu perairan tertentu dan dapat digunakan sebagai petunjuk produktivitas perairan (Chen *et al.*, 2017). Semakin tinggi nilai produktivitas perairan maka semakin baik perairan untuk melakukan budidaya. Kualitas Air terhadap Budidaya Tiram Parameter kualitas air diukur sebagai pendukung pada pertumbuhan fitoplankton dan klorofil a. Parameter tersebut meliputi parameter fisika dan kimia. Nilai parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Parameter Kualitas Air.

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengamatan		
			Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	pH	-	7,39	7,43	7,43
2	DO	Mg/L	2,58	4,6	5,45
3	Salinitas	ppm	30,2	31,5	35,5
4	Suhu	C	26	25	27

Tabel 2 dapat diamati bahwa kualitas air memiliki pH yang relatif sama. Nilai pH yang dihasilkan dari pengamatan di perairan waduk Alue Naga berada di kisaran 7, dimana setiap stasiun yang diamati menghasilkan nilai pH 7. Berdasarkan nilai pH yang diperoleh, terlihat bahwa perairan waduk Alue Naga bersifat netral dan sudah dapat mendukung kehidupan organisme fitoplankton di waduk tersebut (M Ramadhaniaty *et al.*, 2021). Hal ini sesuai dengan pernyataan Wardoyo (1981) bahwa perairan yang mendukung kehidupan organisme secara wajar mempunyai nilai pH berkisar antara 5-9. Tiap organisme akuatik memiliki batas toleransi terhadap variasi nilai pH di perairan (Simanjuntak, 2012).

Oksigen terlarut (DO), sangat mendukung pertumbuhan dan proses metabolisme fitoplankton di perairan. Konsentrasi oksigen terlarut (DO) berdasarkan pengukuran di perairan waduk pada setiap stasiun berkisar antara 2.58-5,45 mg/L. Hasil yang didapat pada setiap stasiun berbeda dikarenakan tingkat kedalaman yang berbeda, karena pada stasiun 2 memiliki kedalaman yang cukup dalam, sedangkan pada stasiun 1 dan 3 memiliki kedalaman yang masih terjangkau. Sehubungan dengan oksigen yang didapat pada perairan Mulyanto (2002), mengemukakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang baik untuk organisme perairan adalah 4-7 mg/L. Dapat disimpulkan bahwa konsentrasi oksigen terlarut di perairan waduk Alue Naga tergolong baik atau masih dapat mendukung kehidupan organisme yang ada.

Nilai salinitas yang diperoleh berdasarkan hasil pengukuran di perairan Alue Naga pada seluruh stasiun yang diamati berkisar antara 30-35 ppm. Salinitas tertinggi pada stasiun III. Salinitas perairan dapat mempengaruhi keseimbangan osmoregulasi dan pertumbuhan tiram. Salinitas pada berbagai tempat di perairan yang jauh dari daerah pantai variasinya menurun, biasanya diantara 34-37ppm dan rata-rata 35 ppm. Perbedaan salinitas terjadi karena penguapan dan presipitasi (Nyabakken, 2000). Salinitas disusun atas tujuh ion utama, yaitu sodium, potasium, kalium, magnesium, chlorida, sulfat, bikarbonat (Ambardhy, 2004).

Suhu perairan waduk Alue Naga yang diperoleh dari hasil pengamatan pada setiap stasiun berkisar 25-26 °C. Utojo *et al.* (2005) dan Rusydi, *et al.*, (2024) mengungkapkan bahwa pertumbuhan dan kelangsungan hidup Tiram Pasifik (*Crassostrea gigas*) berlangsung baik pada suhu berkisar antara 15-33 °C, salinitas berkisar antara 15-35 ppt, oksigen terlarut (DO) berkisar antara 3-6 ppm dan pH berkisar antara 6-8. Hal ini masih tergolong normal untuk dilakukan nya budidaya Tiram karena angka suhu yang di peroleh masih tergolong baik.

## Kesimpulan

Konsentrasi klorofil-a yang di peroleh di perairan waduk Alue Naga sangat mendukung untuk budidaya tiram dengan nilai rata-rata keseluruhan 6,692 µg/l.



## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim peneliti yang terlibat serta rekan kerja dan masyarakat setempat, yang sudah membantu di lapangan, sehingga penulis dalam melakukan penelitian.

## Daftar Pustaka

- Agung, A., Zainuri, M., Wirasatriya, A., Maslukah, L., Subardjo, P., Suryosaputro, A.A.D. & Handoyo, G. 2018. Analisis Sebaran Klorofil-A dan Suhu Permukaan Laut sebagai Fishing Ground Potensial (Ikan Pelagis Kecil) di Perairan Kendal, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 7(2): 67-74.
- Ambardhy, J H, 2004. Physical and Chemical Properties Water. Pegangan Training Budidaya. PT. Central Pertiwi Bahari. Januari 2004. 25 hlm. [http:// www.Softwarelabs.com](http://www.Softwarelabs.com) 17 April 2012.
- Aquarista F., Skandar., Subhan U. 2012. Pemberian Probiotik Dengan Carrier Zeolit pada Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (4): 133-140.
- Carlson RE., 1977. A Thropic State Indeks for Lakes *Journal Limnology and Oceanography*, 22 (2):361-369
- Effendi, R., Palloan, P., & Ihsan, N., 2012. Analisis konsentrasi klorofil-a di perairan sekitar kota makassar menggunakan data satelit topeX/poseidon. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 8.
- Jeffrey, S.W. 1980. *Algal Pigment System in P.G Falhowsky (ed) Primary Productivity in the Sea*. Plenum Press. NewYork. p. 33-5
- Linus, Y., Salwiyah & Irawati, N. 2016. Status kesuburan perairan berdasarkan kandungan klorofila di Perairan Bungkutoko Kota Kendari. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(1):101- 111.
- Minsas, S., Zakaria, I.J & Nurdin, J., 2013. Komposisi dan kandungan klorofil-a fitoplankton pada musim timur dan barat di estuari sungai peniti, kalimantan barat. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Nuriya, Halida, Zainul Hidayah, and Wahyu Andy Nugraha, 2010. "Pengukuran konsentrasi klorofila dengan pengolahan citra landsat ETM-7 dan uji laboratorium di perairan Selat Madura Bagian Barat." *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology* 3.1 : 60-65.
- Nybakken, J. W., 1992. *Biologi laut: suatu pendekatan ekologis*. Diterjemahkan oleh H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. PT Gramedia. Jakarta.
- Rahman, A., Rida, O.K & Sakhirotul, L., 2022. Analisis Kandungan Klorofil-A dan Kualitas Air Waduk Ciwaka Kota Serang Banten. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences* 9(1): 152-162.
- Ramadhaniaty, M., Octavina, C., Putri, F., Karina, S., and Ichsan. 2021. The density and distribution of Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*) in Krueng Cut, Aceh Besar. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 869 012056.
- Rusydi I, I Dewiyanti, M Maisuri, D F Putra, C Octavina, N Nurfadillah and W Wulandari, 2021. Growth of oyster (*Crassostrea* sp.) with different stocking density in Alue Naga waters, Banda Aceh Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing. 674. 012082
- Rusydi, I., Nurza, I., Dewiyanti, I., Mellisa, S., Maulida, S., dan Shari, C. 2024. Growth Rate and Survival of Green Shells (*Perna viridis* L) Inponds, Alue Naga Village, Banda Aceh. *BIO Web of Conferences* 03030
- Rusydi I, S.A.E. Rahimi, D. Rianjuanda, K. Melanie, S.A. Akbar, 2023. The effect of different spat collectors on attachment and growth of oyster spat (*Crassostrea gigas*) in Alue Naga. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing. (1221(1) 012069).
- Rusydi, I., Irwan, Rahimi, S., Akbar, S., Amelia, K., Muhammad, Rahman, H., Nurza, I. 2024. Analysis of the Level of Pollution in The Ujong Pancu Beach on Physical-Chemical Quality. *BIO Web of Conferences* 02013 87
- Rusydi, I., Savira, D., Putra, D., Dewiyanti, I., Defira, C. 2021. Analysis of Pb and Cd Heavy Metal Contents in Green Mussel (*Perna viridis* L) in Alue Naga Waters, Banda Aceh. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 869 012074
- Simanjuntak, M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan*. 11 (1): 3145.
- Suharto, Ign., Buana Girusuta, dan Y.I.P Arry Miryanti. 2003. *Perekayasaan Metode Penelitian*. Andi. Bandung.
- Utojo, Mansyur, A., Pirzan, AM, Tarunamulia, Pantjara, B., 2005. Identifikasi Kelayakan Lokasi Budidaya Laut di Perairan Teluk Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 5(10).
- Vollenweider, RA., 1969. *A Manual on methodes for measuring primary production in aquatic environments*, IBP Hanbook, No. 12, Blackwell, Oxford.
- Wang, Z., H. Zhou, G. J. Yang, H. J. Zhang and Y. Zhuang: Spatialtemporal characteristics of chlorophyll-a and its relationship with environmental factors in Lake Taihu. *J. Lake Sci.*, 26, 567–575 (2014).

- Wardoyo. 1981. Kriteria Kualitas Air Untuk Perikanan dalam Analisa Dampak Lingkungan. PPLN - PUSDI - IPPSL, IPB. Bogor.
- Widyorini, N. 2009. Pola Struktur Komunitas Fitoplankton Berdasarkan Kandungan Pigmennya di Pantai Jepara. Jurnal Saintek Perikanan IV (2): 69-75.