

# **DINAMIKA OSEANOGRAFI DAN PENGARUHNYA TERHADAP EKOSISTEM MANGROVE DI ESTUARI BANYUASIN**

**HERON SURBAKTI**



**PROGRAM DOKTOR ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2023**

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.



### @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.



## PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Dinamika Oseanografi dan Pengaruhnya Terhadap Ekosistem Mangrove di Estuari Banyuasin” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi 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 disertasi ini.

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

Bogor, Maret 2023

*Heron Surbakti*  
NIM C561170021

@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.



## RINGKASAN

HERON SURBAKTI. Dinamika Oseanografi dan Pengaruhnya Terhadap Ekosistem Mangrove di Estuari Banyuasin. Dibimbing oleh I WAYAN NURJAYA, DIETRIECH G BENGEN, dan TRI PRARTONO

Estuari merupakan perairan semi tertutup yang berhubungan secara langsung dengan laut, kondisi ini menyebabkan air laut dengan salinitas tinggi bercampur dengan air tawar yang berasal dari hulu yang berubah-ubah secara periodik. Dinamika pencampuran air tawar dan air dengan salinitas tinggi di daerah estuari akan sangat tergantung pada dinamika pasang surut air laut, serta banyaknya aliran air tawar dan arus residu, serta topografi daerah estuari tersebut. Gabungan pengaruh antara air laut dan air tawar tersebut juga akan menghasilkan suatu komunitas yang khas, dengan dinamika lingkungan yang bervariasi dan zona lingkungan yang sangat labil. Selain membawa massa air dengan karakteristik yang berbeda, dinamika pertemuan arus dari sungai yang membawa masukan sedimen dari darat dengan arus pasang surut yang berlawanan menyebabkan pengaruh yang kuat terhadap sedimentasi yang terjadi di daerah estuari. Estuari juga menyajikan hubungan erat antara morfodinamika dan hidrodinamika. Morfologi muara terutama dikendalikan oleh kondisi hidrodinamika yang memiliki pengaruh besar terhadap transpor sedimen, sedangkan konfigurasi dasar laut akan mempengaruhi arah dan kecepatan arus yang ada di daerah estuari. Kondisi lingkungan yang bersifat dinamis tersebut menyebabkan vegetasi di daerah estuari khususnya mangrove akan mengadakan penyesuaian secara fisiologis dengan lingkungannya.

Kajian ekosistem estuaria di era teknologi maju dan perubahan cepat saat ini membutuhkan pendekatan baru yang menekankan bagaimana proses-proses utama lingkungan dalam ekosistem fisik estuaria mendukung dan saling terkait dengan ekosistem biogenis mangrove, sehingga integrasi bidang ilmu maupun kombinasinya berpeluang merumuskan kebaruan pengetahuan yang bermanfaat secara praktis untuk mengatasi permasalahan lingkungan yang semakin kompleks maupun mendukung keberlanjutan kawasan yang memiliki ekosistem esensial agar memiliki resiliensi kuat untuk bertahan dan produktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pola hidrodinamika yang terjadi di daerah estuari kaitannya dengan variasi salinitas, fraksi air tawar dan transpor sedimen serta pengaruhnya terhadap komposisi, zonasi serta perubahan mangrove di Estuari Banyuasin. Adapun pertanyaan riset penting yang akan dijawab pada studi ini adalah bagaimana karakteristik spasial dan temporal pola hidrodinamika di Estuari Banyuasin berdasarkan hasil observasi dan model numerik? Bagaimana distribusi temporal salinitas dan fraksi air tawar mempengaruhi komposisi dan zonasi mangrove di dua muara sungai yang berdekatan? Bagaimana transpor sedimen dan perubahan geomorfologi yang terjadi di Estuari Banyuasin serta pengaruhnya terhadap luasan mangrove

Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini dengan mengintegrasikan hasil pengukuran lapangan, citra satelit dan model numerik. Data yang digunakan adalah: 1) data hasil pengukuran lapangan berupa data arus, pasang surut, salinitas, sedimen tersuspensi, laju sedimentasi dan data struktur komunitas mangrove;

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.



2) data debit sungai dari Glofas; 3) data pasang surut dari PELINDO II; 4) data suhu, salinitas dan data angin dari Marine Copernicus; 5) data citra multi temporal satelit Landsat 5, Landsat 7 dan Landsat 8;

Bagian pertama dari disertasi ini membahas terkait hidrodinamika yang terjadi di estuari Banyuasin. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini, pengaruh pasang surut serta debit sungai yang masuk ke muara menyebabkan terjadinya pola sirkulasi yang berbeda baik pada saat kondisi pasang dan surut maupun variasi musiman. Periode Musim Barat hingga Peralihan I dominansi debit yang tinggi menyebabkan arus pasang surut maupun arus residual cenderung menguat ke arah laut baik di MSM maupun Muara Sungai Banyuasin. Periode Musim Timur dan Peralihan II dimana pengaruh debit sungai mulai berkurang, pola pergerakan arus keluar dari sungai masih dominan, namun arus residual cenderung berbalik memasuki wilayah sungai di mulut Sungai Musi. Kondisi ini diduga kuat sebagai faktor penciri dan mengakibatkan terjadinya perbedaan stratifikasi dan karakteristik massa air di Muara Sungai Musi.

Bagian kedua dari disertasi ini mencoba menjelaskan bagaimana variasi temporal distribusi salinitas serta pengaruhnya terhadap zonasi mangrove yang ada di estuari Banyuasin. Pola sebaran salinitas menunjukkan perbedaan yang sangat nyata di kedua sungai yang bermuara ke Estuari Banyuasin. Muara Sungai Banyuasin didominasi oleh kondisi perairan yang memiliki salinitas lebih tinggi (polihalin hingga euhaline) dengan stratifikasi tercampur sebagian yang bersifat permanen, sedangkan MSM dengan nilai salinitas yang lebih rendah menyebabkan dominannya kondisi oligohalin hingga polihalin dengan stratifikasi yang terbentuk didominasi baji garam. Pada periode musim Timur stratifikasi yang terjadi di MSM berubah menjadi tercampur sebagian akibat meningkatnya masukan air dari laut ke mulut sungai. Kondisi lingkungan yang berbeda pada kedua muara sungai menyebabkan vegetasi mangrove yang ditemukan selama penelitian menunjukkan zonasi yang cenderung berbeda. Vegetasi di MSM didominasi oleh jenis-jenis yang dapat beradaptasi dengan salinitas rendah ditunjukkan dengan dominannya *N. fructican* dan *S. Caseolaris*. dan kondisi berbeda dijumpai di muara Sungai Banyuasin yang didominasi *A. marina* dan *R. Apiculata*.

Bagian ketiga dari disertasi ini membahas terkait distribusi sedimen, laju sedimentasi, perubahan garis pantai dan pengaruhnya terhadap perubahan mangrove yang terjadi di daerah yang mengalami sedimentasi. Total perubahan garis pantai akibat adanya abrasi pada periode 1989 – 2019 di Estuari Banyuasin adalah sebesar 327,92 Ha. Sedangkan besarnya perubahan akibat akresi di Estuari Banyuasin pada periode yang sama adalah sebesar 2.012,33 Ha. Besarnya penambahan garis pantai yang terjadi akan diikuti oleh penambahan luasan mangrove, dimana 88,38 % dari total luas penambahan wilayah baru di Estuari Banyuasin merupakan area mangrove.

*Kata kunci: Oseanografi, Estuari, Banyuasin, mangrove, salinitas, sedimen*



## SUMMARY

HERON SURBAKTI. Oceanographic dynamics and their impact on mangrove ecosystems in the Banyuasin Estuary. Supervised by I WAYAN NURJAYA, DIETRICH G BENGEN, and TRI PRARTONO.

Estuaries are semi-enclosed bodies of water that are directly related to the sea. This condition causes seawater with high salinity to mix with freshwater from upstream, which changes regularly. The dynamics of the mixing of freshwater and high-salinity water in an estuary is highly dependent on the dynamics of ocean tides, as well as the amount of freshwater flow and residual currents, and the topography of the estuary. The combined influence of seawater and freshwater will also produce a unique community with different environmental dynamics and highly unstable environmental zones. Besides the transport of water masses with different properties, the dynamics of the confluence of rivers with sediment inputs from land with counter-tidal currents has a strong influence on the sedimentation in the estuary. Estuaries also show a close relationship between morpho dynamics and hydrodynamics. The morphology of the estuary is mainly determined by hydrodynamic conditions, which have a major impact on sediment transport, while the configuration of the seabed affects the direction and speed of the estuarine currents. Dynamic environmental conditions cause estuarine vegetation, especially mangroves, to make physiological adaptations to their environment.

The study of estuarine ecosystems in the current age of advanced technology and rapid changes requires a new approach that emphasizes the importance of environmental processes in the physical estuarine ecosystem that support and interact with the biogenic ecosystem of mangroves, allowing for the integration of scientific domains and their combinations provide the Opportunity to formulate new knowledge in a practical way. address increasingly complex environmental issues and support the sustainability of areas with key ecosystems so that they have strong resilience to survive and be productive. Therefore, this study aims to investigate the hydrodynamic patterns occurring in the estuary related to fluctuations in salinity, freshwater fraction and sediment transport and their impact on the composition, zonation, and changes of the Banyuasin Estuary mangroves. The important research question answered in this study is what the spatial and temporal properties of hydrodynamic patterns in the Banyuasin Estuary are based on the results of observations and numerical models. How does the temporal distribution of salinity and freshwater content affect the composition and zonation of mangroves in two neighboring estuaries? What are the sediment transport and geomorphological changes that occur in the Banyuasin Estuary and their impact on the mangrove area?

The approach followed in this study is to integrate the results of field measurements, satellite imagery and numerical models. The data used are: 1) data from field measurements in the form of currents, tides, salinity, suspended sediments, sedimentation rate and mangrove community structure data; 2) river discharge data from Glofas; 3) tide data from PELINDO II; 4) temperature, salinity and wind data from Marine Copernicus; 5) multitemporal imagery from Landsat 5, Landsat 7 and Landsat 8.



The first part of this thesis deals with the hydrodynamics that occur in the mouth of the Banyuasin. The results obtained, the influence of tides and river discharge entering the estuary cause different circulation patterns at high and low tides, as well as seasonal variations. During the western monsoon to Transition I, the dominance of high discharges causes tidal currents and residual currents at both mouths of Musi River and Banyuasin River to tend to become stronger seaward. During the eastern monsoon and transitional period II, when the influence of river discharge began to decrease, the movement pattern of currents out of the river was still dominant, but residual currents tended to reverse into the river basin at the mouth of the Musi River. This condition is strongly suspected as an identity-forming factor and leads to differences in the stratification and composition of the water masses in the Musi River estuary.

The second part of this thesis tries to explain how the temporal variation of the salinity distribution and its influence on the zonation of the mangroves in the Banyuasin estuary. The salinity distribution pattern shows very significant differences in the two rivers that flow into the mouth of the Banyuasin. The Banyuasin River estuary is dominated by higher salinity (polyhaline to euhaline) water conditions with partially persistent mixed stratification, while the Musi River estuary has lower salinity to a dominance of oligohaline to polyhaline conditions, with the formed stratification dominated by salt wedges. In the east monsoon season, the stratification that occurs in the mouth of the Musi River changes and becomes partially mixed due to the increased inflow of water from the sea to the river mouth. The different environmental conditions at the two estuaries resulted in the mangrove vegetation found during the study showing different zoning. The vegetation at the mouth of the Musi River is dominated by species that can adapt to low salinity, indicated by the dominance of *N. fructican* and *S. caseolaris*. and different conditions were found at the mouth of the Banyuasin River, which was dominated by *A. marina* and *R. apiculata*.

The third part of this thesis discusses sediment distribution, sedimentation rates, shoreline changes and their impact on mangrove changes occurring in sedimentary areas. The total shoreline changes due to attrition in the Banyuasin Estuary in the period 1989-2019 was 327.92 ha. Meanwhile, the amount of change due to the increase in the Banyuasin Estuary in the same period was 2,012.33 ha. The resulting additional shoreline follows additional mangrove areas, with 88.38% of the total area of additional new areas in the Banyuasin Estuary being mangrove areas.

*Keywords: oceanographic, estuary, Banyuasin, mangrove, salinity, sediment*



@Hak cipta milik IPB University

## © 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.





# DINAMIKA OSEANOGRAFI DAN PENGARUHNYA TERHADAP EKOSISTEM MANGROVE DI ESTUARI BANYUASIN

**HERON SURBAKTI**

**Disertasi**

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Doktor pada  
Program Studi Ilmu Kelautan

**PROGRAM DOKTOR ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU 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.

Penguji pada Ujian Tertutup

- : 1. Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si  
2. Dr. Ir. Yuli Naulita, M.Si

Penguji pada Ujian Promosi

- : 1. Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si  
2. Dr. Ir. Yuli Naulita, M.Si

Judul Disertasi : Dinamika Oseanografi dan Pengaruhnya Terhadap Ekosistem Mangrove di Estuari Banyuasin

Nama : Heron Surbakti

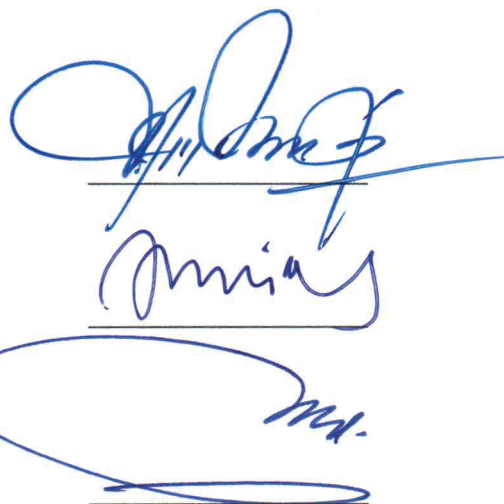
NIM : C561170021

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc

Pembimbing 2:  
Prof. Dr. Ir. Dietriech G. Bengen, DEA

Pembimbing 3:  
Dr. Ir. Tri Prartono, M.Sc



Diketahui oleh

Ketua Program Studi  
Dr. Ir. Yuli Naulita, M.Si  
NIP. 196607121991032003

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc  
NIP. 196307311988031002



Tanggal Ujian Tertutup: 09 Maret 2023

Tanggal Lulus: 29 MAR 2023

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 kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas kasih dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan dengan baik. “Dinamika Oseanografi dan Pengaruhnya Terhadap Ekosistem Mangrove di Estuari Banyuasin” dipilih sebagai judul karena penelitian dan kajian mengenai dinamika oseanografi di daerah estuari serta keterkaitannya dengan ekosistem khususnya ekosistem mangrove dirasakan masih sangat terbatas. Penelitian ini diharapkan dapat menjawab keterbatasan tersebut sehingga pengelolaan dan pemanfaatan wilayah pesisir khususnya daerah estuari dapat lebih optimal.

Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc, Prof. Dr. Ir. Dietrich G. Bengen, DEA, dan Dr. Ir. Tri Prartono, M.Sc selaku Komisi Pembimbing atas arahan, saran, serta bimbingannya dalam penulisan karya ilmiah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dan bekerja sama dalam penyelesaian pendidikan ini, antara lain kepada:

1. Rektor IPB, Dekan Sekolah Pascasarjana IPB dan staf yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan program Doktorat pada Sekolah Pascasarjana IPB.
2. Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Ketua Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan dan seluruh staf atas pelayanan yang diberikan selama masa studi.
3. Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan FMIPA dan Ketua Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan program Doktorat pada Sekolah Pascasarjana IPB
4. Prof. Dr.Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si dan Dr. Ir. Yuli Naulita, M.Si selaku Penguji Luar Komisi atas saran dan masukan untuk melengkapi materi disertasi.
5. Orang tua K Surbakti dan C br Ginting serta kedua mertua F. Imam Sumardiyanto dan Sulistiyarni yang terus mendoakan kelancaran studi.
6. Istri tercinta Indah Ayu F Diana dan anak-anakku Katrin, Kezia, Kiara dan Kenan Surbakti yang terus memberikan kasih sayang, motivasi dan doa.
7. Teman-teman dosen dan pegawai Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya yang tiada henti memberikan motivasi dalam penyelesaian studi.
8. Teman-teman seperjuangan IKL 2017 (Ishak Jumarang, Adriani, Arif Pratomo, Ketut, dan Darmawan) yang terus memberikan dukungan dan saling menguatkan selama proses studi.
9. Teman-teman Serayan dan Pelayan GBKP Palembang yang tiada henti mendoakan dan mengingatkan penulis guna penyelesaian studi.
10. Semua pihak yang telah memberikan dukungan terutama dalam bentuk moril, namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkannya.

Bogor, Maret 2023

*Heron Surbakti*

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Kerangka Penelitian	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.7 Kebaruan Penelitian (Novelty)	5
II DINAMIKA SIRKULASI DI ESTUARI BANYUASIN	6
2.1 Latar Belakang	6
2.2 Tujuan Penelitian	6
2.3 Metode Penelitian	7
2.4 Hasil dan Pembahasan	16
2.5 Simpulan	38
III DINAMIKA FRAKSI AIR TAWAR DAN PENGARUHNYA TERHADAP ZONASI MANGROVE DI ESTUARI BANYUASIN	39
3.1 Latar Belakang	39
3.2 Tujuan Penelitian	40
3.3 Metode Penelitian	40
3.4 Hasil dan Pembahasan	45
3.5 Simpulan	62
IV PERUBAHAN GARIS PANTAI DAN HUBUNGANNYA DENGAN PERUBAHAN LUASAN MANGROVE DI ESTUARI BANYUASIN	63
4.1 Latar Belakang	64
4.2 Tujuan Penelitian	64
4.3 Metode Penelitian	64
4.4 Hasil dan Pembahasan	76
4.5 Simpulan	97
V PEMBAHASAN UMUM	98
VI SIMPULAN DAN SARAN	102
6.1 Simpulan	102
6.2 Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN	115
RIWAYAT HIDUP	122

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.



## DAFTAR TABEL

1	Jenis data, periode data, sumber perolehan data, dan kegunaan data dalam penelitian dinamika sirkulasi di Estuari Banyuasin	9
2	Parameter konfigurasi untuk model hidrodinamika	14
3	Hasil analisis komponen harmonik pasang surut di Tanjung Buyut	21
4	Hasil analisis komponen pasang surut perairan dangkal utama di Tanjung Buyut	21
5	Tanggung air pasang surut untuk tipe pasang surut diurnal tide	22
6	Kecepatan arus hasil simulasi berdasarkan kondisi kedudukan muka air pada Musim Barat	27
7	Kecepatan arus hasil simulasi berdasarkan kedudukan muka air pada Musim Timur	28
8	Perbandingan rata-rata kecepatan arus di kedua muara sungai pada musim berbeda	33
9	Alat dan bahan yang digunakan untuk pengukuran salinitas dan mangrove di Estuari Banyuasin	42
10	Deskripsi dataset prediktor yang digunakan pada pengolahan dengan metode Random Forest menggunakan Google Earth Engine	75
11	Perubahan garis pantai dan laju abrasi di Estuari Banyuasin 1989 -2019	94
12	Perubahan garis pantai dan laju akresi di Estuari Banyuasin 1989 -2019	94
13	Perubahan luasan mangrove di daerah Estuari Banyuasin 1989 - 2009	96
14	Perubahan luasan mangrove di daerah Estuari Banyuasin 2009-2019 dan 1989 -2019	96

## DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran penelitian	4
2	Lokasi pengambilan data arus, pasang surut dan debit sungai di Estuari Banyuasin	7
3	Diskritisasi domain model hidrodinamika	13
4	Peta kedalaman perairan di Estuari Banyuasin	17
5	Profil melintang kedalaman di mulut Sungai Musi	18
6	Profil melintang kedalaman di mulut Sungai Banyuasin	18
7	Grafik ketinggian permukaan air hasil pengukuran lapangan	19
8	Grafik kondisi tidal asimetri hasil pengukuran ketinggian muka air	20
9	Kondisi curah hujan bulanan periode 2015 - 2020	23
10	Debit sungai di empat sumber masukan ke estuari Banyuasin.	24
11	Perbandingan pasut hasil pengukuran dengan hasil simulasi.	25
12	Perbandingan arus hasil pengukuran dengan hasil simulasi	26
13	Digram Taylor untuk verifikasi hasil simulasi arus	26



14	Pola arus di perairan Selat Bangka dan Estuari Banyuasin Musim Barat.	30
15	Pola Arus di perairan Selat Bangka dan Estuari Banyuasin Musim Timur	31
16	Pola arus berdasarkan kondisi pasang surut tanggal 13 – 26 Februari 2019 di lokasi pengukuran Tanjung Buyut, Muara Sungai Musi	32
17	Mawar arus di muara di Muara Sungai Musi (atas) dan Muara Sungai Banyuasin (bawah) pada Musim Barat	34
18	Mawar arus di muara di Muara Sungai Musi (atas) dan Muara Sungai Banyuasin (bawah) pada Musim Peralihan I	34
19	Mawar arus di muara di Muara Sungai Musi (atas) dan Muara Sungai Banyuasin (bawah) pada Musim Timur	35
20	Mawar arus di muara di Muara Sungai Musi (atas) dan Muara Sungai Banyuasin (bawah) pada Musim Peralihan II	35
21	Total volume air yang keluar, masuk dan selisih per bulan melalui Muara Sungai Musi (atas), dan Muara Sungai Banyuasin (bawah)	37
22	Peta Lokasi Pengambilan Data	41
23	Metode transek untuk pengukuran mangrove	41
24	Sebaran melintang salinitas di Estuari Banyuasin pada bulan Desember	46
25	Sebaran melintang salinitas di Estuari Banyuasin pada bulan Mei	47
26	Sebaran melintang salinitas di Estuari Banyuasin pada bulan Juni	48
27	Sebaran melintang salinitas di Estuari Banyuasin pada bulan Juli	49
28	Sebaran melintang salinitas di Estuari Banyuasin pada bulan Agustus	50
29	Sebaran melintang salinitas di Estuari Banyuasin pada bulan September	51
30	Sebaran melintang salinitas di Estuari Banyuasin pada bulan Oktober	52
31	Sebaran melintang salinitas di Estuari Banyuasin pada bulan November	53
32	Fraksi air tawar di Estuari Banyuasin pada masing-masing bulan	55
33	Volume transport massa air tawar di Perairan Estuari Banyuasin pada kondisi menuju pasang dan menuju surut	57
34	Komposisi Mangrove di Estuari Banyuasin	58
35	Kerapatan relatif mangrove	60
36	Frekuensi relatif mangrove	60
37	Dominansi relatif mangrove	60
38	Indeks nilai penting mangrove	61
39	Zonasi mangrove di Estuari Banyuasin	62
40	Peta lokasi pengambilan data TSS, sedimen dasar dan batasan wilayah analisis DSAS di Estuari Banyuasin	65
41	Perangkap sedimen yang digunakan dalam penelitian	67
42	Ilustrasi koreksi garis pantai terhadap kondisi pasang surut	71
43	Ilustrasi pembuatan transek garis pantai menggunakan metode DSAS	72
44	Diagram alir pengolahan data mangrove menggunakan data citra satelit	73
45	Ilustrasi proses algoritma random forest	76
46	Perbandingan data konsentrasi sedimen tersuspensi dengan data curah hujan.	78
47	Perbandingan data konsentrasi sedimen tersuspensi dengan data debit sungai pada masing-masing anak sungai	78
48	Total angkutan sedimen tersuspensi yang terbawa ke Estuari Banyuain pada masing-masing lokasi.	80
49	Pergerakan partikel dari masing-masing sumber	82
50	Distribusi fraksi sedimen dasar di Estuari Banyuasin	83

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.



51	Pola distribusi sedimen dasar di Estuari Banyuasin berdasarkan segitiga Flemming	85
52	Laju pengendapan sedimen pada beberapa lokasi di Estuari Banyuasin	87
53	Perubahan luasan akresi dan abrasi di Estuari Banyuasin	88
54	Perubahan Garis Pantai yang terjadi di Estuari Banyuasin. (a) periode 1989 – 1999 (b) periode 1999 – 2009	89
55	Perubahan Garis Pantai yang terjadi di Estuari Banyuasin. (a) periode 2009 – 2019 (b) periode 1989 – 2019	90
56	Perubahan garis pantai di Estuari Banyuasin periode 1989 – 2019	93
57	Perubahan mangrove yang terjadi di Estuari Banyuasin. (a) periode 1989 – 1999 (b) periode 1999 – 2009	98
58	Perubahan mangrove yang terjadi di Estuari Banyuasin. (a) periode 2009 – 2019 (b) periode 1989 – 2019	99
59	Perubahan garis pantai dan perubahan luasan mangrove di Estuari Banyuasin	99

## DAFTAR LAMPIRAN

1.	Kondisi mangrove di lokasi penelitian	115
2.	Komponen pasang surut hasil analisis	116
3.	Sebaran melintang fraksi air tawar	117
4.	Distribusi harian sedimen tersuspensi dari empat anak sungai ke Estuari Banyuasin	121