

**ANALISIS SPASIAL KESESUAIAN LAHAN BUDIDAYA KERANG  
HIJAU (*Perna viridis*) DI PERAIRAN UJUNGPAKSIH, KABUPATEN  
GRESIK, JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

Oleh :

**MUHAMMAD FATHURROHMAN  
NIM. 155080601111040**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN  
KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

**ANALISIS SPASIAL KESESUAIAN LAHAN BUDIDAYA KERANG  
HIJAU (*Perna viridis*) DI PERAIRAN UJUNGPAKSAH, KABUPATEN  
GRESIK, JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana  
Kelautan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya**

Oleh :

**MUHAMMAD FATHURROHMAN  
NIM. 155080601111040**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN  
KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
Maret, 2019**

SKRIPSI

**ANALISIS SPASIAL KESESUAIAN LAHAN BUDIDAYA KERANG HIJAU  
(*Perna viridis*) DI PERAIRAN UJUNGPANGKAH, KABUPATEN GRESIK,  
JAWA TIMUR**

Oleh:

**MUHAMMAD FATHURROHMAN**  
NIM. 15508060111040

telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal 23 Oktober 2019  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing 2

(Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D)  
NIP. 19621220 198803 1 004  
Tanggal: 18 OCT 2019

(Citra Satrya. U. D, S.Pi., M.Si)  
NIK. 2013048 401272 0 011  
Tanggal: 18 OCT 2019

Mengetahui :

Ketua Jurusan Pemanfaatan  
Sumberdaya Perikanan dan Kelautan



(Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT)  
NIP. 19780717 200502 1 004  
Tanggal: 18 OCT 2019



Judul : **Analisis Spasial Kesesuaian Lahan Budidaya Kerang Hijau  
(*Perna viridis*) Di Perairan Ujungpangkah, Kabupaten  
Gresik, Jawa Timur**

Nama Mahasiswa : Muhammad Fathurrohman  
NIM : 155080601111040  
Program Studi : Ilmu Kelautan

**ENGUJI PEMBIMBING**

Pembimbing 1 : Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D  
Pembimbing 2 : Citra Satrya Utama Dewi, S.Pi., M.Si

**Penguji Bukan Pembimbing**

Penguji 1 : Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT  
Penguji 2 : Feni Iranawati, S.Pi., M.Si., Ph.D  
Tanggal Ujian : 23 September 2019



## UCAPAN TERIMA KASIH

Atas terselesaikannya penulisan usulan Skripsi, penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak – banyaknya kepada :

1. Allah SWT atas berkah, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan lancar.
2. Orang Tua beserta keluarga dan kerabat dekat yang selalu memberikan dukungan berupa doa, motivasi dan restu kepada penulis.
3. Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing I dan Bapak Citra Satrya Utama Dewi, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan saran, motivasi serta bimbingan sehingga usulan Skripsi ini berjalan dengan baik.
4. Dr. Eng. Abu Bakar Sambah selaku Ketua Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
5. Defri Yona, S.Pi., M.Sc., Std, D.Sc selaku Ketua Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
6. Andri Nur Anugerah Putri., M. Izza Fathur R., M. Anwar Fikri., Axioma M Iqbal., dan yang telah membantu dalam penelitian ini.
7. Teman – teman seluruh Ilmu Kelautan yang memberikan semangat

## RINGKASAN

**MUHAMMAD FATHURROHMAN.** Skripsi tentang Analisis Spasial Kesesuaian Lahan Budidaya Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur (dibawah bimbingan: **Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D** dan **Citra Satrya. U. D, S.Pi., M.Si**).

---

---

Kerang hijau adalah salah satu kekerangan yang berhasil dibudidayakan atau sering disebut green mussels, nama latinnya (*Perna viridis*) termasuk kedalam binatang lunak (Moluska) yang hidup di laut pada daerah litoral/daerah pasang surut, memiliki sepasang cangkang (Bivalvia), dengan warna hijau kebiruan. Kerang hijau termasuk hewan "suspension feeder", dapat berpindah-pindah tempat dengan menggunakan kaki dan benang "byssus". Pada tahun 2010 Kabupaten Gresik merupakan daerah produksi budidaya kerang hijau terbanyak di Jawa Timur mencapai ±3.036,3 ton. Kesesuaian lahan merupakan bagian kunci sukses dalam kegiatan budidaya dengan salah satunya harus didukung dengan kondisi lingkungan yang ideal sehingga aktivitas budidaya berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Penentuan kesesuaian lahan budidaya salah satunya ialah melalui Sistem Informasi Geografis (SIG). tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kesesuaian lahan budidaya kerang hijau di Perairan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei 2019. Pengambilan data *In-situ* meliputi: kualitas perairan, arus, dan kedalaman. Sedangkan pengambilan data citra satelit meliputi: data yang diperoleh melalui Landsat 8 (muatan padatan tersuspensi, suhu, dan klorofil), Gebco (kedalaman), dan Podaac (arus). Penelitian ini menggunakan sistem skor 1-3, 3 adalah sangat sesuai, 2 adalah sesuai, dan 1 adalah tidak sesuai untuk budidaya kerang hijau. Analisis spasial kesesuaian lahan dilakukan dengan metode *weighted overlay* menggunakan perangkat lunak ArcGis versi 10.3 sehingga dapat diketahui peta potensi kesesuaian lahan budidaya kerang hijau.

Berdasarkan hasil *weighted overlay* dengan SIG untuk kesesuaian lahan berdasarkan parameter fisika seperti arus dan suhu sangat sesuai untuk budidaya kerang hijau, dan kedalaman menunjukkan tidak sesuai untuk budidaya kerang hijau, kesesuaian lahan berdasarkan parameter kimia yaitu muatan padatan tersuspensi sesuai untuk budidaya kerang hijau, sedangkan parameter biologi yaitu klorofil sesuai untuk budidaya kerang hijau. Hasil *overlay* menunjukkan kesesuaian lahan budidaya kerang hijau di Perairan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik berpotensi sesuai untuk budidaya kerang hijau.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat rahmat yang dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan usulan Skripsi dengan tepat waktu. Penulis menyajikan usulan Skripsi yang berjudul “Analisis Spasial Kesesuaian Lahan Budidaya Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur” sebagai salah satu syarat untuk meraih gear sarjana kelautan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Usulan Skripsi ini diharapkan dapat menjadi pegangan dalam penelitian sekaligus menambah wawasan dan informasi mengenai pemetaan kesesuaian lahan budidaya kerang hijau (*Perna viridis*). Penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa di dalam usulan ini terdapat kekurangan-kekurangan dan jauh dari apa yang kita harapkan. Oleh karena itu, diharapkan adanya kritik dan saran demi perbaikan di masa yang akan datang, mengingat tidak ada sesuatu yang sempurna tanpa saran yang membangun.

Malang, September 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Budidaya Laut.....	4
2.1.1 Kerang Hijau.....	4
2.1.2 Keramba Jaring Tancap.....	4
2.1.3 Kesesuaian Lahan untuk Budidaya Kerang Hijau.....	6
2.2 Landsat-8.....	7
2.2.1 Algoritma MPT (Muatan Padatan Tersuspensi) .....	8
2.2.2 Algoritma Suhu.....	9
2.2.3 Algoritma Klorofil .....	10
2.3 Kualitas Perairan .....	11
2.3.1 Suhu .....	12
2.3.2 Salinitas .....	12
2.3.3 Oksigen Terlarut.....	12
2.3.4 Kekeruhan .....	13
2.3.5 Klorofil .....	13
2.3.6 pH.....	14
2.4 Kedalaman.....	14
2.5 Arus.....	14
2.6 SIG dalam Pemetaan Kesesuaian Lahan.....	15
<b>3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	17



3.2	Alat Bahan .....	20
3.2.1	Alat dan Bahan Lapang .....	20
3.2.2	Alat dan Bahan Pengolahan Data .....	20
3.3	Pengambilan Data .....	21
3.3.1	Citra Satelit Landsat .....	21
3.3.2	GEBCO .....	22
3.3.3	Peta Rupa Bumi Indonesia .....	22
3.3.4	Pengukuran Kedalaman .....	22
3.3.5	Pengukuran Kualitas Perairan .....	23
3.3.6	Pengukuran Arus .....	23
3.4	Pengolahan Data .....	23
3.4.1	Pengolahan Data Kualitas Perairan .....	23
3.4.2	Pengolahan Data Citra Satelit Landsat 8 .....	24
3.4.3	Pengolahan Data Arus .....	25
3.4.4	Pengolahan Data Kedalaman .....	26
3.5	Analisis Data .....	26
3.6	Prosedur Penelitian .....	28
4.	HASIL .....	29
4.1	Gambaran Wilayah Umum Perairan Ujungpangkah .....	29
4.1.1	Kondisi Lapang .....	30
4.2	Analisis Kesesuaian Wilayah Budidaya Kerang Hijau .....	31
4.2.1	Parameter Fisika .....	31
4.2.2	Parameter Kimia .....	42
4.2.3	Parameter Biologi .....	45
4.3	Peta Kesesuaian Budidaya Kerang Hijau .....	48
5.	PENUTUP .....	50
5.1	Kesimpulan .....	50
5.2	Saran .....	51
	DAFTAR PUSTAKA .....	52
	LAMPIRAN .....	55



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rentang kesesuaian untuk budidaya kerang hijau .....	6
2. Evaluasi penilaian hasil pemilihan lokasi budidaya kerang hijau.....	7
3. Spesifikasi Kanal Spektral Landsat-8.....	7
4. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Skripsi.....	19
5. Alat dan Bahan Lapang .....	20
6. Alat dan Bahan Pengolahan Data .....	20
7. Titik Stasiun Lokasi Pengambilan Data In-situ .....	30
8. Luasan (km <sup>2</sup> ) dan persentase (%) tingkat kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau di Ujungpangkah Gresik, Jawa Timur. Luasan total lokasi perairannya adalah ±220 km <sup>2</sup> .....	49



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Metode Tancap .....	5
2. Pencitraan permukaan Bumi dengan satelit LDCM (Landsat-8). .....	8
3. Peta Lokasi Penelitian .....	17
4. Stasiun Lokasi Pengambilan Data <i>In-Situ</i> .....	18
5. Diagram Alir Prosedur Penelitian .....	28
6. Peta Kecamatan Ujungpangkah .....	30
7. Grafik Hasil Pengukuran Suhu <i>In-situ</i> .....	32
8. Peta Suhu Perairan Ujungpangkah .....	33
9. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan Suhu .....	34
10. Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan Arus <i>In-situ</i> .....	35
11. Peta Kecepatan dan Arah Arus Perairan Ujungpangkah .....	36
12. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan Arus .....	37
13. Grafik Hasil Pengukuran Kedalaman <i>In-situ</i> .....	38
14. Peta Kedalaman Perairan Ujungpangkah .....	39
15. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan Kedalaman .....	40
16. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter Fisika .....	41
17. Peta Muatan Padatan Tersuspensi Perairan Ujungpangkah .....	42
18. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter Kimia .....	44
19. Grafik Hasil Pengukuran Klorofil <i>In-situ</i> .....	45
20. Peta Klorofil Perairan Ujungpangkah .....	46
21. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter Biologi .....	47
22. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau di Perairan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur .....	48
23. Luasan dan presentase potensi kesesuaian lahan budidaya kerang hijau di Perairan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik .....	49



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Sampel data kedalaman <i>in-situ</i> .....	55
2. Data Kualitas Perairan Hasil Pengukuran <i>In-situ</i> .....	56
3. Data arus <i>in-situ</i> .....	56
4. Hasil kesesuaian budidaya kerang hijau data <i>in-situ</i> .....	57
5. Dokumentasi .....	62



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kerang hijau adalah salah satu kekerangan yang berhasil dibudidayakan atau sering disebut *green mussels*, nama latinnya *Perna viridis* termasuk kedalam binatang lunak (*Molusca*) yang hidup di laut pada daerah litoral/daerah pasang surut, memiliki sepasang cangkang (*Bivalvia*), dengan warna hijau kebiruan. Kerang hijau termasuk hewan “*suspension feeder*”, dapat berpindah-pindah tempat dengan menggunakan kaki dan benang “*byssus*”. Kerang hijau tersebar luas diperairan Indonesia dan ditemukan melimpah pada perairan pesisir, daerah mangrove, dan juga muara sungai (Tim Perikanan WWF Indonesia, 2015). Kerang hijau mengandung protein 16,7–21,9%, kaya akan asam amino esensial (arginin, leusin, lisin) dan mengandung mineral kalsium, fosfat, yodium, tembaga. Berdasarkan kandungan nilai gizinya yang tinggi, kerang hijau dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein hewani yang relatif murah dibandingkan ikan (Murdinah, 2009).

Besarnya manfaat kerang hijau membuat perkembangan budidaya kerang hijau menjadi pesat. Hal ini disebabkan karena mudahnya teknik budidaya dibandingkan dengan teknologi budidaya biota lainnya. Peningkatan produksi kegiatan budidaya dapat dilakukan dengan memanipulasi sistem atau teknik budidaya untuk meningkatkan kualitas maupun kuantitas produk hasil budidaya. Namun seiring dengan semakin meningkatnya industri di Indonesia, maka konsekuensinya adalah buangan limbah yang mengandung logam berat akan menimbulkan dampak pada organisme yang hidup di perairan tersebut terutama jenis organisme yang menetap (sesil) salah satunya kerang hijau merupakan organisme *filter feeder*, dimana cara mendapatkan makanan dengan memompa

air melalui rongga mantel sehingga mendapatkan partikel partikel yang ada dalam air (Suryono, 2013).

Pada tahun 2010 Kabupaten Gresik merupakan daerah produksi budidaya kerang hijau terbanyak di Jawa Timur mencapai  $\pm 3.036,3$  ton (Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur, 2013). Perairan Ujungpangkah memiliki potensi laut yang sangat melimpah salah satunya yaitu bibit-bibit alami kerang hijau. Berdasarkan hal tersebut potensi budidaya kerang hijau dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat yang tingkat perekonomiannya masih kurang baik.

Kesesuaian lahan merupakan bagian kunci sukses dalam kegiatan budidaya dengan salah satunya harus didukung dengan kondisi lingkungan yang ideal sehingga aktivitas budidaya berwawasan lingkungan dan berkelanjutan (FAO, 2010). Analisis kesesuaian lahan harus memperhatikan beberapa faktor, meliputi: kondisi kualitas perairan (fisika, kimia, dan biologi), kesuburan perairan, ketersediaan benih di alam, dan sosial insfratuktur agar berjalan sesuai dengan prinsip berkelanjutan dan budidaya berwawasan lingkungan. Terdapat beberapa metode yang sering digunakan dalam penentuan kesesuaian lahan budidaya salah satunya ialah melalui Sistem Informasi Geografis (SIG). Pemanfaatan SIG menjadi lebih efisien dan efektif untuk mengetahui karakteristik lahan suatu wilayah (Fauzi *et al.*, 2009).

## 1.2 Perumusan Masalah

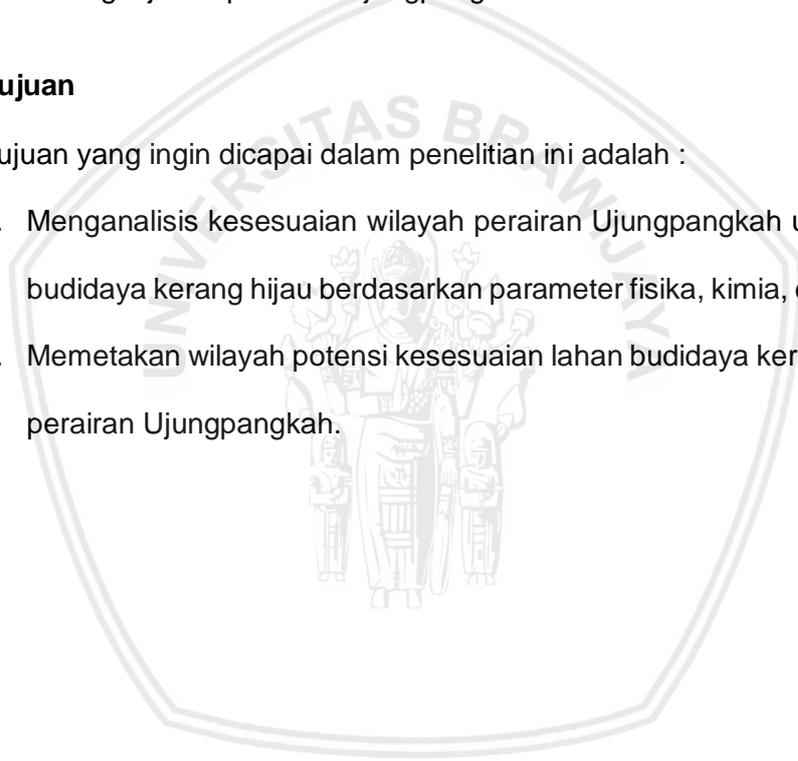
Berdasarkan latar belakang tersebut dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis kesesuaian wilayah perairan Ujungpangkah untuk untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi?
2. Bagaimana memetakan wilayah potensi kesesuaian lahan budidaya kerang hijau di perairan Ujungpangkah?

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kesesuaian wilayah perairan Ujungpangkah untuk untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi.
2. Memetakan wilayah potensi kesesuaian lahan budidaya kerang hijau di perairan Ujungpangkah.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Budidaya Laut

Budidaya laut merupakan bagian dari budidaya perikanan yang didefinisikan sebagai intervensi yang terencana dan sengaja dalam proses produksi organisme akuatik seperti ikan, udang, moluska, *echinodermata* dan *algae*. Di Indonesia sendiri budidaya laut sudah ada sejak tahun 1928 di Buton-Sulawesi Tenggara. Salah satu budidaya laut khususnya Indonesia yang memiliki profitabilitas tinggi adalah budidaya kerang hijau karena biota kekerangan ini memiliki prospektif untuk dikembangkan dalam suatu sistem budidaya karena pertumbuhannya cepat dan dapat dilakukan sepanjang tahun, serta memiliki toleransi tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga menguntungkan secara ekonomis untuk suatu sistem budidaya (Sagita *et al.*, 2017).

#### 2.1.1 Kerang Hijau

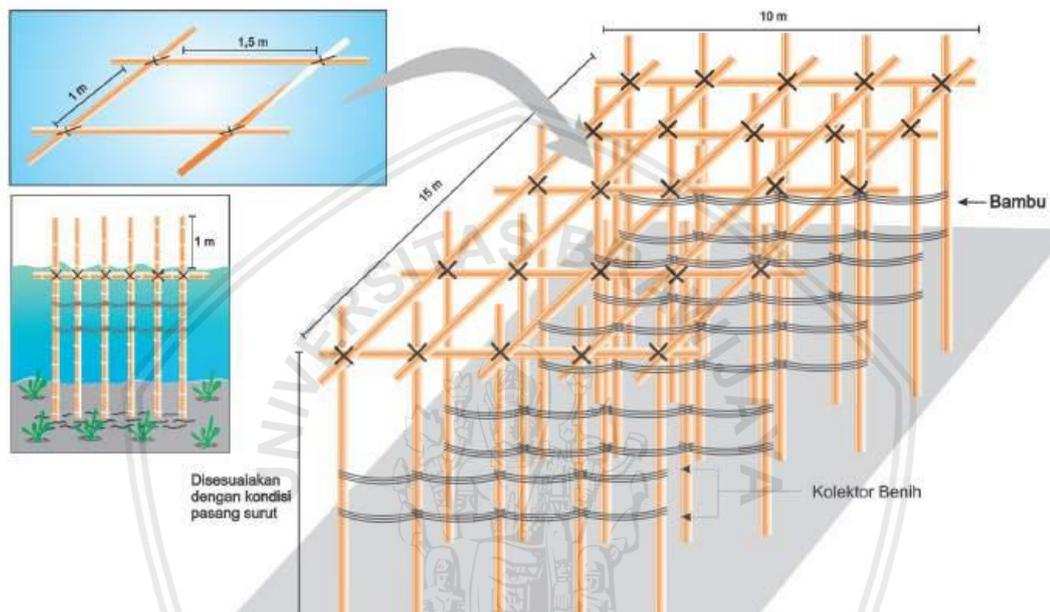
Kerang hijau dapat ditemukan pada perairan dengan kisaran 1m sampai 7 m, dan memiliki toleransi terhadap perubahan salinitas antara 27-35 per mil. Kerang hijau tersebar luas diperairan Indonesia dan ditemukan melimpah pada perairan pesisir, daerah *mangrove*, dan juga muara sungai. Di Indonesia jenis ini banyak ditemukan melimpah pada bulan maret hingga juli pada area pasang surut dan subtidal, hidup bergerombol dan menempel kuat dengan menggunakan benang *byssus* pada benda-benda seperti bambu, kayu, batu ataupun *substrate* yang keras (Tim Perikanan WWF Indonesia, 2015) .

#### 2.1.2 Keramba Jaring Tancap

Keramba Jaring Tancap (KJT) adalah sistem budidaya dalam wadah berupa jaring yang di ikatkan pada patok yang menancap pada dasar perairan. Komponenya meliputi rangka, kantong jaring, patok dan lainnya. Metode

tancap/bagan untuk budidaya kerang hijau bambu yang digunakan berdiameter kurang lebih 15-20 cm yang di runcingkan pangkalnya lalu di tancapkan ke dasar perairan. Panjang bambu sesuai dengan kedalaman perairan pada saat surut terendah (Tim Perikanan WWF Indonesia, 2015). Gambar 1 merupakan budidaya kerang hijau dengan menggunakan metode keramba jaring tancap.

### Metode Tancap



Sumber: (Tim Perikanan WWF Indonesia, 2015)  
Gambar 1. Metode Tancap

Bagian yang berada di atas permukaan air berfungsi sebagai tanda, agar mudah dilihat dari jauh dan mudah dicabut pada saat panen. Pada bagian atas unit kolektor, dapat pula dibuatkan pondok tempat para pekerja beristirahat dan pengamatan terhadap kolektor. Untuk menguatkan bambu-bambu dari pengaruh arus dan gelombang, maka pada bagian yang menjulang diperkuat dengan bambu yang diikat, dipasang sejajar dengan permukaan air. Pada bagan bambu, dapat pula dilengkapi dengan tali-tali tambang yang menghubungkan antar bambu di dalam air. Pada tali ini spat kerang hijau akan menempel dan akan memperbanyak jumlah kerang. Jarak antara bambu bervariasi antara 0,5 – 1 m,

tergantung pada kesuburan perairan, luas areal budidaya dan banyaknya kolektor yang dipasang.

### 2.1.3 Kesesuaian Lahan untuk Budidaya Kerang Hijau

Kesesuaian lahan merupakan tahapan awal yang harus dilakukan untuk mendukung kegiatan budidaya kerang hijau. Kesesuaian lahan dilakukan dengan memperhatikan beberapa faktor, meliputi; keterlindungan lokasi, kondisi kualitas perairan (fisik, kimia, dan biologi) ketersediaan benih alam, dan social infrastruktur. Tingkat kesesuaian lahan budidaya kerang hijau menggunakan metode (*scoring*) untuk kondisi lingkungan perairan menggunakan sistem skor 1-3, skor 3 adalah sangat sesuai dan 1 adalah tidak sesuai bagi budidaya kerang hijau. Skor dari masing-masing peubah lingkungan perairan ditentukan berdasarkan kesesuaiannya terhadap kegiatan budidaya kerang hijau (Radiarta dan Saputra, 2011). Skala penilaiannya adalah sebagai berikut :

- a. S3 (Sangat Sesuai)
- b. S2 (Sesuai)
- c. S1 (Tidak Sesuai)

Tabel 1. Rentang kesesuaian untuk budidaya kerang hijau

Parameter	Bobot	Sangat sesuai	Sesuai	Tidak Sesuai	Sumber
	t	3	2	1	
Kedalaman (m)	2	3-7	2-3; 7-10	<2; >10	(Radiarta dan Saputra, 2011)
Suhu air (°C)	2	20-25; 30-33	14-20; 33-35	<14; >35	
MPT (ppm)	1	S3 ≤ 20	20 < S2 ≤ 80	TS > 80	(Arief, 2006)
Arus (m/s)	2	0,1-0,3	0,02-0,1	<0,02	(Tim Perikanan WWF Indonesia, 2015)
Klorofil (µg/l)	3	20-30	10-20	<10	

Tabel 2. Evaluasi penilaian hasil pemilihan lokasi budidaya kerang hijau

Nilai yang diperoleh	Evaluasi	Sumber
80-100	Sangat Sesuai	(Tim Perikanan WWF Indonesia, 2015)
80-70	Sesuai	
70-60	Tidak Sesuai	

## 2.2 Landsat-8

Satelit LDCM (*Landsat Data Continuity Mission*) atau yang biasa disebut juga Landsat-8 diluncurkan pada tanggal 11 febuari 2013 dari VAFB, CA, dengan pesawat peluncur Atlas-V-401. Satelit Landsat-8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantaranya kanal-kanal tersebut, 9 kanal (*band* 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (*band* 10 dan *band* 11) ada TIRS. Sebagian besar kanal memiliki spesifikasi mirip dengan Landsat-7. Berikut merupakan Tabel. yang menjelaskan karakteristik band yang terdapat pada citra Landat-8 OLI (USGS, 2019).

Tabel 3. Spesifikasi Kanal Spektral Landsat-8

BAND	Panjang Gelombang (Mikrometer)	Sensor	Resolusi (Meter)
1.	0,43-0,45	<i>Coastal Aerosol</i>	30
2.	0,450-0,51	<i>Blue</i>	30
3.	0,53-0,59	<i>Green</i>	30
4.	0,64-0,67	<i>Red</i>	30
5.	0,85-0,88	<i>Near Infrared (NIR)</i>	30
6.	1,57-1,65	<i>SWIR 1</i>	30
7.	2,11-2,29	<i>SWIR2</i>	30
8.	0,50-0,68	<i>Panchromatic</i>	15
9.	1,36-1,38	<i>Cirrus</i>	30
10.	10,6-11,19	<i>Thermal Infaraed (TIRS) 1</i>	100
11.	11,5-12,51	<i>Thermal Infaraed (TIRS) 2</i>	100



Sumber: (Sitanggang, 2010)

Gambar 2. Pencitraan permukaan Bumi dengan satelit LDCM (Landsat-8).

### 2.2.1 Algoritma MPT (Muatan Padatan Tersuspensi)

MPT adalah material tersuspensi (diameter  $> 1 \mu\text{m}$ ) yang tertahan pada saringan milipore dengan diameter pori 0.45. Ada umumnya MPT terdiri dari lumpur, pasir halus dan jasad-jasad renik yang sebagian besar disebabkan karena terjadinya pengikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air. Pengamatan terhadap sebaran MPT sering dilakukan untuk mengetahui kualitas air di suatu perairan, karena nilai MPT yang tinggi menunjukkan tingginya tingkat pencemaran dan menghambat penetrasi cahaya ke dalam air sehingga mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis dari biota air. Nilai konsentrasi MPT diperoleh dengan menggunakan citra pada penginderaan jauh harus menggunakan algoritma sesuai dengan yang diinginkan. Beberapa kajian untuk pengembangan metode dan analisis algoritma MPT dalam penggunaan data penginderaan jauh sudah banyak diterapkan di Indonesia. Algoritma Budhiman cukup sesuai dan representatif untuk daerah dengan tingkat kekeruhan yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil yang sudah di uji algoritma yang digunakan

untuk citra Landsat 8 adalah algoritma Budhiman berdasarkan dengan band merah dan merupakan nilai reflektansi dari band pada citra (Boangmanalu Chandra P.S, 2018) :

$$\text{MPT (mg/l)} = 3.3238 * \text{Exp}^{(34.099 * \text{band merah})} \quad (1)$$

### 2.2.2 Algoritma Suhu

Suhu Permukaan Laut (SPL) atau *Sea Surface Temperature* (SST) umumnya sering digunakan dalam bidang kelautan maupun perikanan yang merupakan bagian dari suhu perairan secara keseluruhan. SPL dipengaruhi oleh panas matahari, arus permukaan, keadaan awan, *upwelling*, divergensi, dan konvergensi terutama pada daerah muara dan sepanjang garis pantai. SPL merupakan parameter penting dalam penentuan lokasi *upwelling* yang menjadi titik konsentrasi berkumpulnya ikan sehingga dapat dijadikan ZPPI. SPL juga dapat dijadikan parameter penentuan lokasi budidaya ikan laut dan rumput laut. Landsat 8 dilengkapi dengan Data *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) terdapat pada Band 10 dan 11. Data L8 level 1T merupakan data dalam bentuk *Digital Number* (DN) untuk memperoleh *Brightness Temperature* (BT) harus dilakukan koreksi radiometric menggunakan metode *gain offset* untuk memperoleh data *Spectral Radiance* ( $L_\lambda$ ) (Wumu *et al.*, 2018).

Mengkonversi dan mengoreksi nilai suhu kelvin ke dalam Celsius dengan algoritma (Trisakti, 2004):

Persamaan 1:

$$L_\lambda = ((L_{MAX_\lambda} - L_{MIN_\lambda}) / (DN_{MAX} - DN_{MIN})) * (DN - DN_{MIN}) + L_{MIN_\lambda} \quad (2)$$

Persamaan 2:

$$T_{Landsat} = K2 / \ln((K1 / L_\lambda) + 1) - 273 \quad (3)$$

Keterangan:

$L_\lambda$  : *Spectral Radiance* ( $W/(m^2 \cdot sr \cdot \mu m)$ )

DN : *Digital Number*

$L_{MIN\lambda}$  : *Spectral Radiance* berkolerasi dengan DNMIN ( $W/(m^2.sr.\mu m)$ )

$L_{MAX\lambda}$  : *Spectral Radiance* berkolerasi dengan DNMAX ( $W/(m^2.sr.\mu m)$ )

DNMIN: Nilai minimal DN (1 (Hasil LPGS) atau 0 (Hasil NLAPS))

DNMAX: Nilai Maksimal DN= 255

$T_{Landsat}$  : Suhu Efektif (Celsius)

K1 : Konstanta Konversi 1 ( $W/(m^2.sr.\mu m)$ ) = 666.09

K2 : Konstanta Konversi 1 ( $W/(m^2.sr.\mu m)$ ) = 1282. 71

Persamaan 2:

$$SST_{NOAA} = 0.522*[Tw4 + 2.702*(Tw4-Tw5)-273 - 0.582]-13.68 \quad (4)$$

Keterangan:

SST : *Sea Surface Temperature (in Celsius)*

$Tw4$  : *Emisivity temperature in Band 4*

$Tw5$  : *Emisivity temperature in Band 5*

### 2.2.3 Algoritma Klorofil

Ketersediaan nutrisi dan intensitas cahaya matahari sangat mempengaruhi konsentrasi klorofil suatu perairan. Apabila nutrisi dan intensitas cahaya matahari tersedia cukup, maka konsentrasi klorofil akan tinggi begitu pula sebaliknya. Perairan di daerah tropis umumnya memiliki konsentrasi klorofil yang rendah karena keterbatasan nutrisi dan kuatnya stratifikasi kolom perairan sebagai akibat pemanasan permukaan perairan yang terjadi sepanjang tahun. Distribusi dan kelimpahan fitoplankton dapat diestimasi dari kandungan klorofilnya melalui teknologi penginderaan jauh, seperti dari citra satelit Landsat. Citra Landsat bisa memberikan informasi data perairan berdasarkan nilai spektral objek yang direkam oleh sensor Landsat. Klorofil yang terdeteksi oleh citra pada

dasarnya merupakan pigmen yang terkandung dalam tubuh fitoplankton yang merupakan produsen primer di laut (Nuriya *et al.*, 2010). Rasio *band* yang digunakan menyesuaikan panjang gelombang rasio *band* dalam algoritma Nuriya adalah Band 6, Band 5, dan Band 4. Sehingga pada pengolahannya pada data citra Landsat 8 algoritma yang digunakan seperti berikut: Algoritma yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$C = 0.2818 \left( \frac{B5+B6}{B4} \right)^{3.497} \quad (5)$$

Keterangan:

C : Konsentrasi klorofil-a (mg/m<sup>3</sup>)

B4 : Nilai reflektansi kanal 4 dari Landsat 8

B5 : Nilai reflektansi kanal 5 dari Landsat 8

B6 : Nilai reflektansi kanal 6 dari Landsat 8

### 2.3 Kualitas Perairan

Kualitas air secara luas dapat diartikan sebagai faktor fisika dan kimia yang mempengaruhi kehidupan ikan dan organisme perairan lainnya baik secara langsung maupun tidak langsung. Kualitas air laut juga dapat ditinjau dari kandungan zat hara yang merupakan indikator dari kesuburan perairan dimana perairan Selat Bali memiliki kesuburan tinggi dengan produktivitas tertinggi pada Musim Timur yang disebabkan oleh fenomena *upwelling* di perairan Samudera Hindia. Saat terjadi *upwelling*, nutrisi nitrat dan fosfat meningkat tajam. Kualitas perairan banyak dipengaruhi oleh parameter fisika dan kimia perairan yang juga akan mempengaruhi penyebaran konsentrasi nitrat dan fosfat. Untuk mengetahui sejauh mana tingkat perubahan kondisi perairan, maka perlu juga dilakukan pengukuran parameter fisika dan kimia perairan tersebut (Akib *et al.*, 2015).

### 2.3.1 Suhu

Secara umum suhu perairan nusantara mempunyai perubahan suhu baik harian maupun tahunan, biasanya berkisar antara 27°C-32 °C dan ini tidak berpengaruh terhadap kegiatan budidaya. Kenaikan suhu mempercepat reaksi kimia, yang menurut hukum Van't Hoff kenaikan suhu 10°C akan melipat gandakan kecepatan reaksi. Pada kondisi tertentu, suhu permukaan perairan dapat mencapai 35 °C atau lebih besar. Suhu adalah variabel lingkungan yang penting untuk organisme akuatik karena suhu dapat mempengaruhi aktivitas makan ikan, metabolisme, gas (oksigen) terlarut dan proses reproduksi ikan (Patty, 2013).

### 2.3.2 Salinitas

Salinitas didefinisikan secara umum sebagai jumlah garam terlarut di air laut atau secara lebih rinci jumlah satu gram garam terlarut dalam satu kilogram air laut (g/kg). Satuan yang digunakan untuk menyatakan salinitas adalah ppt (*part per thousand*), dengan disimbolkan ‰ (dibaca: per mil) atau PSU yang merupakan kepanjangan dari *Practical Salinity Unit* (Yona Defri, dkk, 2017).

### 2.3.3 Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut merupakan banyaknya oksigen yang terlarut dalam perairan, ikan membutuhkan oksigen yang digunakan untuk bernafas dan proses metabolisme. Oksigen merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan dan perkembangan ikan, sumber utama oksigen dalam perairan berasal dari hasil fotosintesis tumbuhan berklorofil dan juga berasal dari hasil difusi dari udara, difusi terjadi karena adanya gerakan air dimana jumlah oksigen di udara yang jumlahnya lebih banyak akan terdorong ke perairan yang jumlah oksigennya lebih sedikit, keberadaan oksigen dalam badan air dipengaruhi oleh suhu, pergerakan air, luas daerah perairan yang terbuka dan prosentase oksigen disekeliling (Mahyuddin, 2010).

### 2.3.4 Kekeruhan

Kekeruhan perairan atau yang biasa disebut dengan turbiditas perairan merupakan suatu keadaan perairan disaat semua zat padat berupa pasir, lumpur dan tanah liat atau partikel-partikel tersuspensi dalam air dan dapat berupa komponen hidup (biotik) seperti fitoplankton. Pertumbuhan makro algae dipengaruhi oleh tingkat kekeruhan perairan, hal ini dikarenakan kekeruhan perairan berpengaruh terhadap penetrasi cahaya ke dalam kolom air karena cahaya mempunyai peranan penting bagi algae terutama dalam proses fotosintetik. Fotosintesis pada tumbuhan laut seperti algae laut dapat berlangsung bila intensitas cahaya dapat sampai ke sel algae. Oleh karena itu bila terjadi kekeruhan maka penetrasi cahaya matahari ke permukaan dan bagian yang lebih dalam tidak berlangsung efektif akibat terhalang oleh zat padat tersuspensi sehingga fotosintesis tidak berlangsung sempurna. Selain itu penetrasi yang kurang pada air yang keruh mempengaruhi kedalaman habitat tumbuhan air yang dapat menyebabkan kematian (Maturbongs, 2015).

### 2.3.5 Klorofil

Klorofil adalah salah satu parameter indikator tingkat kesuburan di suatu perairan. Tinggi rendahnya kandungan klorofil-a dipengaruhi oleh faktor hidrologi perairan seperti suhu, salinitas, pH, DO, arus, nitrat dan fosfat. klorofil yang merupakan salah satu parameter dalam menentukan produktivitas primer di laut. Sebaran dan tinggi rendahnya konsentrasi klorofil sangat terkait dengan kondisi oseanografis suatu perairan. Sebaran konsentrasi klorofil pada umumnya tinggi di perairan pantai sebagai akibat dari suplai nutrien tinggi yang berasal dari daratan melalui limpasan air sungai, dan rendah di perairan lepas pantai (Ali *et al.*, 2015).

### 2.3.6 pH

Air laut mempunyai kemampuan menyangga yang sangat besar untuk mencegah perubahan pH. Perubahan pH sedikit saja dari pH alami akan memberikan petunjuk terganggunya sistem penyangga. Hal ini dapat menimbulkan perubahan dan ketidakseimbangan kadar CO<sub>2</sub> yang dapat membahayakan kehidupan biota laut. pH air laut permukaan di Indonesia umumnya bervariasi dari lokasi ke lokasi antara 6.0 –8,5. Perubahan pH dapat mempunyai akibat buruk terhadap kehidupan biota laut, baik secara langsung maupun tidak langsung. Tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan O<sub>2</sub> maupun CO<sub>2</sub> (Rukminasari dan Awaluddin, 2014).

### 2.4 Kedalaman

Kedalaman suatu perairan didasari pada relief dasar dari perairan tersebut. Perairan yang dangkal kecepatan arus realtif cukup besar dibandingkan dengan kecepatan arus pada daerah yang lebih dalam. Semakin dangkal perairan semakin dipengaruhi oleh pasang surut, yang mana daerah yang di pengaruhi oleh pasang surut mempunyai tingkat kekeruhan yang tinggi. Kedalaman perairan berpengaruh terhadap jumlah dan jenis oraganisme yang mendiaminya, penetrasi cahaya, dan penyebaran plankton. Dalam kegiatan budidaya variabel ini berperan dalam penentuan instalasi kegiatan tersebut (Wibisono, 2005).

### 2.5 Arus

Arus adalah gerakan mengalir suatu massa air yang disebabkan oleh tiupan angin, perbedaan densitas, atau pergerakan gelombang panjang. Pada masa sekarang ini arus laut banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan yang menunjang kehidupan manusia. Arus laut permukaan merupakan gerakan massa air yang disebabkan oleh angin yang berhembus di permukaan laut pada kedalaman kurang dari 200 m yang berpindah dari satu tempat yang bertekanan

udara tinggi ke tempat lain yang bertekanan udara rendah yang sangat luas dan terjadi pada seluruh lautan di dunia (Daruwedho dan Sasmito, 2016).

## 2.6 SIG dalam Pemetaan Kesesuaian Lahan

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem informasi berbasis computer yang merupakan penggabungan antara unsur peta (geografis) dan informasi tentang peta tersebut (data atribut), yang dirancang untuk mendapatkan, mengolah, memanipulasi, analisis, memperagakan dan menampilkan data spasial untuk menyelesaikan perencanaan, mengolah dan meneliti permasalahan. SIG pada dasarnya merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu: sistem, informasi, dan geografis (Manongga *et al.*, 2009).

Salah satu upaya untuk memperoleh informasi tentang potensi sumberdaya wilayah pesisir dan lautan adalah penggunaan teknologi penginderaan jauh dan SIG. Informasi mengenai obyek yang terdapat pada suatu lokasi di permukaan bumi diambil dengan menggunakan sensor satelit, kemudian sesuai dengan tujuan kegiatan yang akan dilakukan, informasi mengenai obyek tersebut diolah, dianalisa, diinterpretasikan dan disajikan dalam bentuk informasi spasial dan peta tematik tata ruang dengan menggunakan SIG (Syah, 2010).

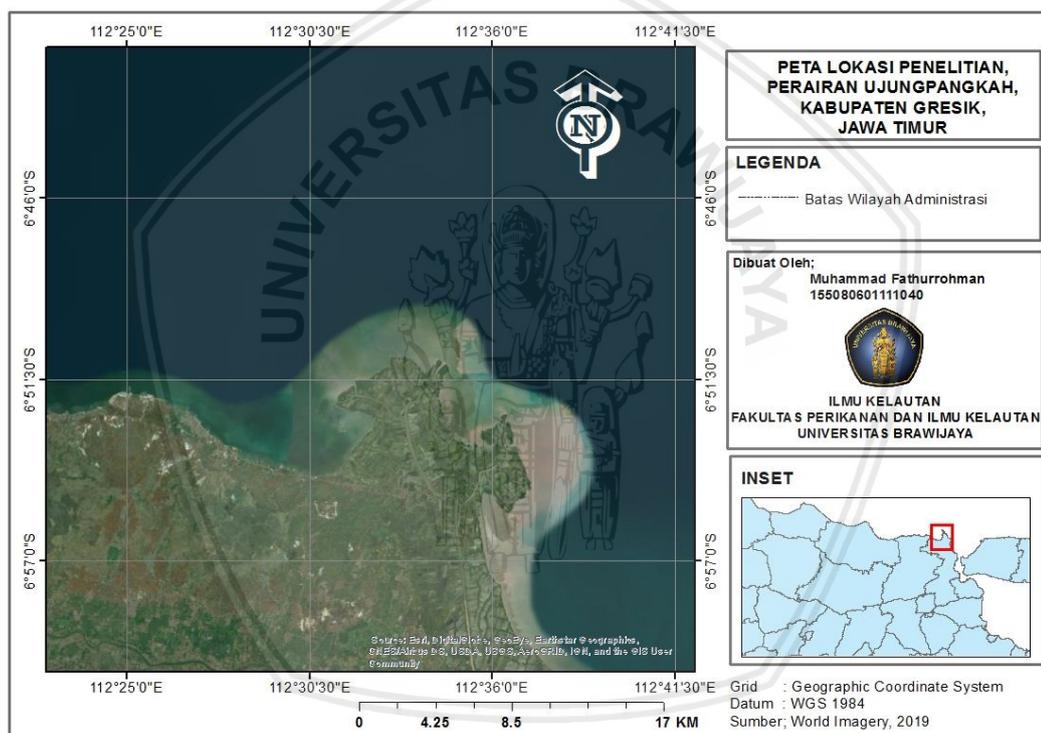
Pemetaan kesesuaian lokasi lahan budidaya keramba jaring tancap di wilayah perairan dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi SIG dengan tumpang susun (*overlay*), dalam prosesnya tumpang susun adalah suatu proses penyatuan data spasial dan merupakan salah satu fungsi efektif dalam SIG yang digunakan dalam analisis keruangan. Sedangkan metode yang digunakan adalah *weighted overlay* (Radiarta dan Saputra, 2011). *Weighted overlay* merupakan sebuah teknik untuk menerapkan dan menidaksamakan *input* menjadi sebuah analisa yang terintegrasi. *Weighted overlay* memberikan pertimbangan terhadap faktor atau kriteria yang ditentukan dalam sebuah proses pemilihan kesesuaian.



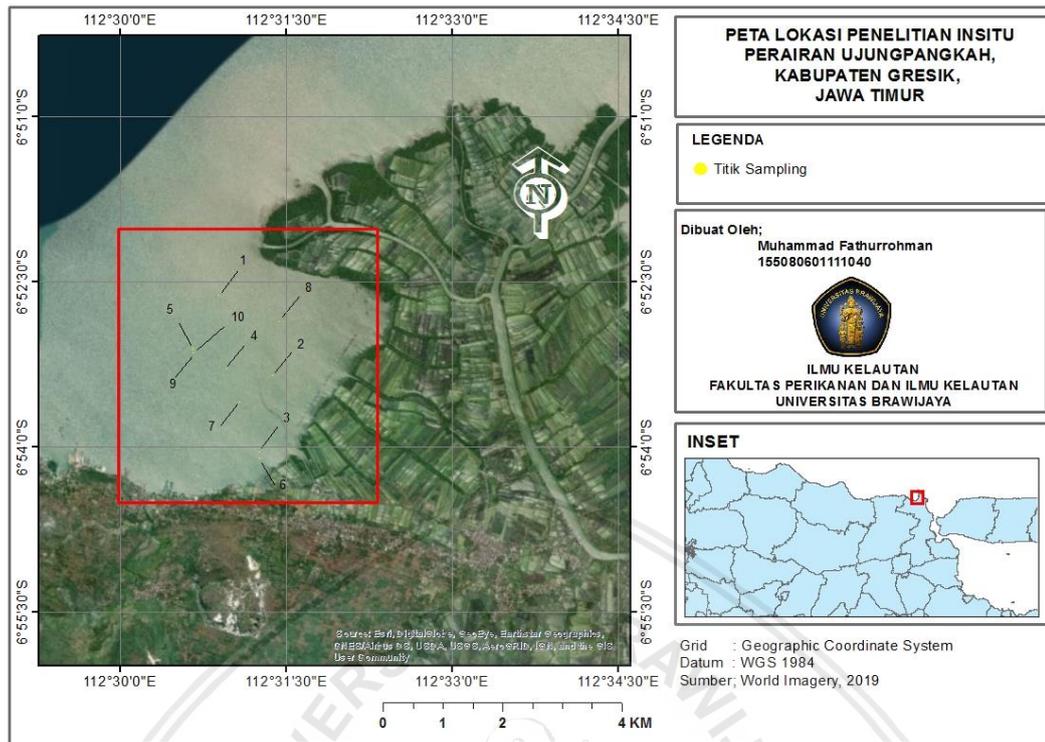
### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Perairan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur (Gambar 3) pada Bulan Mei 2019 yang berkenaan dengan pemetaan kesesuaian budidaya kerang hijau dengan menggunakan pengambilan data citra satelit dan pengambilan data *in-situ* (Gambar 4) meliputi kualitas perairan, kedalaman, dan arus yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 4. Stasiun Lokasi Pengambilan Data *In-Situ*

Tabel 4. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Skripsi

No	Kegiatan	Maret				April				Mei				Juni				Agustus				September
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	4
1.	Pengajuan Judul dan Penyusunan Proposal	■	■	■	■																	
2.	Pengajuan Proposal				■																	
3.	Seminar Proposal					■																
4.	Pengumpulan Data Lapang: -Kualitas Perairan -Pengukuran Arus						■															
5.	Pengolahan Data: -Sekunder -Primer							■	■	■	■											
6.	Analisis Data											■	■									
7.	Penyusunan Laporan Skripsi													■	■	■	■	■	■			
8.	Seminar Hasil																				■	
9.	Ujian Skripsi																					■

### 3.2 Alat Bahan

Terdapat beberapa alat, bahan, dan aplikasi pengolahan data yang digunakan dalam penelitian pemetaan kesesuaian budidaya kerang hijau dilengkapi dengan spesifikasi dan fungsinya sebagai berikut:

#### 3.2.1 Alat dan Bahan Lapang

Alat dan bahan lapang yang digunakan dalam penelitian beserta spesifikasinya dan fungsinya (Tabel 5) adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Alat dan Bahan Lapang

No.	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1.	<i>Global Positioning System (GPS)</i>	GPSMap 76csx/ GPSMap 60csx	Menentukan titik koordinat tambak budidaya kerang hijau, titik pengambilan sampel kualitas perairan dan pengukuran arus
2.	<i>AAQ(Aqua quality)</i>	Rinko 1183	Untuk mengukur data kualitas air (salinitas, do, tsm/turbiditas, suhu)
3.	<i>Current meter</i>	-	Mengukur arah dan kecepatan arus
4.	<i>GPS Fishfinder</i>	Garmin 585	Mengukur kedalaman perairan
5.	Kompas	-	Mengukur derajat arah arus
6.	Kamera Digital	-	Mendokumentasikan kondisi lapang
7.	Alat Tulis	-	Mencatat hasil pengukuran data setiap stasiun di lapang

#### 3.2.2 Alat dan Bahan Pengolahan Data

Aplikasi pengolahan data yang digunakan dalam penelitian beserta spesifikasi dan fungsinya (Tabel 6) adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Alat dan Bahan Pengolahan Data

No.	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1.	ENVI	Version 5.1	Koreksi radiometrik
2.	ER Mapper	Versi 7.1	<i>masking, stacking</i> , dan untuk memasukkan algoritma
3.	ArcMap	ArcGIS versi 10.3	Pembobotan nilai dan tumpang susun/ <i>overlay</i>
4.	Global Mapper	Versi 17	mengkonversi <i>format data nc file</i> lalu <i>export vector/lidar format</i> menjai Surfer BLN

No.	Nama	Spesifikasi	Fungsi
5.	Surfer	Versi 10	Pembuatan kontur dan vector arus
6.	Microsoft Word	Microsoft Office 2013	Penyusunan laporan penelitian
7.	Landsat 8	Path/Row 118/065; tanggal 7 Mei 2018	Data yang digunakan untuk mengetahui kesesuaian wilayah budidaya
8.	GEBCO	Tahun 2014	Data yang digunakan untuk pembandingan data kedalaman di lapang
9.	Data Arus	PODAAC, bulan Mei 2018	Data yang digunakan untuk pembandingan data arus di lapang
10.	Peta rupa Bumi Indonesia	Kecamatan Ujungpangkah	Mengetahui batas wilayah
11.	Laptop	Asus X450J	Mengolah data hasil primer dan sekunder

### 3.3 Pengambilan Data

Pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengambilan data citra satelit Landsat 8, peta Rupa Bumi Indonesia, dan GEBCO, sedangkan pengambilan data lapang meliputi kedalaman, data kualitas perairan, arus, dan kondisi lapang.

#### 3.3.1 Citra Satelit Landsat

Citra satelit yang digunakan adalah Landsat 8 Tahun 2019. Citra satelit digunakan untuk diolah menjadi peta muatan padatan tersuspensi, klorofil dan suhu permukaan laut. Pengambilan data citra satelit dilakukan dengan cara mengunduh citra pada *website* Glovis (<https://glovis.usgs.gov/app>) atau Landsat Catalog (<http://landsat-catalog.lapan.go.id/>). *Path/row scene* citra satelit yang diunduh adalah 118/065 dimana *scene* tersebut mencakup wilayah Perairan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik. *Scene* yang diunduh adalah *scene* yang bersih atau tutupan awannya kurang dari 10%.

### 3.3.2 GEBCO

GEBCO (*The General Bathymetric Chart of the Oceans*) digunakan sebagai peta kedalaman Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik. Pengambilan data GEBCO dilakukan dengan mengunduh data pada *website* (<https://www.gebco.net/>). Data kedalaman yang disediakan oleh GEBCO memiliki resolusi 30 Arc-Second atau kurang lebih 1 kilometer. Formatnya pilih 2DnetCDF (cakupan global dan daerah pilihan) dan data terbaru yang tersedia adalah data Tahun 2014.

### 3.3.3 Peta Rupa Bumi Indonesia

Peta rupa bumi digunakan sebagai peta dasar untuk mengetahui batas wilayah administrasi dari Kabupaten Gresik terutama wilayah Perairan Ujungpangkah. Pengambilan data peta Rupa Bumi Indonesia dilakukan dengan mengunduh data pada *website* Indonesia Geospasial Portal (<http://tanahair.indonesia.go.id/>). Peta Rupa Bumi Indonesia yang diunduh adalah peta RBI batas wilayah administrasi Kabupaten Gresik dengan skala 1:25000.

### 3.3.4 Pengukuran Kedalaman

Pengukuran kedalaman di lapang mengikuti jalur yang sudah direncanakan di aplikasi Google Earth Pro untuk alatnya menggunakan *Echosounder* tipe Garmin 585 atau yang biasa disebut juga dengan *Fish Finder Echosounder*. *Fish Finder* merupakan alat yang digunakan untuk membantu nelayan dalam mencari ikan. Alat ini terdiri dari monitor dan *transducer* yang ditenggelamkan ke perairan. *Transducer* digunakan untuk mengetahui nilai kedalaman perairan dan keberadaan ikan di dalam perairan yang kemudian hasilnya akan ditampilkan ke layar. Selain digunakan untuk membantu nelayan dalam mencari ikan, *Fish Finder* dapat juga digunakan untuk melaksanakan

kegiatan pemeruman. *Fish Finder* biasa digunakan dalam kegiatan pemeruman pada perairan dangkal yang memiliki cakupan area tidak terlalu luas.

### 3.3.5 Pengukuran Kualitas Perairan

Pengukuran kualitas air di lakukan Perairan Ujungpangkah Kabupaten Gresik termasuk (suhu perairan, oksigen terlarut, salinitas, dan kekeruhan) dengan menggunakan instrument AAQ (*Aqua quality*) dengan 10 titik sampling pengukuran kualitas air yang berbeda.

### 3.3.6 Pengukuran Arus

Pengukuran arus dilakukan dengan metode pengukuran eularian menggunakan current meter di 10 titik yang mewakili daerah tersebut di lokasi penelitian yaitu di Perairan Ujungpangkah. Arus diukur pada 3 kedalaman perairan yaitu kedalaman 20 cm, 30 cm, 60 cm dari permukaan air di setiap titik pengambilan data arus. Selain itu, dilakukan juga pengamatan arah arus dan dicatat arahnya dengan melihat kompas.

## 3.4 Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini terdiri dari pengolahan data citra satelit dan pengolahan data arus, dan pengolahan data kedalaman. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui perubahan garis pantai yang akan diteliti.

### 3.4.1 Pengolahan Data Kualitas Perairan

Pengolahan data kualitas perairan dilakukann menggunakan menggunakan *software* Excel 2013. Data kualitas perairan terdiri dari beberapa data suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, klorofil, dan kekeruhan dari setiap titik pengambilan data menggunakan instrument AAQ. Data kualitas perairan selanjutnya diolah menggunakan *software* Surfer untuk membuat kontur dan *Save As* dengan *format*

.dat lalu diolah menggunakan ArcMap 10.3 dibuat menjadi data raster, dimana data raster tersebut nantinya *weighted overlay*.

### 3.4.2 Pengolahan Data Citra Satelit Landsat 8

Pengolahan data pemetaan kesesuaian budidaya kerang hijau menggunakan citra satelit Landsat 8. Koreksi yang dilakukan dalam pengolahan data yaitu koreksi radiometrik dengan menggunakan *software* ENVI 5.1. Koreksi radiometrik dilakukan untuk memperbaiki nilai piksel agar sesuai dengan yang seharusnya yang biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama.

#### 3.4.2.1 *Masking* dan *Stacking*

*Masking* dan *stacking* kanal citra dengan menggunakan *software* ERmapper. Pembuatan peta MPT memanfaatkan beberapa komposit kanal. Kanal yang digunakan dalam pembuatan peta MPT menggunakan rumus dan algoritma yang berbeda-beda membutuhkan kombinasi kanal yang berbeda pula. Sebelum mengolah citra menjadi peta MPT, citra Landsat haru terlebih dahulu diklasifikasikan antara daratan dan lautan dilakukan dengan metode *masking* dengan formula ("if  $i_1 - i_2 < 0$  then  $i_3$  else null"). Pada jendela *Algoritma* pilih urutan kanal untuk *input* 1 dipilih kanal 5, *input* 2 dipilih kanal 2, dan *input* 3 dipilih kanal yang ingin dibuat *masking* lalu berikan nama layer sesuai dengan kanal yang dibuat *masking*. Untuk peta MPT menggabungkan komposit kanal 4, 3, dan 2. Peta klorofil kanal yang digunakan ialah gabungan komposit kanal 4, 5, dan 6. Sedangkan untuk peta suhu permukaan laut kanal yang digunakan ialah gabungan antara komposit kanal 10 dan 11.

#### 3.4.2.2 Pemasukan Algoritma

Pembuatan peta MPT dengan menggunakan citra satelit memanfaatkan citra dengan komposit kanal 4. Hal tersebut berkaitan dengan spesifikasi kanal

satelit Landsat 8 yang berbeda-beda. Untuk mengetahui nilai MPT pada citra yaitu menggunakan metode Budhiman dengan formula  $(8.1429 \cdot \text{EXP}(23.704 \cdot i_1))$ . Pemetaan intensitas klorofil dalam perairan dilakukan dengan menggunakan citra terkoreksi radiometrik dengan gabungan komposit kanal 4, 5, dan 6. Algoritma yang digunakan dalam pemetaan klorofil menggunakan metode Nuriya dengan formula "if  $i_1 < 0.09$  then  $0.2818 \cdot \text{pow}(((i_1 + i_2) / i_3), 0.7)$  else null". Sedangkan Pemetaan spl menggunakan citra landsat memanfaatkan nilai radiansi dari citra. Kanal yang digunakan untuk memetakan nilai suhu permukaan laut ialah gabungan antara komposit kanal 10 dan 11. Runutan pemetaan suhu permukaan laut ialah dengan mengkoreksi radiansi, kemudian koreksi nilai T untuk mengubah satuan pixel menjadi nilai suhu secara radiansi, dan yang terakhir dengan mengkonversi nilai kelvin menjadi nilai Celsius menggunakan metode Trisakti dengan  $(i_1 + (2.946 \cdot (i_1 - i_2)) - 0.038) - 273$ . Proses akhir dari pemetaan kesesuaian budaya ialah dengan melakukan reklasifikasi dan tumpang susun (*overlay*) dengan menggunakan *software* ArcMap 10.3.

### 3.4.3 Pengolahan Data Arus

Pengolahan data arus dilakukan menggunakan *software* Microsoft Excel 2013. Data arus yang terdiri dari beberapa data kecepatan dan arah arus pada setiap titik pengambilan dengan kedalaman 20 cm, 30 cm, dan 60 cm dari permukaan air. Data kecepatan arus (m/s) dan arah arus selanjutnya diolah menggunakan *software* Surfer untuk membuat kontur kecepatan dan vektor arah arus lokasi penelitian.

Data arus sekunder dalam penelitian ini digunakan untuk perbandingan terhadap data yang diperoleh saat pengukuran arus di lapang. Data arus sekunder diperoleh dari website PODAAC (<https://podaac-ftp.jpl.nasa.gov/>). Data yang diunduh merupakan data arus selama satu bulan yaitu bulan Mei tahun 2018. Data

arus yang diunduh mencakup wilayah perairan Selat Madura terutama yang masih dekat dengan perairan Ujungpangkah.

#### 3.4.4 Pengolahan Data Kedalaman

Pengolahan data Kedalaman dilakukan menggunakan Global Mapper v17 mengkonversi *format* data *nc file* lalu *export vector/lidar format* menjadi Surfer BLN. Data kedalaman selanjutnya diolah menggunakan *software* Surfer untuk membuat kontur kedalaman dan di *convert* menjadi *format .xyz* untuk di olah menjadi peta di Arcmap.

Data kedalaman sekunder dalam penelitian ini digunakan untuk perbandingan terhadap data yang diperoleh saat pengukuran kedalaman di lapang. Data Kedalaman sekunder diperoleh dari website GEBCO (<https://www.gebco.net/>). Data yang diunduh merupakan data Kedalaman tahun 2014. Data Kedalaman yang diunduh mencakup wilayah perairan Selat Madura terutama yang masih dekat dengan perairan Ujungpangkah.

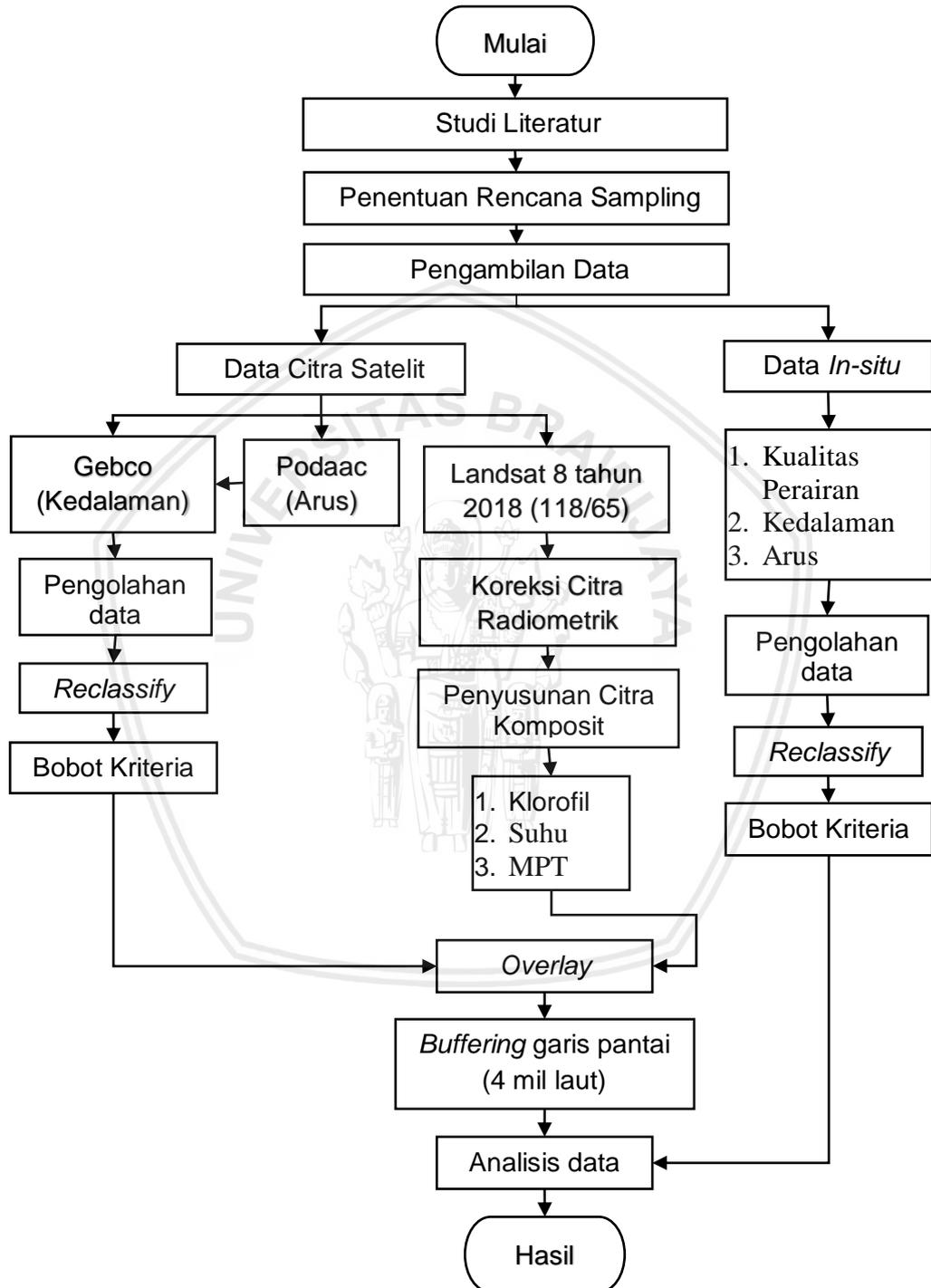
#### 3.5 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini ditinjau dari parameter fisika (suhu, arus, dan kedalaman), parameter kimia (muatan padatan tersuspensi), sedangkan parameter biologi (klorofil). Tingkat kesesuaian lahan budidaya kerang hijau menggunakan sistem skor 1-3, skor 3 sangat sesuai, 2 sesuai, dan 1 adalah tidak sesuai bagi budidaya kerang hijau. Skor dari masing-masing parameter ditentukan berdasarkan kesesuaiannya terhadap kegiatan budidaya kerang hijau (Tabel 1). Setelah skor dan bobot ditentukan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis spasial kesesuaian lahan yang dilakukan dengan *reclassify* (mengklasifikasi ulang) dan *weighted overlay* setelah itu di *buffering* garis pantai (4 mil) menggunakan perangkat lunak ArcGis versi 10.3 sehingga dapat diketahui peta kesesuaian lahan budidaya kerang hijau di Perairan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.



### 3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur dari penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir (Gambar 5).



Gambar 5. Diagram Alir Prosedur Penelitian

## 4. HASIL

### 4.1 Gambaran Wilayah Umum Perairan Ujungpangkah

Lokasi Kabupaten Gresik terletak disebelah barat laut Kota Surabaya yang merupakan Ibukota Provinsi Jawa Timur dengan luas wilayah 1.191,25 km<sup>2</sup> yang terbagi dalam 18 Kecamatan dan terdiri dari 330 Desa dan 26 Kelurahan. Kabupaten Gresik juga mempunyai wilayah kepulauan, yaitu Pulau Bawean dan beberapa pulau kecil di sekitarnya (Bappeda Jatim, 2013). Batas-batas wilayah Kabupaten Sidoarjo adalah sebagai berikut:

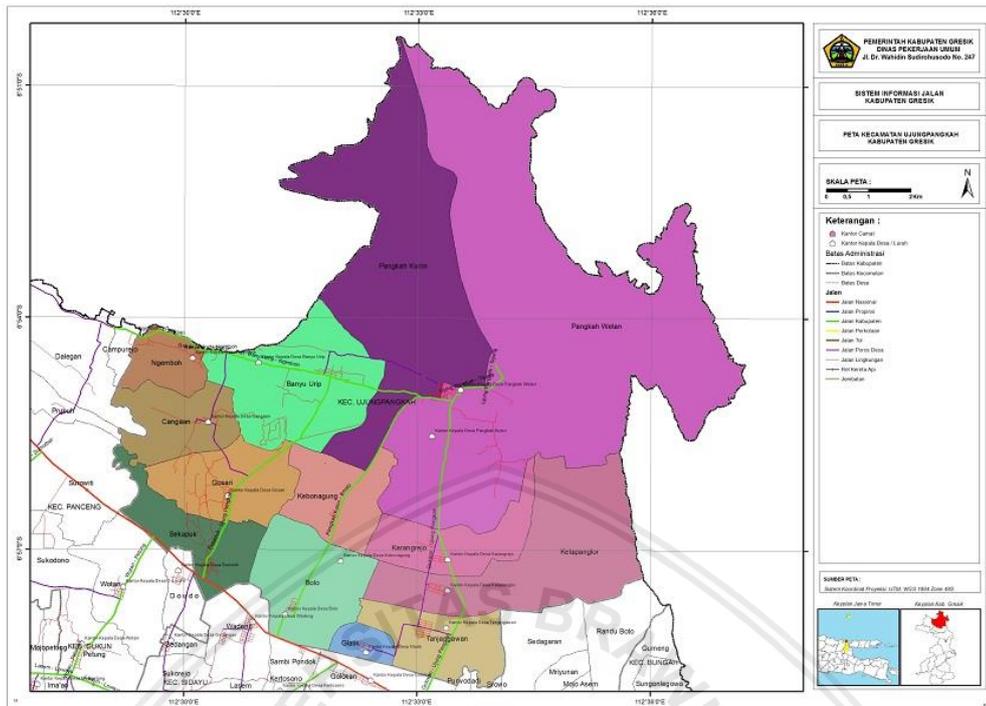
Utara : Laut Jawa

Barat : Kabupaten Lamongan

Timur : Selat Madura dan Kota Surabaya

Selatan : Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Mojokerto

Di Kabupaten Gresik, sebagian besar wilayah Pesisirnya didominasi oleh kegiatan pertambakan dan industri. Kegiatan pertambakan tersebut memberikan kontribusi produksi perikanan yang signifikan bagi Provinsi Jawa Timur (Prasita *et al.*, 2008). Sebagai wilayah pesisir utara Jawa Timur dan hillir dari Sungai Bengawan Solo, Ujungpangkah didominasi oleh pertambakan yang memanfaatkan system tradisional dan teknologi semi intensive. Hanya sebagian kecil garis pantai dan wilayah pertambakan tertutup oleh mangrove (Trisbiantoro, 2018). Potensi kerang hijau (*Perna Viridis*) di Gresik khususnya Banyuurip sangat berlimpah. Hasil produksi dan tangkap kerang hijau (*Perna viridis*) desa Banyuurip yaitu pada Tahun 2016 sebesar 3.052,89 ton, Tahun 2017 sebesar 2.923,46 ton (Hasna, 2014).



Sumber: (Dinas Komunikasi dan Informatika, 2019)  
Gambar 6. Peta Kecamatan Ujungpangkah

#### 4.1.1 Kondisi Lapang

Kondisi lapang digunakan untuk membuktikan bahwa hasil penelitian pemetaan kesesuaian budidaya kerang hijau menggunakan citra satelit dapat diterima. Pengambilan data kondisi lapang dilakukan secara objektif. Pertama yang dilakukan adalah penentuan dan perekaman titik koordinat lokasi penelitian tepatnya di Perairan Banyuurip dan Perairan Pangkahkulon. Kemudian lakukan pengamatan kondisi sekitar pada setiap titik dan lakukan dokumentasi.

Tabel 7. Titik Stasiun Lokasi Pengambilan Data In-situ

Titik Stasiun	Koordinat	Keterangan
1.	-6.877 LS 112.515 BT	Kondisi perairan keruh berada dekat dengan Muara Sungai Bengawan Solo
2.	-6.889 LS 112.523 BT	Kondisi perairan keruh berada dekat bekas tambak ikan bandeng dan juga masih

Titik Stasiun	Koordinat	Keterangan
3.	-6.893 LS 112.518 BT	dipengaruhi aliran Muara Sungai Bengawan Solo Kondisi perairan cukup jernih dan sudah mulai tidak dipengaruhi Muara Sungai Bengawan Solo
4.	-6.888 LS 112.516 BT	Kondisi perairan cukup jernih berada tepat di belakang area tambak kerang hijau
5.	-6.885 LS 112.511 BT	Kondisi perairan cukup jernih berada tepat di area tambak kerang hijau
6.	-6.902 LS 112.521 BT	Kondisi perairan keruh berada dengan area mangrove
7.	-6.901 LS 112.521 BT	Kondisi perairan keruh berada dekat dengan tambak terdapat banyak patahan ranting bambu dari keramba jaring tancap
8.	-6.881 LS 112.524 BT	Kondisi perairan keruh masih dipengaruhi muara sungai Bengawan Solo
9.	-6.885 LS 112.511 BT	Kondisi perairan cukup jernih berada dekat dengan tambak
10.	-6.886 LS 112.511 BT	Kondisi perairan cukup jernih berada dekat tambak

#### 4.2 Analisis Kesesuaian Wilayah Budidaya Kerang Hijau

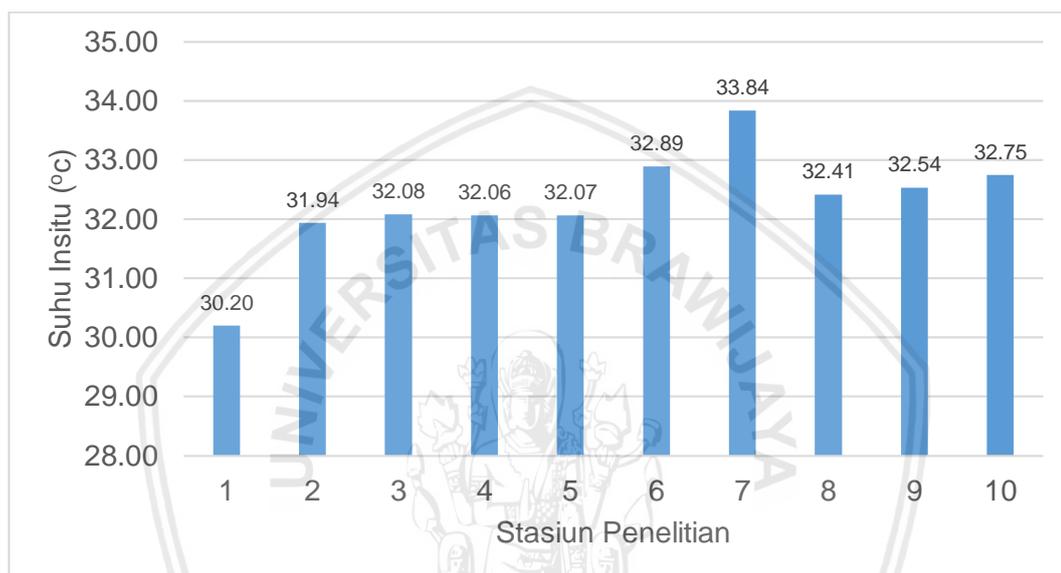
Kesesuaian budidaya kerang hijau ditinjau dari parameter fisika, kimia, dan biologi yang di dapatkan dari pengambilan data *in-situ* di perairan Ujungpangkah Kabupaten Gresik dan dari hasil pengambilan data citra satelit.

##### 4.2.1 Parameter Fisika

Hasil parameter fisika dalam penelitian ini meliputi data pengukuran *in-situ* (suhu, arus, dan kedalaman), sedangkan data satelit yaitu landsat 8 (suhu), modaoc (arus), dan gebco (kedalaman).

#### 4.2.1.1 Suhu

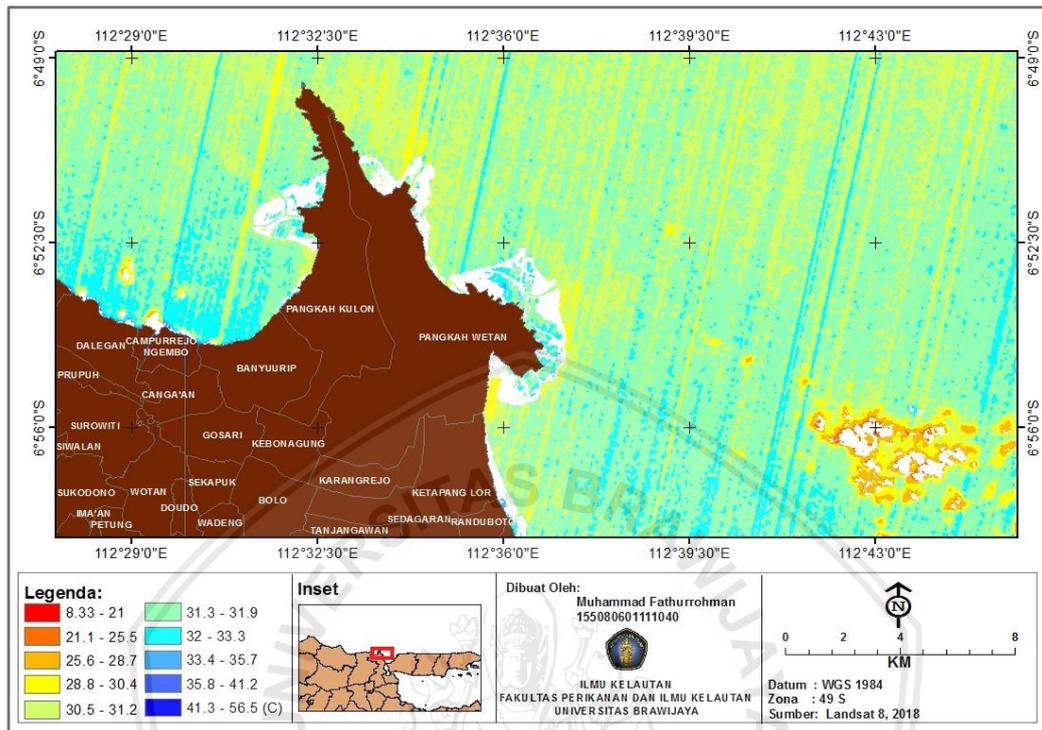
Hasil pengukuran *in-situ* suhu Perairan Ujungpangkah berdasarkan hasil pengukuran diperoleh berkisar antara 30,20 °C - 33,84 °C. Nilai suhu tertinggi terdapat pada Stasiun 7 dan nilai suhu terendah terdapat pada Stasiun 1 dapat dilihat dari grafik hasil pengukuran suhu Perairan Ujungpangkah pada Gambar 7. Lokasi pengambilan data *in-situ* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 7. Grafik Hasil Pengukuran Suhu *In-situ*

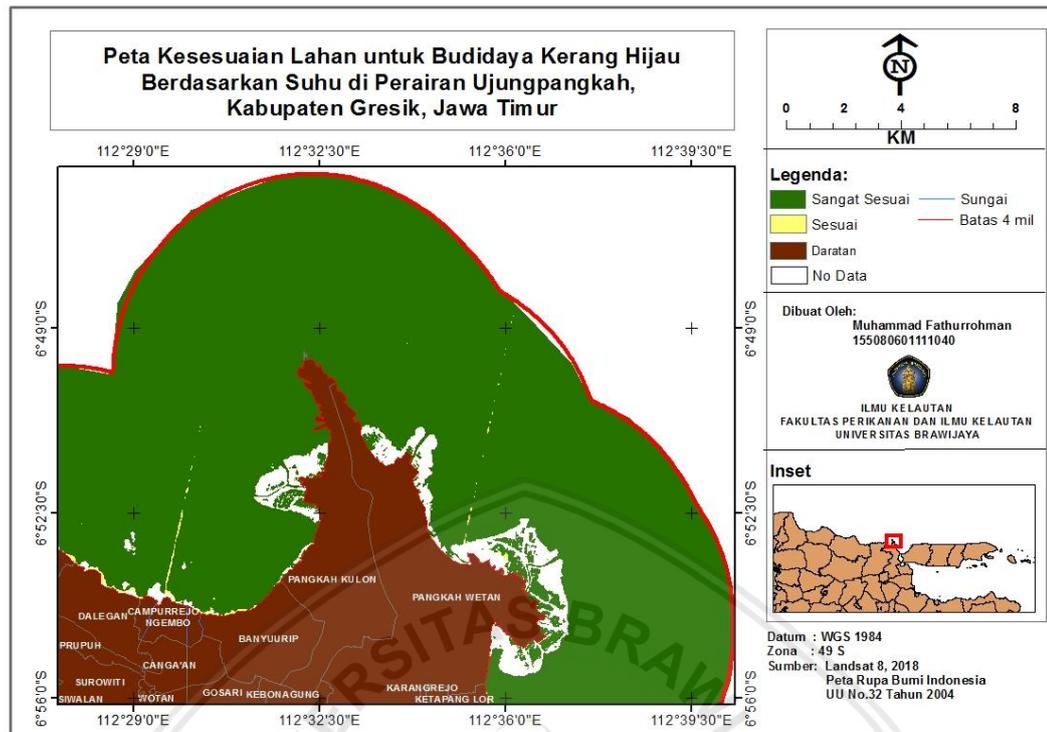
Suhu merupakan faktor yang sangat penting bagi kehidupan biota di perairan karena suhu dapat mempengaruhi metabolisme dan perkembangbiakan komunitas *benthos*. Suhu juga berperan penting dalam pengaturan aktivitas suatu biota. Perubahan suhu juga akan berpengaruh terhadap pola kehidupan organisme perairan. Pengaruh suhu yang utama adalah mengontrol penyebaran hewan dan tumbuhan. Suhu mempengaruhi secara langsung aktivitas organisme seperti pertumbuhan dan metabolisme bahkan menyebabkan kematian organisme. Sedangkan pengaruh tidak langsung adalah meningkatnya daya akumulasi berbagai zat kimia dan menurunkan kadar oksigen dalam air. Salah satunya spesies bivalvia mempunyai toleransi yang berbeda-beda terhadap suhu. Suhu optimum bagi bivalvia berkisar antara 25 28°C. Pada bivalvia, suhu dan

konsentrasi partikel tersuspensi merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi jumlah filtrasi (Islami, 2013).



Gambar 8. Peta Suhu Perairan Ujungpangkah

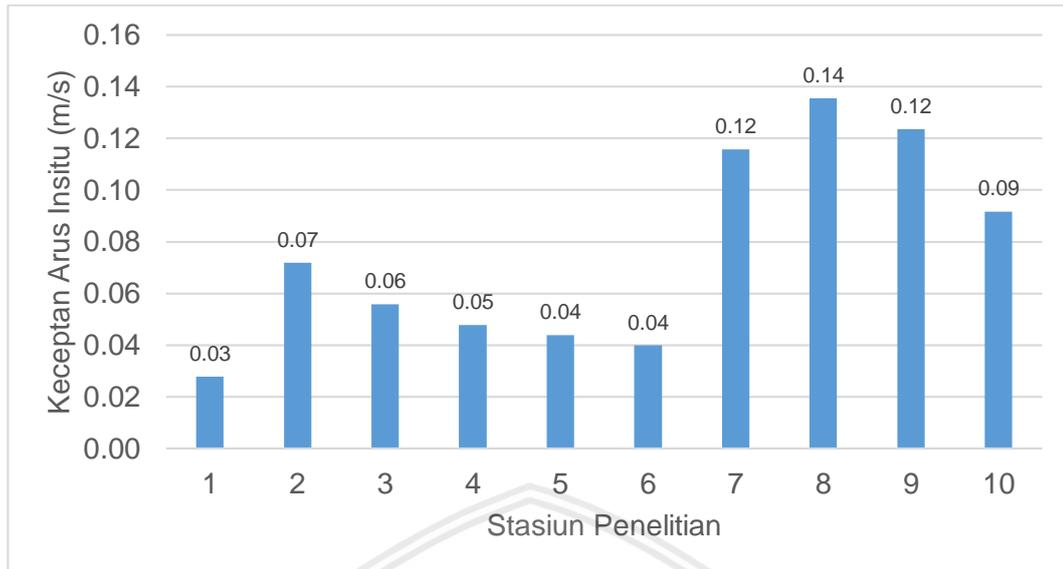
Hasil data Suhu yang diperoleh dari Landsat 8 Bulan Mei Tahun 2018 daerah perairan Ujungpangkah Kabupaten Gresik yang ditunjukkan pada Gambar 8. Peta suhu menunjukkan bahwa nilai suhu di perairan Ujungpangkah berkisar antara 28,8 – 33,3 °C. Suhu perairan untuk budidaya kerang hijau dengan nilai 20 – 25; 30 – 33 °C sangat sesuai digunakan sebagai wilayah budidaya kerang hijau. Begitu halnya dengan suhu 14 – 20; 33 – 35 °C sesuai sebagai wlayah budidaya kerang hijau, dan suhu <14; >35 tidak sesuai (Radiarta dan Saputra, 2011). Rentang kesesuaian untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter suhu perairan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 9. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan Suhu

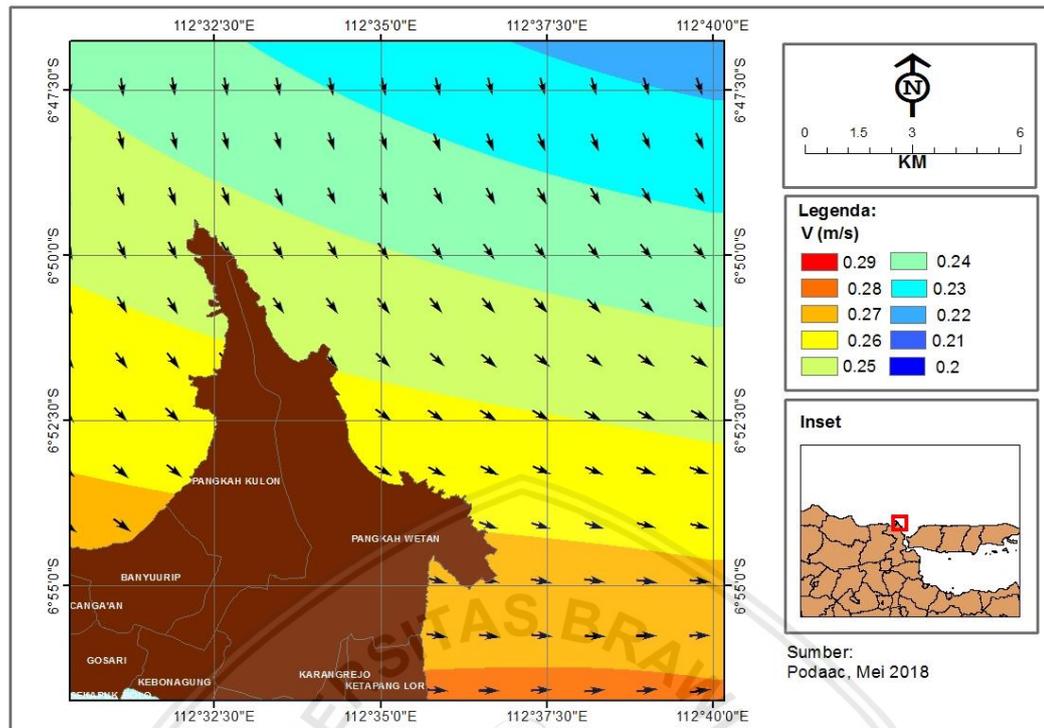
#### 4.2.1.2. Arus

Hasil pengukuran *in-situ* kecepatan arus pada Perairan Ujungpangkah berkisar antara 0,03 – 0,14 m/s. Nilai arus tertinggi terdapat pada Stasiun 8 dan nilai arus terendah terdapat pada Stasiun 1 dapat dilihat dari grafik hasil pengukuran kecepatan arus pada Gambar 10. Lokasi pengambilan data *in-situ* dapat dilihat pada Gambar 4.



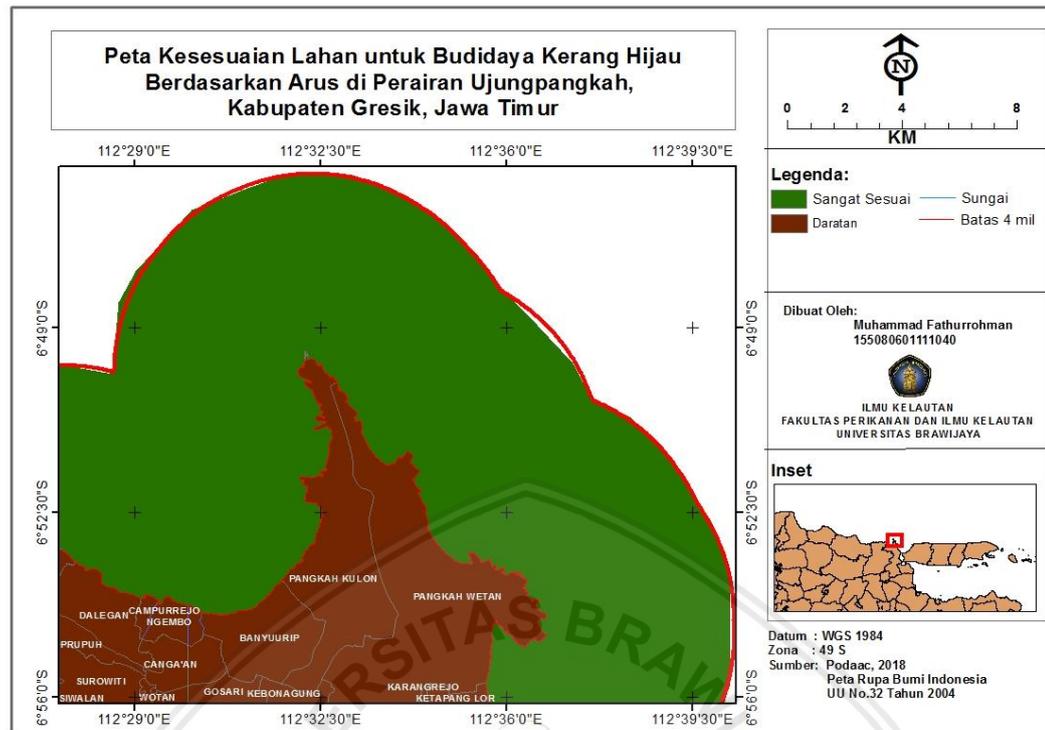
Gambar 10. Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan Arus *In-situ*

Arus memegang peranan penting dalam pergerakan zat hara di perairan. Zat hara tersebut berguna untuk pertumbuhan organisme akuatik seperti plankton. Pengukuran arus yang dilakukan secara *in-situ* hanya arus permukaan dengan faktor terbesar penggerakannya adalah angin (Saraswati *et al.*, 2017). Tenaga angin memberikan pengaruh terhadap arus permukaan hanya sekitar 2% dari kecepatan angin yang bertiup di atasnya. Kecepatan arus laut ini akan berkurang dengan bertambahnya kedalaman perairan hingga akhirnya angin tidak berpengaruh pada kedalaman 200 meter (Rofiq, 2018). Lokasi penelitian yang merupakan adanya potensi budidaya kecepatan arus sangat dibutuhkan terkait dengan pertumbuhan optimum dari yang biota yang akan dibudidayakan berkisar antara 0,05 – 0,15 m/detik (Affan, 2012).



Gambar 11. Peta Kecepatan dan Arah Arus Perairan Ujungpangkah

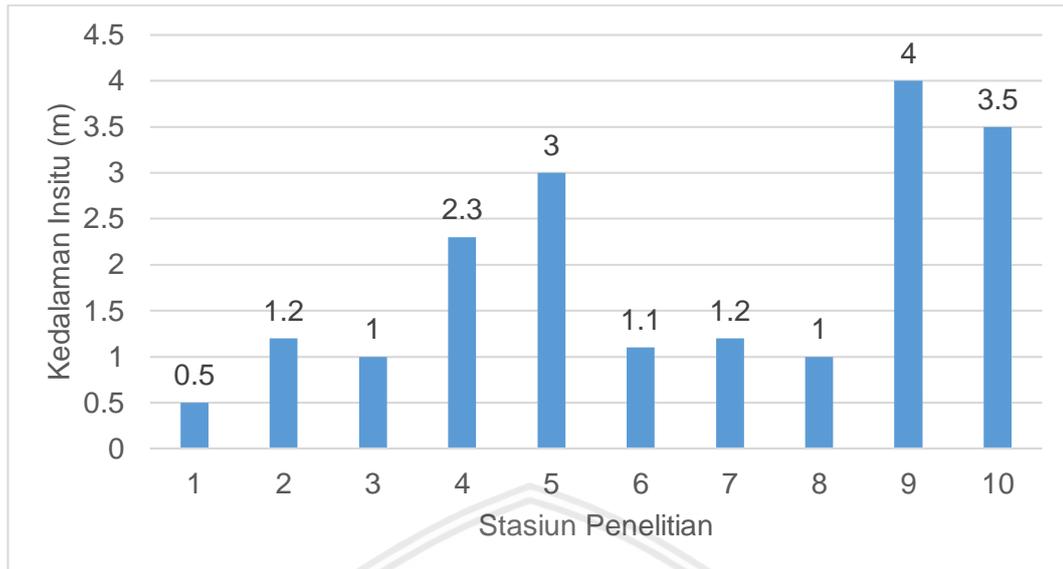
Hasil data arus yang diperoleh dari PODAAC terdiri dari data kecepatan dan arah arus Bulan Mei Tahun 2018 yang ditunjukkan pada Gambar 11. Hasil data arus pada daerah Selat Madura khususnya perairan Ujungpangkah memiliki kecepatan arus berkisar antara 0,22 – 0,29 m/s sedangkan untuk arah arus perairan Ujungpangkah yaitu dari barat laut menuju tenggara. Arus perairan untuk budidaya kerang hijau dengan nilai 0,1 – 0,3 m/s sangat sesuai digunakan sebagai wilayah budidaya kerang hijau. Begitu halnya dengan arus 0,02 – 0,1 m/s sesuai sebagai wilayah budidaya kerang hijau, akan tetapi arus <0,02 m/s tidak sesuai (Tim Perikanan WWF Indonesia, 2015). Rentang kesesuaian untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter arus perairan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 12. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan Arus

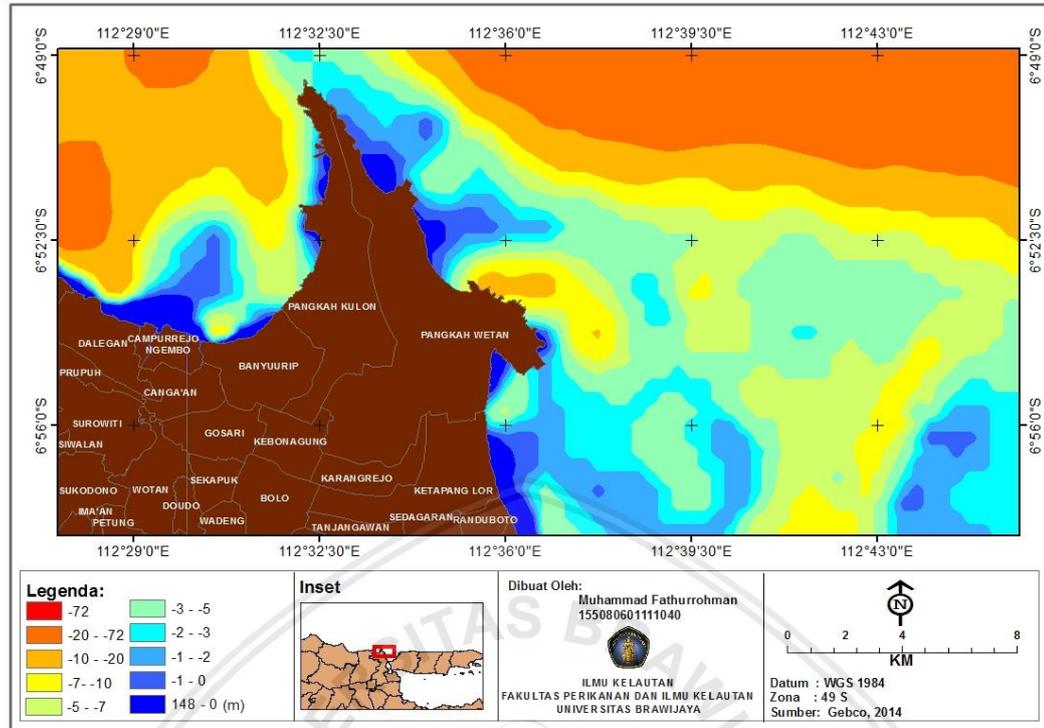
#### 4.2.1.3 Kedalaman

Hasil pengukuran *in-situ* kedalaman pada Perairan Ujungpangkah berkisar antara 0,5 – 4 m. Nilai kedalaman tertinggi terdapat pada Stasiun 9 dan nilai kedalaman terendah terdapat pada Stasiun 1 dapat dilihat dari grafik hasil pengukuran kecepatan arus pada Gambar 13. Lokasi pengambilan data *in-situ* dapat dilihat pada Gambar 4.



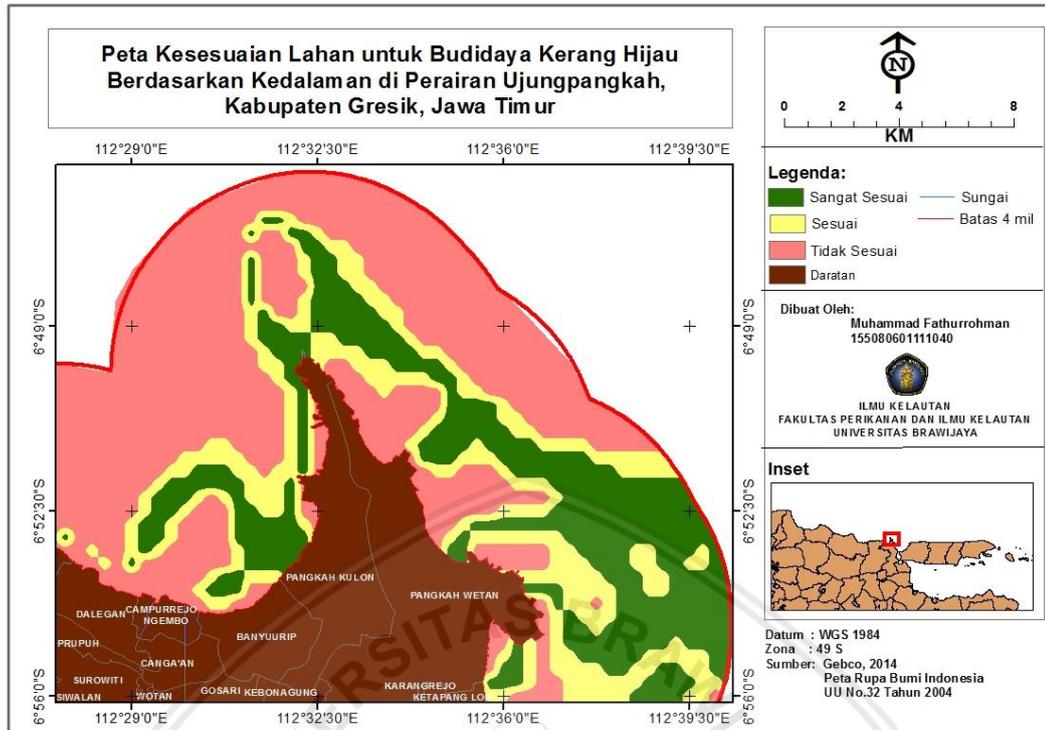
Gambar 13. Grafik Hasil Pengukuran Kedalaman *In-situ*

Kondisi kedalaman air berhubungan dengan tingkat penetrasi cahaya yang berimplikasi pada ketersediaan makanan alami (plankton). Kedalaman berpengaruh terhadap salinitas, suhu, pH, dan kecerahan. Kedalaman perairan sangat mempengaruhi metode budidaya yang akan digunakan. Budidaya kerang hijau dengan metode tancap (gabungan antara bambu dan tali) yang umumnya berlokasi pada kedalaman sekitar 3 – 5 m (Radiarta dan Saputra, 2011).



Gambar 14. Peta Kedalaman Perairan Ujungpangkah

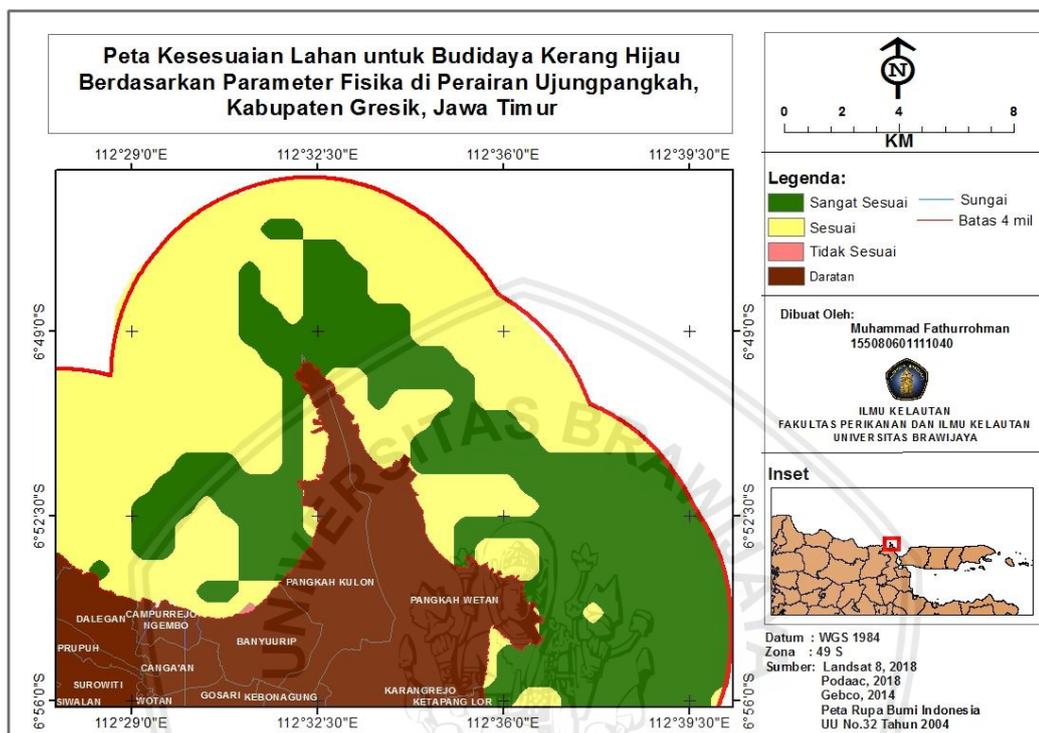
Hasil data kedalaman yang diperoleh dari Gebco Tahun 2014 daerah perairan Ujungpangkah Kabupaten Gresik menunjukkan bahwa nilai kedalaman di perairan Ujungpangkah berkisar antara 0 – 20 m. Kedalaman perairan untuk budidaya kerang hijau dengan nilai 3 – 7 m sangat sesuai digunakan sebagai wilayah budidaya kerang hijau. Begitu halnya dengan kedalaman 2 – 3; 7 – 10 m sesuai, dan kedalaman <2; >10 tidak sesuai (Radiarta and Saputra, 2011). Rentang kesesuaian untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter kedalaman perairan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 15. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan Kedalaman

#### 4.2.1.4 Peta Kesesuaian Berdasarkan Parameter Fisika

Berikut adalah hasil peta potensi kesesuaian budidaya kerang hijau berdasarkan parameter fisika.



Gambar 16. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter Fisika

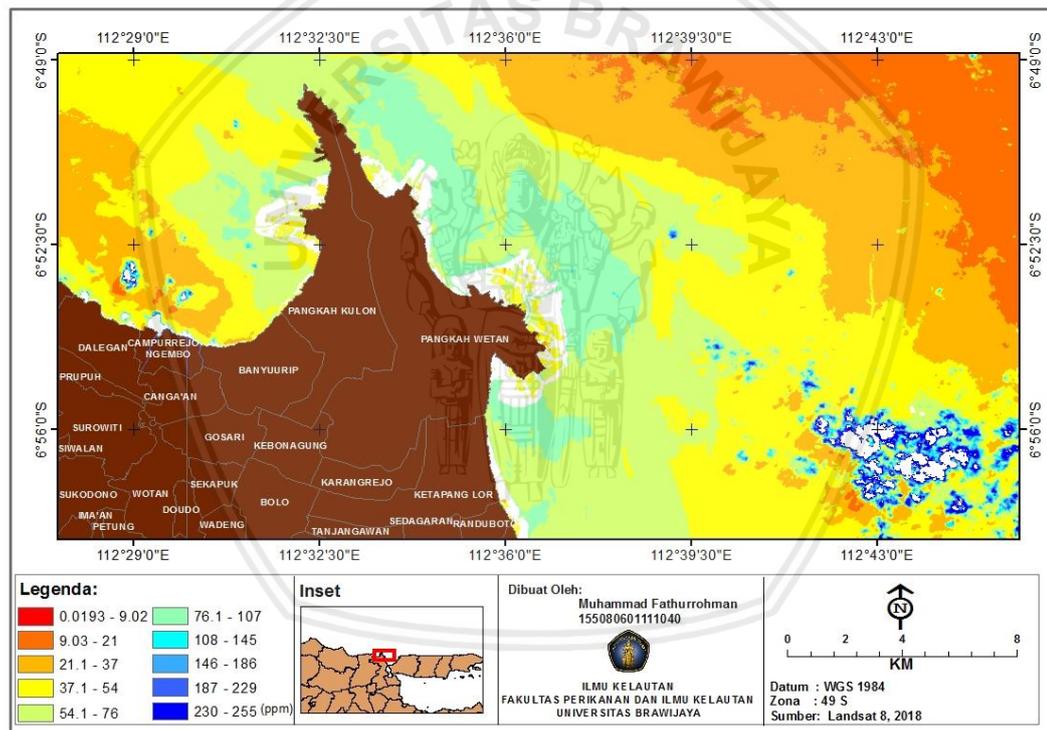
Penggabungan data suhu, arus, dan kedalaman diperoleh tingkat kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter fisika (Gambar 16). Dari total luasan kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau ( $\pm 220 \text{ km}^2$ ), kategori sangat Sesuai ditemukan sebesar 47,72% ( $105 \text{ km}^2$ ), kategori sesuai dan tidak sesuai masing-masing ditemukan sebesar 52,72% ( $114,95 \text{ km}^2$ ) dan 0,03% ( $0,05 \text{ km}^2$ ). Secara umum menunjukkan bahwa lokasi penelitian di Perairan Ujungpangkah Kabupaten Kabupaten Gresik sesuai untuk pengembangan budidaya kerang hijau berdasarkan parameter fisika.

## 4.2.2 Parameter Kimia

Hasil parameter kimia dalam penelitian ini yaitu data landsat 8 (MPT).

### 4.2.2.1 MPT (Muatan Padatan Tersuspensi)

Peta muatan padatan tersuspensi pada daerah Perairan Ujungpangkah Kabupaten Gresik yang ditunjukkan pada Gambar 17 didapatkan dari hasil pengolahan data Landsat 8 Bulan Mei Tahun 2018. Peta muatan padatan tersuspensi menunjukkan bahwa nilai muatan padatan tersuspensi di Perairan Ujungpangkah berkisar antara 9,03 – 255 ppm yang terbagi menjadi sepuluh kelas dengan gradasi warna yang berbeda.



Gambar 17. Peta Muatan Padatan Tersuspensi Perairan Ujungpangkah

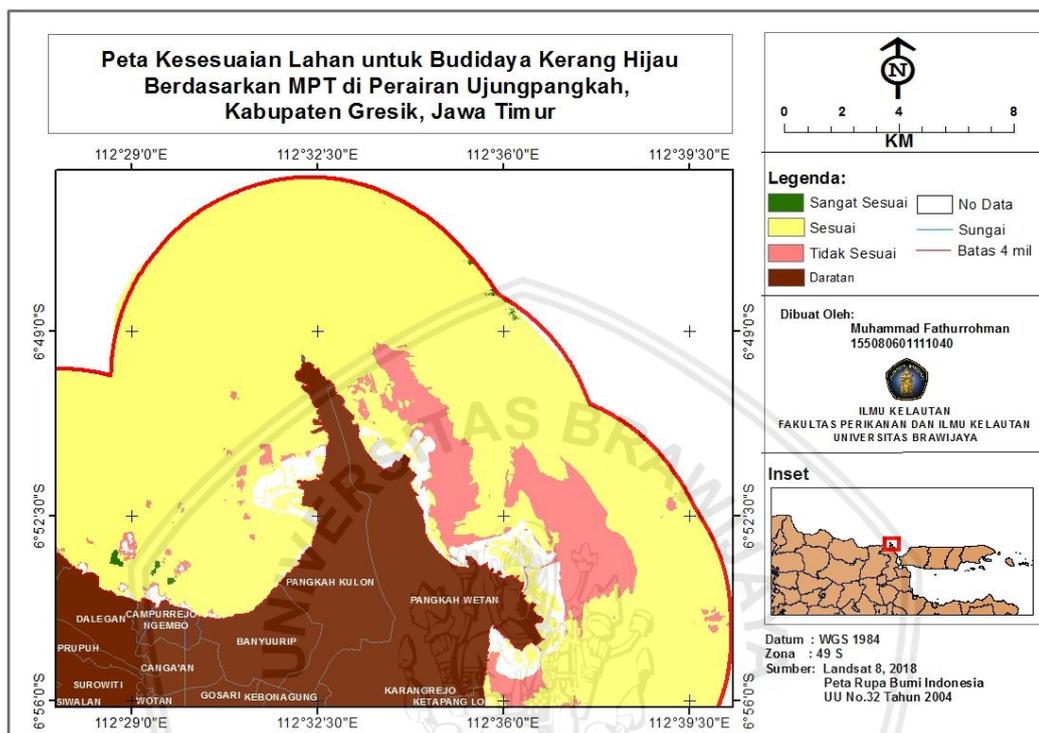
Muatan padatan tersuspensi perairan untuk kelangsungan hidup biota laut dengan nilai <20 ppm sangat sesuai digunakan sebagai wilayah budidaya biota laut. Begitu halnya dengan muatan padatan tersuspensi 20 – 80 ppm sesuai sebagai wilayah budidaya laut, dan muatan padatan tersuspensi >80 ppm tidak sesuai sebagai wilayah budidaya laut dikarenakan muatan padatan tersuspensi

tinggi mengakibatkan kekeruhan perairan tinggi maka sebagian materi terlarut akan menempel pada bagian rambut-rambut insang sehingga kemampuan insang untuk mengambil oksigen terlarut menjadi menurun, bahkan pada tingkat kekeruhan tertentu dapat menyebabkan insang tidak dapat berfungsi dan menyebabkan kematian (Arief, 2006). Rentang kesesuaian untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter kedalaman perairan dapat dilihat pada Tabel 1.



#### 4.2.2.2 Peta Kesesuaian Berdasarkan Parameter Kimia

Berikut adalah hasil peta potensi kesesuaian budidaya kerang hijau berdasarkan parameter kimia.



Gambar 18. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter Kimia

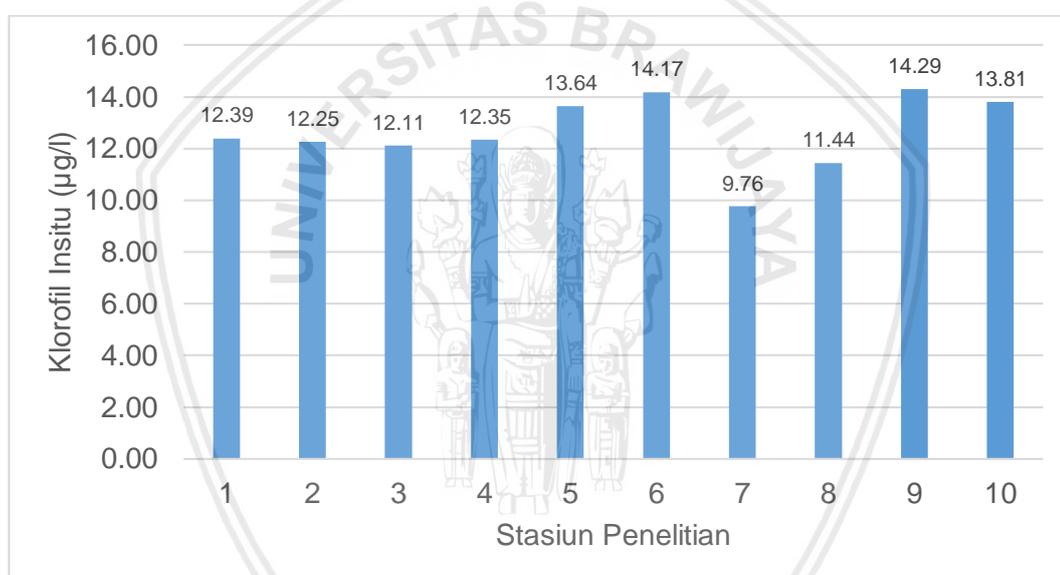
Data muatan padatan tersuspensi diperoleh tingkat kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter kimia (Gambar 18). Dari total luasan kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau ( $\pm 220 \text{ km}^2$ ), kategori sangat Sesuai ditemukan sebesar 0,1% ( $0,2 \text{ km}^2$ ), kategori sesuai dan tidak sesuai masing-masing ditemukan sebesar 88,2% ( $194 \text{ km}^2$ ) dan 11,7% ( $25,8 \text{ km}^2$ ). Secara umum menunjukkan bahwa lokasi penelitian di Perairan Ujungpangkah Kabupaten Kabupaten Gresik sesuai untuk pengembangan budidaya kerang hijau berdasarkan parameter kimia.

### 4.2.3 Parameter Biologi

Hasil parameter biologi dalam penelitian ini meliputi data pengukuran *in-situ* (klorofil), dan data landsat 8 (Klorofil).

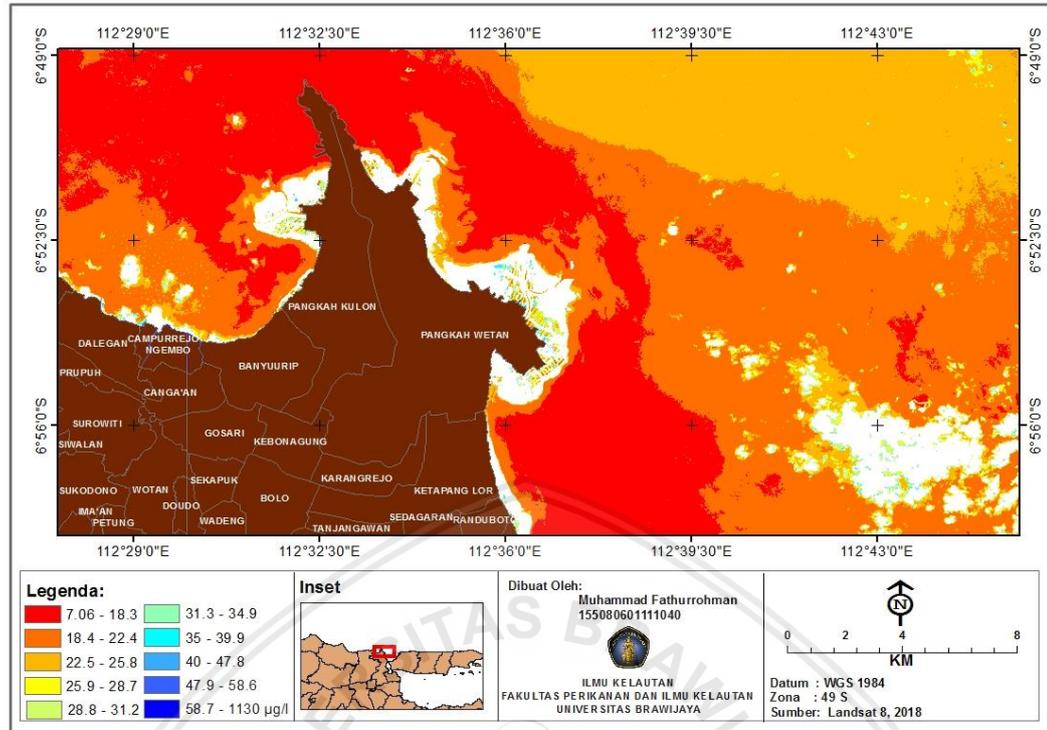
#### 4.2.3.1 Klorofil

Hasil pengukuran *in-situ* klorofil pada Perairan Ujungpangkah berkisar antara 9,76 - 14,29  $\mu\text{g/l}$ . Nilai klorofil tertinggi terdapat pada Stasiun 9 dan nilai klorofil terendah terdapat pada Stasiun 7 dapat dilihat dari grafik hasil pengukuran klorofil pada Gambar 19. Lokasi pengambilan data *in-situ* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 19. Grafik Hasil Pengukuran Klorofil In-situ

Klorofil merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di laut. Sebaran dan tinggi rendahnya konsentrasi klorofil sangat terkait dengan kondisi oseanografis suatu perairan. Klorofil sangat penting dalam proses fotosintesis tumbuhan yaitu suatu proses yang merupakan dasar dari pembentukan zat-zat organik di alam. Kandungan klorofil yang paling dominan dimiliki oleh fitoplankton adalah klorofil. Oleh karena itulah klorofil-a dapat dijadikan sebagai salah satu indikator kesuburan perairan (Rasyid, 2009).

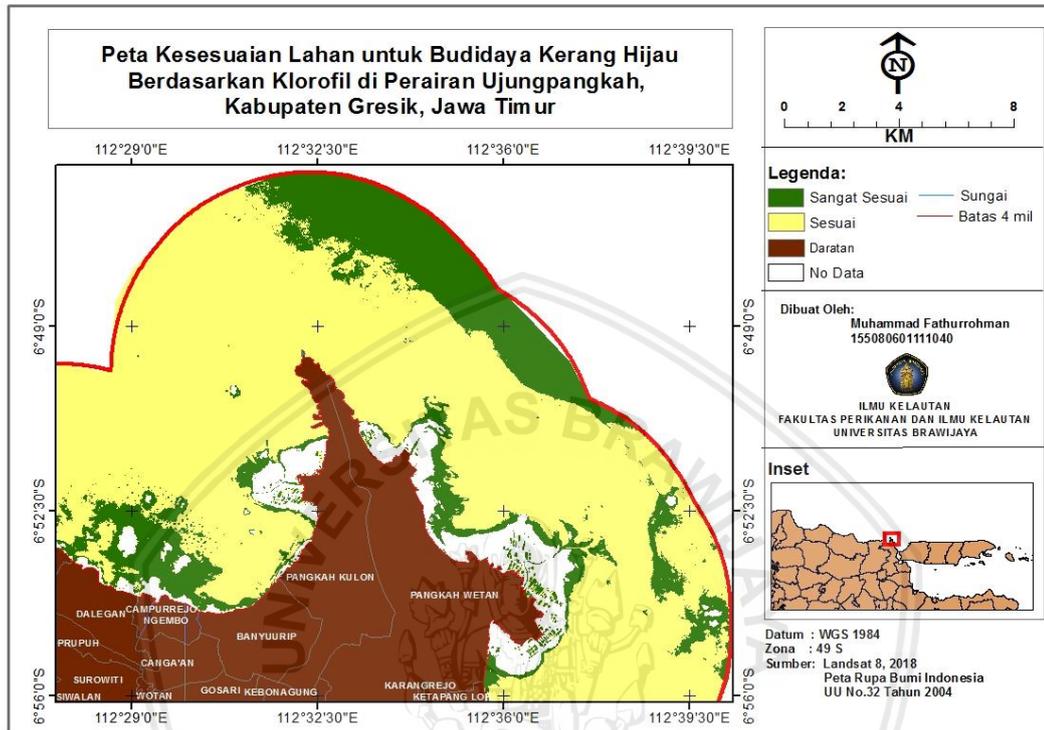


Gambar 20. Peta Klorofil Perairan Ujungpangkah

Hasil data klorofil yang diperoleh dari Landsat 8 Bulan Mei Tahun 2018 daerah Perairan Ujungpangkah Kabupaten Gresik yang ditunjukkan pada Gambar 20. Peta klorofil menunjukkan bahwa nilai klorofil di Perairan Ujungpangkah berkisar antara 7,06 – 25,8 µg/l yang berarti sesuai untuk budidaya kerang hijau. Klorofil perairan untuk budidaya kerang hijau dengan nilai 20 - 30 µg/l sangat sesuai digunakan sebagai wilayah budidaya kerang hijau. Begitu halnya dengan klorofil 10 - 20 µg/l sesuai, dan klorofil >10 µg/l tidak sesuai (Tim Perikanan WWF Indonesia, 2015). Rentang kesesuaian untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter kedalaman perairan dapat dilihat pada Tabel 1.

#### 4.2.3.2 Peta Kesesuaian Berdasarkan Parameter Biologi

Berikut adalah hasil peta potensi kesesuaian budidaya kerang hijau berdasarkan parameter biologi.

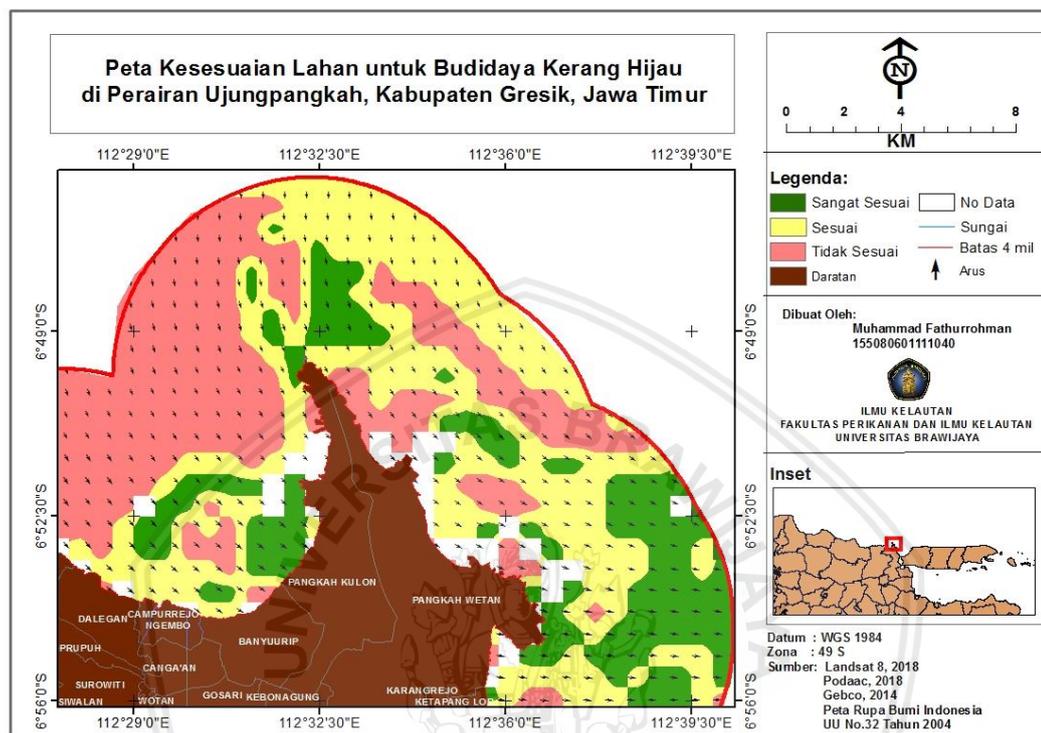


Gambar 21. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter Biologi

Data klorofil diperoleh tingkat kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau berdasarkan parameter biologi (Gambar 21). Dari total luasan kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau ( $\pm 220 \text{ km}^2$ ), kategori sangat Sesuai ditemukan sebesar 23% ( $50 \text{ km}^2$ ), kategori sesuai dan tidak sesuai masing-masing ditemukan sebesar 77% ( $170 \text{ km}^2$ ) dan 0% ( $0 \text{ km}^2$ ). Secara umum menunjukkan bahwa lokasi penelitian di Perairan Ujungpangkah Kabupaten Kabupaten Gresik sesuai untuk pengembangan budidaya kerang hijau berdasarkan parameter biologi.

### 4.3 Peta Kesesuaian Budidaya Kerang Hijau

Berikut adalah hasil peta potensi kesesuaian hasil *overlay* dari parameter fisika, kimia, dan biologi.



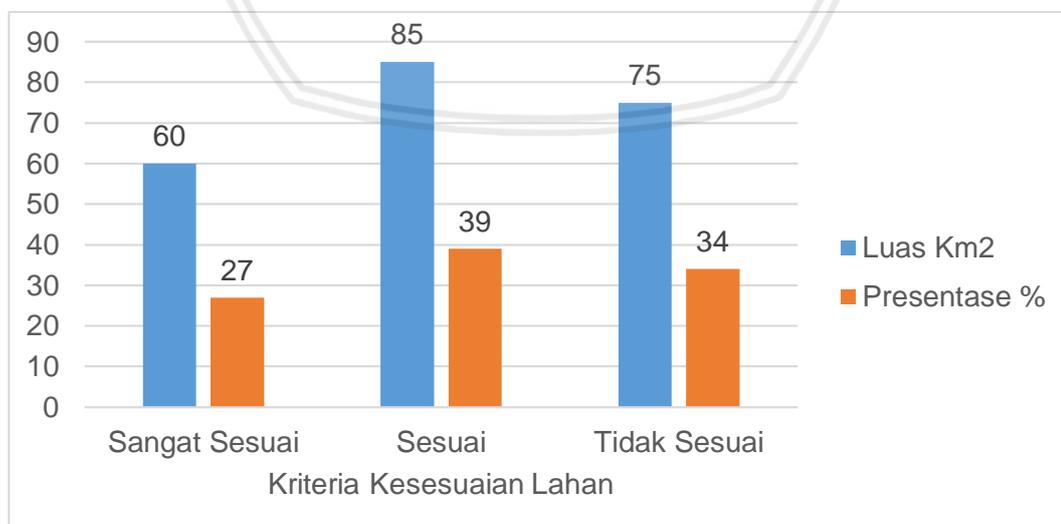
Gambar 22. Peta kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau di Perairan Ungjupangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur

Penggabungan seluruh faktor pendukung dan pembatas melalui analisis multi-criteria akhirnya diperoleh total tingkat kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau (Tabel 9; Gambar 22). Dari total luasan kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau ( $\pm 220 \text{ km}^2$ ), kategori sangat Sesuai ditemukan sebesar 27% ( $60 \text{ km}^2$ ). Lokasi ini menyebar mulai dari Desa Ngembo sampai Desa Ketapang Lor (Gambar 21). Bagian timur lokasi penelitian menyediakan potensi dengan kategori sangat layak yang lebih besar dibandingkan dengan bagian barat. Hal ini disebabkan karena limitasi dari peubah kedalaman perairan (Gambar 20). Hal ini dapat disebabkan bagian barat lokasi penelitian memiliki banyak muara sungai, di antara yang terbesar adalah Muara Sungai Bengawan Solo. Lokasi dengan kategori sangat layak umumnya didukung oleh kondisi lingkungan perairan yang

baik untuk mendukung pertumbuhan dan ketahanan hidup kerang hijau. Kategori sesuai dan tidak sesuai masing-masing ditemukan sebesar 39% (85 km<sup>2</sup>) dan 34% (75 km<sup>2</sup>). Secara umum menunjukkan bahwa lokasi penelitian di Perairan Ujungpangkah Kabupaten Kabupaten Gresik sesuai untuk pengembangan budidaya kerang hijau.

Tabel 8. Luasan (km<sup>2</sup>) dan persentase (%) tingkat kesesuaian lahan untuk budidaya kerang hijau di Ujungpangkah Gresik, Jawa Timur. Luasan total lokasi perairannya adalah ±220 km<sup>2</sup>.

Parameter	Sangat Sesuai		Sesuai		Tidak Sesuai	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Kedalaman <i>Bathymetry</i> (m)	70	32%	47	21%	103	47%
MPT (ppt)	0.2	0.1%	194	88.2%	25.8	11.7%
Klorofil <i>Chlorophyl</i> (µg/l)	50	23%	170	77%	0	0%
Arus <i>Current</i> (cm/detik)	220	100%	0	0%	0	0%
Suhu <i>Water Temperature</i> (°C)	219.5	99.8%	0.5	0.2%	0	0%
Total Kesesuaian Lahan	60	27%	85	39%	75	34%



Gambar 23. Luasan dan presentase potensi kesesuaian lahan budidaya kerang hijau di Perairan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik



## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil *weighted overlay* untuk kesesuaian lahan berdasarkan parameter fisika sesuai untuk budidaya kerang hijau dengan luasan perairan 114,95 km<sup>2</sup> (52,25%), kesesuaian lahan berdasarkan parameter kimia sesuai untuk budidaya kerang hijau dengan luasan perairan 194 km<sup>2</sup> (88,2%), sedangkan kesesuaian lahan berdasarkan parameter biologi sesuai untuk budidaya kerang hijau dengan luasan perairan 170 km<sup>2</sup> (77%).
2. Kesesuaian lahan budidaya kerang hijau di Perairan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, dengan luas perairan sangat sesuai 60 km<sup>2</sup> dengan presentase 27%, luasan perairan sesuai 85 km<sup>2</sup> dengan presentase 39%, sedangkan luasan perairan tidak sesuai 75 km<sup>2</sup> dengan presentase 34%. Hasil luasan dan presentase tingkat kesesuaian budidaya kerang hijau Perairan Ujungpangkah masuk kategori sesuai untuk pengembangan budidaya kerang hijau. Lokasi ini tersebar mulai dari Desa Ngembo sampai Desa Ketapang Lor. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan guna mendukung kegiatan budidaya kerang hijau di Perairan Ujungpangkah.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan oleh penulis mengenai pemetaan kesesuaian budidaya di Perairan Ujungpangkah, perlu adanya penelitian lebih lanjut guna mendukung kegiatan budidaya kerang hijau dan diharapkan pada saat pengambilan data *in-situ* mulai dari batas barat Desa Ngembo yang berbatasan dengan Perairan Panceng dan batas selatan Desa Ketapang Lor yang berbatasan dengan Perairan Sidayu sehingga data *in-situ* dapat mewakili Perairan Ujungpangkah.



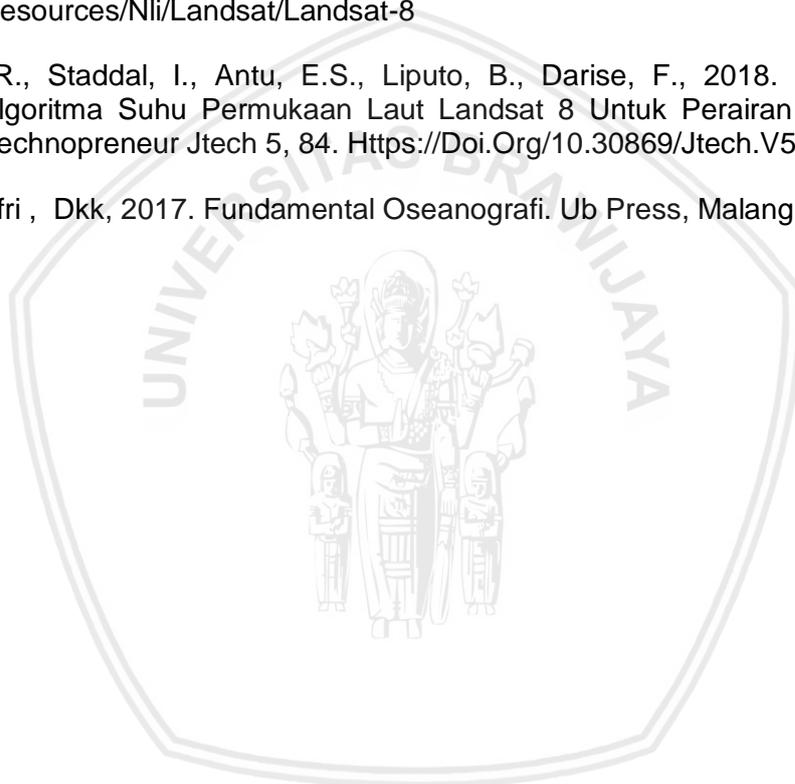
## DAFTAR PUSTAKA

- Affan, J.M., 2012. Identification Of Location For The Development Of Floating Net Cages Based On Environmental And Water Quality Factors In East Coast Bangka Tengah District 1(1):78-85, 8.
- Akib, A., Litaay, M., Asnady, M., 2015. Kelayakan Kualitas Air Untuk Kawasan Budidaya Eucheuma Cottoni Berdasarkan Aspek Fisika, Kimia Dan Biologi Di Kabupaten Kepulauan Selayar. *J. Pesisir Dan Laut Trop.* 1, 12.
- Ali, M., Maharani, H.W., Hudaidah, S., 2015. Land Compatibility Analysis In Pasaran Island Waters Lampung Province For Asian Green Mussel (*Perna Viridis*) Culture. *Maspari J.* 7, 8.
- Arief, M., 2006. Analisis Kesesuaian Perairan Tambak Di Kabupaten Demak Ditinjau Dari Nilai Klorofil-A, Suhu Permukaan Perairan, Dan Muatan Padatan Tersuspensi Menggunakan Data Citra Satelit Landsat Etm 7 +. *J. Penginderaan Jauh Lapan* 10.
- Bappeda Jatim, 2013. Kondisi Umum Wilayah Kabupaten Gresik, Potensi Dan Produk Unggulan Jawa Timur. Ed.
- Boangmanalu Chandra P.S, 2018. Analisis Sebaran Tsm (Total Suspended Matter) Menggunakan Citra Landsat 8 Di Perairan Bagian Barat Toboali Kabupaten Bangka Selatan. *Maspari J.* 10(2), 141–150.
- Daruwedho, H., Sasmito, B., 2016. *Jurnal Geodesi Undip* 5, 14.
- Dinas Kelautan Dan Perikanan Jawa Timur, 2013. Profil Kelautan Dan Perikanan Provinsi Jawa Timur Untuk Mendukung Industrialisasi Kp. Pusat Data, Statistik Dan Informasi, Jakarta.
- Fao, 2010. Aquaculture Development. 4. Ecosystem Approach To Aquaculture. Fao Technical Guidelines For Responsible Fisheries.
- Fauzi, Y., Susilo, B., Mayasari, Z.M., 2009. Analisis Kesesuaian Lahan Wilayah Pesisir Kota Bengkulu Melalui Perancangan Model Spasial Dan Sistem Informasi Geografis (Sig). *Forum Geogr.* 23, 101. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v23i2.5002>
- Hasna, M., 2014. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau Di Perairan Pesisir Desa Banyuurip, Kecamatan Ujung Pangkah, Gresik, Jawa Timur. Skripsi Thesis Univ. Airlangga.
- Islami, M., 2013. Pengaruh Suhu Dan Salinitas Terhadap Bivalvia. *Upt Bajai Konserv. Biota Laut Ambon Lipi* xxxvm, 1–10.
- Mahyuddin, 2010. Panduan Lengkap Agribisnis Lele. Jkt. Penebar Swadaya.
- Manongga, D., S., Papilaya, S. Pandie, 2009. Sistem Informasi Geografis Untuk Perjalanan Wisata Di Kota Semarang. *J. Inform.* 1–9.



- Maturbongs, M.R., 2015. Pengaruh Tingkat Kekeruhan Perairan Terhadap Komposisi Spesies Makro Algae Kaitannya Dengan Proses Upwelling Pada Perairan Rutong-Leahari. *Agricola* 5, 11.
- Murdinah, M., 2009. Penanganan Dan Diversifikasi Produk Olahan Kerang Hijau. *Squalen Bull. Mar. Fish. Postharvest Biotechnol.* 4, 61. <https://doi.org/10.15578/Squalen.V4i2.149>
- Nuriya, H., Hidayah, Z., Nugraha, W.A., 2010. Pengukuran Konsentrasi Klorofil-A Dengan Pengolahan Citra Landsat Etm-7 Dan Uji Laboratorium Di Perairan Selat Madura Bagian Barat. *J. Kelaut.* 3, 6.
- Patty, S.I., 2013. Distribusi Suhu, Salinitas Dan Oksigen Terlarut Di Perairan Kema, Sulawesi Utara 1, 10.
- Prasita, V.D., Widigdo, B., Hardjowigeno, S., Budiharsono, S., 2008. Kajian Daya Dukung Lingkungan Kawasan Pertambakan Di Pantura Kabupaten Gresik Jawa Timur 8.
- Radiarta, I.N., Saputra, A., 2011. Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Berdasarkan Kondisi. *J Ris Akuakultur* 6 No.2, 12.
- Rasyid, A., 2009. Distribusi Klorofil-A Pada Musim Peralihan Barat-Timur Di Perairan Spermonde Propinsi Sulawesi Selatan. *J Sains Teknol.* Vol.9 No.2: 125 – 132, 8.
- Rofiqa, Z., 2018. Estimasi Potensi Tenaga Arus Laut Permukaan Sebagai Pembangkit Listrik Di Perairan Selatan Selat Makassar. *Prisma Fis.* 6, 6.
- Rukminasari, N., Awaluddin, K., 2014. Pengaruh Derajat Keasaman (Ph) Air Laut Terhadap Konsentrasi Kalsium Dan Laju Pertumbuhan Halimeda Sp. *J. Ilmu Kelaut. Dan Perikan.* 24 (1) April 2014: 28-34, 7.
- Sagita, A., Kurnia, R., Sulistiono, S., 2017. Budidaya Kerang Hijau (*Perna Viridis* L.) Dengan Metode Dan Kepadatan Berbeda Di Perairan Pesisir Kuala Langsa, Aceh. *J. Ris. Akuakultur* 12, 57. <https://doi.org/10.15578/Jra.12.1.2017.57-68>
- Saraswati, N.L.G.R.A., -, Y., Rustam, A., Salim, H.L., Heriati, A., Mustikasari, E., 2017. Kajian Kualitas Air Untuk Wisata Bahari Di Pesisir Kecamatan Moyo Hilir Dan Kecamatan Lape, Kabupaten Sumbawa. *J. Segara* 13. <https://doi.org/10.15578/Segara.V13i1.6421>
- Silaban, B., Tarigan, G., Siagian, P., 2014. Aplikasi Mann-Whitney Untuk Menentukan Ada Tidaknya Perbedaan Indeks Prestasi Mahasiswa Yang Berasal Dari Kota Medan Dengan Luar Kota Medan. *Saintia Mat.* 2, 15.
- Sitanggang, G., 2010. Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan: Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (Landsat-8) 11, 12.
- Suryono, C.A., 2013. Filtrasi Kerang Hijau *Perna Viridis* Terhadap Micro Algae Pada Media Terkontaminasi Logam Berat. . Vol. 2, 7.

- Syah, A, F., 2010. Penginderaan Jauh Dan Aplikasinya Di Wilayah Pesisir Dan Lautan. J. Kelaut. 3, 18–28.
- Tim Perikanan WWF Indonesia, 2015. Budidaya Kerang Hijau (*Perna Viridis*), 1st Ed. Wwf-Indonesia, Jakarta.
- Trisakti, B., 2004. Study Of Sea Surface Temperature (SST) Using Landsat-7 Etm. Remote Sens. Appl. Technol. Dev. Cent. – Lapan 6.
- Trisbiantoro, I.D., 2018. Peran Dan Partisipasi Stakeholder Dalam Pengembangan Konservasi Mangrove Menjadi Eco-Wisata. Pros. Semin. Nas. Kelaut. Dan Perikan. 10.
- Usgs, 2019. Landsat 8. Url <https://www.usgs.gov/land-resources/nli/landsat/landsat-8>
- Wumu, R., Staddal, I., Antu, E.S., Liputo, B., Darise, F., 2018. Perabiakan Algoritma Suhu Permukaan Laut Landsat 8 Untuk Perairan Ponelo. J. Technopreneur Jtech 5, 84. <https://doi.org/10.30869/jtech.v5i2.119>
- Yona Defri , Dkk, 2017. Fundamental Oseanografi. Ub Press, Malang.





Lampiran 2. Data Kualitas Perairan Hasil Pengukuran *In-situ*

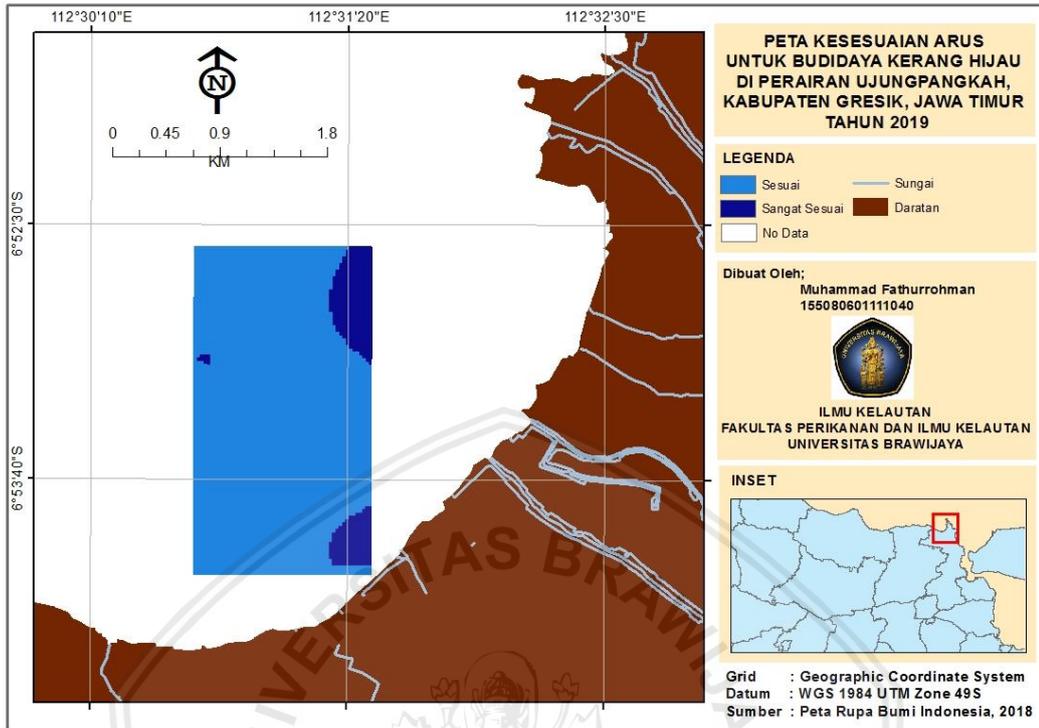
Stasiun	Kekeruhan (NTU)	Salinitas (ppt)	pH	DO (mg/l)	Klorofil (µg/l)
1.	83.0	11.1	7.6	5.7	12.4
2.	49.3	27.9	8.2	5.9	12.2
3.	6.8	7.6	8.6	7.0	12.1
4.	9.7	26.9	8.6	7.0	12.4
5.	20.0	26.9	8.4	6.8	13.6
6.	20.5	19.8	8.8	7.1	14.2
7.	22.2	12.7	8.8	7.2	9.8
8.	19.1	17.5	8.6	7.3	11.4
9.	17.2	28.5	8.5	7.0	14.3
10.	17.0	21.9	8.7	7.1	13.8

Lampiran 3. Data arus *in-situ*

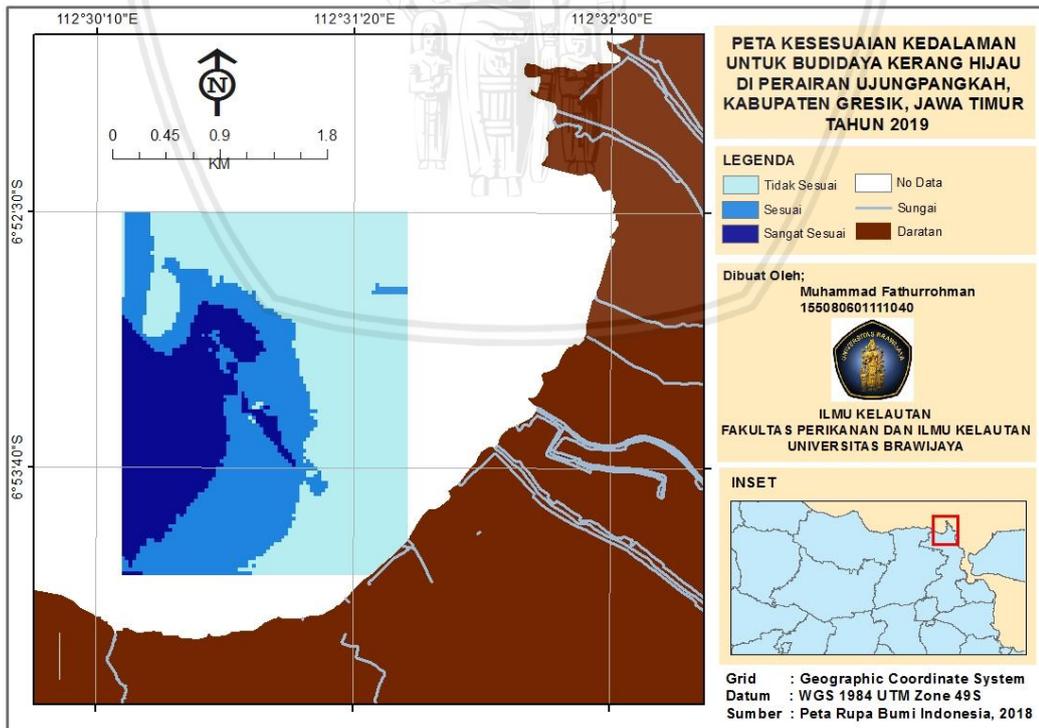
Long	Lat	Titik	Arah (°)	Kecepatan (m/s)
667387	9239592	1	152	0.02796
668244.8	9238254	2	263	0.071813333
667761.5	9237786	3	282	0.055866667
667461.6	9238384	4	48	0.047893333
666911.2	9238702	5	38	0.043906667
668003.8	9236855	6	58	0.03992
668078.2	9236964	7	231	0.115666667
668380.2	9239142	8	255	0.1356
666948.6	9238669	9	137	0.12364
666946.3	9238628	10	289	0.091746667



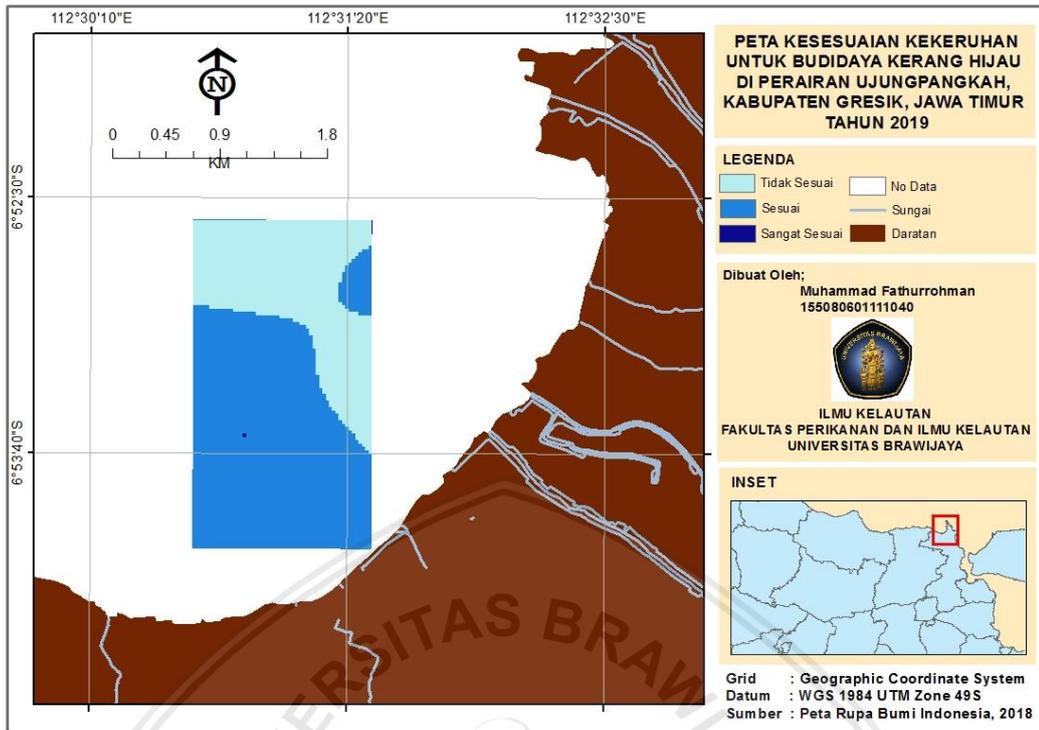
Lampiran 4. Hasil kesesuaian budidaya kerang hijau data *in-situ*



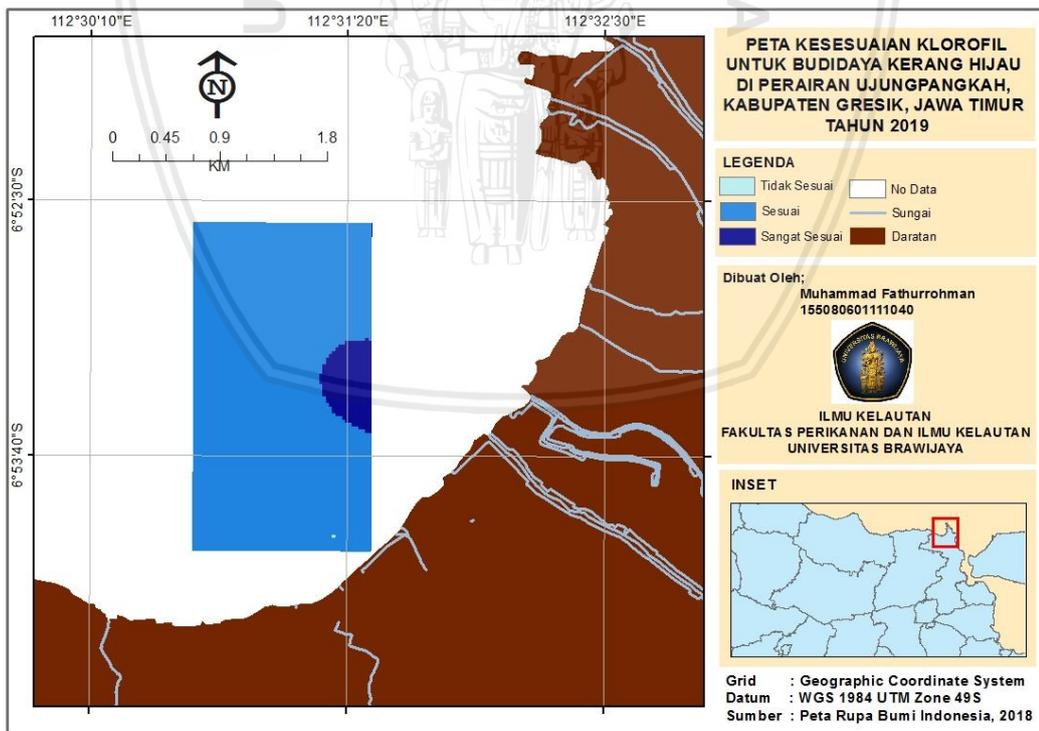
Peta kesesuaian data *in-situ* berdasarkan arus



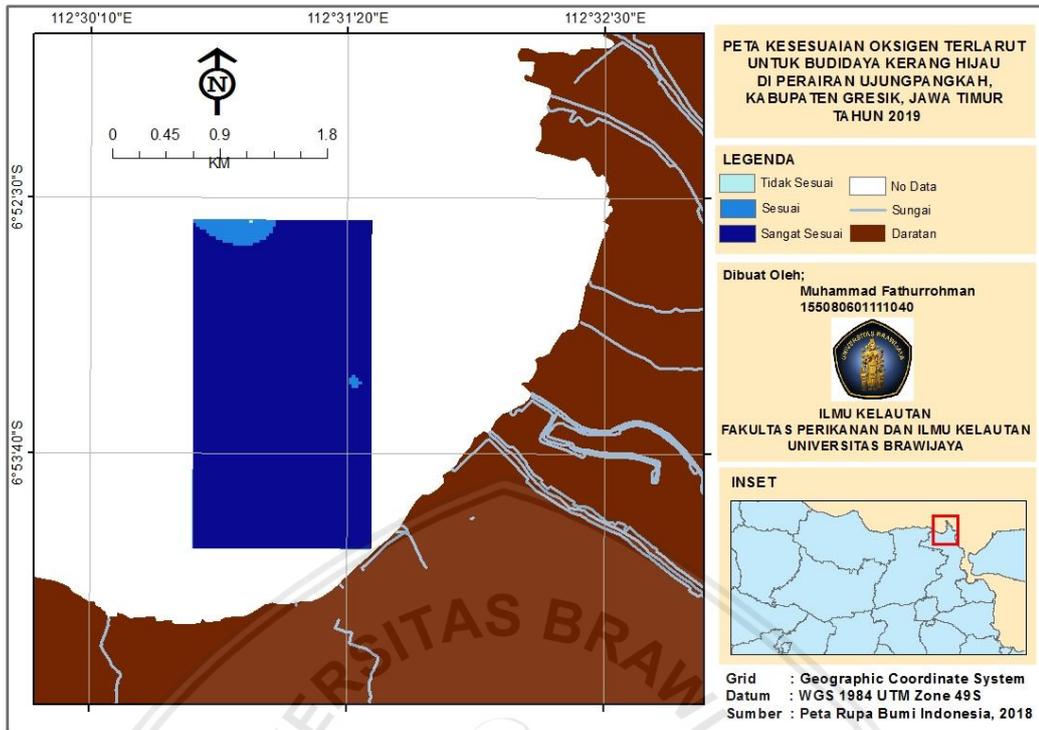
Peta kesesuaian data *in-situ* berdasarkan kedalaman



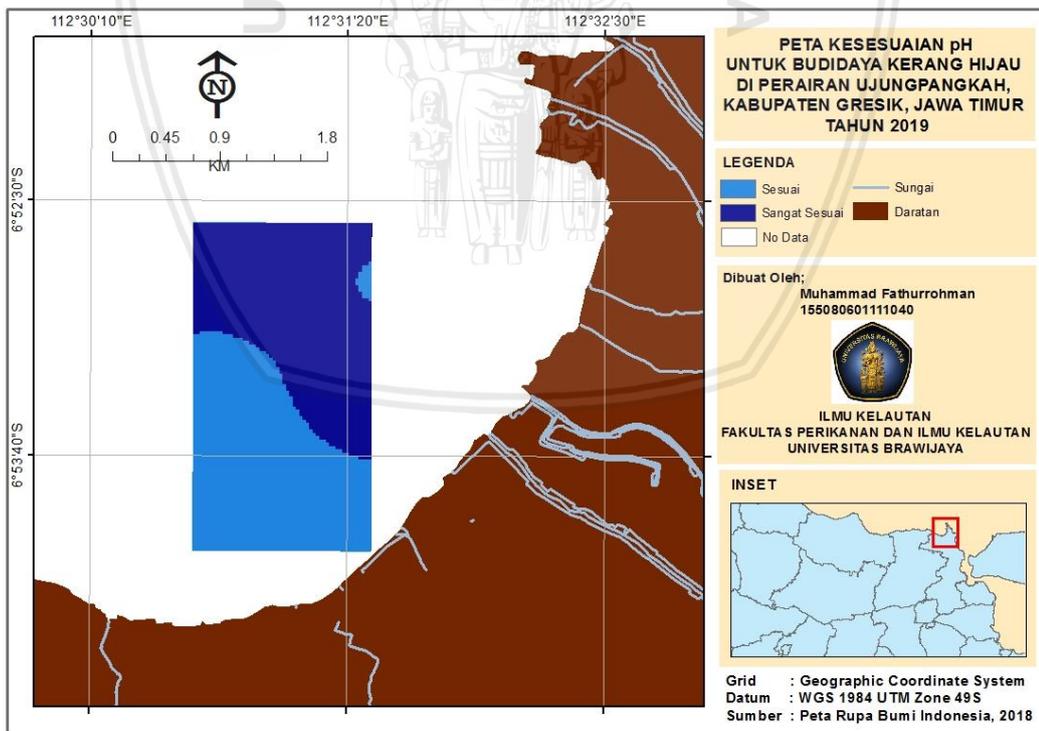
Peta kesesuaian data *in-situ* berdasarkan kekeruhan



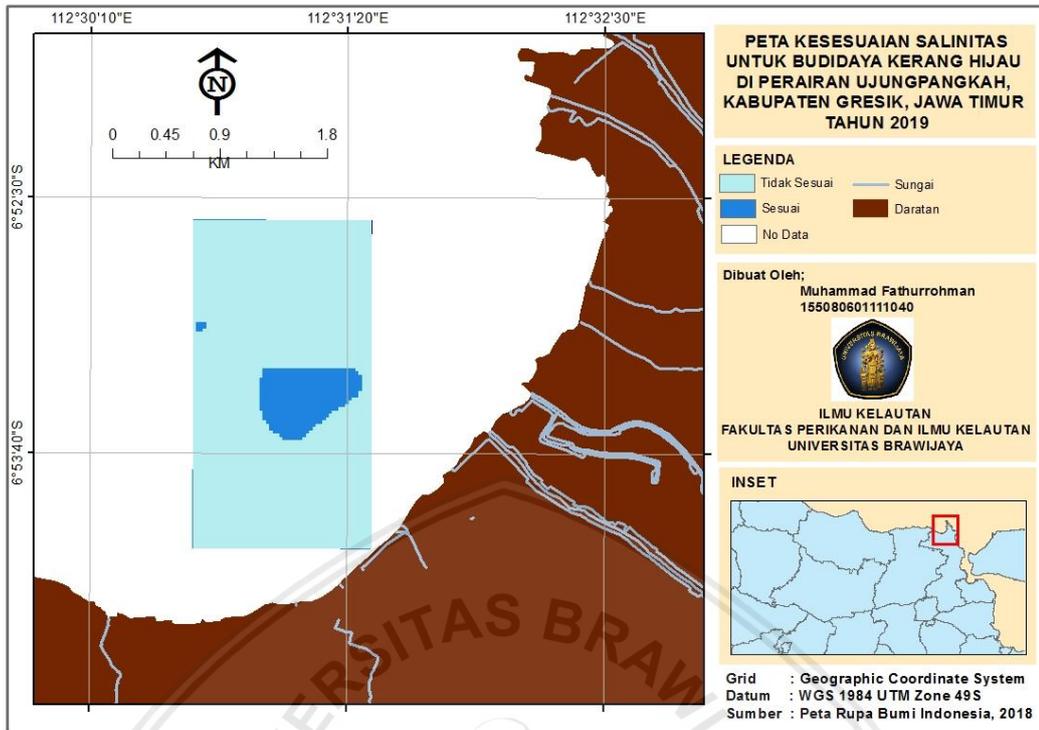
Peta kesesuaian data *in-situ* berdasarkan klorofil



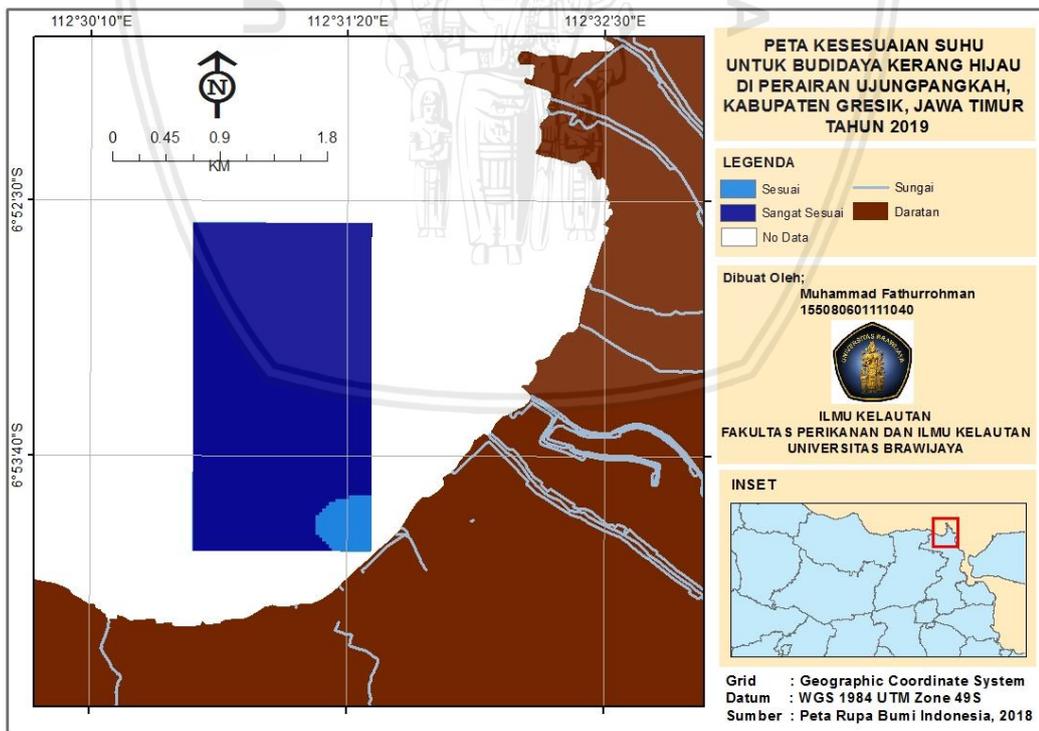
Peta kesesuaian data *in-situ* berdasarkan oksigen terlarut



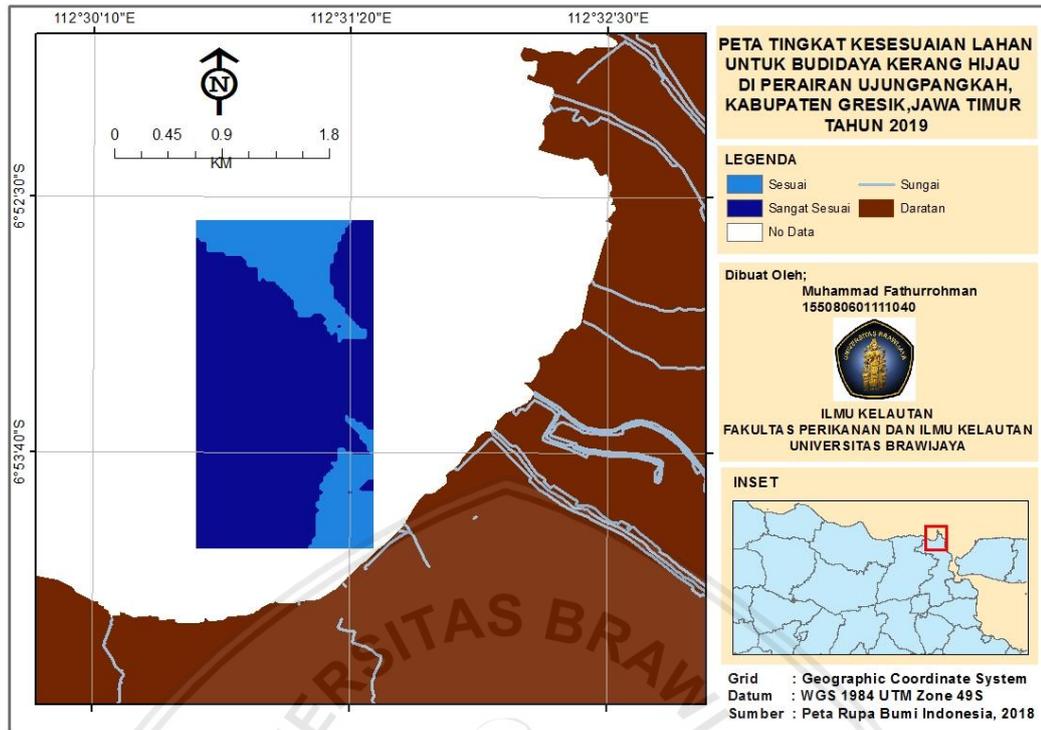
Peta kesesuaian data *in-situ* berdasarkan pH



Peta kesesuaian data *in-situ* berdasarkan salinitas



Peta kesesuaian data *in-situ* berdasarkan suhu



Peta kesesuaian lahan budidaya kerang hijau data *in-situ*

Lampiran 5. Dokumentasi



Persiapan Alat



Pencatatan titik koordinat



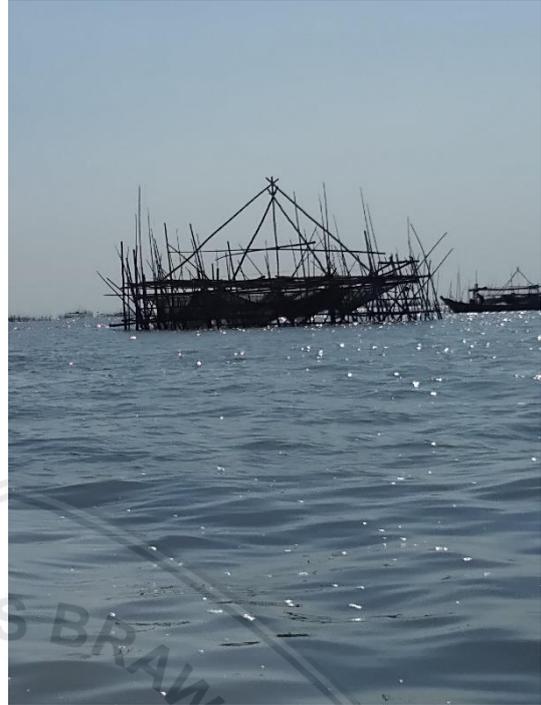
Pengukuran Arus



Sounding Kedalaman



Pengukuran Kualitas Perairan



Keramba jaring tancap kerang hijau



Tumpukan Cangkang Kerang



Bambu untuk keramba jaring tancap