

# Korelasi Klorofil-a dengan Nutrien dan Kualitas Perairan di Pulau Seruni Karimunjawa Indonesia

Rikha Widiaratih\*, Agus Anugroho Dwi Suryoputra, Gentur Handoyo

Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia  
Email : rikha.widiaratih@live.undip.ac.id

## Abstract

### Correlation of Chlorophyll-a between Nutrients and Water Quality in Seruni Island, Karimunjawa Indonesia

Seruni Island is one of the islands located in the easternmost and is an uninhabited island in Karimunjawa, Jepara Regency, Central Java. Seruni Island has a tourist attraction, namely a stretch of white sand, coral reefs, and which is currently used by local people for seaweed cultivation. There are still many tourism opportunities and marine utilization that have not been utilized optimally. Information the availability of chlorophyll-a and its correlation with nutrients (ammonia, nitrate, and phosphate) and water quality on Seruni Island can provide an initial overview of the fertility conditions of the waters on Seruni Island so that other marine utilization opportunities can be wide opened. In-situ data are collected such as seawater samples, which are then analyzed in the laboratory, as well as water quality parameters including salinity, pH, DO, temperature and brightness. Although Seruni Island is an uninhabited island, however, it is possible that there will be runoff from the surrounding inhabited islands, which will increase the concentration of chlorophyll-a. The results showed that chlorophyll-a had a high and negative correlation with nutrients, namely ammonia ( $r=-0.979$ ), and water quality, namely temperature and brightness ( $r=-0.935$  and  $r=-0.634$ ).

**Keywords:** chlorophyll-a, correlation, nutrients, Seruni Island, water quality

## Abstrak

Pulau Seruni merupakan salah satu pulau yang lokasinya terletak paling timur dan merupakan pulau tidak berpenghuni di Karimunjawa, Kabupaten Jepara Jawa Tengah. Pulau Seruni memiliki daya tarik wisata yaitu hamparan pasir putih, terumbu karang, dan yang saat ini dimanfaatkan masyarakat setempat untuk budidaya rumput laut. Masih banyak peluang wisata dan pemanfaatan bahari yang belum dimanfaatkan secara optimal. Dengan mengetahui ketersediaan klorofil-a dan korelasinya terhadap nutrien (amonia, nitrat dan fosfat) dan kualitas perairan di Pulau Seruni dapat memberikan gambaran awal terkait kondisi kesuburan perairan yang ada di Pulau Seruni, sehingga dapat terbuka peluang pemanfaatan bahari lainnya. Data in-situ yang diambil berupa sampel air laut, yang selanjutnya dianalisis di laboratorium, serta parameter kualitas perairan meliputi salinitas, pH, DO, suhu dan kecerahan. Walaupun Pulau Seruni merupakan pulau yang tidak berpenghuni, namun demikian tidak menutup kemungkinan terdapat limpasan massa air yang berasal dari pulau sekitarnya yang berpenghuni yang berdampak pada meningkatnya konsentrasi klorofil-a. Hasil penelitian menunjukkan klorofil-a memiliki korelasi yang tinggi dan bernilai negatif dengan nutrien, yaitu amonia ( $r=-0,979$ ), dan kualitas perairan yaitu suhu dan kecerahan ( $r=-0,935$  dan  $r=-0,634$ ).

**Kata kunci :** klorofil-a, nutrien, kualitas perairan, Korelasi, Pulau Seruni

## PENDAHULUAN

Pulau Seruni merupakan salah satu pulau yang tidak berpenghuni dan berada di luar Kawasan Taman Nasional Karimunjawa. Pulau Seruni ini terletak di sisi Timur Karimunjawa yang berdekatan dengan Pulau Genting dan Pulau Sambangan. Secara geografis, Pulau Seruni memiliki lokasi yang cukup jauh dari area padat pemukiman. Namun demikian, Pulau Seruni merupakan area yang memiliki biodiversitas yang tinggi ditandai dengan keberagaman terumbu karang, ikan pelagis dan budidaya rumput laut. Kondisi kesuburan perairan menjadi penting untuk menunjang agar biota laut dapat bertumbuh dan berkembang secara optimal. Parameter kesuburan perairan yang dijadikan indikator adalah klorofil-a. Klorofil-a dijadikan salah satu parameter kesuburan perairan, karena memiliki peranan penting dalam produktivitas primer (Zhang dan Han, 2015) dan bertanggung jawab atas stabilitas rantai makanan biota laut dari fitoplankton, ikan pelagis kecil hingga organisme

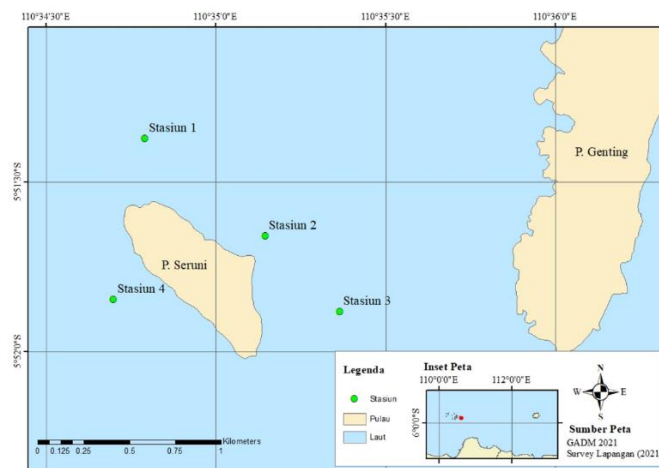
yang lebih besar (Diogoul *et al.*, 2021). Oleh karena itu, dengan diketahuinya ketersediaan klorofil-a, informasi ini dapat dijadikan rekomendasi untuk daerah potensi penangkapan ikan (Paulino *et al.*, 2016), budidaya laut atau pemanfaatan bahari lainnya. Kesuburan perairan berperan penting dalam pertumbuhan biota laut dalam rentang kondisi tertentu (baku mutu yang ditetapkan yaitu Kepmen LH No. 51/2004 tentang baku Mutu air Laut), yaitu ketika mencapai kondisi kesuburan perairan optimum, maka biota laut dapat tumbuh secara optimal dengan ketersediaan plankton yang cukup, sebaliknya apabila perairan terlalu subur (eutrofik) melebihi baku mutu yang ditetapkan akan berdampak pada terjadinya *alga blooming* yang mempengaruhi berkurangnya oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) secara signifikan yang berefek pada meninggalnya ikan secara massal, selain itu dapat memicu munculnya zat beracun antara lain seperti nitrit, amonia dan hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) akibat penguraian secara anaerob (Maslukah *et al.*, 2014a).

Kondisi kesuburan perairan dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya beban nutrisi yang masuk ke suatu perairan yang selanjutnya berdampak pada tingginya aktivitas dekomposisi bakteri (Maslukah *et al.*, 2017), intensitas cahaya (Abigail *et al.*, 2015) dan kualitas perairan (Sihombing *et al.*, 2013). Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan di Pulau Seruni yaitu terkait kondisi terumbu karang seperti tutupan karang, indeks keragaman dan genus karang ditemukan di Pulau Seruni lebih rendah dibandingkan di area perlindungan dan pemanfaatan (Munasik *et al.*, 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian Sabdono *et al.* (2019) terkait penyakit karang (prevalensi) yang ditemukan di stasiun yang berdekatan dengan keramba apung jaring (Pulau Genting) lebih tinggi dibandingkan di stasiun yang tidak berdekatan dengan keramba jaring apung (Pulau Seruni). Sehingga dari penelitian terdahulu, terdapat indikasi dampak signifikan dengan adanya keramba apung jaring dapat memicu tingginya inputan nutrisi yang berefek pada kesehatan terumbu karang yang berada di sekitarnya.

Sehubungan dengan itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi kesuburan perairan di Pulau Seruni khususnya klorofil-a dengan faktor yang mempengaruhinya yaitu nutrisi (ammonia, nitrat dan fosfat), dan kualitas perairan (salinitas, pH, SO, suhu, kecerahan) serta korelasinya antar variabel. Diharapkan Informasi ini dapat dijadikan gambaran awal untuk daya dukung pengembangan dan pengelolaan wilayah perairan seperti wisata bahari dan pengembangan budidaya di Pulau Seruni.

## MATERI DAN METODE

Lokasi penelitian di Pulau Seruni, Karimunjawa yang di sebelah utara berhadapan dengan Pulau Sambangan, sebelah timur berhadapan dengan Pulau Genting, di sebelah barat dan selatan berhadapan dengan Laut Karimunjawa. Terdapat 4 stasiun pengamatan untuk klorofil-a, nutrisi (amonia, nitrat dan fosfat) dan kualitas perairan meliputi Salinitas, pH, DO, Kecerahan dan Suhu (Gambar 1). Pengambilan sampel menggunakan *random sampling* mengelilingi Pulau Seruni yang dilakukan tanggal 11 April 2021.



Gambar 1. Titik Sampling Lokasi Penelitian

Sampel air laut di setiap stasiun yang diambil merupakan air laut di permukaan menggunakan botol Nansen. Selanjutnya sampel air disimpan di botol sampel untuk dilakukan analisa klorofil-a dan nutrisi di laboratorium. Sampel air laut untuk analisa konsentrasi klorofil dilakukan pada hari yang sama, sementara nutrisi dilakukan pada hari berikutnya dibekukan terlebih dahulu (Chale, 2004). Konsentrasi klorofil-a dihitung menggunakan metode spektrometri (Maslukah *et al.*, 2019). Terdapat tahapan dalam pengolahan data klorofil-a, pertama pengambilan sampel air di permukaan laut menggunakan sampel botol nansen 2 L. Sampel air sebanyak 1 L disaring menggunakan kertas saring selulosa 0,45  $\mu\text{m}$  dan dihisap dengan pompa vakum. Selanjutnya kertas saring ini diekstraksi dengan menggunakan aseton 90% dan digiling sampai larut. Selanjutnya diinkubasi dalam freezer pada suhu 4°C selama 16 jam. Setelah inkubasi selesai, sampel dimasukkan ke dalam *sentrifuge* dan diputar dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit. Pada tahap akhir, sampel dianalisis menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang trikromatik (664, 648 dan 630 nm). Selanjutnya konsentrasi Chl-a dihitung menggunakan standar APHA (2005).

Pengolahan data nutrisi untuk ammonia menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis dan pereaksi Nesler, pengolahan data nitrat dengan metode APHA 4500-No.3- B (2017), dan pengolahan data Fosfat menggunakan APHA 4500-P B, C (2017). Adapun data kualitas perairan untuk salinitas menggunakan Refraktor, pH menggunakan pH meter, kecerahan menggunakan *seichi disk*, DO dan suhu menggunakan *Water Quality Checker*. Perhitungan analisa menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk menyederhanakan suatu data ke suatu sistem koordinat baru yang memiliki variansi maksimum, tanpa mengurangi karakteristik data tersebut secara signifikan (Firliana *et al.*, 2015). Melalui analisa PCA akan diperoleh korelasi atau hubungan setiap variabel secara menyeluruh (Zulhaniarta *et al.*, 2015). Analisa penelitian ini menggunakan software IBM SPSS Statistic 26.

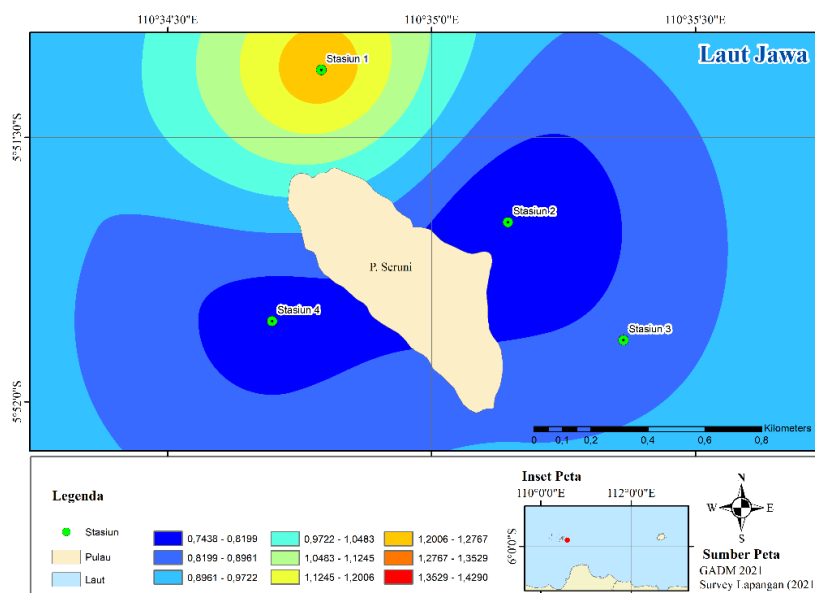
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini meliputi sebaran dan korelasi antara klorofil-a dengan nutrisi (amonia, nitrat, dan fosfat) dan kualitas perairan (salinitas, pH, SO, suhu, kecerahan) di Pulau Seruni. Rentang konsentrasi klorofil-a di Pulau Seruni antara 0,71-1,28 mg/L. Konsentrasi klorofil-a paling tinggi ditemukan di stasiun 1 dengan konsentrasi klorofil-a sebesar 1,28 mg/L, diikuti dengan Stasiun 3 sebesar 0,85 mg/L (Gambar 2). Hal ini disebabkan pada stasiun 1 dan 3 merupakan stasiun yang berdekatan langsung dengan Pulau Genting yang merupakan salah satu pulau yang berpenghuni dan terdapat budidaya keramba apung jaring (Sabdono *et al.*, 2019). Menurut Wang *et al.*, 2015, tingginya klorofil-a dihasilkan dari tingginya inputan nutrisi dari aktivitas darat yang dapat memicu perkembangan organisme hidup seperti fitoplankton. Tingginya konsentrasi klorofil-a dapat mempengaruhi kesuburan suatu perairan. Menurut Ignatiades *et al.* (1992), kesuburan perairan dapat dibedakan menjadi oligotrofik dengan rentang nilai 0,16–0,37 mg/L, mesotrofik (0,45–0,61 mg/L) dan eutrofik pada 1,16–1,84 mg/L. Dari klasifikasi tersebut, diketahui bahwa di Stasiun 1 termasuk eutrofik, sementara stasiun 2-4 dalam kategori mesotrofik.

Hasil analisa nutrisi meliputi amonia, nitrat dan fosfat secara detail ditunjukkan pada Tabel 1. Rentang nilai konsentrasi amonia dalam 0,08-0,12 mg/L. Konsentrasi amonia paling rendah ditemukan berturut-turut di stasiun 1 dan 3 yang memiliki nilai klorofil-a tertinggi. Temuan ini menunjukkan hubungan yang terbalik antara klorofil-a dengan amonia. Sumber amonia berasal dari aktivitas mikroba, industri amonia, pengolahan batu bara dan pengolahan limbah seperti limbah domestik, limbah pertanian, maupun limbah dari pabrik, terutama pabrik pupuk nitrogen (Bonnin *et al.*, 2008). Hal ini disebabkan Pulau Seruni merupakan pulau yang tidak berpenghuni, namun demikian berdekatan dengan Pulau Genting yang berpenghuni yang memiliki aktivitas industri yang rendah yang memiliki kandungan buangan amonia yang rendah yang hampir tidak berdampak pada tingginya nilai amonia. Hal ini sejalan dengan Ridho *et al.* (2020) yang menunjukkan hubungan terbalik antara amonia dan klorofil-a, semakin tinggi nilai klorofil-a, semakin kecil nilai amonia, hal ini dikarenakan amonia yang ada bersumber lebih dominan dari alami yaitu aktivitas mikroba akibat hasil penguraian hasil bakteri, sehingga jumlah yang ditemukan dalam jumlah kecil.

Sebaran nitrat di Pulau Seruni memiliki nilai rata-rata 0,005 mg/L. Sebaran nitrat di Pulau Seruni memiliki pola yang homogen untuk semua stasiun. Klorofil-a membutuhkan senyawa nitrat untuk diuraikan agar menghasilkan nitrogen (Hutagalung dan Rozak, 1997). Selain itu, Nitrat merupakan zat hara esensial untuk mendukung kehidupan organisme dalam suatu perairan (Muchtar 2008). Menurut Wardoyo (1982), kategori rentang konsentrasi nitrat untuk pertumbuhan organisme dikategorikan cukup dengan rentang 0,3 – 0,9 mg/L, 0,9 – 3,5 mg/L dinyatakan optimum dan > 3,5 mg/L dinyatakan membahayakan perairan. Konsentrasi rata-rata Nitrat di Pulau Seruni 0,005 mg/L masih dalam batas normal baku mutu Kepmen LH No. 51/2004 yaitu < 0,008 mg/L.

Konsentrasi fosfat di Pulau Seruni memiliki nilai rata-rata 0,001 mg/L. Menurut Wardoyo (1982), konsentrasi Fosfat yang mempengaruhi tingkat kesuburan dengan kategori rentang nilai 0 – 0,002 dinyatakan kurang subur, 0,0021-0,0050 cukup subur, 0,0051-0,0100 subur, 0,101 – 0,200 sangat subur, dan > 0,201 dinyatakan sangat subur sekali. Sebaran nilai fosfat 0,001 mg/L masih dalam batas normal baku mutu Kepmen LH No. 51/2004 yaitu < 0,015 mg/L. Konsentrasi fosfat ditemukan terkecil diantara senyawa kimia lainnya, hal ini diduga dikarenakan merupakan pulau yang tidak berpenghuni. Menurut WHO & European Commission (2002), pengkayaan fosfor terutama berasal dari limbah rumah tangga dan industri, termasuk detergen berbasis fosfor.



Gambar 2. Sebaran Konsentrasi Klorofil-1 di Pulau Seruni

Tabel 1. Nilai Klorofil-a, Nutrien dan Kualitas perairan

No	Pulau Seruni	Klorofil-a (mg/L)	Amonia (mg/L)	Nitrat (mg/L)	Fosfat (mg/L)	Salinitas (‰)	pH	DO (mg/L)	Suhu (°C)	Kecerahan (%)
1	Stasiun 1	1,283	0,085	0,005	0,001	28,00	7.61	5,48	29,70	99,00
2	Stasiun 2	0,710	0,120	0,005	0,001	26,00	7.52	6,11	30,30	100,00
3	Stasiun 3	0,852	0,107	0,005	0,001	31,00	7.81	5,13	29,90	99,00
4	Stasiun 4	0,761	0,119	0,005	0,001	27,00	7.33	6,47	30,10	100,00
Rata-rata Kepmen LH No.51/2004 tentang Baku Mutu Air Laut		0,902	0,108	0,005	0,001	28,00	7.57	5,80	30,00	99,50
			0,300	0,008	0,015	Alami	6,5 – 8,5	> 5,0	Alami	< 6 m

Kualitas perairan Pulau Seruni meliputi Salinitas, pH, DO, Kecerahan dan Suhu per stasiun ditunjukkan pada Tabel 1. Secara umum profil dari 4 stasiun memiliki rentang salinitas sebesar 26-31 ‰, rentang pH 7,33-7,81, rentang DO antara 5,13-6,47 mg/L, rentang kecerahan 99-100%, dan rentang suhu 29,7–30,3°C. Korelasi klorofil-a dengan nutrisi dan kualitas perairan ditunjukkan pada Tabel 2. Kategori korelasi menggunakan koefisien korelasi skala Pearson's (Selvanathan *et al.*, 2020) dengan rentang  $0 < r \leq 0,19$  yaitu hubungan sangat rendah,  $0,20 \leq r \leq 0,39$  hubungan rendah,  $0,40 \leq r \leq 0,59$  hubungan sedang,  $0,60 \leq r \leq 0,79$  hubungan tinggi dan  $0,80 \leq r \leq 1,00$  memiliki hubungan sangat tinggi.

Hasil korelasi Pearson (Tabel 2 dan Gambar 3) menunjukkan klorofil-a memiliki korelasi yang cukup tinggi dan positif dengan fosfat dengan nilai  $r=0,695$ , yaitu semakin tinggi fosfat, semakin tinggi klorofil-a. Hal ini dikarenakan fitoplankton akan memanfaatkan fosfat sebagai nutrisi untuk reproduksinya. Nilai fosfat yang ditemukan di Pulau Seruni cukup kecil, dikarenakan sumber fosfat yang ada bersumber dari alami. Menurut Patty *et al.*, (2015) sumber fosfat alami bersumber dari pelapukan batuan mineral dan dekomposisi bahan organik serta proses difusi yang bersumber dari sedimen.

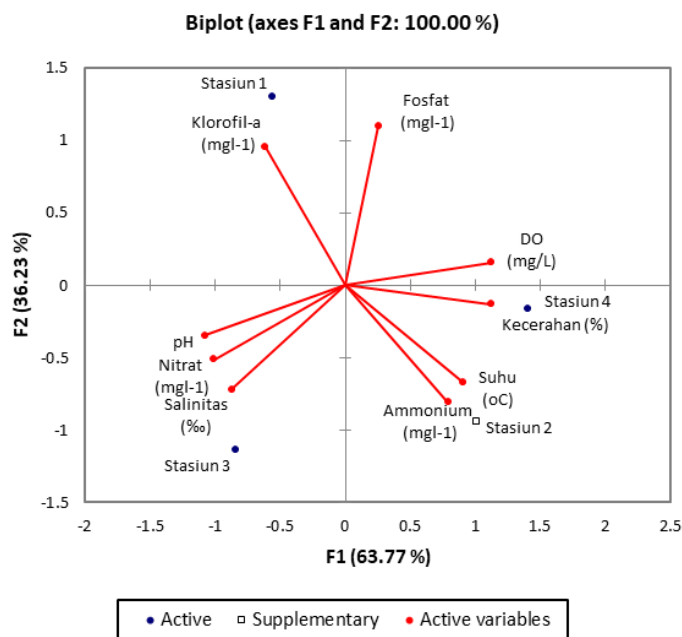
Selain itu, klorofil-a memiliki korelasi yang cukup tinggi dan negatif dengan amonia dengan nilai  $r=-0,979$ , yang memiliki hubungan terbalik, yaitu semakin rendah ammonia maka semakin tinggi nilai klorofil-a. Sementara klorofil-a memiliki korelasi yang sangat rendah dengan nitrat dengan nilai  $r=0,099$ . Hal ini dikarenakan Pulau Seruni merupakan pulau tidak berpenghuni, sehingga sumber nutrisi dan polutan yang bersumber dari aktivitas darat sangat kecil. Adapun yang mempengaruhi nilai klorofil-a tinggi di stasiun 1 dan 3, dikarenakan berdekatan dengan Pulau Genting yang merupakan pulau berpenghuni yang jumlah penduduknya terkecil diantara 4 pulau lainnya sekitar  $\pm 100$  jiwa pada tahun 2018 (Nuryaningtyas *et al.*, 2021), selain itu di Pulau Genting juga terdapat keramba apung jaring (Sabdono *et al.*, 2019) yang mempengaruhi konsentrasi klorofil-a akibat pergerakan massa air yang terbawa arus laut dari Pulau Genting menuju Pulau Seruni.

Secara umum jumlah nutrisi (amonia, nitrat dan fosfat) cenderung dalam jumlah kecil yang ditemukan di Pulau Seruni, hal ini dikarenakan masih sedikitnya jumlah penduduk dan limbah dari industri yang mengandung amonia, nitrat dan fosfat. Adapun sumber utama zat hara fosfat dan nitrat berasal dari perairan itu sendiri yaitu melalui proses-proses penguraian pelapukan ataupun dekomposisi tumbuh-tumbuhan dan sisa-sisa organisme mati (Hendrawati *et al.*, 2008).

Korelasi klorofil-a dan nutrisi terhadap kualitas perairan secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 3. Secara umum klorofil-a memiliki korelasi yang tinggi dan negatif dengan suhu dan kecerahan berturut-turut  $r=-0,935$  dan  $r=-0,634$ . Klorofil-a tinggi ketika suhu dan kecerahan rendah. Hal ini sesuai dengan Wang *et al.* (2021) yaitu tingginya klorofil-a dikarenakan naiknya massa air dari dasar laut yang cenderung memiliki suhu dingin dan kecerahan rendah. Tingginya kadar klorofil-a merupakan massa air yang mengandung nutrisi dan membuat perairan menjadi lebih subur dan dijadikan tempat berkumpulnya ikan dan penangkapan ikan (Crales-Hernández *et al.*, 2021).

**Tabel 2.** Korelasi Pearson antara Klorofil-a, Nutrien dan Kualitas Perairan (n=4)

Variabel	Klorofil-a (mg/L)	Ammonium (mg/L)	Nitrat (mg/L)	Fosfat (mg/L)	Salinitas (‰)	pH	DO (mg/L)	Suhu (°C)	Kecerahan (%)
Klorofil-a (mg/L)	<b>1</b>	-0.9797	0.0992	0.6953	-0.1173	0.2565	-0.4191	-0.9358	-0.6342
Ammonium (mg/L)	-0.9797	<b>1</b>	-0.2967	-0.5370	-0.0842	-0.4451	0.5927	0.9875	0.7764
Nitrat (mg/L)	0.0992	-0.2967	<b>1</b>	-0.6462	0.9766	0.9872	-0.9450	-0.4435	-0.8322
Fosfat (mg/L)	0.6953	-0.5370	-0.6462	<b>1</b>	-0.7954	-0.5164	0.3611	-0.3974	0.1147
Salinitas (‰)	-0.1173	-0.0842	0.9766	-0.7954	<b>1</b>	0.9298	-0.8525	-0.2402	-0.6934
pH	0.2565	-0.4451	0.9872	-0.5164	0.9298	<b>1</b>	-0.9850	-0.5807	-0.9099
DO (mg/L)	-0.4191	0.5927	-0.9450	0.3611	-0.8525	-0.9850	<b>1</b>	0.7122	0.9678
Suhu (°C)	-0.9358	0.9875	-0.4435	-0.3974	-0.2402	-0.5807	0.7122	<b>1</b>	0.8660
Kecerahan (%)	-0.6342	0.7764	-0.8322	0.1147	-0.6934	-0.9099	0.9678	0.8660	<b>1</b>



**Gambar 3.** Correlation Circle Klorofil-a, nutrient dan kualitas perairan

Selanjutnya untuk korelasi nutrisi terhadap kualitas perairan untuk amonia memiliki korelasi yang kuat terhadap suhu dan kecerahan dengan nilai  $r=0,987$  dan  $r=0,776$ . Menurut Abigail *et al.*, 2015 menunjukkan sebaran nutrisi pada kolom air di pengaruhi oleh intensitas cahaya, hal ini dikarenakan cahaya dan klorofil-a merupakan komponen utama untuk proses fotosintesis, semakin tinggi intensitas cahaya, semakin cerah perairan maka semakin tinggi proses fotosintesis yang berlangsung, sehingga berdampak tingginya konsentrasi amonia ketika suhu dan kecerahan tinggi.

Nitrat memiliki korelasi yang tinggi dan positif dengan pH sebesar  $r=0,987$ , dan korelasi yang tinggi dan negatif dengan DO sebesar  $r=-0,945$ . Menurut Pramleonita *et al.*, 2018, pH perairan akan cenderung meningkat pada siang hari dikarenakan adanya proses kimia dan biologi yang terjadi berupa fotosintesis dari fitoplankton, mikroalga dan tanaman airnya yang menghasilkan  $O_2$  yang berdampak pada pH perairan naik, dan DO perairan turun yang disebabkan oleh penggunaan DO untuk proses respirasi oleh organisme laut dan dekomposisi zat organik oleh mikroorganisme (Patty *et al.*, 2015). Sehingga terjalin hubungan semakin pH naik dan DO turun, maka jumlah nitrat akan semakin naik. Selanjutnya fosfat memiliki korelasi tinggi dan terbalik dengan salinitas dengan  $r=-0,795$ . Hal ini sejalan dengan Maslukah *et al.* (2014b), salinitas memberikan pengaruh terhadap konsentrasi fosfat yaitu dengan fluktuasi pasang dan surut yaitu ketika surut sumber fosfat didominasi oleh aliran air tawar dari sungai, namun demikian pada saat pasang yaitu sumber fosfat didominasi oleh sumber sedimen dasar. Dikarenakan tidak adanya sungai yang terdapat di Pulau Seruni dan sekitarnya, sumber fosfat yang ditemukan dalam jumlah kecil didominasi oleh proses difusi dari sedimen.

## KESIMPULAN

Secara umum perairan Pulau Seruni dalam kondisi baik yang ditunjukkan dengan nilai klorofil-a, nutrisi, dan kualitas perairan dalam batas baku mutu yang diizinkan (Permen LH no. 51/2004). Tingginya nilai klorofil-a dipengaruhi oleh inputan nutrisi yang tinggi pula (Maslukah *et al.*, 2017). Profil konsentrasi nutrisi (amonia, nitrat dan fosfat) yang ditemukan cenderung dalam jumlah kecil di Pulau Seruni, dikarenakan Pulau Seruni merupakan pulau yang tidak berpenghuni. Adapun sumber utama zat hara fosfat, amonia, dan nitrat berasal dari perairan itu sendiri secara alami. Walaupun demikian, tidak menutup kemungkinan adanya pengaruh dari pergerakan massa air di area sekitarnya, dalam hal ini *runoff* dari Pulau Genting yang merupakan pulau berpenghuni dan terdapat keramba apung jaring yang dalam persebarannya dipengaruhi oleh faktor arus, pasang

surut dan gelombang (Abigail et al., 2015). Hal ini dikuatkan dengan tingginya nilai klorofil-a di stasiun yang berdekatan dengan Pulau Genting.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan dana Hibah Penelitian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, sumber dana selain APBN Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 2020, Nomor: 012/UN.7.5.10.2/PP/2020. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada BTNKJ yang sudah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di Taman Nasional Karimunjawa dengan Surat Ijin Masuk Kawasan Konservasi Nomor: 1476/T.34/TU/SIMAKSI/04/2021.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abigail, W., Zainuri, M., Kuswardani, A.T.D. & Pranowo, W.S. (2015). Sebaran nutrisi, intensitas cahaya, klorofil-a dan kualitas air di Selat Badung, Bali pada Monsun Timur. *Depik*, 4(2), 87-94. doi: 10.13170/depik.4.2.2494
- APHA 4500-NO3- B. (2017). Standard method for the examination of water and wastewater. 18th edition. Washington, pp. 252.
- APHA 4500-P B, C. (2017). Standard method for the examination of water and wastewater. 18th edition. Washington, pp. 252.
- APHA. (2005). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 21st Edition, American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, Washington DC.
- Bonnin, E.P., Biddinger, E.J. & Botte, G.G. (2008). Effect of catalyst on electrolysis of ammonia effluents. *Journal of Power Sources*, 182, 284-290. doi: 10.1016/j.jpowsour.2008.03.046
- Chale, F.M.M. (2004). Inorganic nutrient concentrations and chlorophyll in the euphotic zone of Lake Tanganyika. *Hydrobiologia*, 523, 189-197. doi: 10.1023/B:HYDR.0000033125.87313.53
- Criales-Hernández, M.I., Jerez-Guerrero, M., Rodríguez-Rubio, E. & Benavides-Serrato, M. (2021). Zooplankton community associated with mesophotic coral reefs in the Colombian Caribbean Sea. *Regional Studies in Marine Science*, 45, p.101843. doi: 10.1016/j.rsma.2021.101843
- Diogoul, N., Brehmer, P., Demarcq, H., Ayoubi, S. E., AbouThiam, Sarre, A., Mouget, A. & Perrot, Y. (2021). On the robustness of an eastern boundary upwelling ecosystem exposed to multiple stressors. *Nature*, 11, 1908. doi: 10.1038/s41598-021-81549-1
- Firliana, R., Wulanningrum, R. & Sasongko, W. (2015). Implementasi Principal Component Analysis (PCA) Untuk Pengenalan Wajah Manusia. *Nusantara of Engineering*, 2(1), 2355-6684.
- Hendrawati, Prihadi, T.H. & Rohmah, N. (2008). Analisis Kadar Fosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(2), 217-225. doi: 10.15408/jkv.v1i3.223
- Hutagalung H. P. & A. Rozak. (1997). Penentuan Kadar Nitrat. Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota. H. P Hutagalung, D. Setiapermana dan S. H. Riyono (Editor), *Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanologi*, LIPI, Jakarta.
- Ignatiades, L., Karydis, M. & Vounatsou, P. (1992). A possible method for evaluating oligotrophy and eutrophication based on nutrient concentrations. *Marine Pollution Bulletin*, 24(5), 238-243. doi: 10.1016/0025-326X(92)90561-J
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, *Tentang Baku Mutu Air Laut*.
- Maslukah, L., Indrayanti, E. & Rifai, A. (2014a). Sebaran material organik dan zat hara oleh arus pasang surut di muara sungai Demaan, Jepara. *Ilmu Kelautan*. 19(4), 189-194. doi: 10.14710/ik.ijms.19.4.189-194
- Maslukah, L., Indrayanti, E., Budhiono, S. (2014b). Proses Pasang Surut dalam Pola Fluktuasi Nutrien Fosfat di Muara Sungai Demaan, Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 3(1), 25-31. doi: 10.14710/buloma.v3i1.11215
- Maslukah, L., Wulandari, S.Y. & Prasetyawan, I.B. (2017). Konsentrasi Klorofil-a dan Keterkaitannya dengan Nutrient N, P di Perairan Jepara : Studi Perbandingan Perairan Muara Sungai Wisu dan Serang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 2(2), 72-77. doi: 10.14710/jkt.v20i2.1697

- Maslukah, L., Zainuri, M., WirasatriyA, A. & SalmA, U. (2019). Spatial Distribution of Chlorophyll-a and Its Relationship with Dissolved Inorganic Phosphate Influenced by Rivers in the North Coast of Java. *Journal of Ecological Engineering*, 20(7), 18-25. doi: 10.12911/22998993/108700
- Muchtar, M. (2008). Chemical Properties in The Conservation Areas of Gilimanuk Bay, West Coast of Bali. *Marine Research in Indonesia*, 33(1), 41-48. doi: 10.14203/mri.v33i1.504
- Munasik., Romadhoni, A.A. & Helmi, M. (2021). Komparasi Pola Spasial Kondisi Terumbu Karang Taman Nasional Karimunjawa. *Jurnal Kelautan*, 14(2), 175-184. doi: 10.21107/jk.v14i2.11436
- Nuryaningtyas, A., Buana, I.G.N.S., & Nur, H.I. (2021). Model Distribusi Bahan Pokok Wilayah Kepulauan: Studi Kasus Kepulauan Karimunjawa. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1), E70-E77.
- Patty, S.I, Arfah, H. & Abdul, M.S. (2015). Zat Hara (Fosfat, Nitrat), Oksigen Terlarut dan pH Kaitannya dengan Kesuburan di Perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 3(1), 43-50. doi: 10.35800/jplt.3.1.2015.9578
- Paulino, C., Segura, M. & Chacón, G. (2016). Spatial variability of jumbo flying squid (*Dosidicus gigas*) fishery related to remotely sensed SST and chlorophyll-a concentration (2004-2012). *Fisheries Research*, 173, 122-127. doi: 10.1016/j.fishres.2015.10.006
- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, & Wardoyo, S.E. (2018). Parameter Fisika Dan Kimia Air Kolam Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 8(1), 24-34. doi: 10.31938/jsn.v8i1.107
- Ridho, M.R, Patriono, E., & Mulyani, Y.S. (2020). Hubungan Kelimpahan Fitoplankton, Konsentrasi Klorofil-A Dan Kualitas Perairan Pesisir Sungsang, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(1), 1-8. doi: 10.29244/jitkt.v12i1.25745
- Sabdono, A., Radjasa, O.K. & Wijayanti, D.P. (2019). Early assessment of shipping route and coral cover as drivers of acroporid white syndrome outbreak in karimunjawa, Java Sea, Indonesia. *Environment Asia*, 12(2), 126–135. doi: 10.14456/ea.2019.34.
- Selvanathan, M., Jayabalan, N., Saini, G.K., Supramaniam, M. & Hussin, N. (2020). Employee Productivity In Malaysian Private Higher Educational Institutions. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/ Egyptology*, 17(3), 66-79. doi: 10.48080/jae.v17i3.50
- Sihombing, R.F., Aryawai, R. & Hartoni. (2013). Kandungan Klorofil-a fitoplankton di Sekitar Perairan Desa Sungsang kabupaten Banyuasin Propoins Sumatera Selatan. *Maspatri Journal*, 5(1), 34-39. doi: 10.36706/maspatri.v5i1.1295
- Wang, Y., Jiang, H., Jin, J., Zhang, X., Lu, X. & Wang, Y. (2015). Spatial-temporal variations of chlorophyll-a in the adjacent sea area of the Yangtze River Estuary influenced by Yangtze river ischarge. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12, 5420-5438. doi: 10.3390/ijerph120505420
- Wang, Y., Ma, W., Zhou, F. & Chai, F. (2021). Frontal variability and its impact on chlorophyll in the Arabian Sea. *Journal of Marine Systems*, 218, p.103545. doi: 10.1016/j.jmarsys.2021.103545
- Wardoyo, S.T.H. (1982). Water Analysis Manual Tropical Aquatic Biology Program. *Biotrop, SEAMEO*. Bogor. 81 hal.
- World Health Organization and European Commission. (2002). Eutrophication and Health. Edited by K. Pond. Luxembourg: Office for official Publication of the European communities. P.28.
- Zhang C. & Han, M. (2015). Mapping chlorophyll-a concentration in Laizhou Bay using Landsat 8 OLI data. *Proceedings of the 36th IAHR World Congress*. Netherland
- Zulhaniarta, D., Fauziyah., Sunaryo, A.I., & Aryawati, R. (2015). Sebaran Konsentrasi Klorofil-A Terhadap Nutrien Di Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspatri Journal*, 7(1), 9-20. doi: 10.36706/maspatri.v7i1.2488