

**STUDI KANDUNGAN KARBON DIOKSIDA (CO₂)
TERHADAP PERSEBARAN PENGASAMANAN LAUT
(*OCEAN ACIDIFICATION*)
DI PANTAI SLAMARAN, PEKALONGAN**

SKRIPSI

Oleh:

**ROFIATUL MUTMAINAH
260 501 181 200 30**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

**STUDI KANDUNGAN KARBON DIOKSIDA (CO₂)
TERHADAP PERSEBARAN PENGASAMANAN LAUT
(*OCEAN ACIDIFICATION*)
DI PANTAI SLAMARAN, PEKALONGAN**

**ROFIATUL MUTMAINAH
26050118120030**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Oseanografi
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Studi Kandungan Karbon Dioksida (CO₂)
Terhadap Persebaran Pengasaman Laut
(*Ocean Acidification*) di Pantai Slamaran,
Pekalongan
Nama Mahasiswa : Rofiatul Mutmainah
Nomor Induk Mahasiswa : 26050118120030
Departemen : Oseanografi
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Pada tanggal : Selasa, 1 November 2022

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Ir. Rr. Sri Yulina Wulandari, M.Si.
NIP. 19590701 198603 2 002



Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, DEA
NIP. 19620713 198703 1 003

Dekan,

Ketua

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Departemen Oseanografi

Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D
NIP. 19650821 199001 2 001



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.
NIP. 19690525 199603 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Studi Kandungan Karbon Dioksida (CO₂)
Terhadap Persebaran Pengasaman Laut
(*Ocean Acidification*) di Pantai Slamaran,
Pekalongan
Nama Mahasiswa : Rofiatul Mutmainah
Nomor Induk Mahasiswa : 26050118120030
Departemen : Oseanografi
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Pada tanggal : Selasa, 1 November 2022

Mengesahkan,

Ketua Penguji Utama



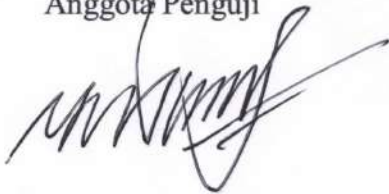
Ir. Rr. Sri Yulina Wulandari, M.Si.
NIP. 19590701 198603 2 002

Sekretaris Penguji



Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, DEA
NIP. 19620713 198703 1 003

Anggota Penguji



Dr. Ir. Muh Yusuf, M.Si.
NIP. 19581113 198703 1 002

Anggota Penguji



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.
NIP. 19690525 199603 1 002

PENYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, (**Rofiatul Mutmainah**), menyatakan bahwa karya ilmiah/ skripsi yang berjudul (**Studi Kandungan Karbon Dioksida (CO₂) Terhadap Persebaran Pengasaman Laut (*Ocean Acidification*) di Pantai Slamaran, Pekalongan**) adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya, Penelitian dalam karya ilmiah/ skripsi ini merupakan bagian dari penelitian CO₂, pH dan Oksigen Terlarut (DO) di Pekalongan, Jawa Tengah yang didanai oleh (Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, DEA).

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/ skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/ skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 15 Oktober 2022

Penulis,



Rofiatul Mutmainah

NIM. 26050118120030

ABSTRAK

Rofiatul Mutmainah. 26050118120030. Studi Kandungan Karbon Dioksida (CO₂) Terhadap Persebaran Pengasaman Laut (*Ocean Acidification*) di Pantai Slamaran, Pekalongan (**RR.Sri Yulina Wulandari dan Muhammad Zainuri**).

Wilayah pantai merupakan daerah dengan kegiatan pelabuhan, pelayaran, pertambangan, muara dan berbagai aktivitas. Tingginya intensitas kegiatan yang dilakukan di wilayah pantai menyebabkan banyaknya masukan dari atmosfer serta masukan dari daratan berupa limbah masyarakat dan industri. Pada perairan Pekalongan bermuara 5 buah sungai yang mengalami pencemaran oleh berbagai aktivitas industri, limbah industri mengalir ke berbagai muara dan Pantai Pekalongan. Banyaknya limbah akan merubah kesetimbangan kimiawi perairan karena kelarutan gas CO₂, sehingga menurunkan derajat pH dalam air laut atau juga disebut pengasaman laut. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui tingkatan pengasaman laut serta faktor fisika-kimia perairan yang mempengaruhi tingkatan pengasaman laut yang terjadi di Pantai Slamaran, Pekalongan. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu *purposive sampling*, data yang digunakan merupakan data yang diambil langsung dari lapangan dan diperoleh dari citra satelit. Hasil pengolahan data tersebut ditemukan korelasi sebaran CO₂ dengan pH yang membentuk dua pola persebaran, Pola persebaran dengan konsentrasi CO₂ yang tinggi dan pH rendah berpusat pada stasiun 4 ($r = 0.344$; $R^2 = 0.1186$) dan pola sebaran dengan konsentrasi CO₂ yang rendah dan pH tinggi berpusat pada stasiun 2 ($r = 0.3$; $R^2 = 0.09$). Hasil tersebut menunjukkan terjadinya pengasaman laut di Pantai Slamaran.

Kata Kunci : Pengasaman Laut, Kandungan CO₂, pH, Pantai Slamaran

ABSTRACT

Rofiatul Mutmainah. 26050118120030. *Study of Carbon Dioxide (CO₂) concentrations on distribution of ocean acidification in Slamaran Waters, Pekalongan. (RR.Sri Yulina Wulandari dan Muhammad Zainuri).*

The coastal area is an area with port activities, shipping, anchoring, estuaries and various activities. The high intensity of activities carried out in coastal areas causes a lot of input from the atmosphere and input from land in the form of community and industrial waste. In Pekalongan Waters, there are 5 rivers that are polluted by various industrial activities, industrial waste flows into various estuaries and Pekalongan Waters. The amount of waste will change the chemical equilibrium of the seawaters due to the solubility of CO₂ gas, thereby reducing the pH in seawater or also called ocean acidification. The purpose of this study is to determine the level of ocean acidification and the physical-chemical factors of the seawaters that affect the level of ocean acidification on Slamaran Waters, Pekalongan. The method used to collect data is purposive sampling, the data used are in situ data and satellite. The results of the data found a correlation of CO₂ distribution with pH which formed two distribution patterns, a distribution pattern with a high CO₂ concentration and a low pH centered at station 4 ($r = 0.344$; $R^2 = 0.1186$) and a distribution pattern with a low CO₂ concentration and a high pH centered on station 2 ($r = 0.3$; $R^2 = 0.09$). These results show the occurrence of ocean acidification on Slamaran Waters.

Keywords : *Ocean Acidification, CO₂ Content, pH, Slamaran Waters*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, rasa syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (skripsi) dengan judul “Studi Kandungan Karbon Dioksida (CO₂) Terhadap Persebaran Pengasaman Laut (*Ocean Acidification*) di Pantai Slamanan, Pekalongan” sebagai salah satu syarat kelulusan untuk mencapai gelar sarjana (S1) di Departemen Oseanografi Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa selama menyusun tugas akhir membutuhkan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Rr. Sri Yulina Wulandari, M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, DEA. selaku dosen pembimbing penulis atas bimbingan serta arahan yang diberikan kepada penulis selama penelitian dan proses penyusunan skripsi. Terima kasih dan penulis memohon maaf apabila terjadi kesalahan baik disengaja atau tidak di sengaja.
2. Prof. Ir. Muslim, M.Sc., Ph.D. selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan dari awal masa perkuliahan hingga saat ini.
3. Kedua orang tua, Bapak Kisman M.Ali dan Ibu Kalisom Umiyati, yang senantiasa mendukung dan mendoakan kepada penulis.
4. Kepada saudara dan sahabat-sahabat penulis yang telah memberikan semangat dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini.

Semarang, 15 Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PENYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	5
1.4. Manfaat	5
1.5. Waktu dan Lokasi Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Karbon Organik Partikulat (<i>Particulate Organic Carbon/POC</i>).....	7
2.2. Pengasaman Laut (<i>Ocean Acidification</i>)	8
2.3. Tingkah Laku Perairan Estuari	10
2.4. Sentinel	12
III. MATERI DAN METODE	14
3.1 Materi Penelitian.....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.4.1. Penentuan Lokasi dan Pengambilan Sampel.....	17
3.4.2. Data Arus	19
3.5. Metode Pengolahan dan Analisa Data	19
3.5.1. Perhitungan Kadar CO ₂	19

3.5.2. Perhitungan pCO ₂	20
3.6. Diagram Alir	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Hasil Penelitian	23
4.1.1. Hasil Kandungan dan Sebaran CO ₂ secara <i>insitu</i> dan Persebaran di Pantai Slamaran, Pekalongan Berdasarkan Data Satelit	24
4.1.2. Hasil Sebaran Konsentrasi CO ₂ dan Sebaran Arus di Pantai Slamaran, Pekalongan Berdasarkan Data Satelit	26
4.1.3. Hasil Sebaran Derajat Keasaman (pH)	30
4.1.4. Hasil Sebaran Derajat Keasaman (pH) dan CO ₂ di Pantai Slamaran, Pekalongan Berdasarkan Data Satelit	32
4.1.5. Hasil Sebaran CO ₂ , DO dan Derajat Keasaman (pH) sebagai Penduga Proses Asidifikasi di pantai Slamaran.....	34
4.2. Pembahasan	35
4.2.1. Kandungan dan Sebaran CO ₂ (mg/L)	35
4.2.2. Sebaran Derajat Keasaman (pH).....	40
4.2.3. Kaitan Derajat Keasaman (pH) dengan Konsentrasi CO ₂ terhadap Pengasaman Laut di Pantai Slamaran, Pekalongan	42
V. PENUTUP	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	56
RIWAYAT HIDUP.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Resolusi Spasial Sentinel-2.....	13
Tabel 2. Alat Penelitian.....	16
Tabel 3. Bahan Penelitian	17
Tabel.4 Parameter Kualitas Perairan Pantai Slamaran, Pekalongan	23
Tabel 5. Hasil Titrasi dan Perhitungan Kandungan CO ₂ (mg/L)	56
Tabel 6. Hasil Perhitungan pCO ₂ <i>sea</i>	56
Tabel 7. Perhitungan Arus dari Citra Satelit	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian	6
Gambar 2. Infografis Proses Pengasaman Laut (<i>Ocean Acidification</i>).....	9
Gambar 3. Peta Stasiun Penelitian	18
Gambar 4. Solubilitas CO ₂ di Perairan.....	21
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 6. Peta Sebaran Konsentrasi CO ₂ (mg/L) di Pantai Slamaran, Pekalongan	24
Gambar 7. <i>Overlay</i> Sebaran Konsentrasi CO ₂ dengan Data Arus di Pantai Slamaran, Pekalongan	26
Gambar 8. Kurva Regresi Konsentrasi CO ₂ dan Kecepatan Arus	29
Gambar 9. Peta Sebaran Derajat Keasaman (pH) di Pantai Slamaran, Pekalongan	30
Gambar 10. <i>Overlay</i> Sebaran pH dengan Konsentrasi CO ₂ di Pantai Slamaran, Pekalongan	32
Gambar 11. Kurva Regresi pH dan Konsentrasi CO ₂	33
Gambar 12. Grafik Hubungan pH, DO dan CO ₂	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Hasil Pengolahan Excel	56
Lampiran 2. Pengambilan Data dan Parameter di Lapangan (<i>in situ</i>)	58
Lampiran 3. Pengolahan Sampel di Laboratorium	59