



SPASIO-TEMPORAL SEBARAN *PARTICULATE INORGANIC CARBON* (PIC) DI MUARA SUNGAI MUSI DAN SEKITARNYA MENGGUNAKAN DATA CITRA AQUA MODIS

ROMI RIZKI NURFADILAH



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2023**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Spasio-Temporal Sebaran *Particulate Inorganic Carbon* (PIC) di Muara Sungai Musi dan Sekitarnya Menggunakan Data Citra Aqua Modis” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 09 Februari 2023

Romi Rizki Nurfadilah
C54180097

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

ROMI RIZKI NURFADILAH. Spasio-Temporal Sebaran *Particulate Inorganic Carbon* (PIC) di Muara Sungai Musi dan Sekitarnya Menggunakan Data Citra Aqua Modis. Dibimbing oleh BISMAN NABABAN dan SETYO BUDI SUSILO.

Particulate Inorganic Carbon (PIC) atau karbon anorganik partikulat adalah komponen utama dari karbon laut global. Sekitar $\frac{1}{4}$ sedimen laut yang berada di seluruh pesisir dan samudera diwakili oleh PIC. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi spasio-temporal sebaran PIC di Muara Sungai Musi dan sekitarnya. Penelitian ini menggunakan data citra Aqua MODIS, data angin permukaan bulanan dari Copernicus dan data curah hujan bulanan dari BMKG. Data pendukung berupa indeks *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) bulanan diperoleh dari *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) dan *Dipole Mode Index* (DMI) bulanan diperoleh dari *Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology* (JAMSTEC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa PIC di daerah penelitian selama 20 tahun (2002 – 2021) berada pada kisaran 1,78 – 18,06 mmol/m³ dengan rata-rata 5,24 mmol/m³ pada Musim Barat dan Musim Peralihan 1 serta 3,28 – 11,36 mmol/m³ dengan rata-rata 6,8 mmol/m³ pada Musim Timur dan Musim Peralihan 1. PIC yang lebih tinggi terdapat pada Musim Barat dan Musim Timur, sementara nilai yang lebih rendah ditemui pada Musim Peralihan 1 dan Musim Peralihan 2. Variabilitas nilai PIC dipengaruhi oleh pola angin musiman, curah hujan serta fenomena ENSO dan IOD. Fenomena IOD lebih dominan memengaruhi konsentrasi PIC di Muara Sungai Musi daripada ENSO. IOD negatif akan mengakibatkan konsentrasi PIC di Muara Sungai Musi menurun sedangkan IOD positif akan mengakibatkan peningkatan konsentrasi PIC. Saat terjadi *El Nino*, nilai PIC menjadi lebih tinggi dari biasanya dan kecepatan angin yang lebih kuat dari biasanya. Saat terjadi *La Nina*, nilai PIC cenderung lebih rendah dari biasanya dan kecepatan angin lebih lemah dari biasanya.

Kata kunci: ENSO, IOD, Muara Sungai Musi, PIC

ABSTRACT

ROMI RIZKI NURFADILAH. Spatio-Temporal Distribution of Particulate Inorganic Carbon (PIC) in Musi River Estuary and Its Surrounding Using MODIS Satellite Data. Supervised by BISMAN NABABAN And SETYO BUDI SUSILO.

Particulate Inorganic Carbon (PIC) is a major component of global ocean carbon. About $\frac{1}{4}$ of marine sediments that are present in all coastal and oceanic areas are represented by PIC. The purpose of this study was to identify the spatial-temporal PIC distribution in the Musi River Estuary and its surroundings. This study used Aqua MODIS image data, monthly surface wind data from Copernicus and monthly rainfall data from BMKG. Supporting data were the monthly El Nino Southern Oscillation (ENSO) index obtained from the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and the monthly Dipole Mode Index (DMI) obtained from the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC). The results showed that PIC in the study area for 20 years (2002 – 2021) was in the range of 1.78 – 18.06 mmol/m³ with an average of 5.24 mmol/m³ in the West Season and Transitional Season 1 and 3.28 – 11.36 mmol/m³ with an average of 6.8 mmol/m³ in the East Season and Transitional Season 1. Higher PICs were found in the West and East Seasons, while lower values were found in Transitional Season 1 and Transitional Season 2. The variability of PIC values was influenced by seasonal wind patterns, rainfall as well as ENSO and IOD phenomena. The IOD phenomenon more dominantly affected PIC concentrations in the Musi River Estuary than ENSO. A negative IOD caused the PIC concentration in the Musi River Estuary to decrease while a positive IOD caused an increase in PIC concentration. When an El Nino occurred, the PIC value became higher than usual and the wind speed was stronger than usual. When La Nina occurred, the PIC value tended to be lower than usual and the wind speed was weaker than usual.

Keywords: ENSO, IOD, Muara Sungai Musi, PIC



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2023
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



SPASIO-TEMPORAL SEBARAN *PARTICULATE INORGANIC CARBON* (PIC) DI MUARA SUNGAI MUSI DAN SEKITARNYA MENGGUNAKAN DATA CITRA AQUA MODIS

ROMI RIZKI NURFADILAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kelautan pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2023**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Riza Aitiando Pasaribu S.Pi., M.Si
- 2 Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan M.Phil.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Spasio-Temporal Sebaran *Particulate Inorganic Carbon* (PIC) di Muara Sungai Musi dan Sekitarnya Menggunakan Data Citra Aqua MODIS

Nama : Romi Rizki Nurfadilah
NIM : C54180097

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Bisman Nababan, M.Sc.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Setyo Budi Susilo, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian:
(25 Januari 2023)

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Keluarga yang selalu memberikan dukungan secara moral maupun material yang sangat berarti bagi penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Bisman Nababan, M.Sc. selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing utama dan bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Budi Susilo, M.Sc. selaku pembimbing anggota yang telah memberikan waktu dan pemikirannya kepada penulis dalam pelaksanaan penyelesaian tugas akhir.
3. Bapak Riza Aitiando Pasaribu, S.Pi., M.Si. dan bapak Dr. Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. yang sudah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis untuk menjadikan karya tulis ini menjadi lebih baik.
4. Prof. Dr. Ir. Indra Jaya, M.Sc. selaku pembimbing akademik yang senantiasa memberikan dukungan dalam kegiatan perkuliahan dan Bapak Dr. Steven Solikin, S.I.K, M.Si. yang telah memberikan banyak masukan kepada penulis untuk menjadikan karya tulis ini menjadi lebih baik.
5. Para staff Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika yang telah membantu penulis dalam penyediaan data curah hujan.
6. NASA, ECMWF Copernicus dan Australian Bureau of Meteorology yang telah menyediakan data yang digunakan untuk penelitian.
7. Seluruh dosen dan staff Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat serta bantuan selama perkuliahan.
8. Saudara Nando dan Lutfhi yang telah menyediakan sarana dan prasarana bagi penulis untuk menyelesaikan penyelesaian tugas akhir.
9. Teman-teman Ilmu dan Teknologi Kelautan Angkatan 55 yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan karya tulis ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 09 Februari 2023

Romi Rizki Nurfadilah

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Perolehan Data	4
2.4 Prosedur Kerja	4
2.5 Analisis Data	6
2.5.1 Pengolahan dan Analisis Data Citra Satelit	6
2.5.2 Pengolahan dan Analisis Data Curah Hujan	7
2.5.3 Pengolahan dan Analisis Data Angin Permukaan Laut	7
2.5.4 Analisis <i>Interannual</i>	7
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Temporal PIC, Angin dan Curah Hujan	9
3.2 Spasial PIC dan Angin	12
3.3 Variabilitas PIC Temporal dan Spasial	17
IV SIMPULAN DAN SARAN	21
4.1 Simpulan	21
4.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	30

DAFTAR TABEL

1	Data penelitian, sumber data, resolusi spasial dan periode waktu.	4
2	Daftar bulan ENSO berdasarkan SOI	8
3	Nilai minimum, rata-rata dan maksimum bulanan PIC (mmol/m^3)	17

DAFTAR GAMBAR

1	Peta Lokasi Penelitian di Muara Sungai Musi dan sekitarnya, Sumatera Selatan	3
2	Diagram Alir Penelitian	5
3	Siklus musiman rata-rata bulanan PIC, rata-rata bulanan curah hujan dan rata-rata bulanan kecepatan angin	10
4	Anomali rata-rata bulanan PIC, kecepatan angin, SOI dan DMI. Note: J02 pada sumbu-X menandakan bulan Januari tahun 2002	11
5	Sebaran spasial PIC Musim Barat (Desember-Februari) dan Musim Peralihan 1 (Maret-Mei)	13
6	Sebaran spasial angin Musim Barat (Desember-Februari) dan Musim Peralihan 1 (Maret-Mei)	14
7	Sebaran spasial PIC Musim Timur (Juni-Agustus) dan Musim Peralihan 2 (September-November)	15
8	Sebaran spasial angin Musim Timur (Juni-Agustus) dan Musim Peralihan 2 (September-November)	16
9	Siklus rata-rata bulanan PIC dan rata-rata bulanan kecepatan angin (2002-2021)	18
10	Rata-rata bulanan PIC pada bulan ENSO positif (biru), normal (merah) dan negatif (hijau)	19
11	Rata-rata bulanan kecepatan angin pada ENSO positif (biru), normal (merah) dan negatif (hijau)	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data <i>time series</i> Box A (sampel)	25
2	Data <i>time series</i> seluruh sampel (Box A - Box D) dan Angin	26
3	Data <i>time series</i> curah hujan	27
4	Pengolahan data spasial PIC	28
5	Data <i>time series</i> (Box A - Box D) menggunakan Matlab	29

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.