

---

**STATUS KONTAMINASI LOGAM BERAT Zn PADA SEDIMEN DI PERAIRAN  
PESISIR TANJUNG GUNUNG BANGKA TENGAH**  
**STATUS OF Zn HEAVY METAL CONTAMINATION IN SEDIMENTS IN THE WATERS OF  
TANJUNG GUNUNG BANGKA TENGAH BEACH**

Susi Susanti\*, Irma Akhrianti, Eva Utami

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung  
Jln. Kampus Peradaban, Kampus Terpadu UBB, Gedung Semangat, Balun Ijuk, Kec. Merawang,  
Kabupaten Bangka, Kepulauan Bangka Belitung

\*Corresponden author email: [susisusan48ti@gmail.com](mailto:susisusan48ti@gmail.com)

Submitted: 25 June 2023 / Revised: 30 October 2023 / Accepted: 08 November 2023

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v4i4.20835>

**ABSTRAK**

Akibat sejumlah aktivitas antropogenik yang dilakukan masyarakat, perairan laut rentan terhadap pencemaran logam berat. Penambangan timah, area dermaga nelayan, perikanan tangkap, dan pariwisata merupakan sebagian kecil dari aktivitas masyarakat yang berlangsung di perairan pesisir Tanjung Gunung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi dan derajat cemaran Zn yang terdapat pada sedimen dan untuk mengetahui hubungan antara logam berat seng (Zn) dengan fine sediment dan Total Organic Carbon (TOC) di perairan pesisir Tanjung Gunung Kabupaten Bangka Tengah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2022 dengan menggunakan delapan titik pengambilan sampel. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan di lapangan dengan menggunakan alat grab sampler dan metode purposive sampling. Konsentrasi logam berat Zn pada sedimen di perairan pesisir Tanjung Gunung diperoleh berkisar 0,66 – 4,36 mg/kg. Faktor kontaminasi logam Zn (CF) bernilai 1 (0,00695 – 0,04589), igeo dengan status tidak tercemar dengan nilai berkisar antara -7,75428 hingga -5,03049 nilai faktor pengayaan dengan status sedang hingga sangat tinggi berkisar antara 6,00689 – 295,41963 diduga berasal dari aktivitas antropogenik masyarakat yang menunjukkan bahwa status pencemaran logam Zn di perairan pesisir Tanjung Gunung belum tercemar. Analisis regresi sederhana mengungkapkan bahwa hubungan antara logam berat sedimen Zn dan Total Organic Carbon (TOC) sangat kuat ( $r = 0,923$ ), sedangkan hubungan antara logam berat Zn dan fine sediment adalah negatif lemah ( $r = 0,37$ ).

**Kata Kunci :** Kontaminasi, Korelasi, Sedimen

**ABSTRACT**

Due to a number of anthropogenic activities carried out by communities, seawater is vulnerable to heavy metal pollution. Lead mining, fishing harbor areas, catch fishing, and tourism are a small part of the community activity that takes place in the coastal waters of Tanjung Gunung. The aim of this study is to determine the concentration and degree of Zn resin found in sediments and to find out the relationship between zinc heavy metal (Zn) and fine sediment and total organic carbon (TOC) in the coastal waters of Tanjung Gunung District of Bangka Tengah. The study was conducted in August 2022, using eight sampling points. In this study, data was collected in the field using grab sampler tools and purposive sampling methods. The concentration of Zn heavy metals in the sediment in the coastal waters of Tanjung Gunung was obtained to range from 0.66 to 4.36 mg/kg. Zn metal contamination factor (CF) value of 1 (0,00695–0,04589), igeo with non-contaminated status with values ranging from -7,75428 to -5,03049, and enrichment factor with moderate to very high status ranging between 6,00689 and 295,41963 are suspected to originate from anthropogenic activity of the community, which indicates that the Zn metal pollution status in the coastal waters of Tanjung Gunung has not been contaminated. A simple regression analysis revealed that the relationship between the heavy metals of the Zn sediment and the Total Organic Carbon (TOC) was very strong ( $r = 0.923$ ), while the relation between the Zn heavy metal and the fine sediment was weakly negative ( $r = 0.37$ ).

**Keywords:** Contamination, Correlation, Sediment

---

## PENDAHULUAN

Perairan pesisir Tanjung Gunung terdapat di Kabupaten Bangka Tengah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Perikanan tangkap nelayan, penambangan timah dan pariwisata merupakan sejumlah aktivitas masyarakat yang berlangsung di perairan pesisir ini. Sejumlah aktivitas masyarakat di Perairan Pesisir Tanjung Gunung diduga memberikan pengaruh terhadap lingkungan utamanya yaitu pencemaran logam berat. Menurut Fiandani & Bertha (2021) kegiatan antropogenik masyarakat misalnya seperti pemukiman masyarakat, kawasan industri, limbah pertanian dan limbah pertambangan secara langsung akan meningkatkan kandungan logam berat di perairan.

Penambangan timah akan menghasilkan limbah *tailing* dan dikhawatirkan akan mencemari perairan sehingga kualitas air mengalami penurunan (Wahyuni *et al.*, 2013). Logam berat seperti Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Pb, Bi, W, Mo, Ni, Co, As, dan Cr akan meningkat kandungannya sebagai akibat dari perubahan kondisi fisik dan kimia perairan akibat kegiatan penambangan (Favas *et al.*, 2011). Logam berat memiliki sifat mudah mengendap di dasar sedimen dan berikatan dengan bahan organik, sehingga sedimen mengandung logam berat lebih banyak daripada kolom air (Aryawan *et al.*, 2017).

Apabila kandungan logam berat pada perairan laut melebihi baku mutu maka logam berat akan terakumulasi sehingga menimbulkan pencemaran yang akan merugikan kehidupan perairan dan mengganggu keseimbangan ekosistem laut.

Logam berat alami dapat dipecah menjadi dua kategori yaitu *esensial* dan *non-esensial*. Contoh logam berat *non-esensial* yakni Pb yang bersifat toksik bagi biota air. Sementara itu, organisme akuatik memerlukan konsentrasi logam berat esensial tertentu untuk mengatur sistem metabolisme dan pertumbuhan tubuhnya. Logam Zn bersifat esensial dan diperlukan oleh tubuh dengan kadar yang sedikit akan bersifat racun dan berpotensi mengancam nyawa jika melebihi baku mutu yang ditetapkan dan terakumulasi dalam tubuh. Hal ini menjadi tantangan bagi

penelitian ini karena saat ini belum ada informasi atau penelitian tentang tingkat pencemaran logam berat Zn di perairan pesisir Tanjung Gunung. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dan derajat cemaran Zn yang terdapat pada sedimen dan untuk mengetahui hubungan antara logam berat seng (Zn) dengan *fine sediment* dan *Total Organic Carbon* (TOC) di perairan pesisir Tanjung Gunung Kabupaten Bangka Tengah.

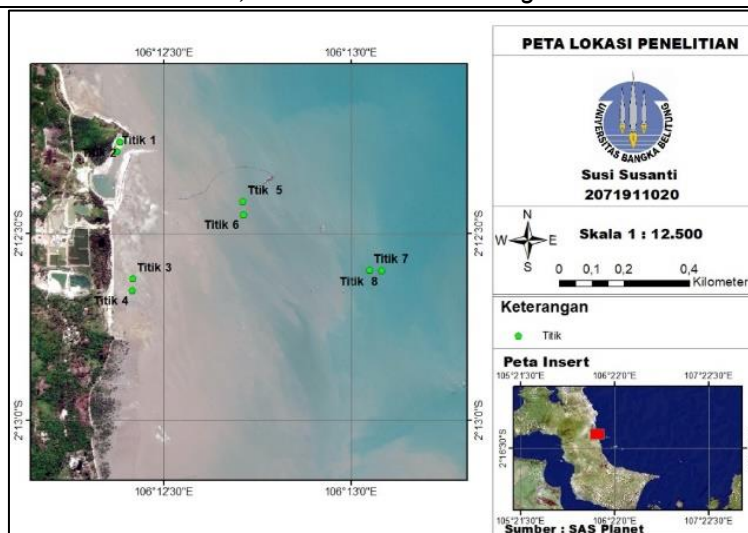
## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Pesisir Tanjung Gunung, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung pada bulan Agustus 2022. Penentuan pengambilan sampel berdasarkan sumber pencemar yang menggunakan metode *purposive sampling* (Hidayati *et al.*, 2014). Pengambilan sampel dilakukan pada 8 titik sampling yang mewakili 2 titik di area dermaga, 2 titik di bagian tepi pantai, 2 titik area penambangan timah di laut dan 2 titik di area lepas pantai yang tidak mendapat pengaruh aktivitas masyarakat setempat. Sekitar 500 gram sedimen dikumpulkan selama pengambilan sampel sedimen dengan alat *grab sampler* (Hutagalung *et al.* 1997 dalam Huzairiah *et al.* 2022).

Sampel sedimen yang diambil kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel dan disimpan dalam *cool box*. Pengukuran kandungan logam berat, kandungan *Total Organic Carbon* dan tekstur sedimen dilakukan di Laboratorium *Global Quality Analytical* (GQA) Bogor. Lokasi pengambilan sampel sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung ditampilkan pada **Gambar 1**.

Metode yang digunakan untuk mengukur kandungan logam berat pada sedimen menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrofotometer*) nyala udara-asetilen (SNI, 2019). Sedangkan metode *Walkley Black* digunakan untuk mengukur kandungan *Total Organic Carbon* (Nugraha & Hudatwi, 2020).

Analisis tekstur sedimen menggunakan metode *wet sieving* untuk memisahkan fraksi pasir dan metode pengendapan Hukum Stoke untuk pemisahan fraksi debu dan liat (Balai Penelitian Tanah, 2009)



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel di Perairan Pesisir Tanjung Gunung.

### Analisis Kontaminasi Logam Berat Seng (Zn)

Dengan menggunakan analisis faktor kontaminasi (*Contaminan Factor*), indeks geoakumulasi, dan faktor pengayaan (*Enrichment Factor*) status cemaran di perairan pesisir Tanjung Gunung dapat ditentukan. Status kontaminasi bertujuan untuk mengetahui derajat pencemaran logam berat pada sedimen Perairan Pesisir Tanjung Gunung. Rumus berikut digunakan untuk menghitung nilai faktor kontaminasi (Ahmed et al., 2018; Hidayati et al., 2014):

$$CF = C_n / C_{\text{Background}} (B_n) \dots\dots\dots (1)$$

Konsentrasi logam berat dalam sampel sedimen yang terukur disebut CF dan konsentrasi logam berat yang terdapat secara alami di kerak bumi disebut C background (Bn). Nilai faktor kontaminasi harus termasuk dalam salah satu kategori berikut CF < 1 untuk rendah, 1 ≤ CF < 3 untuk sedang, 3 ≤ CF < 6 untuk cukup, dan CF ≥ 6 untuk sangat tinggi.

Indeks geoakumulasi (Igeo) digunakan untuk mengetahui kondisi kontaminasi logam berat di perairan laut, rumusnya yakni sebagai berikut (Ahmed et al., 2018):

$$I_{geo} = \log_2 (C_n / 1,5 \times B_n) \dots\dots\dots (2)$$

Cn adalah nilai konsentrasi logam dalam sampel sedimen, nilai 1,5 merupakan faktor koreksi sedangkan konsentrasi logam berat yang terdapat pada kerak bumi yakni Bn. Kriteria nilai Igeo dipecah menjadi tujuh kategori yakni Igeo ≤ 0 (tidak tercemar), 0 < Igeo < 1 (tidak tercemar hingga tercemar sedang), 1 < Igeo < 2 (tercemar sedang), 2 <

Igeo < 3 (tercemar sedang hingga berat), 3 < Igeo < 4 (tercemar berat), 4 < Igeo < 5 (tercemar berat hingga sangat berat) dan 5 > Igeo (tercemar hingga sangat berat).

Faktor pengayaan/*Enrichment Factors* (EF) digunakan untuk mengetahui sumber polutan pada perairan apakah berasal dari alami atau dari aktivitas antropogenik masyarakat, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Alahabadia & Malvandib, 2018):

$$EF = (C_n / C_{\text{ref sampel}}) / (B_n / B_{\text{ref}}) \dots\dots\dots (3)$$

Cn merupakan nilai konsentrasi logam pada sampel sedimen, C ref merupakan konsentrasi referensi logam yang digunakan sebagai standar normalisasi yakni logam Fe (Mendiola et al., 2008). Bn merupakan konsentrasi logam dalam *background*/kerak bumi sedangkan B ref merupakan konsentrasi logam referensi di alam. Berdasarkan Turekian et al., (1961) nilai B ref logam Fe sebesar 47200 mg/kg dan nilai Bn logam Zn sebesar 95 mg/kg. Kriteria faktor pengayaan yakni faktor pengayaan minimal (EF < 2), faktor pengayaan sedang (EF 2 – 5), faktor pengayaan cukup (EF 5 – 20), faktor pengayaan tinggi (EF 20 – 40), faktor pengayaan sangat tinggi (EF > 40) (Mmolawa et al., 2011).

### Analisis Distribusi Spasial Logam Berat Zn

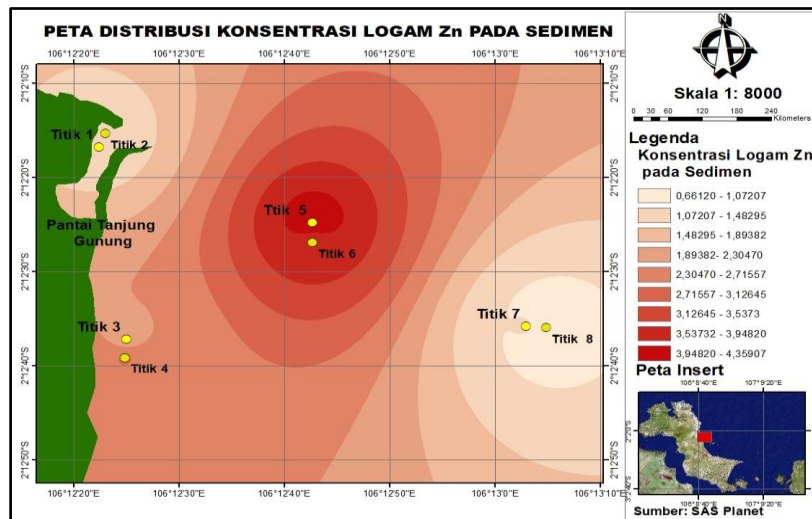
Metode interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) dan software ArcGis 10.7 digunakan untuk analisis sebaran spasial logam berat Zn pada sedimen di perairan pesisir Tanjung Gunung Kabupaten Bangka Tengah. Peta sebaran suatu wilayah yang belum tersampel dapat dibuat dengan interpolasi (Syaeful Hadi, 2013). Nilai faktor kontaminasi/CF, indeks

geoakumulasi (igeo), dan faktor pengayaan (EF) logam berat Zn pada sedimen di perairan pesisir Tanjung Gunung dimasukkan ke dalam software ArcGIS sehingga gradasi warna yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan distribusi mereka.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada perairan Pesisir Tanjung Gunung diperoleh nilai konsentrasi logam berat Zn pada sedimen berkisar 0,66 – 4,36 mg/kg. Konsentrasi logam Zn di Perairan Pesisir Tanjung Gunung lebih rendah dibandingkan dengan logam Zn di Perairan Baturusa Bangka yakni sebesar 7,69 – 46,18 mg/kg (Nugraha *et al.*, 2023). Konsentrasi logam Zn di Perairan Pesisir Tanjung Gunung tertinggi terletak pada titik 5 yang merupakan area tambang timah dan ditemukan sebanyak 2 unit Kapal Isap Produksi (KIP) yakni sebesar 4,36 mg/kg. Konsentrasi terendah terletak pada titik 8 yakni sebesar 0,66 mg/kg yang merupakan area lepas pantai. Pada titik 5 konsentrasi tinggi

diduga disebabkan karena adanya Kapal Isap Produksi (KIP) yang beroperasi dan ditemukan sejumlah kapal nelayan yang melintas. Pengelupasan cat kapal akibat pengaruh arus dan gelombang dapat meningkatkan konsentrasi logam Zn pada perairan (Santana *et al.*, 2018). Penggunaan zat murni logam Zn pada badan kapal maupun pipa sebagai zat anti korosif juga mengakibatkan peningkatan logam berat Zn terlarut di perairan (Santosa *et al.*, 2022). Berdasarkan *Canadian Council of Ministers of the Environment* (2001) konsentrasi logam berat Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung masih di bawah nilai *Interim Sediment Quality Guildelines* sebesar 123 mg/kg dan *Probable Effect Levels* sebesar 315 mg/kg. Berdasarkan baku mutu tersebut konsentrasi logam berat Zn pada Perairan Pesisir Tanjung Gunung masih aman untuk menunjang kehidupan biota perairan. Distribusi spasial konsentrasi logam berat Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung tersaji pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Distribusi Konsentrasi Logam Berat Zn pada Sedimen di Pesisir Tanjung Gunung

**Tabel 1.** Konsentrasi Logam Berat Zn Sedimen di Pesisir Tanjung Gunung.

Titik	Konsentrasi Zn (mg/kg)	Baku Mutu	
		ISQG	PEL
1	1,25		
2	1,22		
3	2,06		
4	2,77		
5	4,36	123 mg/kg	315 mg/kg
6	3,65		
7	1,12		
8	0,66		

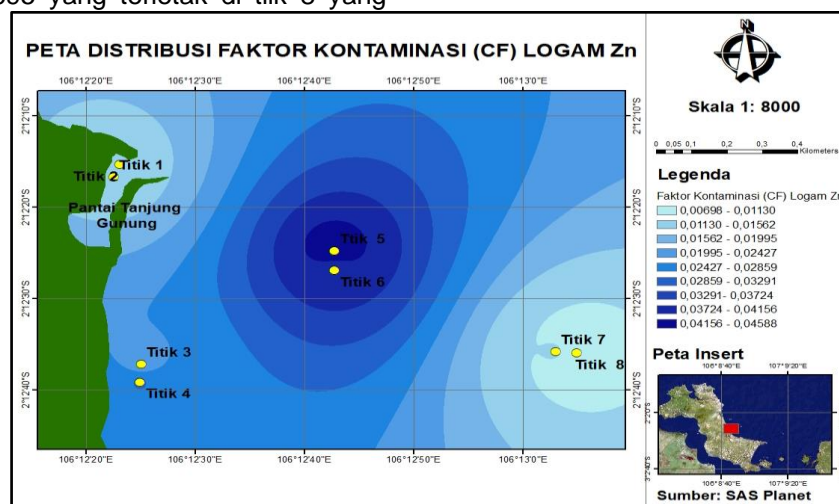
**Nilai Faktor kontaminasi (CF) logam Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung**

Faktor kontaminasi logam berat Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung

diperoleh berkisar 0,00695 – 0,04589. Nilai ini masih tergolong rendah karena nilai CF < 1 menunjukkan bahwa status kontaminasi belum mengalami pencemaran. Rendahnya nilai rerata logam Zn pada Perairan Pesisir Tanjung Gunung menjadi penyebab rendahnya nilai

faktor kontaminasi. Menurut Noor et al., (2021) penyebab tinggi rendahnya nilai faktor kontaminasi dipengaruhi secara langsung oleh nilai rerata logam berat pada sampel. Nilai faktor kontaminasi tertinggi terdapat pada titik 5 yakni sebesar 0,04589 yang merupakan area ditemukannya 2 Kapal Isap Produksi yang sedang beroperasi. Nilai terendah yakni sebesar 0,00695 yang terletak di titik 8 yang

merupakan area lepas pantai tidak terdapat aktivitas masyarakat. Rendahnya nilai faktor kontaminasi logam Zn pada sedimen juga ditemukan di Pesisir Kota Makassar yakni diperoleh nilai berkisar 0,0007 – 0,0024 (Noor et al., 2021). Distribusi nilai faktor kontaminasi logam Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung tersaji pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Distribusi Faktor Kontaminasi Logam Berat Zn pada Sedimen.

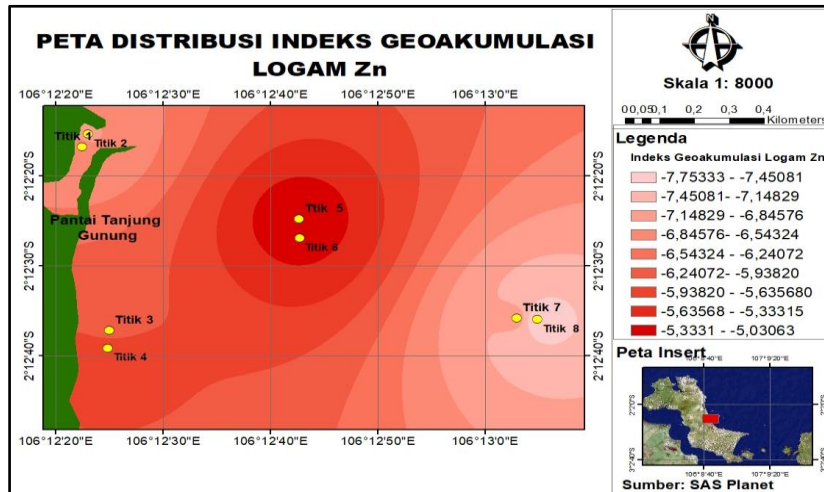
**Tabel 2.** Nilai CF, Igeo dan EF Logam Zn pada Sedimen.

Titik	CF	Kriteria	Igeo	Kriteria	EF	Kriteria
1	0,0316	Rendah	-6,83289	Tidak tercemar	6,00689	Sedang
2	0,01284	Rendah	-6,86794	Tidak tercemar	74,28277	Sangat tinggi
3	0,02168	Rendah	-6,11217	Tidak tercemar	72,79479	Sangat tinggi
4	0,02916	Rendah	-5,68493	Tidak tercemar	14,56044	Cukup
5	0,04589	Rendah	-5,03049	Tidak tercemar	21,66448	Tinggi
6	0,03842	Rendah	-5,28692	Tidak tercemar	87,64977	Sangat tinggi
7	0,01179	Rendah	-6,99132	Tidak tercemar	68,61445	Sangat tinggi
8	0,00695	Rendah	-7,75428	Tidak tercemar	295,41963	Sangat tinggi

#### Indeks geoakumulasi (Igeo) logam Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung

Nilai indeks geoakumulasi logam Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung diperoleh berkisar -7,75428 hingga -5,03049. Nilai Igeo tertinggi terdapat pada titik 5 dan nilai Igeo terendah terletak pada titik 8. Status indeks geoakumulasi logam Zn di perairan ini menunjukkan bahwa belum mengalami pencemaran dikarenakan nilai Igeo  $\leq 0$  (Alahabadia & Malvandi, 2018). Rendahnya nilai indeks geoakumulasi logam Zn pada

Perairan Pesisir Tanjung Gunung disebabkan karena rendahnya nilai rerata logam Zn dibandingkan dengan nilai logam pada *background* secara alami yakni sebesar 95 mg/kg. Nilai indeks geoakumulasi yang rendah juga ditemukan pada Perairan Pulau Bangka bagian selatan yakni berkisar -5,506 hingga -3,321 pada Perairan Pulau Bangka bagian timur berkisar -3,643 hingga -2,314 sedangkan pada perairan Pulau Bangka bagian utara berkisar -7,158 hingga -1,694 (Ahmad, 2013). Distribusi nilai indeks geoakumulasi logam Zn disajikan pada **Gambar 4**.



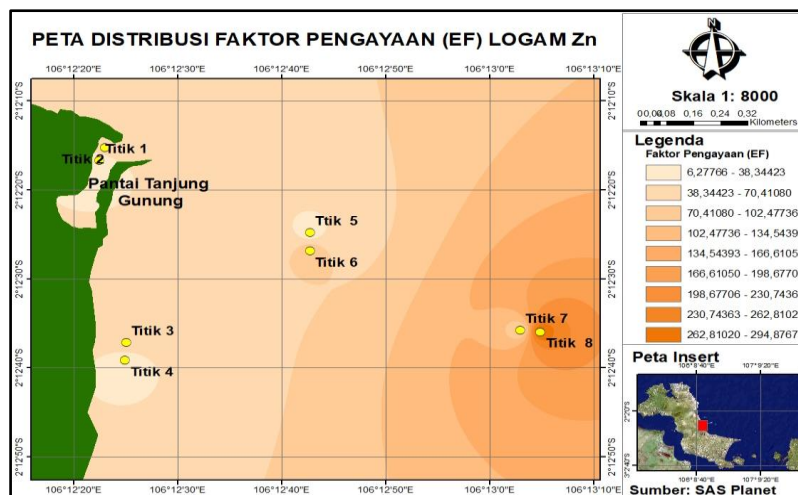
Gambar 4. Distribusi Indeks Geoakumulasi Logam Zn pada Sedimen.

**Faktor Pengayaan (EF) logam Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung**

Nilai faktor pengayaan berfungsi untuk mengetahui sumber bahan pencemar pada suatu perairan, apakah berasal dari faktor alami atau berasal dari aktivitas antropogenik masyarakat (Hidayati *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil perhitungan nilai EF logam Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung diperoleh berkisar 6,00689 – 295,41963. Status EF sangat tinggi terletak pada titik 2, 3, 6, 7 dan 8. Nilai faktor pengayaan tertinggi terdapat pada titik 8 yakni sebesar 295,41963 sedangkan nilai terendah sebesar 6,00689 terletak pada titik 1. Pada titik 8 ditemukan 2 Kapal Isap Produksi dan sejumlah aktivitas perikanan tangkap nelayan. Tingginya nilai EF pada titik ini diduga disebabkan karena adanya zat pelapis baja pada KIP dan kapal nelayan. Pengelupasan zat anti *fouling* cat pada badan kapal dan

penggunaan zat Zn murni sebagai pelapis baja maupun pipa menjadi penyebab keberadaan sumber logam.

Pada titik 7 dan 8 yang merupakan area lepas pantai tidak ditemukannya aktivitas masyarakat akan tetapi memiliki nilai faktor pengayaan yang tinggi disebabkan karena adanya persebaran logam akibat pengaruh fisik air laut. Persebaran logam berat pada perairan dipengaruhi secara langsung oleh arus, gelombang dan pasang surut (Umroh *et al.*, 2022). Tingginya nilai faktor pengayaan pada titik 8 juga dipengaruhi oleh nilai *background value* logam Fe yang berlebihan (Hidayati *et al.*, 2014). Status pencemaran logam berat tidak dapat ditentukan karena sampel penelitian yang digunakan sebagai nilai latar belakang kekurangan data logam berat dalam kondisi alami (Yona *et al.*, 2018). Distribusi nilai faktor pengayaan logam Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Distribusi Faktor Pengayaan (EF) Logam Zn pada Sedimen.

**Parameter Fisika Kimia Lingkungan Perairan**

Parameter pendukung lingkungan yang diambil yaitu suhu, pH dan salinitas. Suhu pada Perairan Pesisir Tanjung Gunung dari 8 titik pengambilan sampel diperoleh berkisar 29-31°C yang mana suhu tertinggi terdapat pada titik 5 dan 6 sedangkan suhu terendah terletak pada titik stasiun 3 dan 4. Suhu sangat berpengaruh terhadap tingkat toksisitas logam berat pada perairan (Azizah & Maslahat, 2021). Hal ini dibuktikan dengan konsentrasi logam Zn tertinggi terdapat pada titik 5 bersamaan dengan nilai suhu juga tertinggi yakni sebesar 31°C. Suhu di Perairan Pesisir Tanjung Gunung masih aman untuk mendukung kehidupan biota perairan, sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Salinitas pada lapangan diperoleh berkisar 29-31‰. Salinitas tertinggi terdapat pada titik 7 dan 8 yakni sebesar 31‰. Semakin rendah salinitas perairan maka konsentrasi logam beratnya semakin tinggi (Dewi et al., 2020). Pada titik 7 dan 8 konsentrasi logam berat Zn sangatlah rendah karena dipengaruhi secara langsung oleh tingginya salinitas. Peningkatan salinitas akan meningkatkan ion klorida sehingga akan mempengaruhi secara langsung tingkat pengendapan logam Zn pada sedimen (Murray et al., 2015). Salinitas di Perairan Pesisir Tanjung Gunung masih aman untuk mendukung kehidupan biota akuatik, sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yaitu berkisar 29-34‰.

Derajat keasaman atau potensial hidrogen (pH) di Perairan Pesisir Tanjung Gunung dari 8 titik pengambilan sampel diperoleh berkisar 7- 7,7 dengan nilai tertinggi terdapat pada titik 5 dan 6 dan pH terendah terdapat pada titik 3 dan 4. Nilai kenaikan kandungan pH akan

meningkatkan toksisitas logam berat pada perairan dikarenakan kestabilan senyawa karbonat yang diubah menjadi senyawa hidroksida akan meningkatkan daya ikatnya terhadap kelarutan logam berat (Dewi et al., 2020). Batas baku mutu nilai pH untuk menunjang kehidupan biota air laut yaitu berkisar 7 – 8,5 yang sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Berdasarkan hal tersebut kandungan pH pada Perairan Pesisir Tanjung Gunung masih aman untuk menunjang keberlangsungan kehidupan biota.

Kandungan *Total Organic Carbon* dari 8 titik pengambilan sampel diperoleh berkisar 1,03 – 5,57 %. Nilai TOC terendah terdapat pada titik 8 dan nilai tertinggi terdapat pada titik 5. Nilai TOC berhubungan erat dengan kondisi tekstur sedimen. Semakin halus ukuran sedimen maka kandungan TOC semakin tinggi karena kemampuan butir sedimen yang halus memiliki daya ikat bahan organik yang semakin mudah (Kinasih et al., 2015). Nilai parameter fisika kimia lingkungan pada Perairan Pesisir Tanjung Gunung dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tipe sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung pada titik 1 - 4 diperoleh dominan pasir berlempung, titik 5 memiliki tipe lempung liat berpasir sedangkan pada titik 6 memiliki tekstur pasir berlempung. Pada titik 7 bertipe sedimen lempung dan pada titik 8 bertipe lempung berliat. Tingginya fraksi pasir pada titik 1 – 4 disebabkan karena adanya masukan dari wilayah daratan dan dari limbah tailing penambangan timah. Pada umumnya limbah tailing memiliki tipe tesktur sedimen yang kasar yakni berupa pasir (Hamid et al., 2017). Selain itu, fraksi pasir juga dipengaruhi oleh adanya gelombang dan arus yang kuat (Nugraha et al., 2022). Tipe sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung terlampir pada **Tabel 4**.

**Tabel 3.** Kondisi Nilai Suhu, pH, Salinitas dan TOC di Perairan Pesisir Tanjung Gunung.

Titik	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	pH	TOC (%)
1	30	30	7,3	1,58
2	30	30	7,3	2,67
3	29	30	7,0	3,02
4	29	30	7,0	3,71
5	31	29	7,7	5,57
6	31	29	7,7	3,39
7	30	31	7,4	1,86
8	30	31	7,4	1,03

Baku Mutu/Kategori*	Alami (Terumbu Karang: 28-30 Mangrove: 28-32 Lamun: 28-30)	Alami (Terumbu Karang: 33-34 Mangrove: s/d 34 Lamun: 33-34)	7 -8,5	≤ 1% : Rendah > 1-3% : Sedang ≥ 3%: Tinggi
---------------------	--	---	--------	--

\* Baku mutu atau kategori berdasarkan PP RI No. 22 Tahun 2021

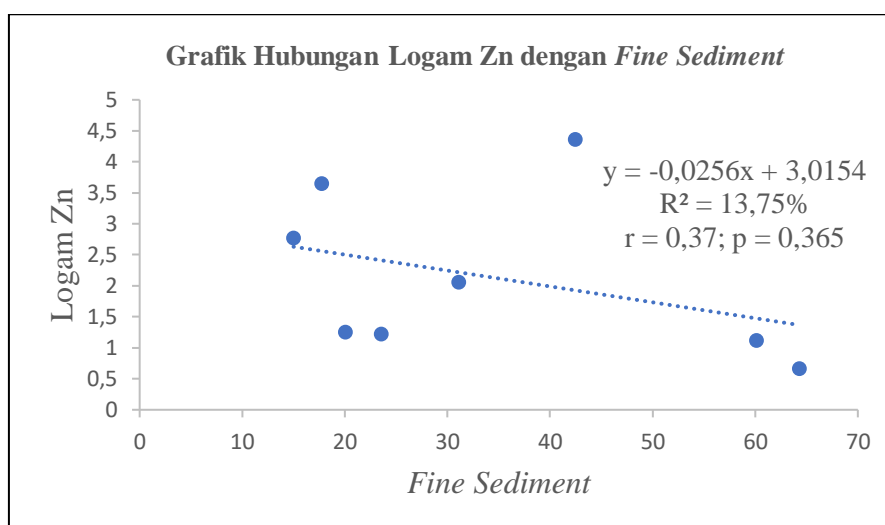
**Tabel 4.** Nilai Persentase Fraksi Sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung. Persentase (%)

Titik	Pasir	Lumpur	Liat	Fine Sedimen (Lumpur + Liat)	Tipe Sedimen
Titik 1	80,0	11,65	8,35	20,0	Pasir berlempung
Titik 2	76,45	13,56	9,99	23,55	Lempung berpasir
Titik 3	68,9	18,89	12,21	31,1	Lempung berpasir
Titik 4	85,0	14,05	0,95	15,0	Pasir berlempung
Titik 5	57,55	18,8	23,65	42,45	Lempung liat berpasir
Titik 6	82,25	6,46	11,29	17,75	Pasir berlempung
Titik 7	39,9	35,1	25,0	60,1	Lempung
Titik 8	35,7	24,4	39,9	64,3	Lempung berliat

**Hubungan logam berat Zn dengan Fine Sediment**

Hasil analisis regresi linear logam berat Zn pada sedimen dengan nilai *fine sediment* diperoleh nilai r sebesar 0,37 dengan memiliki korelasi lemah negatif. Nilai R<sup>2</sup> sebesar 13,75% menunjukkan bahwa keberadaan logam Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung dipengaruhi oleh *fine sediment* hanya sebesar 13,75%. Korelasi negatif pada penelitian ini berbanding terbalik dengan pernyataan Kinasih *et al.*, (2020) yang menghasilkan bahwa semakin halus sedimen maka kandungan logam beratnya akan semakin meningkat. Korelasi lemah negatif

juga ditemukan pada penelitian Maslukah (2013) yakni diperoleh nilai korelasi lemah negatif sebesar 0,2. Selain dipengaruhi oleh tekstur sedimen, peningkatan konsentrasi logam berat juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan fisika kimia perairan misalnya seperti salinitas, pH dan kandungan bahan organik (Najamuddin *et al.*, 2016). Semakin dekatnya sumber polutan dengan titik pengambilan sampel juga menjadi penyebab meningkatnya keberadaan logam berat di perairan (Maslukah *et al.*, 2019). Grafik hubungan logam berat Zn dengan *fine sediment* dapat dilihat pada **Gambar 6**.



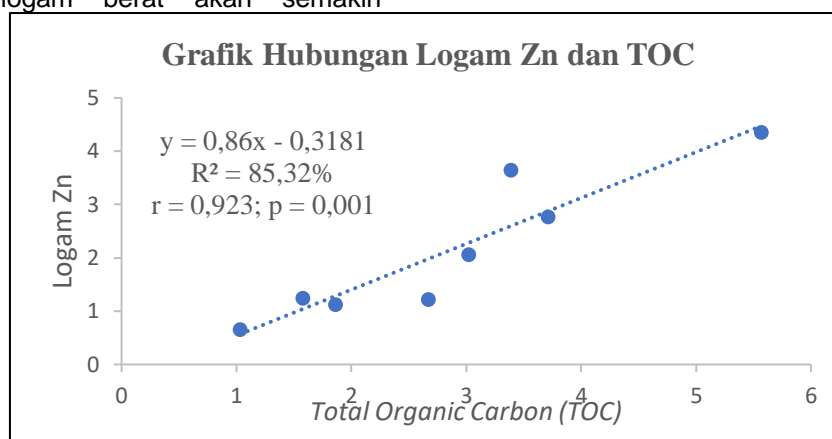
**Gambar 6.** Grafik Hubungan Logam Berat Zn pada Sedimen dengan *Fine Sediment*.



### Hubungan logam berat Zn dengan Total Organic Carbon (TOC)

Hasil analisis regresi linear logam berat Zn dengan Total Organic Carbon (TOC) diperoleh nilai korelasi sebesar 0,923 memiliki hubungan positif kuat. Nilai  $R^2$  diperoleh sebesar 85,32% menunjukkan bahwa logam berat Zn dipengaruhi oleh nilai kandungan Total Organic Carbon (TOC) sebesar 85,32%. Keberadaan logam berat akan semakin

meningkat apabila kandungan bahan organik juga meningkat (Nurhidayah et al., 2020). Logam berat akan mudah mengendap di sedimen apabila berikatan dengan materi bahan organik. Nilai korelasi positif kuat juga ditemukan pada penelitian Pratama et al., (2021) di Perairan Muara Sungai Kaligung Tegal. Grafik hubungan logam berat Zn dengan Total Organic Carbon (TOC) dapat dilihat pada **Gambar 7**.



**Gambar 7.** Grafik Hubungan Logam Berat Zn pada Sedimen dengan TOC.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi logam berat Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung yakni berkisar 0,66 – 4,36 mg/kg masih aman untuk menunjang kehidupan biota perairan karena masih di bawah baku mutu. Status kontaminasi logam berat Zn pada sedimen di Perairan Pesisir Tanjung Gunung belum mengalami pencemaran sehingga masih aman untuk menunjang kehidupan biota dan dapat dilihat dari nilai faktor kontaminasi yang masih rendah dengan nilai berkisar 0,00695 – 0,04589, nilai indeks geoakumulasi yang masih rendah dengan kategori tidak tercemar yakni berkisar -7,75428 hingga -5,03049. Nilai faktor pengayaan (EF) berkisar 6,00689 – 295,41963 dengan kategori cukup hingga sangat tinggi. Tingginya nilai EF dipengaruhi secara langsung oleh aktivitas masyarakat setempat diantaranya yaitu perikanan tangkap, penambangan timah dan pariwisata. Hubungan logam berat Zn dengan *fine sediment* memiliki nilai korelasi lemah negatif yakni nilai  $r$  sebesar 0,37 sedangkan hubungan logam berat Zn dengan Total Organic Carbon memiliki hubungan positif kuat dengan nilai  $r$  (korelasi) yakni sebesar 0,923.

### DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, F. (2013). Distribution And Prediction On Heavy Metals Pollution Level (Pb,

- Cd, Cu, Zn, And Ni) In Sediment In Bangka Island Waters Using Load Pollution Index And Geoaccumulation Index. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1), 170–181. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v5i1.7763>
- Ahmed, I., Mostefa, B., Bernard, A., & Olivier, R. (2018). Levels and ecological risk assessment of heavy metals in surface sediments of fishing grounds along Algerian coast. *Marine Pollution Bulletin*, 136(April), 322–333. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.09.029>
- Alahabadia, & Malvandib, H. (2018). Contamination and ecological risk assessment of heavy metals and metalloids in surface sediments of the Tajan River, Iran. *Marine Pollution Bulletin*, 133(June), 741–749. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.06.030>
- Aryawan, I., Emmy, S., Iryanti, E. (2017). Kandungan Logam Pb Dan Cu Total Dalam Air, Ikan, Dan Sedimen Di Kawasan Pantai Serangan Serta Bioavailabilitasnya. *Jurnal Kimia* 11 (1), 56-63.
- Azizah, M., & Maslahat, M. (2021). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan Merkuri (Hg) di dalam Tubuh Ikan Wader (*Barbodes binotatus*) dan

- Air Sungai Cikaniki, Kabupaten Bogor. *Limnotek: Perairan Darat Tropis Di Indonesia*, 28(2), 83–93. <https://doi.org/10.14203/limnotek.v28i2.331>
- Canadian Council of Ministers of the Environment. (2001). Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life: Summary tables. *Canadian Council of Ministers of the Environment*, 5.
- Dewi, N. P. S. S., Perwira, I. Y., & Ernawati, N. M. (2020). Kandungan Timbal (Pb) pada Sedimen di Perairan Pantai Karang, Sanur, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 3(1), 76–80.
- Favas, P. J. C., Pratas, J., Gomes, M. E. P., & Cala, V. (2011). Selective Chemical Extraction Of Heavy Metals In Tailings And Soils Contaminated By Mining Activity: Environmental Implications. *Journal of Geochemical Exploration*, 111(3), 160–171. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2011.04.009>
- Fiandani, M., & Bertha, M. (2021). *Bioakumulasi Logam Tembaga ( Cu ) Dan Kadmium ( Cd ) Median Volume 13 Nomor 3 Bulan Oktober 2021*. 13, 105–113.
- Hamid, I., Jaya Priatna, S., Agus Hermawan. (2017). Karakteristik Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Bekas Tambang Timah. *Jurnal Penelitian Sains*, 19, 23–31.
- Hidayati, N. V., Siregar, A. S., Sari, L. K., Putra, G. L., Hartono, Nugraha, I. P., & Syakti, A. D. (2014). Pendugaan Tingkat Kontaminasi Logam Berat Pb, Cd Dan Cr Pada Air Dan Sedimen Di Perairan Segara Anakan, Cilacap. *Jurnal Omni Akuatika*, 13 (18), 30–39.
- Kinasih, Pudjiono Wahyu Purnomo, R. (2020). Analisis Hubungan Tekstur Sedimen Dengan Bahan Organik, Logam Berat (Pb Dan Cd) Dan Makrozoobentos Di Sungai Betahwalang, Demak. *Diponegoro Journal Of Maquares Management of Aquatic Resources*, 4 (3), 99-107.
- Maslukah. (2013). Hubungan antara Konsentrasi Logam Berat Pb, Cd, Cu, Zn dengan Bahan Organik dan Ukuran Butir dalam Sedimen di Estuari Banjir Kanal Barat, Semarang. *Buletin Oseanografi Marina Juli*, 2, 55–62. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma>
- Maslukah, L., Wulandari, S. Y., Herlintang, A. S., & Muslim. (2019). Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) Dan Besi (Fe) Dalam Sedimen Dasar Dan Keterkaitannya Dengan Karbon Organik & Ukuran Butir Di Muara Wiso, Jepara. *Maspari Journal*, 11(2), 79–86.
- Mendiola, . M. C. D. D., & . M. R. G. S. (2008). Environmental Assessment of an Active Tailings Pile in the State of Mexico (Central Mexico). *Research Journal of Environmental Sciences*, 2(3), 197–208. <https://doi.org/10.3923/rjes.2008.197.208>
- Mmolawa, K. B., Likuku, a S., & Gaboutloeloe, G. K. (2011). Assessment Of Heavy Metal Pollution In Soils Along Major Roadside Areas In Botswana. *Afr. J. Environ. Sci. Technol.*, 5, 186–196.
- Murray, Taufiq-Spj, N., & Supriyanti, E. (2015). Content of Heavy Metal Iron (Fe) in Water, Sediment, and Green Shellfish (*Perna viridis*) in Tanjung Emas Waters, Semarang. *Tropical Marine Journal*, 18(1), 133–140.
- Najamuddin, ., Prartono, T., Sanusi, H. s., & Nurjaya, I. W. (2016). Distribution And Behaviour Of Dissolved And Particulate Pb And Zn In Jeneberang Estuary, Makassar. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1), 11–28. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v8i1.12494>
- Noor, R. J., Kabangnga, A., & Fathuddin, F. (2021). Distribusi Spasial dan Faktor Kontaminasi Logam Berat di Pesisir Kota Makassar. *Jurnal Kelautan Tropis*, 24(1), 93–101. <https://doi.org/10.14710/jkt.v24i1.9619>
- Nugraha, M. A., Akhrianti, I., Pratiwi, F. D., & Priyambada, A. (2023). Geokimia dan Asesmen Pencemaran Logam Berat Cd, Cu dan Zn pada Sedimen Permukaan Estuari Baturusa, Bangka. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(1), 35–48. <https://doi.org/10.14710/jkt.v26i1.16467>
- Nugraha, M. A., & Hudatwi, M. (2020). Distribusi Bahan Organik pada Sedimen Permukaan Teluk Kelabat, Pulau Bangka. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3), 275–283. <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i3.6703>
- Nugraha, M. A., Pamungkas, A., Syari, I. A., Sari, S. P., Umroh, U., Hudatwi, M., Utami, E., Akhrianti, I., & Priyambada, A. (2022). Penilaian Pencemaran Logam Berat Cd, Pb, Cu, dan Zn pada Sedimen Permukaan Perairan Matras,

- Sunggailiat, Bangka. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(1), 70–78. <https://doi.org/10.14710/jkt.v25i1.12317>
- Nurhidayah, T., Maslukah, L., Wulandari, S. Y., & Kurnia, K. (2020). Distribusi Vertikal Logam Pb, Zn, Cr dan Keterkaitannya Terhadap Karbon Organik Sedimen di Pantai Marunda, Jakarta. *Buletin Oseanografi Marina*, 9(2), 125–132. <https://doi.org/10.14710/buloma.v9i2.27283>
- Pratama, R., Maslukah, L., & Atmodjo, W. (2021). Pola Sebaran Horizontal Logam Berat Timbal (Pb) Dan Zeng (Zn) Pada Sedimen Di Perairan Muara Sungai Kaligung Tegal. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(1), 11–19. <https://doi.org/10.21107/jk.v14i1.8481>
- Santana, I. K. Y. T., Julyantoro, P. G. S., & Wijayanti, N. P. P. (2018). Akumulasi Logam Berat Seng (Zn) pada Akar dan Daun Lamun Enhalus acoroides di Perairan Pantai Sanur, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 1(1), 47. <https://doi.org/10.24843/ctas.2018.v01.i01.p07>
- Santosa, A. W. B., Bung kang, R. B., & Mursid, O. (2022). Analisa Pengaruh Metode Hot Dip Galvanizing Dengan Variasi Temperatur dan Waktu Pencelupan Terhadap Laju Korosi Pipa Air Laut Kapal Material Baja AISI 1020. *Teknik*, 43(2), 202–210. <https://doi.org/10.14710/teknik.v43i2.45612>
- SNI. (2019). Air dan air limbah – Bagian 84 : Cara uji kadar logam terlarut dan logam total secara Spektrometri Serapan Atom (SSA) – nyala. *Standar Nasional Indonesia*, 1–26.
- Syaeful Hadi, B. (2013). Metode Interpolasi Spasial Dalam Studi Geografi (Ulasan Singkat dan Contoh Aplikasinya). *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 11(2), 235–252. <https://doi.org/10.21831/gm.v11i2.3454>
- Tanah, B. P. (2009). Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, Dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah, 1-234.
- Turekian, K. K., Haven, N., Hans, K., & Universitat, W. M. Der. (1961). Distribution of the Elements in Some Major Units of the Earth's Crust. Mineralogische-Institut der Universitat, Gottingen, Germana, February, 175–192.
- Umroh, Bengen, D. G., Prartono, T., & Riani, E. (2022). Heavy Metals Source Identification by Enrichment Factor in Bangka Island Sediments, Indonesia. *EnvironmentAsia*, 15(2), 120–131. <https://doi.org/10.14456/ea.2022.39>
- Wahyuni, H., Sasongko, S. B., & Sasongko, D. P. (2013). Kandungan Logam Berat pada Air , Sedimen dan Plankton di Daerah Penambangan Masyarakat Desa Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 486–494.
- Yona, D., Hikmah, S., Sari, J., Kretarta, A., Putri, C. R., Aini, M. N., Arif, M., & Adi, A. (2018). *Distribusi dan Status Kontaminasi Logam Berat pada Sedimen di Sepanjang Pantai Barat Perairan Selat Bali , Banyuwangi*. Torani:JFMarSci, 1 (2), 21–30.