

**PEMETAAN SEBARAN SPASIAL FLUKS (CO<sub>2</sub>) DI PANTAI  
PANCURAN, KARIMUNJAWA**

---

**SKRIPSI**

---

Oleh :  
**MARCEL MATHEUS**  
**26010117140039**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

**PEMETAAN SEBARAN SPASIAL FLUKS (CO<sub>2</sub>) DI PANTAI  
PANCURAN, KARIMUNJAWA**

Oleh :

**MARCEL MATHEUS**

**26010117140039**

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

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemetaan Sebaran Spasial Fluks (CO<sub>2</sub>) di Pantai  
Pancuran, Karimunjawa  
Nama Mahasiswa : Marcel Matheus  
Nomor Induk Mahasiswa : 26010117140039  
Departemen : Sumber Daya Akuatik  
Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko, MSc  
NIP. 19570816 198403 1 002

Pembimbing Anggota



Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si  
NIP. H.7. 19890228 202104 1 001

Dekan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



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

Ketua,  
Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan  
Departemen Sumber Daya Akuatik



Dr. Ir. Suryanti, M.Pi  
NIP. 19650706 200212 2 001

Judul Skripsi : Pemetaan Sebaran Spasial Fluks (CO<sub>2</sub>) di Pantai  
Pancuran, Karimunjawa  
Nama Mahasiswa : Marcel Matheus  
Nomor Induk Mahasiswa : 26010117140039  
Departemen : Sumber Daya Akuatik  
Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim penguji pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 4 Oktober 2022  
Tempat : Ruang Sidang Program Studi Manajemen Sumber  
Daya Perairan

Mengesahkan,

Penguji Utama



Dr. Ir. Suryanti, M.Pi  
NIP. 19650706 200212 2 001

Penguji Anggota



Churun A'in, S.Pi., M.Si  
NIP. 19800731 200501 2 001

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko, MSc  
NIP. 19570816 198403 1 002

Pembimbing Anggota



Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si  
NIP. H7.19890228 202104 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Marcel Matheus, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Pemetaan Sebaran Spasial Fluks (CO<sub>2</sub>) di Pantai Pancuran, Karimun Jawa 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.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah atau 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 karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 4 Oktober 2022

Penulis,



Marcel Matheus

NIM. 26010117140039

## ABSTRAK

**Marcel Matheus. 26010117140039.** Pemetaan Sebaran Spasial Fluks ( $\text{CO}_2$ ) di Pantai Pancuran, Karimunjawa (**Agus Hartoko dan Sigit Febrianto**)

Fluks  $\text{CO}_2$  merupakan proses pertukaran gas  $\text{CO}_2$  yang mengalir baik dari udara ke laut dan sebaliknya. Dinamika fluks  $\text{CO}_2$  berpengaruh terhadap fungsi suatu perairan sebagai penyerap (*sink*) atau pelepas (*source*)  $\text{CO}_2$ . Perbedaan tekanan parsial karbon mempengaruhi proses pertukaran  $\text{CO}_2$  antara atmosfer dan lautan. Untuk mengetahui variabilitas pertukaran  $\text{CO}_2$  antara laut dan atmosfer diperlukan pengukuran sistem  $\text{CO}_2$ . Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sebaran pemetaan nilai fluks  $\text{CO}_2$  dan fungsi di Pantai Pancuran, Karimunjawa sebagai *Sink* atau *Source*  $\text{CO}_2$ . Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2020 di Pantai Pancuran, Karimunjawa dan terdapat 8 stasiun pengambilan sampel. Materi yang digunakan adalah sampel air laut. Metode yang digunakan untuk pengambilan data lapangan yaitu metode *purposive sampling*. Variabel yang diambil meliputi parameter kualitas air, sistem karbonat yang terdiri dari *Dissolved Inorganic Carbon* (DIC) dengan metode titimetri, alkalinitas total dengan metode titimetri, dan tekanan parsial  $\text{CO}_2$ . Hasil penelitian sebanyak 8 stasiun menunjukkan nilai DIC berkisar antara 1873,95 – 1999  $\mu\text{mol/kg}$ , nilai Total Alkalinitas berkisar antara 2080,40 – 2295,61  $\mu\text{mol/kg}$ , nilai  $\text{pCO}_{2\text{air}}$  berkisar antara 394,48 - 410 $\mu\text{atm}$ , nilai  $\text{pCO}_{2\text{udara}}$  berkisar antara 372,84 – 374,46  $\mu\text{atm}$ , sehingga mendapatkan nilai fluks  $\text{CO}_2$  berkisar antara 6,54 – 13,29  $\text{mmol/m}^2/\text{hari}$ . Sebaran spasial nilai fluks  $\text{CO}_2$  dengan metode interpolasi (IDW). Hasil dari penelitian menunjukkan nilai fluks  $\text{CO}_2$  berkisar antara 6,53 – 13,29  $\text{mmol/m}^2/\text{hari}$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa Pantai Pancuran, Karimunjawa berperan sebagai pelepas (*source*)  $\text{CO}_2$  di perairan.

**Kata Kunci:** Fluks  $\text{CO}_2$ ; interpolasi; Karimunjawa

## ABSTRACT

**Marcel Matheus 2010117140039.** *Spatial Distribution Mapping of Carbon Dioxide Flux In Pancuran Beach, Karimunjawa Island (Agus Hartoko and Sigit Febrianto)*

*CO<sub>2</sub> flux dynamics affect the role of a waters, where waters can act as absorbers or releasers. There is a difference in the partial pressure of carbon affecting the process of exchange of CO<sub>2</sub> between the atmosphere and the ocean. To determine the variability of the exchange of CO<sub>2</sub> between the ocean and the atmosphere, it is necessary to measure the CO<sub>2</sub> system. The purpose of knowing the value of CO<sub>2</sub> flux and the role of the Pancuran beach as a sink or source. This research was carried out in September 2020 at the Karimunjawa Pancuran Beach with 8 sampling points. The material used is sea water samples. The method used to collect field data is purposive sampling method. The variables taken include water quality parameters, carbonate system consisting of Dissolved Inorganic Carbon (DIC) by titimetry method, total alkalinity by titimetry method, and partial pressure of CO<sub>2</sub>. The results obtained at 8 sampling points are; DIC values ranged from 1873.95 – 1999 mol/kg, Total Alkalinity values ranged from 2080.40 – 2295.61 mol/kg, water pCO<sub>2</sub> values ranged from 394.48 - 410 $\mu$ atm, air pCO<sub>2</sub> values ranged from 372.84 – 374.46 atm, so that the CO<sub>2</sub> flux values range from 6.54 to 13.29 mmol/m<sup>2</sup>/day. Spatial distribution of CO<sub>2</sub> flux values using the interpolation method (IDW). The results of the study showed that the value of CO<sub>2</sub> flux ranged from 6.53 to 13.29 mmol/m<sup>2</sup>/day. The conclusion is Karimunjawa Pancuran Beach has a function as CO<sub>2</sub> source in the waters.*

**Keywords :** *Flux CO<sub>2</sub>, interpolation, Karimunjawa*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Pemetaan Sebaran Spasial Fluks (CO<sub>2</sub>) di Pantai Pancuran, Karimunjawa”. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan skripsi ini, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko, MSc selaku pembimbing utama yang telah memberikan banyak saran dan bimbingan kepada penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan;
2. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberi perhatian dan masukan untuk penyelesaian skripsi ini;
3. Pemberi dana penelitian yaitu Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementrian Riset dan Inovasi Nasional. Tahun Anggaran 2020. Skema Penelitian Dasar Nomor: 225-65/UN7.6.1/PP/2020;
4. Tim penelitian karbon 2020 yang meliputi Dr.Ir Suryanti, M.Pi, Nurul Latifah, S.Kel., M.Si, Sigit Febrianto S.Kel., M.Si, Churun Ain S.Pi., M.Si, Muntayamah, Elvina Wulan, Pratita Melia, Desti Nurul dan Syamawinata;
5. Balai Taman Nasional Karimunjawa (BTNKJ) yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di Karimunjawa;
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat pada laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang dapat membuat laporan skripsi ini menjadi lebih baik. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Semarang, 4 Oktober 2022

Penulis,



# DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Manfaat.....	3
1.4. Waktu dan Tempat .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Perairan Karimunjawa .....	6
2.2. Pemanasan Global .....	6
2.3. Siklus Karbon .....	7
2.4. Sistem Karbonat .....	8
2.4.1 <i>Dissolved Inorganic Carbon (DIC)</i> .....	9
2.4.2. Alkalinitas Total.....	10
2.4.3. pH.....	10
2.4.2. Tekanan Parsial CO <sub>2</sub> .....	11
2.5. Fluks CO <sub>2</sub> .....	11
2.6. Pemetaan Fluks CO <sub>2</sub> .....	12
2.6.1. Interpolasi ( <i>Kriging</i> ).....	12
<b>III. MATERI DAN METODE</b> .....	13
3.1 Materi Penelitian .....	13
3.2. Metode Penelitian.....	13
3.2.1. Penentuan Titik Sampling .....	14
3.2.2. Pengambilan Air Sampel.....	15
3.2.3. Pengukuran Variabel Sistem Karbonat .....	15
3.2.4. Perhitungan Nilai Fluks CO <sub>2</sub> .....	17
3.2.5. Interpolasi Spasial .....	17

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	18
4.1. Hasil.....	18
4.1.1. Karakteristik dan Kondisi Perairan Pantai Pancuran.....	18
4.2. Pembahasan.....	24
4.2.1. <i>Dissolved Inorganic Carbon</i> (DIC).....	24
4.2.2. Total Alkalinitas.....	25
4.2.3. Tekanan Parsial CO <sub>2</sub> .....	26
4.2.4. Fluks CO <sub>2</sub> .....	26
<b>V. PENUTUP</b> .....	28
5.1. Kesimpulan.....	28
5.2. Saran.....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	29
<b>LAMPIRAN</b> .....	35
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	44