

**PROFIL TAMBAK BUDIDAYA POLIKULTUR DAN GENANGAN ROB  
DI KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO**

**SKRIPSI**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh:**

**NABILAH AMALIYAH**

**NIM. H04218008**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nabilah Amaliyah

NIM : H04218008

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul **“PROFIL TAMBAK BUDIDAYA POLIKULTUR DAN GENANGAN ROB DI KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO”**. Apabila suatu saat saya terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 08 April 2022

Yang menyatakan,



(Nabilah Amaliyah)

H04218008

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh :

Nama : Nabilah Amaliyah

NIM : H04218008

Judul : Profil Tambak Budidaya Polikultur dan Genangan Rob di  
Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 07 April 2022

Dosen Pembimbing I



**Rizqi Abdi Perdanawati, MT**

**NIP. 198809262014032002**

Dosen Pembimbing II



**Wiga Alif Violando, M.P**

**NIP. 199203292019031012**

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Nabilah Amaliyah ini telah dipertahankan  
di depan tim penguji skripsi  
di Surabaya, 13 April 2022

Mengesahkan,  
Dewan Penguji

Penguji I

Rizqi Abdi Perdanawati, M.T  
NIP. 198809262014032002

Penguji II

Wiga Alif Violando, M.P  
NIP. 199203292019031012

Penguji III

Andik D Muttaqin, S.T., M.T  
NIP. 198204102014031001

Penguji IV

Asri Sawiji, S.T., MT., M.Sc  
NIP. 198706262014032003

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



  
Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd  
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL  
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : NABILAH AMALIYAH  
NIM : H04218008  
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ILMU KELAUTAN  
E-mail address : nabilahaisyah30@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi  Tesis  Desertasi  Lain-lain (.....)  
yang berjudul :

PROFIL TAMBAK BUDIDAYA POLIKULTUR DAN GENANGAN ROB DI  
KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 November 2022

Penulis

  
(NABILAH AMALIYAH)  
nama lengkap dan tanda tangan

## ABSTRAK

Kabupaten Sidoarjo menjadi salah satu wilayah pesisir yang rawan terhadap perubahan iklim yang disebabkan oleh kenaikan muka air laut atau rob. Banjir rob menjadi salah satu peristiwa yang sangat merugikan dan mengakibatkan kerusakan pada sektor usaha, khususnya pada usaha perikanan budidaya yang dilakukan di tambak. Sehingga penelitian ini dilakukan guna mengetahui permasalahan yang dialami oleh tambak budidaya dan kondisi komoditinya, kemudian perlu adanya pengetahuan mengenai kondisi genangan rob di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo dan bagaimana upaya penanggulangan rob oleh pada tambak budidaya polikultur di Kecamatan Jabon, Sidoarjo studi kasus pada Dusun Tegal Sari, Desa Kupang. Hasil analisis yang dilakukan Permasalahan yang dialami oleh petani tambak yaitu abrasi, iklim tidak menentu dan ketinggian lahan tanggul yang kurang. Sehingga komoditi yang dibudidayakan mengalami penghambatan pertumbuhan. Kemudian untuk hasil dari peta ancaman genangan rob, potensi besar terendam pasang rob yaitu pada bulan Desember – Januari dan bulan Mei – Juni. Sedangkan pada bulan September – Oktober tidak atau sedang terendam pasang rob. Terakhir, upaya yang dilakukan oleh petambak yaitu dengan melakukan peninggian tanggul tambak untuk menghindari genangan rob yang berlebih atau melebihi daya tampung air dalam lahan tambak.

**Kata kunci :** Profil Tambak, Budidaya Polikultur, Penanggulangan ROB, Desain Tambak

## ABSTRACT

Sidoarjo Regency is one of the coastal areas that is prone to climate change caused by sea level rise or tidal. Tidal floods are one of the events that are very detrimental and cause damage to the business sector, especially in aquaculture businesses that are carried out in ponds. So this research was conducted to find out the problems experienced by aquaculture ponds and the condition of their commodities, then it is necessary to have knowledge about the conditions of tidal inundation in Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo and how to overcome rob by polyculture aquaculture ponds in Kecamatan Jabon, Sidoarjo case study in Tegal Sari, Kupang Village. The results of the analysis carried out The problems experienced by pond farmers are abrasion, uncertain climate and less height of the embankment. So that the cultivated commodity experiences growth inhibition. Then for the results of the tidal inundation hazard map, there is a great potential to be submerged by tidal waves, namely in December - January and May - June. Whereas in September - October it is not or is being submerged by tidal rob. Finally, the efforts made by the farmers are by raising the pond embankments to avoid excessive inundation of the rob or exceeding the water holding capacity in the ponds.

**Keywords:** Pond Profile, Polyculture Cultivation, ROB Countermeasures, Pond Design

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

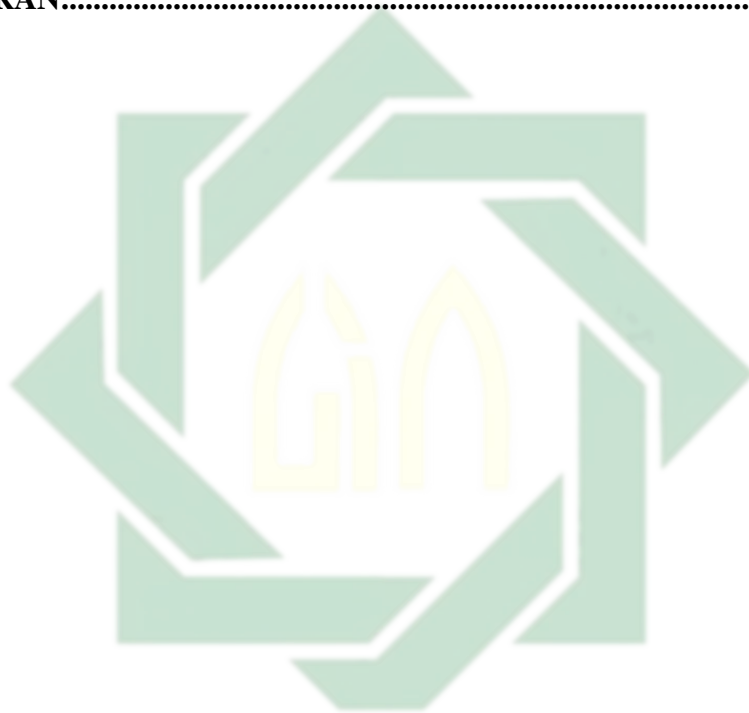
## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ivi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	5
<b>BAB II</b> .....	<b>6</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Wilayah Pesisir.....	6
2.2 Bencana dan Fenomena Wilayah Pesisir.....	7
2.3 Tambak.....	12
2.4 Budidaya Polikultur.....	13
2.5 Klasifikasi dan Morfologi .....	14
2.6.1 Udang Windu .....	14
2.6.2 Udang Vannamei .....	16
2.6.3 Ikan Bandeng .....	18



2.6.4	Rumput Laut .....	19
2.6	Penelitian Terdahulu .....	21
2.7	Kerangka Berpikir .....	24
2.8	Integrasi Keilmuan .....	25
<b>BAB III</b>	.....	<b>30</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	.....	<b>30</b>
3.1	Lokasi Penelitian .....	30
3.2	Metode Penelitian.....	30
3.3	Alat.....	32
3.4	Bahan.....	32
3.5	Tahapan Penelitian .....	33
3.5.1	Studi Pendahuluan .....	33
3.5.2	Pengumpulan Data .....	33
3.5.3	Pengolahan Data .....	34
3.5.4	Analisis Data.....	35
<b>BAB IV</b>	.....	<b>37</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	.....	<b>37</b>
4.1	Profil Tambak Budidaya Polikultur .....	37
4.1.1	Permasalahan Tambak .....	38
4.1.2	Kondisi Komoditi.....	43
4.2	Kondisi Genangan Rob .....	57
4.3.1	Kondisi Genangan Rob Bulan Desember – Januari Tahun 2020, 2021 dan 2022.....	57
4.3.2	Kondisi Genangan Rob Bulan Mei - Juni Tahun 2020, 2021 dan 2022	63
4.3.3	Kondisi Genangan Rob Bulan September - Oktober Tahun 2020, 2021 dan 2022.....	68
4.3	Penanggulangan Rob.....	73
4.4.1	Tambak Tipe 1 .....	76

4.4.2 Tambak Tipe 2 .....	81
<b>BAB V .....</b>	<b>92</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>92</b>
5.1 Kesimpulan.....	92
5.2 Saran.....	92
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>93</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>98</b>



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Udang Windu .....	15
Gambar 2. 3 Udang Vannamei.....	16
Gambar 2. 4 Ikan Bandeng .....	18
Gambar 2. 5 Rumput Laut <i>Gracillaria verrucosa</i> .....	20
Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir.....	25
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian .....	33
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Pembuatan Peta Genangan ROB.....	35
Gambar 4. 1 Kondisi Lahan Tambak Budidaya.....	38
Gambar 4. 2 Abrasi Lahan Tambak.....	39
Gambar 4. 3 Tanggul Tanah Tambak yang Longsor .....	39
Gambar 4. 4 Pengukuran Panjang Udang Windu .....	45
Gambar 4. 5 Pemasangan Prayang / Bubu.....	46
Gambar 4. 6 Pengukuran Panjang Udang Vannamei.....	48
Gambar 4. 7 Pemasangan Prayang / Bubu.....	49
Gambar 4. 8 Pengukuran Panjang Ikan Bandeng .....	51
Gambar 4. 9 Penebaran Bibit Rumput Laut.....	53
Gambar 4. 10 Pengukuran Panjang Rumput Laut .....	55
Gambar 4. 11 Proses Pemanenan Rumput Laut.....	56
Gambar 4. 12 Rakit Untuk Memanen Rumput Laut.....	56
Gambar 4. 13 Para-para Rumput Laut .....	57
Gambar 4. 14 Peta Genangan Rob Bulan Desember 2019 - Januari 2020 .....	58
Gambar 4. 15 Peta Genangan Rob Bulan Desember 2020 – Januari 2021.....	58
Gambar 4. 16 Peta Genangan Rob Bulan Desember 2021 – Januari 2022.....	59
Gambar 4. 17 Peta Genangan Rob Bulan Mei 2020 - Juni 2020.....	64
Gambar 4. 18 Peta Genangan Rob Bulan Mei 2021 - Juni 2021 .....	64
Gambar 4. 19 Peta Genangan Rob Bulan Mei 2022 - Juni 2022.....	65
Gambar 4. 20 Peta Genangan Rob Bulan September 2020 - Oktober 2020.....	69
Gambar 4. 21 Peta Genangan Rob Bulan September 2021 – Oktober 2021 .....	69
Gambar 4. 22 Peta Genangan Rob Bulan September 2022 – Oktober 2022 .....	70

Gambar 4. 23 Desain Tambak Tipe 1 Keseluruhan Ketika Surut.....	78
Gambar 4. 24 Ilustrasi Tambak Tipe 1 Ketika Surut .....	79
Gambar 4. 25 Pengukuran Arus Ketika Surut Terendah .....	79
Gambar 4. 26 Pengukuran Tinggi Air Ketika Surut Terendah .....	79
Gambar 4. 27 Desain Tambak Tipe 1 Keseluruhan Ketika Pasang.....	81
Gambar 4. 28 Ilustrasi Tambak Tipe 1 Ketika Pasang .....	81
Gambar 4. 29 Pengukuran Arus Ketika Surut Terendah .....	83
Gambar 4. 30 Pengukuran Tinggi Air Ketika Surut Terendah .....	83
Gambar 4. 31 Desain Tambak Tipe 2 Keseluruhan Ketika Surut.....	84
Gambar 4. 32 Ilustrasi Tambak Tipe 2 .....	84
Gambar 4. 33 Waring di Areal Pintu Masuk Air .....	85
Gambar 4. 34 Waring di Areal Pintu Keluar Air .....	85
Gambar 4. 35 Mangrove di Sekeliling Tanggul Tambak.....	86
Gambar 4. 36 Desain Tambak Tipe 2 Keseluruhan Ketika Surut.....	88
Gambar 4. 37 Ilustrasi Tipe 2 Ketika Pasang.....	89
Gambar 4. 38 Terpal Di Samping Estuari.....	89
Gambar 4. 39 Pekerja Sedang Melakukan Peninggian Tanggul Tanah.....	89
Gambar 4. 40 Lahan Tambak Tipe 2 .....	90
Gambar 4. 41 Lahan Tambak yang Ditanami Mangrove.....	90
Gambar 4. 42 Tempat Sirkulasi Air / Laban.....	90

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	21
Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	32
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian .....	32
Tabel 4. 1 Pengukuran Panjang Udang Windu.....	43
Tabel 4. 2 Pengukuran Panjang Udang Vannamei .....	46
Tabel 4. 3 Pengukuran Panjang Ikan Bandeng .....	49
Tabel 4. 4 Pengukuran Panjang Rumput Laut .....	52
Tabel 4. 5 Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Bulan Desember 2019 - Januari 2020 .....	61
Tabel 4. 6 Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Desember 2020 – Januari 2021 .....	62
Tabel 4. 7 Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Desember 2021 – Januari 2022 .....	63
Tabel 4. 8 Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Mei 2020 – Juni 2020 .....	66
Tabel 4. 9 Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Mei 2021 – Juni 2021 .....	67
Tabel 4. 10 Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Mei 2022 – Juni 2022 .....	68
Tabel 4. 11 Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob September 2020 – Oktober 2020 .....	71
Tabel 4. 12 Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob September 2021 – Oktober 2021 .....	72
Tabel 4. 13 Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob September 2022 – Oktober 2022 .....	73
Tabel 4. 14 Hasil Pengukuran Tambak Tipe 1 .....	77
Tabel 4. 15 Hasil Pengukuran Tambak Tipe 2 .....	82

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir merupakan salah satu wilayah yang rentan terhadap dampak perubahan iklim. Dampak perubahan iklim, meliputi kenaikan muka air laut, perubahan suhu permukaan air laut, perubahan pola cuaca dan perubahan iklim setempat, serta semakin diperparah dengan adanya potensi bahaya alam lainnya seperti banjir, gempa, tsunami dan badai tropis. Kondisi tersebut memicu terjadinya permasalahan lain seperti meningkatnya erosi pantai, penggenangan pada lahan-lahan produktif dan fasilitas publik, intrusi air laut, meningkatnya intensitas dan frekuensi badai serta perubahan pola hujan.

Salah satu wilayah pesisir yang rawan terhadap dampak perubahan iklim yang disebabkan oleh kenaikan muka air laut atau rob adalah wilayah pesisir Pulau Jawa, lebih tepatnya berada di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Hal ini didapatkan berdasarkan data dari BMKG yang mengemukakan bahwa Kabupaten Sidoarjo memiliki potensi maupun resiko untuk tergenang rob. Kondisi wilayah pesisir Pulau Jawa yang bertopografi landai sehingga genangan rob dapat dengan mudah sampai ke daratan. Pesisir pulau Jawa, tepatnya berada di Kabupaten Sidoarjo identik dengan wilayah pesisir yang memiliki keragaman dalam penggunaan lahan dan memiliki kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Adanya bencana banjir tidak hanya mengakibatkan kerusakan fisik bangunan rumah dan sarana prasarana umum, akan tetapi juga terganggunya aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat setempat.

Banjir merupakan fenomena alam biasa, akan tetapi menjadi peristiwa yang sangat merugikan jika mengganggu dan mengancam kehidupan manusia. Banjir yang sering terjadi setiap tahunnya, telah menyebabkan banyak wilayah yang terendam air. Banjir tersebut tidak hanya merendam pemukiman dan sarana prasarana umum, akan tetapi juga telah mengakibatkan kerusakan dan kerugian pada beberapa sektor usaha, khususnya pada usaha perikanan budidaya yang dilakukan di tambak. Selain

merusak tambak, banjir juga merusak infrastruktur yang menunjang sektor perikanan seperti saluran irigasi, jalan tambak dan konstruksi tambak. Banjir juga berdampak pada berkurangnya pendapatan masyarakat pembudidaya di tambak. Hal ini sejalan dengan pengalaman yang dialami oleh petani tambak di Dusun Tegal Sari yang mengalami genangan rob pada lahan tambaknya sehingga menyebabkan kerusakan pada infrastrukturnya.

Penggunaan lahan tambak budidaya yang semakin berkurang, memicu adanya efisiensi lahan dan peningkatan produktivitas lahan. Salah satu cara untuk mengoptimalkan penggunaan lahan yaitu menerapkan budidaya dengan sistem polikultur. Budidaya polikultur merupakan sebuah metode budidaya yang digunakan untuk memelihara lebih dari satu komoditi dalam satu lahan. Sistem budidaya polikultur memiliki fungsi untuk meningkatkan produktivitas lahan, hal ini dikarenakan budidaya dengan sistem ini dapat memanen beberapa jenis komoditas dalam satu musim sehingga dapat menambah penghasilan para pembudidaya. Umumnya budidaya polikultur ini hanya membudidayakan 2 (dua) komoditas saja dalam satu lahan seperti budidaya rumput laut dan ikan bandeng dalam satu lahan.

Kabupaten Sidoarjo memiliki penggunaan lahan yang beragam, salah satunya yaitu penggunaan lahan sebagai lahan tambak budidaya. Lahan tambak budidaya salah satunya banyak di Dusun Tegal Sari, karena mayoritas masyarakatnya bekerja sebagai petani tambak budidaya. Petani tambak yang berada di Dusun Tegal Sari melakukan usaha budidaya dengan sistem polikultur karena dari segi ekonomi dapat memberikan keuntungan ganda, yaitu petani tambak bisa melakukan pemanenan lebih dari satu komoditi dalam satu lahan tambak. Sistem budidaya polikultur ini menggunakan 4 (empat) komoditas dalam satu lahan, selain dengan tujuan untuk efisiensi lahan dan peningkatan perekonomian masyarakat di Dusun Tegal Sari, hal ini juga sesuai dengan simbol Kabupaten Sidoarjo yaitu ikan bandeng dan udang. Budidaya udang dengan sistem polikultur ini dilakukan pada tambak tradisional, dimana pakan yang digunakan adalah pakan alami yaitu fitoplankton yang dihasilkan dari unsur hara kotoran udang dan ikan bandeng. Sedangkan untuk *supply* oksigen dihasilkan oleh rumput laut, sehingga tidak

memerlukan kincir air sebagai aerator. Selain itu, tambak di Dusun Tegal Sari memiliki prospek yang potensial untuk dikembangkan dengan sistem budidaya polikultur. Lokasi dari tambak budidaya ini dekat dengan Sungai Brantas yang mana sungai ini memiliki salinitas yang cukup tinggi. Kondisi ini memungkinkan air di dalam tambak mendapatkan *supply* air dari air laut, sehingga udang windu, udang vannamei, ikan bandeng dan rumput laut dapat tumbuh dengan baik.

Pada musim penghujan seperti ini, tambak budidaya juga sering mengalami banjir, dimana air tambak meluap menjadi satu dengan tambak yang lainnya. Belum lagi ditambah dengan pasang air laut. Berdasarkan berita acara dari detiknews menyebutkan bahwasanya pada Desa Kupang, Kecamatan Jabon terdapat salah satu Dusun yang terendam genangan rob hingga menenggelamkan lahan-lahan tambak dan pemukiman warga karena tinggi genangan rob mencapai lutut orang dewasa. Petani tambak bisa membuat peramalan pasang surut berdasarkan hitungan bulan jawa. Jadi ketika bulan Desember dan bulan Januari maka pasang tertinggi berada pada malam hari, sedangkan pada bulan Mei dan Juni pasang berada pada siang hari. Pada bulan seperti ini sering terjadi kegagalan panen oleh petani tambak, hal ini disebabkan karena tambak budidaya mengalami kebanjiran, dimana air yang seharusnya berada dalam kondisi normal, berubah menjadi sangat naik ketika terjadi pasang tertinggi ditambah dengan campuran intensitas curah hujan yang sangat tinggi mengakibatkan wadah atau kapasitas dari tambak tidak mampu membendung atau menampung air sehingga terjadilah peluapan air antara tambak satu dengan tambak lainnya. Hal ini menyebabkan kerugian dan kegagalan panen pada budidaya polikultur.

Kejadian banjir ini menyebabkan pemerintah membuat suatu peraturan yaitu PERMEN-KP No. 12/2014 tentang perlindungan nelayan, pembudidaya ikan dan petambak garam rakyat yang terkena bencana alam. Berdasarkan PERMEN-KP tersebut Kementerian melalui Direktorat Jenderal terkait, dapat mengalokasikan dana untuk memberi bantuan kepada pembudidaya yang terkena dampak bencana. Akan tetapi, dengan adanya peraturan menteri terkait penanggulangan bencana belum dapat dijadikan



sebagai landasan hukum yang kuat dan menyeluruh serta belum sesuai dengan perkembangan keadaan sehingga menghambat upaya penanggulangan bencana secara terencana, terkoordinasi dan terpadu. Oleh karena itu, hal ini dirasa perlu adanya pengetahuan mengenai kondisi genangan rob di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, kemudian mengetahui permasalahan yang dialami oleh tambak budidaya, kondisi komoditinya dan bagaimana upaya penanggulangan rob oleh petani tambak budidaya polikultur di Dusun Tegal Sari, Kupang-Jabon. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kerugian atau gagal panen pada budidaya polikultur di tambak.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana profil tambak budidaya polikultur di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.
2. Bagaimana kondisi genangan rob di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui profil tambak budidaya polikultur di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.
2. Mengetahui kondisi genangan rob di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

## **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian ini memiliki keterbatasan mutlak yang perlu diperhatikan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pemetaan potensi terjadinya rob menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).
2. Responden dalam penelitian ini merupakan masyarakat di Dusun Tegal Sari, Kupang-Jabon, Sidoarjo.

## 1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan bagi:

1. Perguruan tinggi (peneliti), sebagai bahan informasi ilmiah untuk diadakan penelitian lebih lanjut pada bidang yang sama.
2. Pembudidaya polikultur, sebagai bahan informasi evaluasi usaha untuk mengetahui upaya penanggulangan rob yang dilakukan oleh petani tambak.
3. Penanggulangan rob pada tambak budidaya polikultur dilakukan dengan desain tanggul tambak yang lebih tinggi atau peninggian lahan tanggul/dinding tambak yang diharapkan dapat digunakan sebagai cara untuk mencegah terjadinya rob yang mengakibatkan gagal panen pada usaha budidaya polikultur di tambak.
4. Pemerintah, sebagai bahan informasi dan pertimbangan dalam menentukan kebijakan dalam upaya penanggulangan rob terhadap petani tambak budidaya polikultur udang windu, udang vannamei, ikan bandeng dan rumput laut.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Wilayah Pesisir**

Secara umum, kawasan pesisir merupakan kawasan peralihan antara darat dan laut (Asyiwati, Yuli & Akliyah, Lely Syiddatul, 2020). Jika dilihat dari wilayah pesisirnya arah daratan meliputi daratan yang kering maupun terendam air yang masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut, seperti pasang surut air laut, angin laut dan perembesan air asin. Sedangkan untuk ke arah lautnya mencakup bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alamiah yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia seperti penggundulan hutan dan pencemaran. Menurut (Lindawati & Kurniasari, Nendah, 2014) kawasan pesisir merupakan kawasan yang sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim. Dampak tersebut bisa seperti perubahan suhu muka air laut, perubahan pola cuaca dan iklim serta ditambah dengan potensi bencana alam lainnya seperti banjir, gempa, tsunami, angin kencang dan badai. Hal ini yang menyebabkan permasalahan lainnya seperti erosi pantai, intrusi air, meningkatnya intensitas curah hujan dan rusaknya lahan-lahan produktif dan fasilitas umum.

Menurut (Kurniasari, Nendah & Priyatna, Fatriyandi Nur, 2014) dalam pengelolaan sumber daya di wilayah pesisir dan lautan terpadu, untuk kepentingan pengelolaan batas ke arah darat wilayah pesisir terdapat 2 (dua) macam, yaitu batas wilayah perencanaan dan batas untuk wilayah pengaturan. Dimana wilayah perencanaan meliputi seluruh daerah daratan (hulu), termasuk kegiatan manusia yang berdampak pada kondisi lingkungan dan sumber daya pesisir. Sehingga batas wilayah pesisir dalam perencanaan dapat sangat jauh ke arah hulu. Misalnya, suatu pemukiman di sebuah kawasan pesisir sampai daerah hulu suatu DAS. Sedangkan batas administratif dapat digunakan sebagai batas ke arah darat bagi wilayah pesisir.

## 2.2 Bencana dan Fenomena Wilayah Pesisir

Bencana yang terjadi di Indonesia, terdiri dari 13 jenis bencana, yaitu bencana gempa bumi, tsunami, tanah longsor, banjir, kebakaran, kekeringan, gunung meletus, abrasi, cuaca ekstrem, kebakaran hutan dan lahan, epidemik dan wabah penyakit, kebakaran gedung dan pemukiman, konflik sosial dan gagal teknologi (BNPB, 2012). Dari semua bencana yang ada di Indonesia, terdapat 3 jenis bencana yang seringkali terjadi dan menjadi ancaman bagi wilayah pesisir, yaitu banjir rob, gelombang ekstrem, abrasi, cuaca ekstrem dan pasang surut.

### 1. Pasang surut

Peristiwa pasang surut diartikan sebagai suatu peristiwa yang terjadi akibat pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi antara gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan. Pengaruh benda angkasa lainnya dapat diabaikan karena jaraknya lebih jauh atau ukurannya lebih kecil. Pasang surut terbentuk karena rotasi bumi yang berada di bawah muka air yang menggelembung, sehingga mengakibatkan kenaikan dan penurunan permukaan air laut di wilayah pesisir secara periodik. Gaya tarik gravitasi matahari memiliki efek yang sama, namun dengan derajat yang lebih kecil. Daerah-daerah pesisir mengalami dua kali pasang dan dua kali surut selama satu periode (Missa, Ivan Kavenius et al., 2018).

Perairan laut memberikan respon yang berbeda terhadap gaya pembangkit pasang surut, sehingga terjadi beberapa tipe pasang surut yang berlainan di sepanjang pesisir. Ada tiga tipe pasang surut yang dapat diketahui, yaitu:

- a. Pasang surut diurnal adalah pasang surut yang dalam sehari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut, biasanya terjadi di laut sekitar khatulistiwa.

b. Pasang surut semi diurnal adalah pasang surut yang dalam sehari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut yang hampir sama tingginya.

c. Pasang surut campuran adalah pasang surut gabungan dari tipe 1 dan tipe 2, yang mana bulan melintasi khatulistiwa.

Bentuk pasang surut di berbagai daerah tidak sama. Menurut (Wyrski, K, 1961) pasang surut yang terjadi di berbagai daerah dibedakan menjadi empat tipe yaitu:

1) Pasang surut harian ganda (*Semi Diurnal Tide*). Pasang surut tipe ini mengalami dua kali pasang dan dua kali surut dalam satu hari, dengan tinggi yang hampir sama dan pasang surut ini juga terjadi secara berurutan dan teratur.

2) Pasang surut harian tunggal (*Diurnal Tide*). Pasang surut tipe ini mengalami satu kali pasang dan satu kali surut.

3) Pasang surut campuran condong ke harian ganda (*Mixed Tide Prevailing Diurnal*). Pasang surut tipe ini mengalami dua kali pasang dan dua kali surut, dengan tinggi dan periodenya berbeda.

4) Pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*Mixed Tide Prevailing Diurnal*). Pasang surut tipe ini mengalami satu kali pasang dan satu kali surut, akan tetapi untuk sementara waktu akan terjadi dua kali pasang dan dua kali surut.

Elevasi muka air laut selalu berubah setiap saat, maka diperlukan suatu elevasi yang ditentukan berdasarkan data pasang surut yang dapat digunakan sebagai pedoman di dalam perencanaan suatu bangunan pantai (Wyrski, K, 1961). Beberapa elevasi tersebut adalah sebagai berikut:

a. Muka air tinggi (*High Water Level/HWL*), yaitu muka air tertinggi yang dapat dicapai pada saat air mengalami pasang dalam suatu siklus pasang surut.

- b. Muka air rendah (*Low Water Level/LWL*), yaitu kedudukan air terendah yang dicapai pada saat air mengalami surut dalam suatu siklus pasang surut.
- c. Muka air tinggi rata-rata (*Mean High Water/MHWL*), yaitu rata-rata dari muka air tinggi selama 19 tahun.
- d. Muka air rendah rata-rata (*Mean Low Water Level/MLWL*), yaitu rata-rata dari muka air rendah selama periode 19 tahun.
- e. Muka air rata-rata (*Mean Sea Level/MSL*), yaitu muka air rata-rata antara muka air tinggi rata-rata dan muka air rendah rata-rata. Elevasi ini digunakan sebagai referensi untuk elevasi daratan.
- f. Muka air tinggi tertinggi (*Highest High Water Level/HHWL*), yaitu muka air tertinggi pada saat pasang surut purnama/ bulan mati.
- g. Muka air rendah terendah (*Lowest Low Water Level/LLWL*), yaitu air terendah pada saat pasang surut purnama.

## 2. Banjir Rob

Banjir merupakan suatu fenomena alam, baik itu karena adanya curah hujan maupun pasang surut air laut yang menyebabkan debit atau kecepatan air tidak dapat tertampung oleh saluran drainase maupun sungai, sehingga menyebabkan genangan pada kawasan sekitarnya (Sari, Lina Novita, 2018). Banjir ini dapat memberikan ancaman yang serius bagi masyarakat yang hidup di wilayah pesisir maupun yang hidup di sekitar bantaran sungai. Masalah banjir ini tidak hanya terjadi satu hingga dua kali saja, akan tetapi berulang kali sehingga dapat disebut sebagai masalah tahunan yang selalu dialami oleh masyarakat. Penyebab banjir ini sangatlah beragam, ada yang berasal dari faktor alam atau faktor non alam. Kedua faktor tersebut banyak masyarakat yang dirugikan, baik dari segi jiwa, sosial, ekonomi maupun lingkungan.

Rob merupakan suatu peristiwa yang terjadi pada wilayah pesisir. Hal ini dikarenakan wilayah pesisir berawal dari wilayah yang tidak berpenghuni dan tidak pernah terjadi rob, hanya saja terjadi pasang surut air laut. Akan tetapi seiring dengan berjalannya waktu, wilayah pesisir mulai didatangi oleh manusia dan dijadikan sebagai tempat tinggal ataupun tempat untuk menjalankan berbagai aktivitas masyarakat (Kusumaningrum, Ayu Putri et al., 2016). Banjir rob merupakan genangan air yang terdapat pada bagian daratan pantai yang sering tergenang ketika air laut mengalami pasang. Hal inilah yang menyebabkan banjir. Adapun beberapa penyebab terjadinya banjir, seperti berikut :

- a. Intensitas hujan yang tinggi saat musim penghujan
- b. Pengaruh geografi pada sungai di daerah hulu dan hilir
- c. Pengendapan lumpur pada sungai
- d. Sistem drainase yang tidak berjalan dengan baik
- e. Pasang surut air laut
- f. Pembuangan sampah ke sungai, laut dan tempat-tempat yang bukan semestinya
- g. Perubahan fungsi lahan, dan
- h. Kurang terpeliharanya bangunan pengendalian banjir

### 3. Gelombang Ekstrim dan Abrasi

Gelombang merupakan suatu pergerakan naik turunnya permukaan air laut yang berlangsung secara berkala, dan pada umumnya gelombang ini disebabkan oleh angin. Gelombang sangat berpengaruh terhadap geomorfologi pantai karena gelombang bergerak ke arah pantai. Gelombang yang pecah saat menuju ke pantai diakibatkan oleh adanya pergeseran di dasar laut, sehingga hal tersebut dapat mereduksi pergerakan gelombang. Terdapat 2 (dua) jenis gelombang, yaitu gelombang landai dan gelombang terjun.

Angin merupakan salah satu energi utama sebagai pembangkit gelombang di laut. Kecepatan angin yang sangat kencang dapat menimbulkan ancaman bencana yang disebabkan oleh gelombang. Ketika gelombang berubah menjadi bencana maka akan sangat berdampak terhadap kerusakan yang menyebabkan kerugian di wilayah pesisir (Jasmani, 2017).

Berikut merupakan beberapa bencana yang disebabkan oleh perubahan gelombang yaitu sebagai berikut :

a. Gelombang Ekstrem

Gelombang ekstrim merupakan gelombang laut yang terjadi secara signifikan dan memiliki ketinggian lebih dari 2 meter. Dampak yang ditimbulkan dari adanya gelombang ekstrem ini adalah erosi pantai, perubahan garis pantai, intrusi air laut dan banjir rob yang terjadi di wilayah pesisir. Penyebab dari terjadinya gelombang ekstrem ini dipengaruhi oleh angin, arus batimetri dan bentuk geomorfologi lautnya (Purbani. D, 2019).

b. Abrasi

Abrasi merupakan suatu proses pengikisan di wilayah pesisir pantai yang disebabkan oleh adanya gelombang dan arus laut. Selain itu, ada 2 faktor penyebab abrasi, yaitu faktor alam dan faktor non alam. Contoh dari faktor alam yaitu terjadinya abrasi. Penyebab abrasi adalah arus gelombang yang disertai dengan pasang surut yang semakin lama akan mengikis tepi pantai. Selain itu, terjadinya pemanasan global yang diakibatkan oleh naiknya suhu muka air laut, sehingga menyebabkan beberapa daerah di kawasan pantai terendam. Sedangkan untuk faktor non alami yaitu disebabkan oleh ulah manusia, contohnya yaitu manusia mengambil batu karang yang ada di laut dan



mengambil pasir yang akan dijadikan untuk bahan bangunan atau hiasan akuarium, yang mana hal tersebut akan menyebabkan penggundulan lahan vegetasi pantai (Purbani. D, 2019).

#### 4. Cuaca Ekstrem

Cuaca ekstrem merupakan suatu peristiwa terjadinya perubahan cuaca yang sangat ekstrem atau sangat berbahaya. Perubahan cuaca ini disebabkan oleh musim peralihan atau yang disebut dengan musim pancaroba atau biasanya masyarakat lokal menyebutnya musim “Bediding”. Cuaca ekstrem ini menyebabkan beberapa ancaman bencana seperti banjir, banjir bandang, tanah longsor dan angin kencang atau puting beliung. BMKG menyebutkan bahwa selama bulan September – Oktober merupakan bulan-bulan peralihan musim (pancaroba) yaitu dari musim kemarau ke musim penghujan.

### 2.3 Tambak

Tambak merupakan suatu wilayah yang dibentuk oleh manusia sebagai tempat untuk memelihara komoditi perikanan seperti ikan bandeng, udang windu, udang vannamei dan rumput laut serta beberapa komoditi tambak lainnya. Tambak bisa juga dibuat berdekatan dengan pantai atau dengan wilayah estuari, dan untuk sistem pengairannya bisa diisi dengan air laut atau air payau (Romadhon, Ahmad et al., 2014). Usaha budidaya menggunakan lahan tambak termasuk salah satu pendukung ekonomi bagi masyarakat di wilayah pesisir. Air yang berada di tambak bisa didapatkan dari air sungai, air laut, air hujan dan sumber air lainnya. Air disini merupakan media yang sangat penting atau media utama dalam kegiatan budidaya perikanan.

Dilihat dari letak tambak terhadap laut dan muara sungai, terdapat 3 (tiga) golongan tambak (Kordi, K & Ghufon, M, 2007) , yaitu sebagai berikut:

#### a. Tambak Layah

- Terletak dekat dengan laut, tepi pantai atau muara sungai

- Air laut dapat menggenangi daerah tambak ini sejauh 1,5 km – 2 km dari garis pantai ke daratan tanpa merubah salinitas yang mencolok
- Memiliki salinitas 30 ‰, karena air laut yang langsung masuk ke dalam tambak. Sehingga petani tambak harus mengganti dengan air pantai atau air sungai secukupnya, terutama ketika musim kemarau sampai salinitasnya menjadi menurun kembali.

b. Tambak Biasa

- Terletak di belakang tambak layah
- Air yang mengisi lahan tambak berasal dari air campuran (air tawar dari sungai dan air asin atau air payau dari laut)
- Memiliki salinitas 15 ‰
- Salinitas akan meningkat ketika diisi oleh air laut dan akan menurun ketika diisi dengan air tawar yang berasal dari sungai atau air hujan.

c. Tambak Darat

- Terletak jauh dari wilayah pantai
- Hanya terisi oleh air tawar, karena seringnya air laut tak bisa mencapainya ataupun jika air laut dapat mencapainya salinitasnya sangat rendah
- Ketika kemarau akan terjadi kekeringan
- Memiliki salinitas sekitar 5 – 10 ‰

## 2.4 Budidaya Polikultur

Budidaya polikultur merupakan sebuah metode budidaya yang digunakan untuk memelihara atau membudidaya lebih dari satu komoditi dalam satu lahan. Sistem budidaya polikultur, memiliki manfaat untuk meningkatkan produktivitas lahan, hal ini dikarenakan budidaya dengan sistem ini dapat memanen beberapa jenis komoditas dalam satu musim sehingga dapat menambah penghasilan pembudidaya (Syahid, Subhan et al., 2006). Sementara itu, menurut (Susilowati, Yulina, 2013), polikultur merupakan suatu cara memelihara lebih dari satu komoditas dalam satu wadah yang sama dengan tujuan untuk efisiensi penggunaan lahan tambak.

Berdasarkan dua pengertian diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa budidaya polikultur merupakan suatu mekanisme pemeliharaan atau pembesaran lebih dari satu komoditas dalam petakan lahan yang sama dan waktu yang sama dengan tujuan efisiensi penggunaan lahan dan peningkatan produktivitas lahan. Peningkatan produktivitas lahan berdampak pada peningkatan pendapatan petani tambak karena dapat memanen lebih dari satu komoditas. Komoditas yang umum dibudidayakan dengan sistem polikultur yaitu rumput laut, ikan bandeng dan udang windu.

Budidaya polikultur telah banyak dilakukan oleh pembudidaya di Desa Soko Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan yang membudidayakan komoditas ikan bandeng (*Chanos chanos*), udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dan rumput laut (*Gracillaria verrucosa*). Dalam contoh lain, budidaya polikultur juga dilakukan oleh Desa Bangsri, Kabupaten Brebes dengan komoditi yang dibudidayakan yaitu udang windu (*Penaeus monodon*) dan ikan koi (*Cyprinus carpio*).

## 2.5 Klasifikasi dan Morfologi

### 2.6.1 Udang Windu

Menurut (Espinosa, P., R. Myers et al., 2015), klasifikasi udang windu adalah sebagai berikut:

Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Crustacea
Class	: Malacostraca
Subclass	: Eumalacostraca
Ordo	: Decapoda
Family	: Penaeidea
Genus	: Penaidae
Species	: <i>Penaeus monodon</i>



**Gambar 2. 1** Udang Windu

Sumber: Dokumentasi pribadi

Udang windu atau yang dikenal dengan nama ilmiah *Penaeus monodon* merupakan salah satu komoditas perikanan unggulan budidaya yang memiliki potensi untuk dikembangkan. Dalam bahasa daerah udang ini dinamakan juga sebagai udang pancet, udang bago, lotong, lilin dan udang user wedi. Dunia perdagangan menyebutnya dengan nama “*Tiger prawn*” dan juga dijuluki sebagai “*Jumbo tiger prawn*” (Hedianto, Dimas Angga et al., 2016).

Udang windu memiliki tubuh yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu bagian kepala yang menyatu dengan bagian dada dan bagian badan yang terdiri dari 6 (enam) ruas, yang mana setiap ruas (segmen) memiliki sepasang anggota badan dan (kaki renang) yang beruas-ruas pula. Udang windu dewasa melakukan pemijahan di laut lepas, sedangkan udang windu muda akan bermigrasi ke daerah pantai. Setelah telur-telur menjadi larva, maka larva tersebut akan hidup di laut lepas dan menjadi bagian dari zooplankton. Setelah beberapa minggu di daerah laut dangkal, udang dewasa akan kembali ke lingkungan laut dalam beberapa bulan hingga sel kelamin mantang dan kemudian melakukan perkawinan hingga proses pemijahan.

Udang windu dapat bertahan hidup di laut dengan kadar garam yang tinggi ataupun di perairan payau yang bersalinitas rendah. Udang windu dapat hidup di perairan yang relative jernih dan bersih dari pencemaran, baik pencemaran limbah industri maupun limbah rumah tangga. Suhu optimum untuk pertumbuhan udang windu yaitu 26°C -

32°C, sedangkan DO antara 4-7 ppm. Pemanenan udang windu membutuhkan usia pemeliharaan sekitar 3-4 bulan. Hal yang harus diperhatikan adalah mutu dan kualitas dari udang windu sampai ke konsumen. Ciri-ciri udang windu yang siap panen yaitu kulitnya keras, bersih, licin dan tidak terdapat cacat pada tubuh udang windu, udang windu dalam kondisi segar atau masih hidup maka harga yang ditetapkan juga akan semakin tinggi (Syukri, Muhammad, 2016).

### 2.6.2 Udang Vannamei

Udang vannamei tergolong crustacea dalam ordo decapoda, dimana didalamnya juga meliputi udang, lobster dan kepiting.



**Gambar 2. 2** Udang Vannamei

Sumber: Dokumentasi pribadi

Berikut ini merupakan klasifikasi udang vannamei:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropora
Subphylum	: Crustacea
Superclass	: Multicrustacea
Class	: Malacostraca
Subclass	: Eumalacostraca
Superorder	: Eucarida
Order	: Decapoda
Suborder	: Dendrobranchiata
Superfamily	: Penaeoidea

Family : Penaeoidea  
Genus : Litopenaeus  
Species : *Litopenaeus vannamei*

Tubuh udang vannamei yaitu berwarna putih transparan sehingga lebih umum dikenal dengan “*White shrimp*”. Akan tetapi, ada yang berwarna kebiru-biruan dikarenakan kromatofor biru lebih dominan. Panjang tubuh udang vannamei dapat mencapai 23 cm. Tubuh udang vannamei dibagi menjadi dua bagian yaitu kepala (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang vannamei terdiri atas antenula, antenna, mandibular dan dua pasang *maxilla*. Kepala udang vannamei juga dilengkapi dengan tiga pasang *maxilliped* dan lima pasang kaki jalan (*pereiopods*) atau kaki sepuluh (*decapoda*). Sedangkan pada bagian perut (*abdomen*) udang vannamei terdiri dari enam ruas dan pada bagian *abdomen* terdapat lima pasang kaki renang dan sepasang urupuds (mirip dengan ekor) yang membentuk kipas bersama telson (Utami, Wiji et al., 2016).

Udang vannamei juga termasuk salah satu produk unggulan yang mulai dikembangkan di tambak polikultur. Sekitar 6 – 7 tahun yang lalu udang vannamei ini mulai dikembangkan disini. Dulu sebelum membudidayakan udang vannamei petani tambak disini menggunakan udang super. Akan tetapi seiring berjalannya waktu, udang tersebut digantikan dengan udang vannamei oleh para *supplier*. Awalnya para pembudidaya mengalami kesulitan dalam beradaptasi dengan empat komoditas dalam satu lahan, seiring berjalannya waktu akhirnya petani tambak mulai bisa menyesuaikan atau sudah menemukan suatu tips *and* trik dalam budidaya polikultur ini. Sekitar 2-3 tahun ini, para petani tambak sudah berhasil menerapkan budidaya polikultur dengan empat komoditas dalam satu lahan yaitu udang windu, udang vannamei, ikan bandeng dan rumput laut.

### 2.6.3 Ikan Bandeng

Saat ini ikan bandeng lebih banyak dibudidayakan secara bersamaan dengan udang windu dan udang vannamei (budidaya secara polikultur), baik secara intensif maupun semi intensif. Pemasaran ikan bandeng tidak hanya untuk konsumsi masyarakat lokal, akan tetapi juga diekspor untuk memenuhi permintaan Negara lain.



**Gambar 2. 3** Ikan Bandeng

Sumber: Dokumentasi pribadi

Ikan bandeng merupakan jenis ikan yang secara taksonomi termasuk kedalam spesies *Chanos chanos*, Menurut (Espinosa, P.,R. Mayers et al., 2015), taksonomi dan klasifikasi ikan bandeng adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Vertebrata
Subphylum	: Cranata
Class	: Teleostomi
Subclass	: Actinopterygii
Ordo	: Malacopterygii
Family	: Chanidae
Genus	: Chanos
Species	: <i>Chanos chanos</i>

Ikan bandeng memiliki tubuh yang memanjang dan pipih serta berbentuk torpedo. Mulut ikan bandeng sedikit runcing, ekornya bercabang dan bersisik halus. Habitat asli ikan bandeng adalah di laut, kemudian dikembangkan sehingga dapat dipelihara pada air payau. Ikan bandeng ditemukan hidup di Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Ikan bandeng hidup secara berkelompok atau bergerombol dan

banyak ditemukan pada perairan sekitar pulau-pulau dengan dasar karang. Ikan bandeng pada masa mudanya hidup di laut selama 2 – 3 minggu, kemudian berpindah ke rawa-rawa bakau, dan daerah payau. Setelah dewasa, ikan bandeng akan kembali ke laut untuk berkembang biak. Ikan bandeng termasuk ikan pemakan segalanya (omnivora), pada habitat aslinya ikan bandeng memiliki kebiasaan mengambil makanan dari lapisan dasar laut, berupa tumbuhan yang kurang baik sehingga menyebabkan mutu/kualitas dari ikan bandeng menurun (Prasetyono, Eva & Syaputra, Denny, 2018).

Ikan bandeng merupakan jenis ikan budidaya air payau yang termasuk kedalam bahan konsumsi masyarakat luas sehingga mempunyai prospek yang cukup baik. Ikan bandeng memiliki toleransi salinitas yang tinggi, bahkan dapat dibudidayakan di kolam air tambak. Ikan bandeng juga tahan terhadap suhu yang tinggi (Reksono, B et al., 2015).

#### **2.6.4 Rumput Laut**

Rumput laut (*Gracillaria verrucosa*) merupakan salah satu jenis rumput laut jenis alga merah atau yang biasa disebut dengan Rhodophyta yang biasanya banyak dibudidayakan oleh petani tambak yang dijadikan sebagai bahan dasar penghasil agar (Halid, Irman & Patahiruddin, 2020). Budidaya rumput laut (*Gracillaria verrucosa*) adalah salah satu kegiatan budidaya perikanan yang menjadi pemicu pertumbuhan ekonomi nasional. *G.verrucosa* merupakan bahan dasar penghasil agar yang sangat laku di pasaran, baik dalam negeri maupun luar negeri. Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan dikarenakan memiliki kandungan yodium yang tinggi sehingga dapat dikembangkan menjadi suatu produk substitusi tepung terigu hingga menjadi produk pangan olahan (Syarifuddin, A. et al., 2018).

Menurut (Tunnel, John W & Alvarado, Sandra A, 1996), klasifikasi *Gracillaria verrucosa* sebagai berikut:





**Gambar 2. 4** Rumput Laut *Gracillaria verrucosa*

Sumber: Dokumentasi pribadi

Divisi	: Rhodophyta
Class	: Rhodophyceae
Subclass	: Bangiophycidae
Ordo	: Gracillariales
Family	: Gracillariaceae
Species	: <i>Gracillaria verrucosa</i>

*Gracillaria verrucosa* merupakan salah satu jenis rumput laut yang sangat populer di kalangan petani tambak Indonesia. Rumput laut ini, sering dibudidayakan pada daerah tambak dengan kondisi air payau. Pemanfaatan *Gracillaria verrucosa* sebagai bahan baku agar telah mengarah ke dalam industri (Sugiyatno, M Izzati & Erma, P, 2013). Menurut (Salmi, A. N, M. et al., 2012) rumput laut merupakan sumber pangan yang memiliki kandungan karbohidrat, protein, lemak, vitamin, asam amino dan mineral yang tinggi. Kandungan serat dan mineral rumput laut juga lebih tinggi dibandingkan dengan sebagian besar buah-buahan dan sayur-sayuran.

Ciri-ciri umum dari rumput laut *Gracillaria verrucosa* adalah *thalus* berbentuk pipih atau silindris. Rumput laut *Gracillaria verrucosa* di tambak biasanya berwarna hijau gelap, hijau kecoklatan, kehijauan sampai keputih-putihan agak kusam, hal ini dikarenakan ketika menjemur rumput laut terkena hujan sehingga menjadi lembab dan kualitas rumput laut menjadi menurun atau jelek. *Thallus* kecil dan

panjang sering disebut dengan bulu kambing, dan biasanya sedikit bercampur kotoran (ex: tanah, lumpur, kupang dan kerang-kerangan) serta percabangan pada rumput laut tidak beraturan.

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penanggulangan banjir rob pada tambak budidaya polikultur ketika pasang tertinggi dapat dilihat dibawah ini:

**Tabel 2. 1** Penelitian Terdahulu

<b>Jurnal 1</b>	
Judul	Usaha Petani Tambak dalam Menanggulangi Tekanan Lingkungan di Wilayah Pesisir Kota Pekalongan
Penulis	Ayu Putri Kusumaningrum, Supriharyono dan Boedi Hendrarto
Tahun Terbit	2016
Nama Jurnal	<i>Diponegoro Journal of Maquares</i>
Metode	Penelitian ini menggunakan kuesioner sebagai alat untuk mengumpulkan data dan pengamatan lapangan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu <i>purposive sampling</i> . Metode analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistika deskriptif.
Kesimpulan	Tekanan lingkungan yang melanda tambak di Kelurahan Bandengan berdampak cukup besar pada kegiatan pertambakan karena rob tidak dapat surut, sementara tekanan lingkungan di Kelurahan Degayu tidak separah di Kelurahan Bandengan karena rob yang menggenangi tambak masih dapat surut. Usaha yang dilakukan petani tambak dalam menanggulangi tekanan lingkungan adalah dengan menentukan sistem budidaya yang diterapkan dan komoditas utama yang akan serta memberikan jaring tancap untuk tambak yang terendam rob secara total dan meninggikan tanggul atau menambah jaring pada tambak yang terkena banjir rob saat musim-musim tertentu, ketiga hal tersebut didasarkan pada seberapa besar tekanan lingkungan yang melanda masing-masing daerah.
Perbedaan Penelitian	Lahan yang digunakan sebagai tambak budidaya awalnya merupakan

	lahan persawahan yang terbengkalai. Sawah yang terbengkalai ini merupakan persawahan yang sering terkena rob. Tambak yang digunakan yaitu tambak intensif bukan tambak tradisional dan komoditas yang dibudidayakan yaitu udang dan ikan bandeng.
<b>Jurnal 2</b>	
Judul	Strategi Adaptasi Masyarakat Pesisir dalam Penanganan Bencana Banjir Rob dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Wilayah (Studi di Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah)
Penulis	Akhmad Asrofi
Tahun Terbit	2017
Nama Jurnal	Jurnal Ketahanan Nasional
Metode	Metode yang digunakan dalam penelitian adalah deskriptif kualitatif. Pengumpulan datanya menggunakan observasi, wawancara mendalam, studi dokumentasi dan studi kepustakaan.
Kesimpulan	Strategi yang dilakukan oleh masyarakat Desa Bedono yaitu dengan cara meninggikan bangunan rumah, mengubah bentuk rumah menjadi rumah panggung, membuat pengaman bamboo di sepanjang jalan. Penghasilan tambak budidaya menjadi menurun secara drastis. Lahan tambak menjadi menghilang akibat abrasi dan rob.
Perbedaan Penelitian	Pada penelitian ini berfokus pada strategi adaptasi masyarakat Desa Bedono Kecamatan Sayung Demak dalam penanganan banjir rob. Strategi berupa adaptasi fisik, ekonomi dan implikasi pada gatra geografis, demografi, sumber kekayaan alam, sosial dan budaya.
<b>Jurnal 3</b>	
Judul	Persepsi Pelaku Usaha Tambak terhadap Penanggulangan Bencana Banjir di Pantai Utara Jawa Barat
Penulis	Lindawati dan Nendah Kurniasari
Tahun Terbit	2014
Nama Jurnal	Buletin Riset Sosek Kelautan dan Perikanan
Metode	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis data menggunakan pendekatan deskriptif.
Kesimpulan	Banjir yang melanda wilayah ini pada tahun 2014 menyebabkan

	kerusakan dan kerugian pada usaha budidaya tambak. KKP membentuk suatu peraturan yang berkaitan dengan perlindungan terhadap pembudidaya perikanan, akan tetapi hasilnya belum dapat dirasakan oleh pembudidaya perikanan khususnya pembudidaya tambak. Persepsi mengenai penanggulangan banjir di tambak masih rendah dan belum efektif.
Perbedaan Penelitian	Penelitian ini hanya menunggu bantuan dari pemerintah, dan masyarakat tidak membuat strategi adaptasi untuk menanggulangi banjir rob di tambak budidaya.
<b>Jurnal 4</b>	
Judul	Kajian Pemerintah dan Adaptasi Masyarakat dalam Penanggulangan Dampak Terhadap Usaha Budidaya Ikan di Tambak
Penulis	Nendah Kurniasari dan Fatriyandi Nur Priyatna
Tahun Terbit	2014
Nama Jurnal	J. Kebijakan Sosek KP
Metode	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan data sekunder dan data primer. Data analisis yang digunakan yaitu deskriptif interpretative.
Kesimpulan	Upaya penanggulangan banjir yang dilakukan oleh pemerintah diwujudkan dengan mengeluarkan UU No. 24/2007, PP No. 21/2008, PP No. 22/2008, PP No. 23/2008, dan Permen KP No. 12/2014. Pada tataran masyarakat, jaringan sosial merupakan bentuk adaptasi yang dilakukan oleh pembudidaya ikan dalam menanggulangi banjir. Jaringan sosial tersebut berkontribusi dalam hal penanggulangan sumber modal, sumber tenaga kerja, dan sumber iptek. Intervensi lanjutan dibutuhkan dalam penanggulangan tanggap darurat dan rehabilitasi sarana produksi, karena relasi yang sekarang belum menyentuh dalam semua aspek.
Perbedaan Penelitian	Pada penelitian ini tidak terdapat strategi adaptasi hanya saja berfokus pada peraturan pemerintah mengenai jaringan sosial.

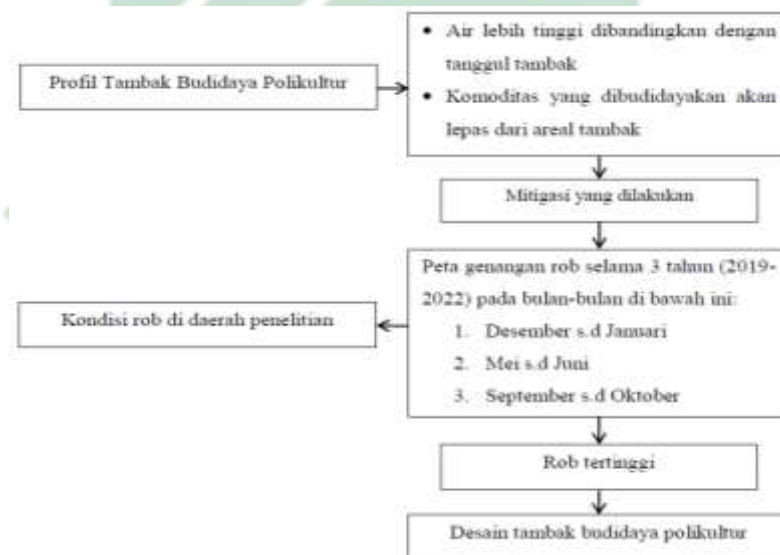
<b>Jurnal 5</b>	
Judul	Pengaruh Rob dan Abrasi Terhadap Pendapatan Petani Tambak Bandeng
Penulis	Ahmad Romadhon, Dewi Hastuti dan Rossi Prabowo
Tahun Terbit	2014
Nama Jurnal	Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (MEDIAGRO)
Metode	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analisis. Pengambilan sampel responden dilakukan dengan metode sensus. Penelitian ini menggunakan analisis kelayakan finansial.
Kesimpulan	Terjadi penurunan rata-rata luas lahan petani tambak bandeng sebelum terkena rob dan abrasi dari 2,40 ha/orang menjadi 1,77 ha/orang setelah terkena rob dan abrasi. Terjadi kenaikan biaya total karena untuk membeli waring dan bamboo sebagai alat penyekat antara tambak satu dengan tambak lainnya, karena hilangnya tanggul alami pada tambak. Sehingga pendapatan petani tambak menjadi menurun, dan pada pengelolaan lahan tambak budidaya ini petani tambak ada yang tidak menggunakan lahan tambaknya sendiri atau lahan tambak sewa.
Perbedaan Penelitian	Penelitian ini hanya berfokus pada pengaruh banjir rob terhadap pendapatan petani tambak bandeng, sehingga tidak terdapat penanggulangan banjir rob yang dilakukan agar tidak terjadi kerugian. Budidaya yang dilakukan hanya satu komoditas saja sehingga kemungkinan untuk terjadinya kerugian sangat besar.

(Sumber: Olah Data, 2022)

## **2.7 Kerangka Berpikir**

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengetahui profil genangan tambak budidaya polikultur terlebih dahulu. Kemudian baru diketahui bagaimana kondisi tambak budidaya polikultur yang dialami oleh petani tambak ketika terjadi rob yaitu air yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanggul tambak dan hal ini mengakibatkan beberapa komoditi yang dibudidayakan oleh petani tambak akan lepas dari areal tambak. Kemudian baru dilakukan upaya mitigasi untuk mengetahui kondisi rob di daerah

penelitian yaitu dengan membuat peta genangan rob 3 tahun (2019-2022) pada bulan-bulan berikut, yaitu: bulan Desember - bulan Januari, bulan Mei - bulan Juni, dan bulan September - bulan Oktober. Setelah itu baru diketahui bahwa kondisi rob tertinggi berada di lokasi mana, kemudian dilakukan upaya penanggulangan yang dilakukan oleh petani tambak yaitu dengan mengubah desain tambak dengan cara peninggian tanggul tambak. Sehingga tambak tipe 2 akan lebih aman dan lebih efisien dibandingkan dengan tambak yang tidak dengan peninggian tanggul. Upaya tersebut merupakan suatu cara penanggulangan rob agar komoditi yang dibudidayakan tidak lepas atau keluar dari areal tambak budidaya polikultur.



**Gambar 2. 5** Kerangka Berpikir

Sumber: Olah data, 2022

## 2.8 Integrasi Keilmuan

Sebagai tempat tinggal, bumi telah dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas dan sarana penunjang untuk kehidupan manusia. Secara umum, hal ini telah dinyatakan Allah SWT dalam firmanNya QS. Al-Baqarah ayat 29 yang berbunyi:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

Artinya :

“Dialah (Allah) yang menciptakan segala apa yang ada di bumi untukmu, kemudian Dia menuju ke langit, lalu Dia menyempurnakan menjadi tujuh langit. Dan Dia Maha mengetahui segala sesuatu.” (QS. Al-Baqarah: 29)

Pada ayat ini Allah SWT menegaskan, bahwa bumi dan segala isinya, termasuk wilayah bumi yang berupa lautan. Lautan diciptakan untuk manusia dan seluruh makhluk yang ada di bumi. Oleh karena itu manusia dapat menguasai dan memanfaatkan potensi alam untuk kepentingan tugas dan kehidupan. Laut yang dianugerahkan oleh Allah kepada manusia di dalamnya mengandung berbagai sumber daya alam laut yang sangat berharga, sudah sewajarnya di eksplorasi, dikelola dan dimanfaatkan seoptimal mungkin untuk memenuhi kebutuhan hidup dan kesejahteraan masyarakat (Thobroni, Ahmad Yusam, 2005). Pemanfaatan laut harus dilakukan dengan bijak karena jika laut tidak dikelola dengan bijak nantinya akan malah merusak laut. Pengelolaan potensi kelautan secara profesional oleh Negara dapat digunakan untuk menunjang perekonomian secara Nasional.

Berikut merupakan ragam pemanfaatan potensi sumber daya laut:

- a. Laut sebagai sumber makanan halal, lezat dan bergizi

Laut digunakan sebagai lingkungan hidup oleh biota-biota laut yang berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber pangan yang berlimpah. Pembahasan mengenai laut sebagai sumber makanan yang halal, lezat dan bergizi tercantum dalam ayat Al-Qur'an yaitu QS. Al-Maidah ayat 96, yang berbunyi:

أَجَلٌ لَّكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ ۗ وَحُرِّمَ عَلَيْكُمْ صَيْدُ الْبَرِّ مَا دُمْتُمْ  
حُرْمًا ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ تُحْشَرُونَ

Artinya:

“Dihalalkan bagimu hewan buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan, dan diharamkan atasmu (menangkap) hewan darat, selama kamu sedang ihram. Dan bertakwalah kepada Allah yang kepada-Nya, kamu akan dikumpulkan (kembali).” (QS. Al-Maidah: 96)

Ayat diatas menjelaskan bahwa, ikan-ikan yang diburu untuk dikonsumsi maupun disimpan atau ikan tersebut dimanfaatkan untuk keperluan lain seperti: mengambil minyak atau memanfaatkan tulangnya. Dalam hadis yang diriwayatkan oleh Ibnu Umar juga dijelaskan bahwa Rasulullah SAW bersabda “Dihalalkan bagi kita dua jenis bangkai dan dua jenis darah. Dua jenis bangkai adalah bangkai ikan dan belalang dan dua jenis bangkai darah adalah hati dan limpa.” (HR. Ahmad dan Ibnu Majah). Jadi makna dari hadis tersebut adalah ketika ikan tersebut sudah dalam keadaan mati, ikan tersebut masih menghasilkan dalam artian dapat dijual dan dikonsumsi oleh masyarakat karena bangkai ikan yang sudah mati halal untuk dimakan atau dikonsumsi.

- Perikanan

Hasil laut terutama ikan mempunyai peranan dan kedudukan yang sangat penting untuk pemenuhan gizi masyarakat Indonesia. Ikan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan memiliki susunan gizi yang cukup baik. Selain itu, ikan juga memiliki kandungan vitamin A, protein, zat besi, iodium, seng, selenium dan kalsium.

- Tumbuhan Laut

Salah satu produk yang sudah lama diketahui manfaatnya yaitu microalgae laut atau yang biasanya disebut dengan rumput laut atau seaweed dalam dunia perdagangan. Hasil analisa yang dilakukan terhadap sembilan jenis rumput laut menunjukkan bahwa rumput laut memiliki kandungan yang sangat banyak, seperti: karbohidrat, protein, lemak, vitamin A, B1, B2, B6, B12 dan C, mineral, kalium, kalsium, phosphor, natrium, ferrum dan iodium.

- b. Laut sebagai sumber aneka tambang, minyak dan gas bumi serta mineral



c. Laut sebagai infrastruktur (prasarana) transportasi (Thobroni, Ahmad Yusam, 2005).

Kegiatan usaha dalam islam sudah diterangkan dalam Al-Qur'an yaitu pada QS. Al-Mulk ayat 15 dan QS. Al-A'raf ayat 10, yang berbunyi:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ ذُلُولًا فَامْشُوا فِي مَنَاكِبِهَا وَكُلُوا مِنْ رِزْقِهِ وَإِلَيْهِ النُّشُورُ

Artinya :

“Dia yang menjadikan bumi untuk kamu yang mudah dijelajahi, maka jelajahi lah di segala penjurunya dan makanlah sebagian dari rezeki-Nya. Dan hanya kepada-Nya lah kamu (kembali setelah) dibangkitkan.” (QS. Al-Mulk: 15)

وَلَقَدْ مَكَّنَّاكُمْ فِي الْأَرْضِ وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَايِشَ قَلِيلًا مَّا تَشْكُرُونَ

Artinya :

“Dan sungguh, Kami telah menempatkan kamu di bumi dan di sana Kami sediakan (sumber) penghidupan untukmu. (Tetapi) sedikit sekali kamu bersyukur.” (QS. Al-A'raf: 10)

Maksud dari ayat diatas adalah Allah SWT sudah menempatkan kita di muka bumi ini yang didalamnya sudah ada sumber-sumber makanan dan sumber-sumber kehidupan untuk semua makhluk-Nya (manusia). Allah SWT sudah mempersiapkan semuanya. Yang perlu kita (manusia) lakukan sebagai khalifah di bumi ini yaitu kita menjelajahi atau berjalan serta berusaha untuk memperoleh rezeki-Nya yaitu dengan cara bekerja. Masyarakat di Dusun Tegalsari melakukan usaha berkerja budidaya tambak tersebut dengan cara memanfaatkan lahan tambak yang ada untuk kegiatan budidaya. Setelah kita berikhtiar untuk memanfaatkan atau mengelola lahan tambak budidaya dengan baik barulah kita mendapatkan keuntungan atau rezeki yang diberikan oleh Allah SWT lewat usaha budidaya yang telah kita lakukan.

Budidaya polikultur yang dilakukan oleh petani tambak di Dusun Tegalsari ini bertujuan untuk efisiensi lahan maupun untuk meningkatkan perekonomian masyarakat agar masyarakat mendapatkan kehidupan yang sejahtera dan layak. Kesejahteraan masyarakat diartikan suatu kondisi dimana terpenuhinya kebutuhan dasar yang tercermin dari rumah yang layak,

tercukupinya kebutuhan sandang pangan, biaya pendidikan dan kesehatan yang murah tetapi berkualitas atau kondisi dimana setiap individu memiliki kemampuan untuk memaksimalkan utilitasnya pada tingkat batas anggaran tertentu dan kondisi dimana tercukupinya kebutuhan jasmani dan rohaninya (Sukmasari, Dahliana, 2020).

Kesejahteraan masyarakat berdasarkan penafsiran para Mufassir terhadap pada QS. Al An'am ayat 82, QS. Al-A'raf ayat 96 dan QS. An-Nur ayat 55.

وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ وَلَٰكِن كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُم بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ

Artinya :

“Dan sekiranya penduduk negeri beriman dan bertaqwa, pasti Kami akan melimpahkan kepada mereka berkah dari langit dan bumi, tetapi ternyata mereka mendustakan (ayat-ayat Kami), maka Kami siksa mereka sesuai dengan apa yang telah mereka kerjakan.” (QS. Al-A'raf 7:96).

Pada ayat ini menerangkan bahwa, ketika kita beriman dan bertaqwa serta mau bersyukur atas apa yang telah diberikan oleh Allah kepada kita, maka Allah akan melimpahkan berkali-kali lipat rezeki-Nya kepada kita. Sedangkan orang yang zalim akan disiksa sesuai dengan apa yang telah mereka lakukan.

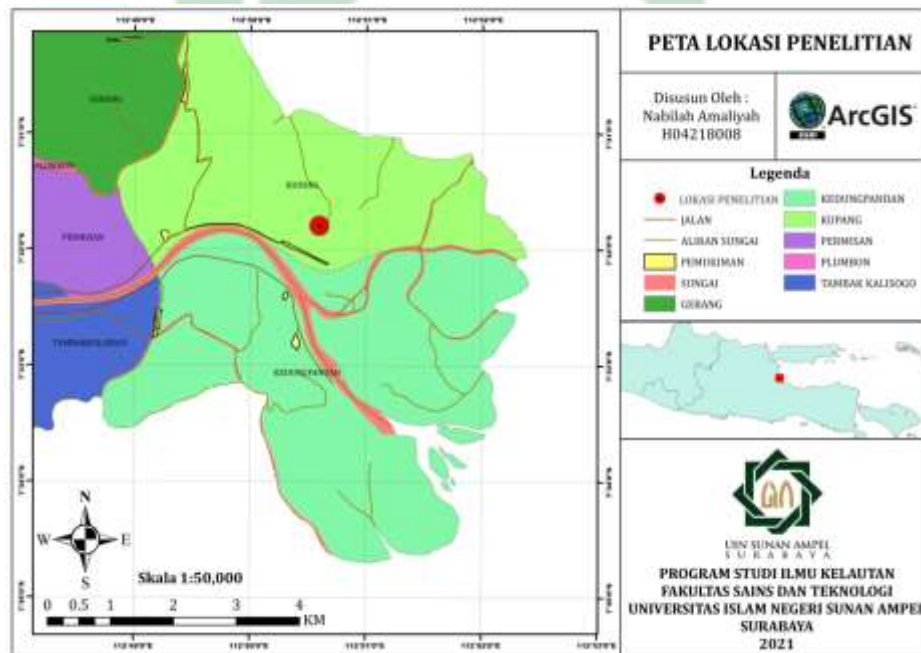
UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dengan judul “Profil Tambak Budidaya Polikultur dan Genangan Rob di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo” dilakukan di Utara Sungai Brantas tepatnya di Dusun Tegal Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur pada bulan Januari – Maret 2022. Dasar pertimbangan pemilihan lokasi ini adalah wilayah tambak budidaya polikultur (udang windu, udang vannamei, ikan bandeng dan rumput laut) merupakan kawasan tambak yang terkena dampak rob setiap tahunnya.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

Sumber: Olah data, 2022

#### 3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif yaitu penelitian yang berusaha menuturkan pemecahan masalah yang sedang diteliti dengan menggambarkan keadaan subyek atau obyek penelitian (seseorang, lembaga, masyarakat dan lainnya) pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang ada atau sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Jenis penelitian kualitatif yaitu penelitian yang dilakukan dengan pengumpulan data alamiah yang bertujuan untuk menafsirkan fenomena yang terjadi, dimana seorang peneliti menjadi informan kunci (*key informan*) (Anggito, Albi & Setiawan, Johan, 2018). Sehingga metode deskriptif kualitatif pada penelitian ini merupakan suatu kegiatan menginterpretasikan data atau informasi untuk memperoleh gambaran tentang sesuatu atau untuk menerangkan suatu kejadian atau persoalan yang didukung oleh data primer dan data sekunder.

Data primer diperoleh melalui observasi dan survey lapangan. Sedangkan pengambilan data sekunder diperoleh melalui sumber-sumber yang relevan dengan penelitian, yang berasal dari internet atau sumber situs lainnya. Pengumpulan data sekunder yang digunakan untuk mengetahui kondisi genangan rob berasal dari hasil pemetaan kerawanan banjir rob dengan menggunakan data pasang surut 3 tahun (2019-2022), DEM Kecamatan Jabon dan data tutupan lahan. Sedangkan pengumpulan data primer diperoleh melalui informasi yang dilakukan dengan kegiatan observasi dan wawancara. Wawancara dilakukan dengan pengelola tambak budidaya polikultur yang terkena dampak rob dan warga setempat. Adapun topik wawancara yang akan ditanyakan yaitu menghimpun sebanyak-banyaknya informasi mengenai kondisi tambak budidaya polikultur ketika mengalami rob serta upaya yang dilakukan petani tambak untuk menanggulangnya.

Metode dan jenis penelitian tersebut digunakan untuk memberikan gambaran kondisi rob di Kecamatan Jabon serta upaya penanggulangan yang dilakukan oleh petani tambak dalam menghadapi rob pada lahan tambak budidaya polikultur (udang windu, udang vannamei, ikan bandeng dan rumput laut).

### 3.3 Alat

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 1** Alat Penelitian

No.	Alat	Kegunaan
1.	Laptop	Media untuk pengelolaan data
2.	Microsoft Word	Penulisan laporan
3.	Microsoft Excel	Perhitungan Nilai Formzahl
4.	ArcGIS	Pembuatan Peta
5.	Mike21	Perhitungan Konstanta Harmonika
6.	Kamera	Untuk kegiatan dokumentasi selama penelitian
7.	Gabus, Senar/tali dan Jam/Stopwatch hp	Untuk mengukur kecepatan arus
8.	Kayu	Untuk mengukur tinggi air pada lahan tambak
9.	Meteran	Untuk mengukur tinggi kayu yang sudah digunakan mengukur tinggi air pada lahan tambak

(Sumber: Olah data, 2022)

### 3.4 Bahan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

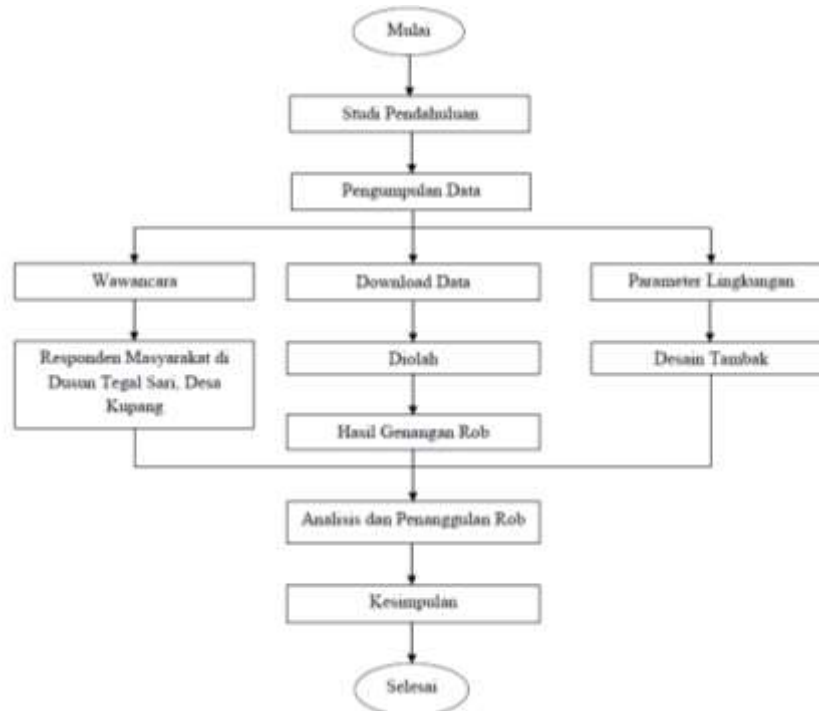
**Tabel 3. 2** Bahan Penelitian

No.	Jenis Data	Sumber Data	Kegunaan
1.	Data pasang surut 3 tahun (2019-2022)	( <i>Tide Model Driver</i> ) TMD	Untuk memprediksi kenaikan muka air laut akibat pasang surut
2.	DEM Kecamatan Jabon	<i>Global Digital Elevation Model</i> (GDEM) ( <a href="http://www.usgs.gov">www.usgs.gov</a> )	Untuk mendapatkan nilai ketinggian lahan (elevasi)
3.	Penggunaan lahan	<i>Open Street Map</i> ( <a href="http://www.openstreetmap.org">www.openstreetmap.org</a> )	Untuk mengetahui penggunaan lahan di lokasi studi

(Sumber: Olah data, 2022)

### 3.5 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu dengan melakukan studi pendahuluan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, upaya penanggulangan dan penarikan kesimpulan.



**Gambar 3. 2** Diagram Alir Penelitian

Sumber: Olah data, 2022

#### 3.5.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan cara pengumpulan informasi awal dari beberapa instansi terkait dan melakukan survei lapangan mengenai kondisi wilayah studi serta melakukan studi literatur mengenai topik penelitian dalam bentuk jurnal, skripsi dan sumber kajian ilmiah lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

#### 3.5.2 Pengumpulan Data

Berdasarkan sumber data penelitian, maka teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan pengamatan langsung dan melakukan wawancara dengan petani tambak serta melakukan observasi lahan tambak yang akan digunakan dalam penelitian,

sedangkan untuk data sekunder diperoleh melalui pengunduhan data pada laman atau situs yang menyediakan data sesuai dengan kebutuhan peneliti, dan juga data didapatkan dari instansi pemerintah. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini tersaji sebagai berikut:

1. Profil Tambak Budidaya Polikultur

Untuk mengetahui permasalahan dan kondisi komoditi pada tambak budidaya polikultur ini, maka dalam pengumpulan data menggunakan teknik wawancara yang dilakukan dengan *purposive sampling* atau *snowball sampling* dan observasi kepada petani tambak.

2. Kondisi Genangan Rob

Untuk mengetahui kondisi genangan rob yang ada di Kecamatan Jabon maka perlu dilakukan suatu pemetaan genangan rob. Adapun data yang dibutuhkan dalam pembuatan peta genangan rob adalah sebagai berikut: 1) Data pasut 3 tahun (2019-2022) pada bulan Desember - bulan Januari, bulan Mei - bulan Juni dan bulan September - bulan Oktober, DEM Kecamatan Jabon dan data penggunaan lahan.

### 3.5.3 Pengolahan Data

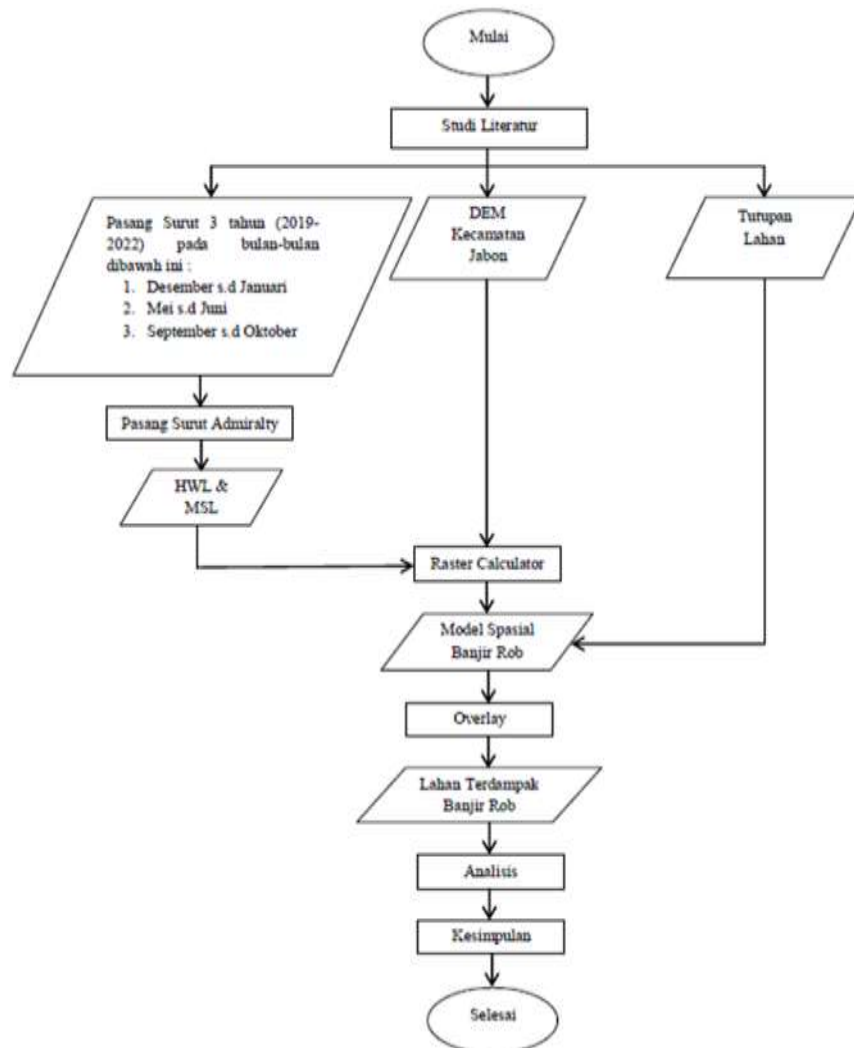
Pengolahan data dilakukan dengan cara membuat peta genangan rob menggunakan *Software Arcgis*. Setelah peta genangan rob selesai maka dilakukan upaya penanggulangan rob oleh petani tambak terhadap lahan tambak budidaya polikultur dalam menghadapi genangan rob. Berikut merupakan cara pengolahan data dalam penelitian ini:

1. Profil Tambak Budidaya Polikultur

Profil tambak budidaya polikultur akan diketahui dengan mengetahui tentang permasalahan yang terjadi pada lahan tambak. Permasalahan ini akan mengakibatkan kualitas atau produktivitas dari lahan tambak menurun.

## 2. Pembuatan Peta Genangan Rob

Pembuatan peta dilakukan untuk mengetahui genangan rob yang berada di Kecamatan Jabon, Sidoarjo. Adapun tahapan dalam pembuatan peta genangan rob adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. 3** Flowchart Pembuatan Peta Genangan ROB

Sumber: Olah data, 2022

### 3.5.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menganalisis hasil dari peta genangan rob di Kecamatan Jabon, permasalahan dan kondisi komoditi budidaya serta menganalisis upaya penanggulangan yang dilakukan oleh petani tambak terhadap lahan tambak budidaya polikultur.



### 1. Analisis Data untuk Profil Tambak Budidaya Polikultur

Tujuan pertama dari penelitian ini yaitu mengetahui profil tambak budidaya polikultur melalui permasalahan yang dihadapi oleh petani tambak dalam proses budidaya polikultur dari komoditi yang dibudidayakan guna mengetahui kendala maupun pertumbuhan komoditi yang dibudidayakan.

### 2. Analisis Data untuk Kondisi Genangan Rob

Tujuan kedua dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi genangan rob. Pembuatan peta genangan rob ini menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Analisis data yang digunakan untuk mencapai tujuan ini yaitu deskriptif kualitatif. Data-data yang diperlukan yaitu informasi yang berkaitan dengan pembuatan peta genangan rob yang kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk memberikan suatu gambaran secara umum kondisi genangan rob di Kecamatan Jabon, Sidoarjo.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Profil Tambak Budidaya Polikultur

Lahan tambak budidaya yang digunakan dalam penelitian ini memiliki luas lahan 4 Ha, letak dari tambak ini berada di Utara Sungai Brantas tepatnya di Dusun Tegal Sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Lahan tambak budidaya ini merupakan salah satu lahan tambak yang memiliki potensi banjir rob setiap tahunnya karena letak dari tambak yang sangat dekat dengan sungai. Saat puncak musim penghujan seperti bulan Desember - Januari, sering kali terjadi peluapan air tambak dikarenakan intensitas curah hujan yang tinggi dan air pasang dari laut. Komoditas yang dibudidayakan dalam tambak ini ada 4 (empat) komoditas, yaitu udang windu, udang vannamei, ikan bandeng dan rumput laut. Komoditas yang dibudidayakan dalam usaha budidaya tambak ini merupakan komoditas unggulan di Dusun Tegal Sari.

Ketika musim penghujan seperti ini, sering kali tambak budidaya mengalami kebanjiran akan tetapi air masih bisa ditolerir oleh lahan tambak. Sedangkan ketika musim penghujan ditambah dengan air pasang dari laut maka lahan tambak budidaya ini memiliki ancaman yang sangat besar bagi petani tambak, dikarenakan jika air tambak meluap akan mengakibatkan ikan-ikan yang berada di lahan tambak keluar dari area tambak budidaya. Akibat dari lahan tambak yang tidak bisa menampung air tersebut maka lahan tambak satu dengan lahan tambak lainnya menjadi satu lahan. Ketika lahan tambak menjadi satu lahan, petani tambak hanya bisa pasrah, karena ikan-ikan yang dibudidayakan kemungkinan besar akan melompat, hanyut atau pindah ke tambak yang lain dan hal ini menyebabkan petani tambak mengalami gagal panen atau kerugian ketika panen.



**Gambar 4. 1** Kondisi Lahan Tambak Budidaya

Sumber: Dokumentasi pribadi

#### **4.1.1 Permasalahan Tambak**

Permasalahan yang terjadi pada tambak dapat berasal dari faktor internal dan faktor eksternal yang meliputi adanya kerusakan yang ditimbulkan oleh banjir rob, rusaknya kualitas lingkungan seperti rusaknya tanggul yang disebabkan oleh angin, gelombang, abrasi dan bagaimana antisipasi dan cara perawatan yang dilakukan petani terhadap lahan tambak budidayanya.

##### **4.1.1.1 Abrasi**

Abrasi merupakan peristiwa terkikisnya tanah yang bisa disebabkan oleh adanya angin, gelombang dan arus sehingga menyebabkan lahan tanggul tambak menjadi tipis atau terkikis. Hal ini dikarenakan tidak adanya tanggul yang kuat. Tanggul tambak yang terbuat dari tanah menyebabkan angin, gelombang dan arus mengikis tambak dengan mudah dan begitu saja. Lahan tanggul tambak yang tidak terdapat pohon mangrovenya otomatis akan semakin mudah untuk terjadi abrasi pada tanggulnya.

Rob yang terlalu besar yang disertai dengan angin, gelombang dan arus yang besar akan mengakibatkan kerusakan

pada lahan tanggul tambak. Sehingga petani tambak melakukan hal-hal yang berkaitan dengan antisipasi petani tambak saat terjadinya rob.



**Gambar 4. 2** Abrasi Lahan Tambak

Sumber: Dokumentasi pribadi

Kerusakan tanggul tanah pada lahan tambak disebabkan oleh angin yang berhembus kencang, tekanan gelombang yang besar dan tekanan arus yang tinggi. Kerusakan tanggul tambak ini terjadi secara perlahan ketika terhempas air ketika rob terjadi. Air yang terbawa oleh angin, gelombang dan arus ini akan mengakibatkan tekanan yang kuat pada tanah tambak. Sehingga tanah tambak yang bersifat lumpur ini jika terkena air akan menjadi terkikis atau tererosi.



**Gambar 4. 3** Tanggul Tanah Tambak yang Longsor

Sumber: Dokumentasi pribadi

#### 4.1.1.2 Iklim Tidak Menentu

Kondisi iklim yang tidak menentu dikarenakan oleh pemanasan global. Hal ini mengakibatkan siklus air yang disertai dengan angin dan gelombang tinggi, terutama ketika terjadi pasang tertinggi yaitu pada bulan Mei-Juni, pada bulan ini petani tambak menandai bahwa ketika pasang tertinggi terjadi pada siang hari dan pada bulan Desember-Januari pasang tertinggi terjadi pada waktu malam hari. Hal ini merupakan ancaman bagi petani tambak karena dapat terjadi kerusakan tanggul, kegagalan panen dan kerusakan infrastruktur-infrastruktur yang lainnya.

*“...Iklim kados ngeten niki nggeh berubah-ubah Mbak. Ngenten niki ngarai iwak niku mboten saget gede. Pertumbuhan e terhambat. Nopo male sakniki udan-udanan malah banyune niku adem, dadine iwak e mboten saget gede, sageto nggeh rodok suwe mongsone. Cuacane sakni loh, isuk panas , awan titik moro-moro udan lan mendung peteng. Ora keno di prediksi.” (Bapak Namen)*

Pasang surut air laut merupakan sebuah siklus alam yang ketika pasang maka air akan tinggi dan ketika surut akan kembali lagi seperti keadaan sebelumnya. Bagi petani tambak, petani tambak harus benar-benar memahami waktu-waktu kapan terjadinya pasang tertinggi untuk mengantisipasi terjadinya banjir rob. Hal ini berhubungan dengan persiapan dan antisipasi petani tambak terhadap banjir rob. Walaupun pasang surut merupakan sebuah siklus, namun dampak yang ditimbulkan dapat bersifat negatif seperti adanya abrasi akibat gelombang, arus dan angin yang terlalu besar selalu terjadi.

Pasang air laut pada saat ini terjadi mulai dari setelah maghrib hingga jam 20.00 WIB, pasang ini terjadi secara berkala setiap harinya hingga pada puncak pasang tertinggi terakhir hingga tengah malam sekitar jam 23.00 WIB.

Sedangkan surutnya terjadi mulai jam 20.00 WIB hingga jam 22.00 WIB, surut ini terjadi secara berkala setiap harinya hingga pada akhirnya surut terendah terakhir hingga tengah malam sekitar jam 24.00 WIB malam.

Berikut merupakan bulan-bulan terjadinya pasang surut menurut petani tambak, karena petani tambak memiliki ilmu pasti yang berdasarkan pengalaman yang selama ini terjadi.

Bulan	Siklus
Desember – Januari	Pasang tertinggi (terjadi ketika malam hari)
Februari – Maret	Air mulai surut
April	Air mulai pasang
Mei – Juni	Pasang tertinggi (terjadi ketika siang hari)
Juli – Agustus	Air mulai surut
September	Ada air tapi kecil
Oktober	Tidak ada air
November	Air mulai pasang

#### 4.1.1.3 Ketinggian Tanggul yang Kurang

Tanggul merupakan dinding tambak yang umumnya terbuat dari tanah, yang mana tanggul ini berada mengelilingi tambak. Ada banyak macam tanggul seperti tanggul yang terbuat dari waring, APO, atau tanggul mangrove (Sari, Tiara Kartika Cendani, 2016). Penelitian ini menggunakan tanggul yang terbuat dari tanah. Tanggul memiliki ketinggian yang beragam sehingga untuk standart tanggul yang digunakan dalam lahan tambak juga beragam dan tidak berpacuan dengan apapun sehingga petani tambak lebih mengira-ngira tanggul seberapa yang pas untuk lahan tambaknya agar tidak terkena dampak rob dan kondisi dari komoditinya tetap aman. Ketinggian lahan tanggul yang kurang pada lahan tambak akan mengakibatkan lahan tambak akan menjadi satu dengan lahan tambak lainnya, dimana hal ini sangat dikhawatirkan oleh petani

tambak karena bisa saja komoditi yang dibudidayakan akan lepas begitu saja, sehingga mengakibatkan gagal panen atau kerugian.

Ketinggian lahan tanggul yang kurang akan menyebabkan beberapa dampak untuk petani tambak, ada dampak negatif dan ada dampak positif. Dampak negatifnya seperti ikan kabur atau lepas dari areal tambak budidaya. Sedangkan untuk dampak positifnya yaitu masuknya bibit alami dari laut maupun sungai dan masuknya pakan alami.

#### a. Ikan Lepas

Ikan yang kabur, hanyut ataupun melompat dari lahan tambak dapat disebabkan oleh beberapa sebab. Penyebabnya bisa dari permukaan air yang terlalu tinggi yang mana tinggi air ini melebihi tinggi tanggul tambak. Kemudian kecepatan arus yang deras juga dapat memancing ikan atau ikan akan tertarik untuk mendekati sumber arus, sehingga ikan akan hanyut terbawa arus. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan didapatkan bahwa, ikan yang hanyut itu biasanya ikan-ikan yang sedang dibudidayakan sehingga upaya peninggian tanggul ini perlu dilakukan dalam bulan Desember – Januari dan bulan Mei – Juni. Hal ini dikarenakan pada bulan-bulan tersebut tambak mengalami pasang tertinggi sehingga jika tanggul tambak tidak ditinggikan akan sangat beresiko bagi lahan tambak budidaya.

#### b. Ikan Alami Masuk

Ikan yang masuk kedalam areal tambak ini merupakan salah satu dampak positif dari adanya kejadian rob ini. Rob merupakan sebuah siklus yang selalu dialami oleh petani tambak, hal ini dikarenakan pasang surut air laut tidak hanya membawa air masuk kedalam areal tambak saja, melainkan juga membawa ikan-ikan laut yang kemudian masuk dan

hidup berdampingan di dalam areal tambak beserta dengan ikan-ikan budidaya lainnya. Ada beberapa jenis ikan, seperti ikan mujair, ikan laosan, ikan keteng, ikan kakap putih, ikan gerih, udang-udang kecil, kepiting dan lain sebagainya. Sebagian ikan memiliki sifat predator atau pemangsa pada ikan lainnya.

c. Pakan Alami Masuk

Pakan alami ini sejalan dengan masuknya ikan alami yang masuk ke dalam areal tambak ketika terjadinya rob. Pakan alami yang masuk ke dalam areal tambak bisa berupa organisme-organisme kecil yang dapat dimakan oleh ikan bandeng. Sehingga selain pakan alami dari tambaknya sendiri atau dari lumut yang berasal dari rumput laut, ikan bandeng juga mendapat suplai makanan dari organisme-organisme yang masuk kedalam tambak ketika rob terjadi.

**4.1.2 Kondisi Komoditi**

**4.2.2.1 Udang Windu**

**Tabel 4. 1** Pengukuran Panjang Udang Windu

<b>UDANG WINDU</b>					
<b>Jumlah Sampel</b>	<b>Bulan November</b>	<b>Bulan Januari</b>	<b>Bulan Februari</b>		
	<b>Awal Tebar</b>	<b>Minggu ke-4</b>	<b>Minggu ke-1</b>	<b>Minggu ke-2</b>	<b>Minggu ke-3</b>
1	1	15	13	17	24
2	0.8	11	16	15.5	17
3	0.5	9	14.7	13	20
4	1	15	17	18	23.3
5	1.2	16	15	16	22
6	0.9	10	14	15	18
7	1	14	15	12	19
8	0.7	9	12	13.5	16.5
9	0.9	12	16.5	14	17
10	1	14,5	12.6	12	16.8

Nb : Ukuran dalam satuan Cm



Awal penebaran atau pembenihan udang windu dilakukan pada bulan November 2021. Petani tambak menggunakan benur udang windu dengan kualitas F1, yang mana benur udang windu F1 ini memiliki kualitas yang sangat baik. Perlu diketahui bahwa tingkatan-tingkatan dalam benur ini sangat beragam, ada yang F2, F3 dan seterusnya. Hal ini sesuai dengan keinginan petani tambak yang akan membudidayakan udang windu pada lahan tambaknya.

Pembelian benur udang windu berasal dari Gresik. Petani tambak tidak perlu datang ke Gresik dikarenakan sudah ada *supply* benur udang windu sendiri yang akan datang langsung mengantar benur yang sudah di pesan oleh petani tambak. Harga dari benur udang windu saat ini adalah Rp. 140.000,-/rean. Sedangkan harga jual dari udang windu saat ini adalah Rp. 150.000,-/kg (untuk isian kurang lebih 20 ekor). Ukuran benur yang ditebar umumnya memiliki ukuran gelondongan, dimana ukuran gelondongan ini benurnya lebih besar dan memiliki daya adaptasi yang lebih baik dan memiliki nilai mortalitas yang rendah. Pemilihan benur udang windu yang baik yaitu tubuhnya keras, panjang dan pergerakannya lurus.

*“Pembelian benur niki nggeh pon enten seng ngirim kiambek Mbak, kulo tinggal telfon teng Mas e mawon mangke dikirim kiambek. Soal e kulo pon percados kale tiang niku, sampun langganan. Teng mriki nggeh sedanten lek tumbas benur-benur nggeh teng mriku.” (Bapak Mashudi)*

Pengukuran panjang udang windu dilakukan pada 10 sampel udang windu. Pengukuran udang windu dilakukan pada bulan Januari minggu ke-4. Hal ini dilakukan karena pada bulan tersebut baru dimulai penelitian ini. Sehingga untuk pengukuran benur pertama kali tebar atau masa pembenihan pertama tidak dilakukan, hanya melalui wawancara atau informasi dari petani tambak.

Hasil pengukuran udang windu pada bulan November 2021 yaitu didapatkan hasil bahwa rata-rata panjang dari benur udang windu berkisar antara 0,5 cm – 1 cm. Kemudian untuk pengukuran panjang udang windu pada bulan Januari minggu ke-4 yaitu antara 9 cm – 16 cm. Pengukuran udang windu pada bulan Februari minggu ke-1 yaitu antara 12 cm – 16,5 cm, minggu ke-2 yaitu antara 12 cm – 18 cm dan minggu ke-3 yaitu antara 16,5 cm – 24 cm. Hasil dari pengukuran udang windu ini sangat tidak merata, ada yang ukurannya masih kecil dan juga ada ukuran udang windu yang sudah besar. Hal ini dikarenakan iklim yang berubah-ubah sehingga pertumbuhan udang windu menjadi terhambat.



**Gambar 4. 4** Pengukuran Panjang Udang Windu

Sumber: Dokumentasi pribadi

Proses lama masa pemeliharaan udang windu dilakukan selama 4 bulan sekali, jadi dalam 1 tahun udang windu dapat dipanen sebanyak 3x. Cara pemanenan udang windu yaitu dengan cara memasang prayang atau bubu pada sudut-sudut tambak atau di tempat keluar masuknya air yang diduga disitulah tempat berkumpulnya udang windu dan dipasang pematri agar udang windu yang sudah masuk kedalam prayang atau bubu tidak bisa keluar lagi. Pemasangan prayang atau bubu ini dilakukan pada waktu sore hari sekitar jam 16.30 WIB dan kemudian diambil keesokan harinya atau pada waktu pagi hari sekitar jam 05.15 WIB.



**Gambar 4. 5** Pemasangan Prayang / Bubu

Sumber: Dokumentasi pribadi

#### 4.2.2.2 Udang Vannamei

**Tabel 4. 2** Pengukuran Panjang Udang Vannamei

UDANG VANNAMEI					
Jumlah Sampel	Bulan November	Bulan Januari	Bulan Februari		
	Awal Tebar	Minggu ke-4	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
1	0.7	8	10.5	14	11.8
2	0.5	7	8.5	14.5	12
3	0.5	8	11	12	10
4	0.6	6.5	9.5	13	12.5
5	0.7	6.2	9	12.5	13
6	0.8	8	8	12	14.5
7	0.7	7.5	9	9	9
8	0.6	6	13	9.5	13
9	0.8	8.5	9.7	11	11
10	0.7	6	10	10	11.5

Nb : Ukuran dalam satuan Cm

Awal penebaran atau pembenihan udang vannamei dilakukan pada bulan November 2021. Petani tambak menggunakan benur udang vannamei dengan kualitas F1, yang mana benur udang vannamei F1 ini memiliki kualitas yang

sangat baik. Perlu diketahui bahwa tingkatan-tingkatan dalam benur ini sangat beragam, ada yang F2, F3 dan seterusnya. Hal ini sesuai dengan keinginan petani tambak yang akan membudidayakan udang vannamei pada lahan tambaknya.

Pembelian benur udang vannamei berasal dari Gresik. Petani tambak tidak perlu datang ke Gresik dikarenakan sudah ada pensupply benur udang vannamei sendiri yang akan datang langsung mengantar benur yang sudah di pesan oleh petani tambak. Harga dari benur udang vannamei saat ini adalah Rp. 100.000,-/rean. Sedangkan harga jual dari udang vannamei saat ini adalah Rp. 40.000,-/kg. Ukuran benur yang ditebar umumnya memiliki ukuran gelondongan, dimana ukuran gelondongan ini benurnya lebih besar dan memiliki daya adaptasi yang lebih baik dan memiliki nilai mortalitas yang rendah (Ariadi, Heri et al., 2021). Selain itu, kualitas air yang baik dapat dijadikan salah satu indikator keberhasilan budidaya (Ariadi, H et al., 2019).

Pengukuran panjang udang vannamei dilakukan pada 10 sampel udang vannamei Pengukuran udang vannamei dilakukan pada bulan Januari minggu ke-4. Hal ini dilakukan karena pada bulan tersebut baru dimulai penelitian ini. Sehingga untuk pengukuran benur pertama kali tebar atau masa pembenihan pertama tidak dilakukan, hanya melalui wawancara atau informasi dari petani tambak.

Hasil pengukuran udang vannamei pada bulan November 2021 yaitu didapatkan hasil bahwa rata-rata panjang dari benur udang vannamei berkisar antara 0,5 cm – 0,8 cm. Kemudian untuk pengukuran panjang udang vannamei pada bulan Januari minggu ke-4 yaitu antara 6 cm – 8,5 cm. Pengukuran udang vannamei pada bulan Februari minggu ke-1 yaitu antara 8 cm – 13 cm, minggu ke-2 yaitu antara 10 cm – 14,5 cm dan minggu ke-3 yaitu antara 9 cm – 14,5 cm. Hasil dari pengukuran udang vannamei ini sangat tidak merata, ada yang ukurannya masih

kecil dan juga ada ukuran udang vannamei yang sudah besar. Hal ini dikarenakan iklim yang berubah-ubah sehingga pertumbuhan udang windu menjadi terhambat.



**Gambar 4. 6** Pengukuran Panjang Udang Vannamei

Sumber: Dokumentasi pribadi

Proses lama masa pemeliharaan udang vannamei dilakukan selama 3 bulan sekali, jadi dalam 1 tahun udang windu dapat dipanen sebanyak 4x. Cara pemanenan udang vannamei ini sama dengan udang windu yaitu dengan cara memasang prayang atau bubu pada sudut-sudut tambak atau di tempat keluar masuknya air yang diduga disitulah tempat berkumpulnya udang vannamei dan dipasang pematri agar udang vannamei yang sudah masuk kedalam prayang atau bubu tidak bisa keluar lagi. Pemasangan prayang atau bubu ini dilakukan pada waktu sore hari sekitar jam 16.30 WIB dan kemudian diambil keesokan harinya atau pada waktu pagi hari sekitar jam 05.15 WIB.



**Gambar 4. 7** Pemasangan Prayang / Bubu

Sumber: Dokumentasi pribadi

#### 4.2.2.3 Ikan Bandeng

**Tabel 4. 3** Pengukuran Panjang Ikan Bandeng

IKAN BANDENG					
Jumlah Sampel	Bulan November	Bulan Januari	Bulan Februari		
	Awal Tebar	Minggu ke-4	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
1	8	35	33	30	35
2	12	32	29	40	29
3	11	31	32	31	33
4	10	30	34	27	36
5	9	32	31.5	37	26
6	8.5	30	27	21	28
7	12	34	36	35	38
8	12	35	30.7	29	31
9	9	32	38	34	29.7
10	10	30	37	25	27

Nb : Ukuran dalam satuan Cm

Awal penebaran atau pembenihan ikan bandeng dilakukan pada bulan November 2021. Petani tambak menggunakan benur ikan bandeng dengan kualitas F1, yang mana benur ikan bandeng F1 ini memiliki kualitas yang sangat baik. Perlu

diketahui bahwa tingkatan-tingkatan dalam benur ini sangat beragam, ada yang F2, F3 dan seterusnya. Hal ini sesuai dengan keinginan petani tambak yang akan membudidayakan ikan bandeng pada lahan tambaknya.

Pembelian benur ikan bandeng berasal dari Gresik dan Situbondo. Petani tambak tidak perlu datang ke Gresik dan Situbondo dikarenakan sudah ada pensupply ikan bandeng sendiri yang akan datang langsung mengantar benur yang sudah di pesan oleh petani tambak. Harga dari nener ikan bandeng saat ini adalah Rp. 2.500.000,-/rean. Sedangkan harga jual dari ikan bandeng saat ini adalah Rp. 24.000,-/kg (untuk isian kurang lebih 5-7 ekor). Akan tetapi terkadang juga ada ikan bandeng yang sangat besar, karena ikan bandeng ini terlalu lama berada di lahan tambak karena tidak tertangkap-tangkap ketika masa pemanenan. Sehingga ikan bandeng ini jika tertangkap ukurannya juga akan sangat berbeda dengan ikan bandeng yang lain. Ukuran benur yang ditebar umumnya memiliki ukuran gelondongan, dimana ukuran gelondongan ini benurnya lebih besar dan memiliki daya adaptasi yang lebih baik dan memiliki nilai mortalitas yang rendah.

*“Harga benur iwak bandeng niku nggeh macem-macem Mbak, lek ukurane sak jembret (bahan olahan untuk membuat terasi) niku regone Rp. 900.000,-/rean, lek ukuran e sak godong asem Rp. 1.400.000,-/rean, lek sak jempolan niku regone Rp. 2.500.000,- /rean, nggen niki seng kulo damel lebonan pasniko Mbak, soal e ukuran e nggeh mboten cilik-cilik banget. Lan wonten male seng ukuran paling gede, niku regone nggeh mahal Rp. 3.500.000,-/rean, niku ukuran e sak korek bengsol Mbak”*

*(Bapak Mashudi)*

Pengukuran panjang ikan bandeng dilakukan pada 10 sampel ikan bandeng Pengukuran ikan bandeng dilakukan pada bulan Januari minggu ke-4. Hal ini dilakukan karena pada bulan

tersebut baru dimulai penelitian ini. Sehingga untuk pengukuran benur pertama kali tebar atau masa pembenihan pertama tidak dilakukan, hanya melalui wawancara atau informasi dari petani tambak.

Hasil pengukuran ikan bandeng pada bulan November 2021 yaitu didapatkan hasil bahwa rata-rata panjang dari nener ikan bandeng berkisar antara 5 cm – 9 cm. Kemudian untuk pengukuran panjang ikan bandeng pada bulan Januari minggu ke-4 yaitu antara 30 cm – 35 cm. Pengukuran ikan bandeng pada bulan Februari minggu ke-1 yaitu antara 29 cm – 38 cm, minggu ke-2 yaitu antara 21 cm – 40 cm dan minggu ke-3 yaitu antara 27 cm – 36 cm. Hasil dari pengukuran ikan bandeng ini sangat tidak merata, ada yang ukurannya masih kecil dan juga ada ukuran ikan bandeng yang sudah besar. Hal ini dikarenakan iklim yang berubah-ubah sehingga pertumbuhan udang windu menjadi terhambat. Ikan bandeng yang dibudidayakan ini hanya bertambah panjangnya saja tidak dengan penambahan bobot atau berat ikan bandengnya. Sehingga ikan bandeng yang dibudidayakan oleh petani tambak ini hanya bertambah panjangnya saja akan tetapi tubuh dari ikan bandengnya kecil atau kurus-kurus.



**Gambar 4. 8** Pengukuran Panjang Ikan Bandeng

Sumber: Dokumentasi pribadi

Proses lama masa pemeliharaan ikan bandeng dilakukan selama 6 bulan sekali, jadi dalam 1 tahun udang windu dapat dipanen sebanyak 2x. Cara pemanenan ikan bandeng yaitu



dengan menggunakan jaring. Jaring tersebut dipasang mulai dari lahan tambak yang jauh dari pintu keluar masuknya air yang kemudian digiring ke arah pintu keluarnya air, tujuan dilakukan hal ini adalah untuk memudahkan petani tambak dalam menjaring ikan bandeng, karena sidat dari ikan bandeng adalah rheotaksis (menuju sumber air). Apabila jaring sudah penuh maka jaring akan diangkat dan ikan bandeng dimasukkan ke dalam engklek atau keranjang yang terbuat dari bambu untuk mengangkut ikan bandeng ke TPI. Waktu pemanenan ikan bandeng dilakukan pada dini hari, yaitu pukul 02.00 WIB, karena ikan bandeng akan dipasarkan atau dijual ke TPI Sidoarjo yang diangkut menggunakan motor.

#### 4.2.2.4 Rumput Laut

Tabel 4. 4 Pengukuran Panjang Rumput Laut

RUMPUT LAUT					
Jumlah Sampel	Bulan Desember	Bulan Januari	Bulan Februari		
	Awal Tebar	Minggu ke-4	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
1	10	15	21	32	40
2	8	18	29	30	38
3	9	17	30	27	35
4	7	19	25	38	41
5	7.8	20	31	36	30
6	10	18.5	34	24	37
7	10.5	17	26	32.5	28
8	8.6	19	18	37	36
9	9.7	17.6	27	25	25.8
10	11	16	28.5	30	36

Nb : Ukuran dalam satuan Cm

Awal penebaran benih rumput laut dilakukan sekitar tahun 2020. Awalnya petani tambak membeli bibit rumput laut dari petani tambak sekitar atau tetangga tambak. Kemudian petani tambak melakukan penebaran rumput laut yang sudah dibeli ke dalam lahan tambak. Penebaran rumput laut dilakukan dengan

cara meremas-remas rumput laut hingga menjadi bagian-bagian kecil yang kemudian ditabur-taburkan secara merata ke dalam areal tambak budidaya.



**Gambar 4. 9** Penebaran Bibit Rumput Laut

Sumber: Dokumentasi pribadi

Pembelian bibit rumput laut berasal dari petani tambak sekitar atau tetangga tambak. Akan tetapi petani tambak sudah memiliki rumput laut sendiri sehingga setiap selesai melakukan panen maka rumput laut sisanya akan ditebarkan lagi ke lahan tambak yang sudah dipanen tadi dan siklusnya begitu seterusnya. Harga dari bibit rumput laut saat ini adalah Rp. 130.000,-/kwintal (rumput laut dalam keadaan basah). Sedangkan harga jual dari rumput laut saat ini adalah Rp. 5.000,-/kg. pemilihan bibit rumput laut yang akan ditebar ke lahan tambak yaitu besar-besar, masih segar dan berwarna hijau kecoklatan.

*“Tumbas e bibit rumput laut niki nggeh teng tonggo tambak seng sampun berhasil budidaya rumput laut Mbak. Dugi mriku lek rumput e seng manton ditumbas terus ditanam atau disebar*

*teng tambak urip ngeh Alhamdulillah lek mboten nggeh nyobak tumbas male sampek berhasil. Keronu rumput laut niki seng sagem diarep-arep eh Mbak, lan siklus teko rumput laut niki nggeh cepet, meskio regone ora sepiro tapi iku ngunu lek dikaline isok dadi lumayan lah Mbak, kenek gawe penguripan sakbendino.” (Bapak Mashudi)*

Pengukuran panjang rumput laut dilakukan pada 10 sampel rumput laut. Pengukuran rumput laut dilakukan pada bulan Januari minggu ke-4. Hal ini dilakukan karena pada bulan tersebut baru dimulai penelitian ini. Sehingga untuk pengukuran bibit pertama kali tebar atau masa penebaran pertama tidak dilakukan, hanya melalui wawancara atau informasi dari petani tambak.

Hasil pengukuran rumput laut pada bulan Desember 2021 yaitu didapatkan hasil bahwa rata-rata panjang dari bibit rumput laut berkisar antara 8 cm – 10,5 cm. Kemudian untuk pengukuran panjang rumput laut pada bulan Januari minggu ke-4 yaitu antara 15 cm – 19 cm. Pengukuran rumput laut pada bulan Februari minggu ke-1 yaitu antara 18 cm – 30 cm, minggu ke-2 yaitu antara 24 cm – 38 cm dan minggu ke-3 yaitu antara 25,8 cm – 40 cm. Hasil dari pengukuran rumput laut ini tidak merata, ada yang ukurannya masih pendek dan juga ada ukuran rumput laut yang sudah tinggi.



**Gambar 4. 10** Pengukuran Panjang Rumput Laut

Sumber: Dokumentasi pribadi

Pergantian air setiap 15 hari sekali dilakukan guna air yang berada di dalam tambak tidak keruh dan tetap stabil. Karena untuk pembudidayaan rumput laut ini dibutuhkan air yang jernih atau tidak keruh agar proses fotosintesis dari rumput laut bisa lancar. Akan tetapi sekarang masih sering hujan atau mendung yang menyebabkan cahaya matahari yang masuk ke dalam areal tambak sangat minim sehingga pertumbuhan rumput laut sedikit terhambat.

Proses lama masa pemeliharaan rumput laut dilakukan selama 1 bulan sekali, jadi dalam 1 tahun udang windu dapat dipanen sebanyak 10-12x. Pemanenan rumput laut bisa dilakukan jika rumput laut sudah terlihat agak tebal dan berwarna agak kecoklatan. Cara pemanenan rumput laut yaitu dengan menyaser atau menserok rumput laut yang ada di dasar tambak dengan menggunakan seser besar atau seser khusus untuk pemanenan rumput laut. Setelah itu, rumput laut yang sudah masuk ke dalam seser akan dikoyak di dalam air agar rumput laut bersih dan tidak tercampur dengan lumpur. Kemudian rumput laut yang sudah bersih diletakkan di atas rakit dan begitu seterusnya hingga rakit penuh. Setelah rakit sudah

penuh dengan rumput laut, kemudian rumput laut tadi dipindahkan ke para-para atau tempat untuk menjemur rumput laut.



**Gambar 4. 11** Proses Pemanenan Rumput Laut

Sumber: Dokumentasi pribadi



**Gambar 4. 12** Rakit Untuk Memanen Rumput Laut

Sumber: Dokumentasi pribadi



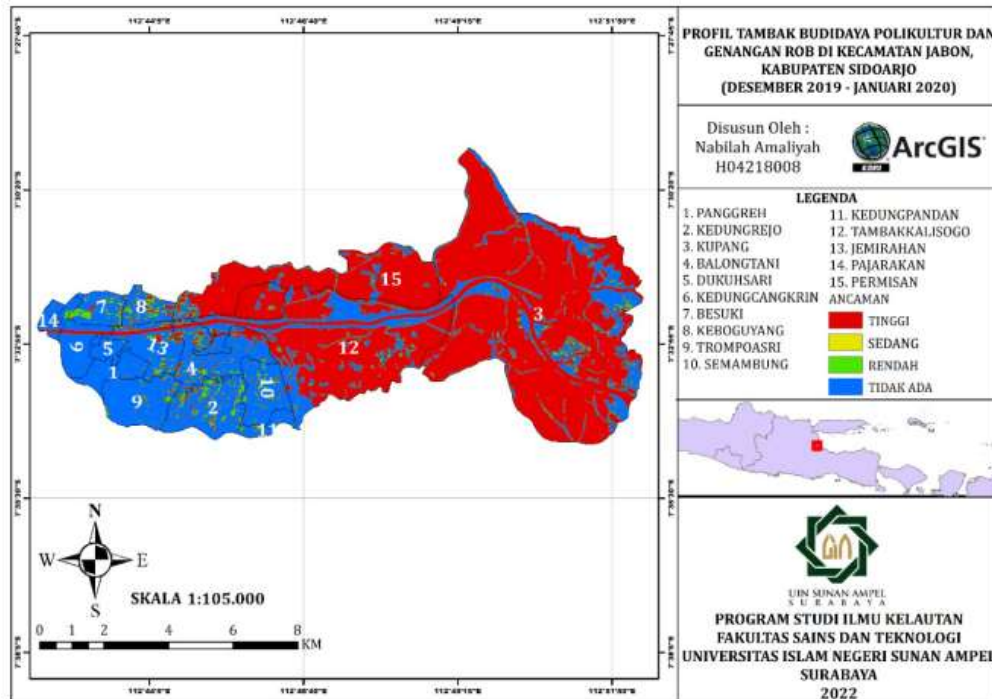
**Gambar 4. 13** Para-para Rumput Laut

Sumber: Dokumentasi pribadi

## **4.2 Kondisi Genangan Rob**

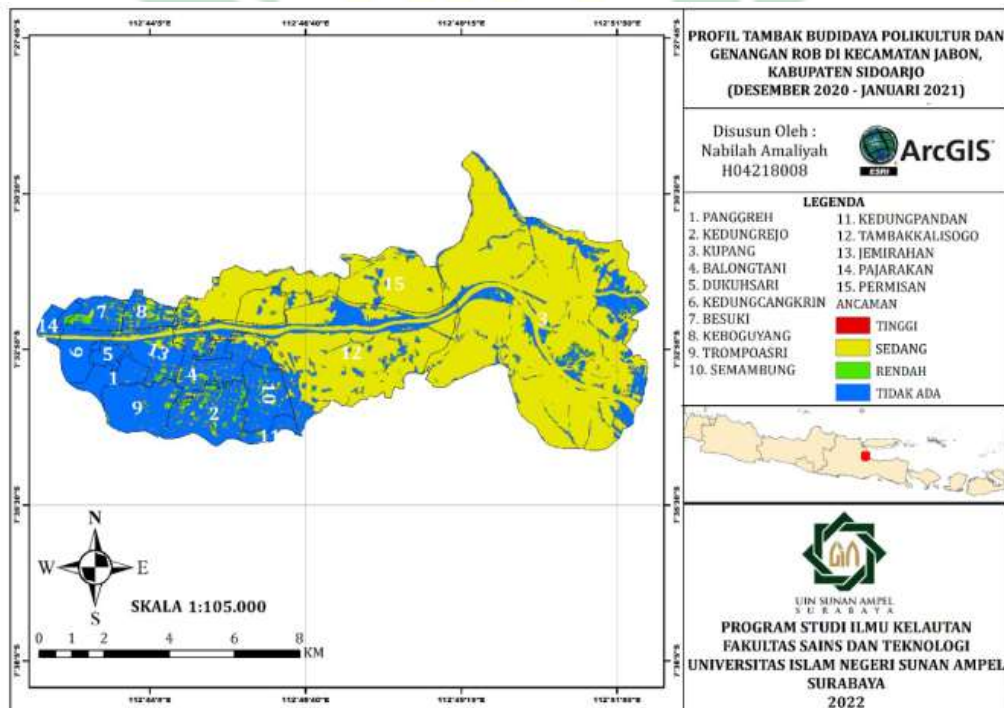
### **4.3.1 Kondisi Genangan Rob Bulan Desember – Januari Tahun 2020, 2021 dan 2022**

Berdasarkan hasil pengolahan data pasang surut untuk menentukan wilayah mana saja yang tergenang dan tidak tergenang rob yang kemudian dilakukan pemodelan spasial dengan nilai HHWL yang telah didapatkan pada setiap tahun dalam bulan-bulan tertentu (Desember s.d Januari, Mei s.d Juni dan September s.d Oktober) menghasilkan peta tingkat ancaman rob di Kecamatan Jabon yang dibagi menjadi 4 kelas yaitu tidak ada ancaman, ancaman rendah, ancaman sedang dan ancaman tinggi. Kemudian peta tingkat ancaman rob tersebut di *overlay* untuk menggabungkan mana wilayah tergenang dan wilayah yang tidak tergenang rob.



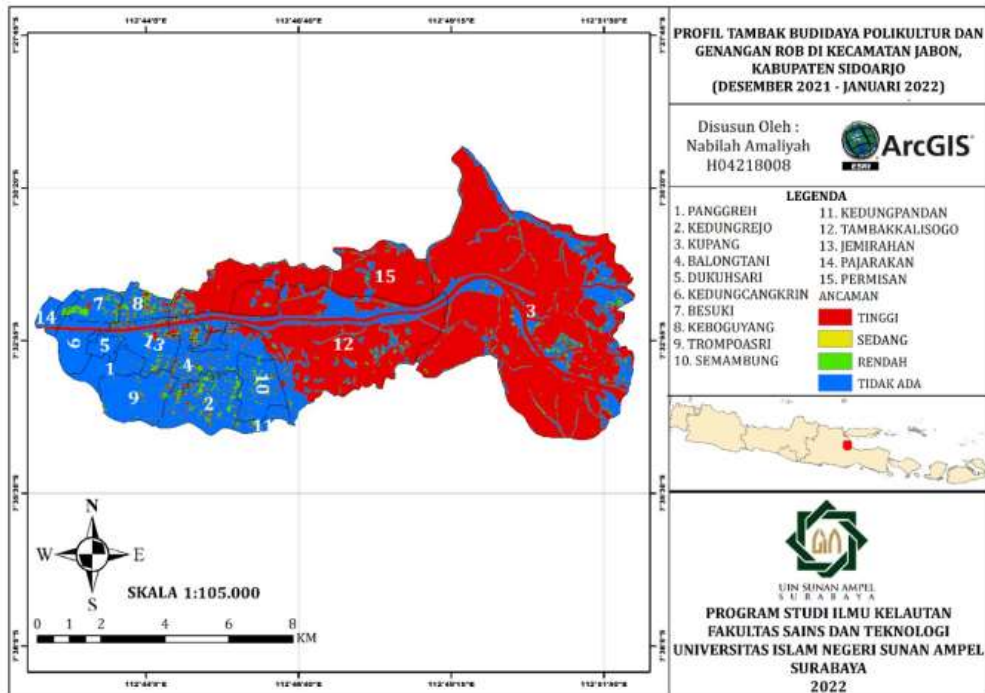
Gambar 4. 14 Peta Genangan Rob Bulan Desember 2019 - Januari 2020

Sumber: Olah data, 2022



Gambar 4. 15 Peta Genangan Rob Bulan Desember 2020 – Januari 2021

Sumber: Olah data, 2022



**Gambar 4. 16** Peta Genangan Rob Bulan Desember 2021 – Januari 2022

Sumber: Olah data, 2022

Peta ancaman banjir rob pada Kecamatan Jabon pada bulan Desember 2019 – Januari 2020 disajikan dalam peta yang dapat dilihat pada Gambar 4.14. Berdasarkan hasil *overlay* tingkat ancaman rob menunjukkan bahwa hampir seluruh wilayah Kecamatan Jabon memiliki tingkat ancaman yang tinggi, ditunjukkan dengan warna merah. Hal ini dikarenakan pada bulan Desember 2019 – Januari 2020 memiliki nilai HHWL 2,42 m yang mana dengan nilai HHWL yang didapatkan termasuk memiliki tingkat rob yang paling tinggi. Pada bulan tersebut tingkat curah hujan masih tinggi sehingga dapat terjadi kenaikan volume muka air laut ke dalam tambak. Selain itu jarak Kecamatan Jabon ke laut juga sangat dekat sehingga wilayah ini memiliki tingkat ancaman yang tinggi. Pasang pada bulan ini terjadi ketika malam hari setiap tahunnya.

Area yang memiliki tingkat ancaman rendah ditandai dengan warna hijau. Wilayah tersebut memiliki dampak rendah terhadap banjir rob disebabkan oleh dari tingkat tinggi pembatas yang berbeda dibandingkan tambak lain dan wilayah yang jauh dari aliran sungai



utama. Sehingga dampak tersebut terjadi hanya di wilayah yang dekat dengan aliran sungai utama ataupun tidak jauh dari muara.

Sedangkan area yang memiliki tingkat ancaman yang tinggi berada di Kecamatan Kupang, Kecamatan Permisian dan Kecamatan Tambakkalisogo. Area ini mempunyai potensi kerusakan yang sangat tinggi pula, seperti kerusakan lingkungan, kerusakan infrastruktur, korban jiwa, gagal panen, hilangnya mata pencaharian dan kerugian dalam usaha, khususnya dalam usaha budidaya di tambak (Ramadhany, Apriliawan Setiya et al., 2012). Kenaikan muka air laut yang tinggi menyebabkan beberapa wilayah tergenang rob. Hal ini dibuktikan dengan survey lapangan dan wawancara pada Dusun Tegal Sari, Kupang-Jabon, Sidoarjo yang merupakan daerah langganan terdampak banjir rob setiap tahunnya yang disebabkan oleh kenaikan muka air laut, Bapak Mashudi mengatakan bahwa banjir rob yang diakibatkan oleh kenaikan muka air laut dan mengenai wilayah tambak pembudidaya terjadi terjadi 2 kali dalam satu tahunnya pada bulan Desember - Januari dan bulan Mei - Juni. Belum lagi ditambah dengan air yang masuk ke lahan tambak ketika musim penghujan. Air yang masuk ke areal tambak akan banyak sekali sehingga menyebabkan ketinggian air melebihi ketinggian tanggul tambak.

Penggunaan lahan pada wilayah Kecamatan Jabon ini didominasi oleh kawasan pertanian, pemukiman dan pertambakan. Wilayah pertambakan menjadi salah satu wilayah yang paling terancam ketika terjadi rob tertinggi, karena tambak merupakan salah satu mata pencaharian utama bagi masyarakat Kecamatan Jabon bagian Timur. Ketika rob datang petani tambak hanya bisa menanggulangnya dengan pengetahuan yang dimilikinya yaitu mendesain tambaknya dengan tanggul tambak yang lebih tinggi. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi ikan yang lepas dari areal tambak budidaya dan menghindari kegagalan saat masa panen tiba. Perolehan nilai HHWL dalam bulan tersebut menjadikan petani tambak melakukan peninggian tanggul. Sedangkan apabila tanggul dalam bulan tersebut tidak

ditinggikan maka tambak akan menjadi satu dengan tambak yang lainnya dikarenakan tanggul yang kurang tinggi. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan jumlah bangunan tiap klasifikasi kawasan terbangun rawan rob seperti pada Tabel 4.5.

**Tabel 4. 5** Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Bulan Desember 2019 - Januari 2020

<b>Gridcode</b>	<b>Tingkat Ancaman</b>	<b>Jumlah Bangunan</b>
1	Tidak ada ancaman = <0 m	6.655
2	Ancaman rendah = 0 – 0,5 m	869
3	Ancaman sedang = 0,5 – 1 m	-
4	Ancaman tinggi = >1 m	466

(Sumber: Olah data, 2022)

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah kawasan terbangun di setiap ancaman. Hasil menunjukkan bahwa prediksi jumlah kawasan terbangun sejumlah 6.655 bangunan termasuk dalam kategori tidak ada ancaman, untuk kategori ancaman rendah sejumlah 869 bangunan dan tingkat ancaman tinggi sejumlah 466 bangunan.

Peta ancaman banjir rob pada Kecamatan Jabon pada bulan Desember 2020 – Januari 2021 disajikan dalam peta yang dapat dilihat pada Gambar 4.15. Berdasarkan hasil *overlay* tingkat ancaman rob menunjukkan bahwa genangan rob pada bulan Desember 2020 – Januari 2021 memiliki tingkat ancaman sedang, ditunjukkan dengan warna kuning. Hal ini dikarenakan pada bulan Desember 2020 – Januari 2021 memiliki nilai HHWL 2,373 m yang mana dengan nilai HHWL yang didapatkan lebih rendah dibandingkan dengan bulan Desember 2019 – Januari 2020. Pada bulan ini pasang tertinggi terjadi ketika malam hari. Hal ini disebabkan curah hujan yang rendah yang berkisar diantara 201 – 300 mm, data tersebut tertulis pada web BMKG Jawa Timur. Maka tingkat banjir rob pada bulan Desember hingga Januari 2021 termasuk ke kategori sedang. Akan tetapi kerugian terhadap petani tambak memiliki kerugian yang lebih minimal dibanding pada Desember 2019- Januari 2020.

Area yang memiliki tingkat ancaman sedang ditandai dengan warna kuning. Sedangkan area yang tidak memiliki tingkat ancaman ditandai dengan warna biru. Area dengan tingkat ancaman sedang

masih berada di Kecamatan Kupang, Kecamatan Permisian dan Kecamatan Tambakkalisogo. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan jumlah bangunan tiap klasifikasi kawasan terbangun rawan rob seperti pada Tabel 4.6.

**Tabel 4. 6** Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Desember 2020 – Januari 2021

<b>Gridcode</b>	<b>Tingkat Ancaman</b>	<b>Jumlah Bangunan</b>
1	Tidak ada ancaman = <0 m	956
2	Ancaman rendah = 0 – 0,5 m	454
3	Ancaman sedang = 0,5 – 1 m	1.313
4	Ancaman tinggi = >1 m	-

(Sumber : Olah data, 2022)

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah kawasan terbangun di setiap ancaman. Hasil menunjukkan bahwa prediksi jumlah kawasan terbangun sejumlah 956 bangunan termasuk dalam kategori tidak ada ancaman, untuk kategori ancaman rendah sejumlah 454 bangunan dan tingkat ancaman sedang sejumlah 1.313 bangunan.

Peta ancaman banjir rob pada Kecamatan Jabon pada bulan Desember 2021 – Januari 2022 disajikan dalam peta yang dapat dilihat pada Gambar 4.16. Berdasarkan hasil *overlay* tingkat ancaman rob menunjukkan bahwa genangan rob pada bulan Desember 2021 – Januari 2022 memiliki tingkat ancaman tinggi, ditunjukkan dengan warna merah. Hal ini dikarenakan pada bulan Desember 2021 – Januari 2022 memiliki nilai HHWL 2,44 m yang mana dengan nilai HHWL yang didapatkan lebih tinggi dibandingkan dengan bulan Desember 2019 – Januari 2020. Pada bulan ini pasang tertinggi terjadi ketika malam hari.

Area yang memiliki tingkat ancaman rendah ditandai dengan warna hijau. Sedangkan area yang tidak memiliki tingkat ancaman ditandai dengan warna biru. Area dengan tingkat ancaman tinggi masih berada di Kecamatan Kupang, Kecamatan Permisian dan Kecamatan Tambakkalisogo. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan jumlah bangunan tiap klasifikasi kawasan terbangun rawan rob seperti pada Tabel 4.7.

**Tabel 4. 7** Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Desember 2021 – Januari 2022

<b>Gridcode</b>	<b>Tingkat Ancaman</b>	<b>Jumlah Bangunan</b>
1	Tidak ada ancaman = $<0$ m	483
2	Ancaman rendah = $0 - 0,5$ m	745
3	Ancaman sedang = $0,5 - 1$ m	-
4	Ancaman tinggi = $>1$ m	6.465

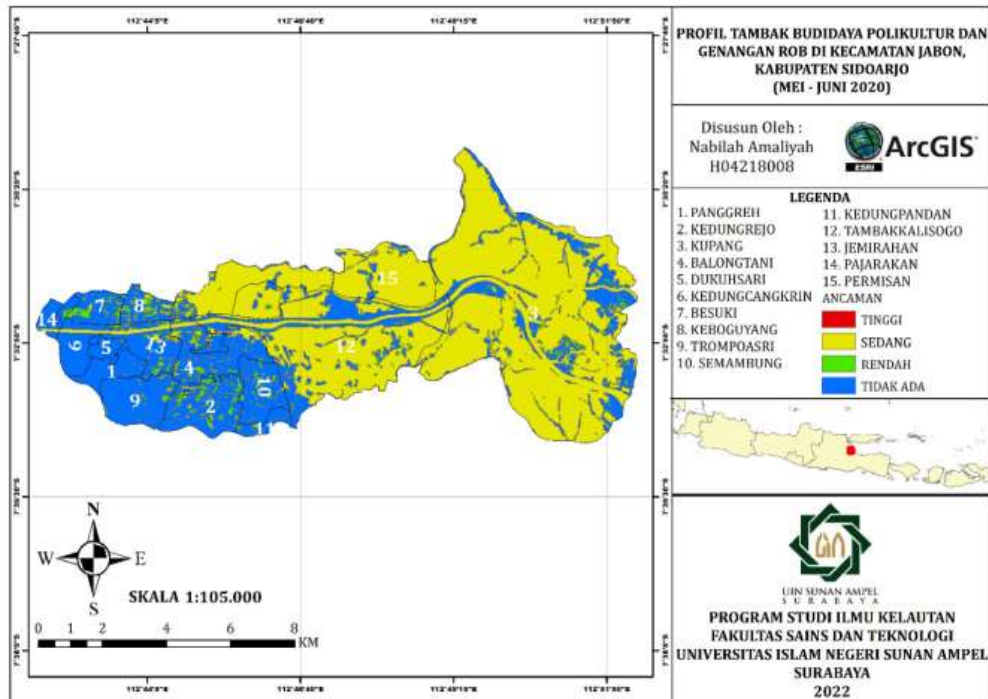
(Sumber : Olah data, 2022)

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah kawasan terbangun di setiap ancaman. Hasil menunjukkan bahwa prediksi jumlah kawasan terbangun sejumlah 483 bangunan termasuk dalam kategori tidak ada ancaman, untuk kategori ancaman rendah sejumlah 745 bangunan dan tingkat ancaman tinggi sejumlah 6.465 bangunan.

Tren kenaikan genangan rob pada bulan Desember 2019 – Januari 2020 dan bulan Desember 2021 – Januari 2022 lebih tinggi dibandingkan dengan tren kenaikan genangan rob pada bulan Desember 2020 – Januari 2021. Hal ini dipengaruhi oleh perolehan nilai HHWL nya, sehingga, pada tahun 2020 dan 2022 lebih berpotensi besar terendam genangan rob. Tingkat curah hujan pada bulan tersebut memiliki nilai sekitar 301 – 400 mm, sehingga dapat memberikan dampak pada tingkat banjir rob yang termasuk kategori tinggi. Data tersebut diperoleh dari BMKG Jawa Timur.

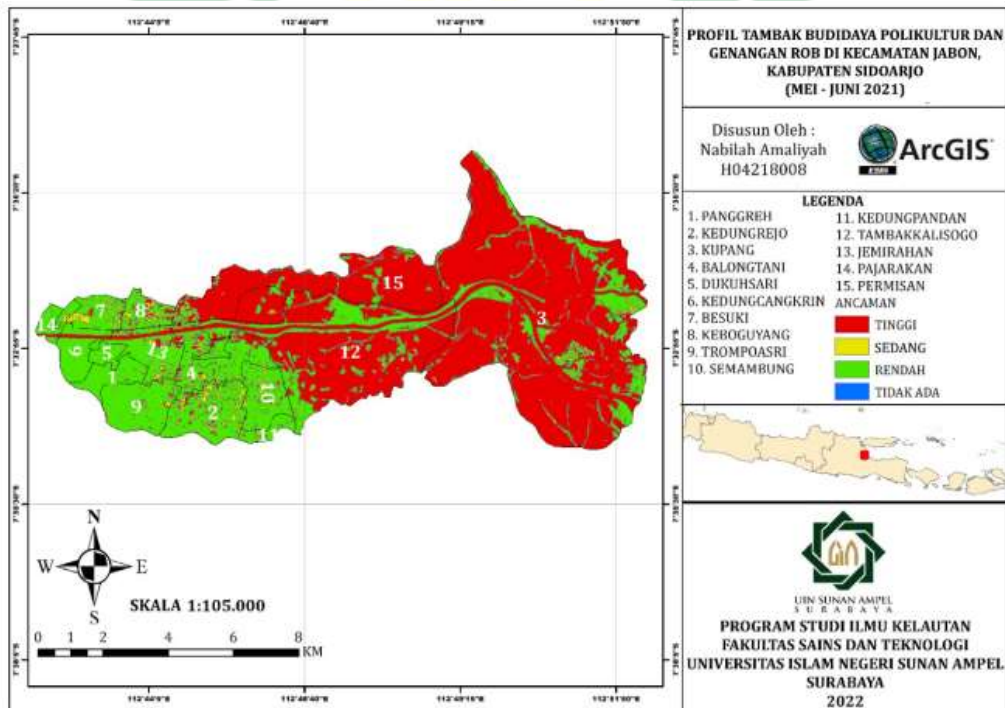
#### **4.3.2 Kondisi Genangan Rob Bulan Mei - Juni Tahun 2020, 2021 dan 2022**

Berdasarkan hasil pengolahan data pasang surut untuk menentukan wilayah mana saja yang tergenang dan tidak tergenang rob yang kemudian dilakukan pemodelan spasial dengan nilai HHWL yang telah didapatkan pada setiap tahun dalam bulan-bulan tertentu (Desember s.d Januari, Mei s.d Juni dan September s.d Oktober) menghasilkan peta tingkat ancaman rob di Kecamatan Jabon yang dibagi menjadi 4 kelas yaitu tidak ada ancaman, ancaman rendah, ancaman sedang dan ancaman tinggi. Kemudian peta tingkat ancaman rob tersebut di *overlay* untuk menggabungkan mana wilayah tergenang dan wilayah yang tidak tergenang rob.



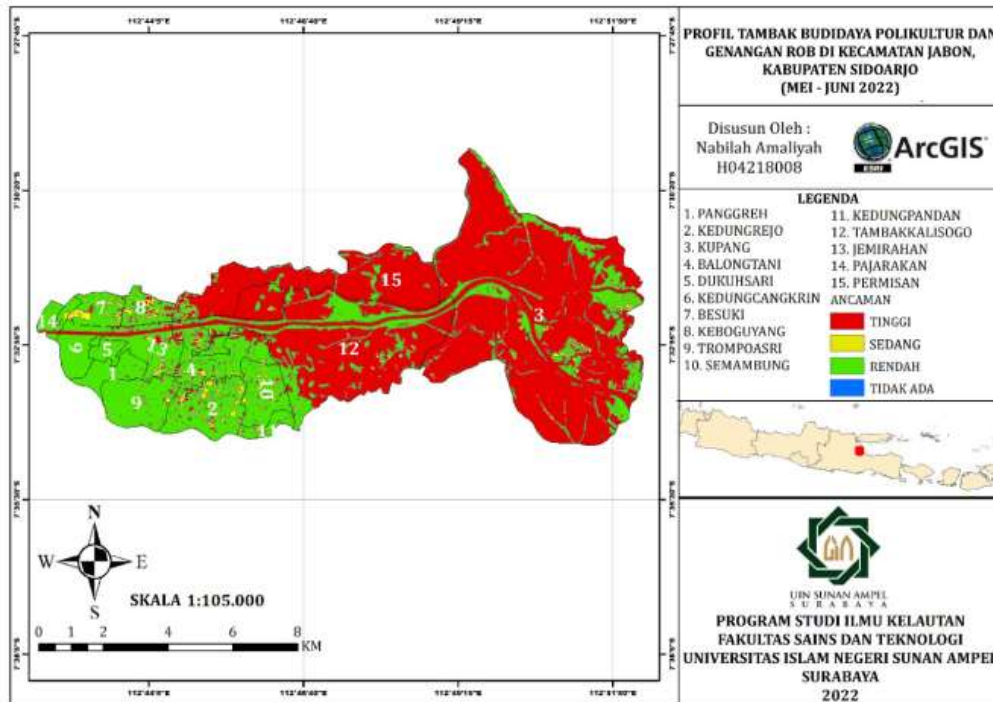
**Gambar 4. 17** Peta Genangan Rob Bulan Mei 2020 - Juni 2020

Sumber: Olah data, 2022



**Gambar 4. 18** Peta Genangan Rob Bulan Mei 2021 - Juni 2021

Sumber: Olah data, 2022



**Gambar 4. 19** Peta Genangan Rob Bulan Mei 2022 - Juni 2022

Sumber: Olah data, 2022

Peta ancaman banjir rob pada Kecamatan Jabon pada bulan Mei 2020 – Juni 2020 disajikan dalam peta yang dapat dilihat pada Gambar 4.17. Berdasarkan hasil *overlay* tingkat ancaman rob menunjukkan bahwa hampir seluruh wilayah Kecamatan Jabon memiliki tingkat ancaman yang sedang, ditunjukkan dengan warna kuning. Hal ini dikarenakan pada bulan Mei 2020 – Juni 2020 memiliki nilai HHWL 2,24 m yang mana dengan nilai HHWL yang didapatkan termasuk memiliki tingkat rob sedang. Pasang pada bulan ini terjadi ketika siang hari setiap tahunnya. Pada Bulan tersebut termasuk kedalam musim kemarau periode pertama sehingga curah hujan termasuk kedalam kategori 101-150 mm.

Area yang memiliki tingkat ancaman sedang ditandai dengan warna kuning. Sedangkan area yang tidak memiliki tingkat ancaman ditandai dengan warna biru. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan jumlah bangunan tiap klasifikasi kawasan terbangun rawan rob seperti pada Tabel 4.8.

**Tabel 4. 8** Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Mei 2020 – Juni 2020

<b>Gridcode</b>	<b>Tingkat Ancaman</b>	<b>Jumlah Bangunan</b>
1	Tidak ada ancaman = $<0$ m	1.547
2	Ancaman rendah = $0 - 0,5$ m	267
3	Ancaman sedang = $0,5 - 1$ m	6.587
4	Ancaman tinggi = $>1$ m	-

(Sumber : Olah data, 2022)

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah kawasan terbangun di setiap ancaman. Hasil menunjukkan bahwa prediksi jumlah kawasan terbangun sejumlah 1.547 bangunan termasuk dalam kategori tidak ada ancaman, untuk kategori ancaman rendah sejumlah 267 bangunan dan tingkat ancaman sedang sejumlah 6.587 bangunan.

Peta ancaman banjir rob pada Kecamatan Jabon pada bulan Mei 2021 – Juni 2021 disajikan dalam peta yang dapat dilihat pada Gambar 4.18. Berdasarkan hasil *overlay* tingkat ancaman rob menunjukkan bahwa genangan rob pada bulan Mei 2021 – Juni 2021 memiliki tingkat ancaman tinggi, ditunjukkan dengan warna merah. Hal ini dikarenakan pada bulan Mei 2021 – Juni 2021 memiliki nilai HHWL 2,428 m yang mana dengan nilai HHWL yang didapatkan lebih tinggi dibandingkan dengan bulan Mei 2020 – Juni 2020. Pada bulan ini pasang tertinggi terjadi ketika siang hari. Pada bulan tersebut tingkat curah hujan yang cukup rendah dibandingkan pada tahun sebelumnya berkisar pada 21-50mm akan tetapi terdapat faktor lain seperti gaya tarik bulan dan matahari, hembusan angin yang berasal dari pulau Madura. Salah satu faktor adalah angin ketika pada bulan ini angin berhembus dengan kecepatan 1-11 knot yang dominan berhembus dari arah timur dan terdapat kecepatan angin berhembus hingga 20.8 knot (BMKG, 2021)

Area yang memiliki tingkat ancaman rendah ditandai dengan warna hijau. Sedangkan area yang memiliki tingkat ancaman tinggi ditandai dengan warna merah yaitu berada di Kecamatan Kupang, Kecamatan Permisan dan Kecamatan Tambakkalisogo. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan jumlah bangunan tiap klasifikasi kawasan terbangun rawan rob seperti pada Tabel 4.9.

**Tabel 4. 9** Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Mei 2021 – Juni 2021

<b>Gridcode</b>	<b>Tingkat Ancaman</b>	<b>Jumlah Bangunan</b>
1	Tidak ada ancaman = $<0$ m	-
2	Ancaman rendah = $0 - 0,5$ m	2.546
3	Ancaman sedang = $0,5 - 1$ m	154
4	Ancaman tinggi = $>1$ m	5.998

(Sumber : Olah data, 2022)

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah kawasan terbangun di setiap ancaman. Hasil menunjukkan bahwa prediksi jumlah kawasan terbangun sejumlah 2.546 bangunan termasuk dalam kategori ancaman rendah, untuk kategori ancaman sedang sejumlah 154 bangunan dan tingkat ancaman tinggi sejumlah 5.998 bangunan.

Peta ancaman banjir rob pada Kecamatan Jabon pada bulan Mei 2022 – Juni 2022 disajikan dalam peta yang dapat dilihat pada Gambar 4.19. Berdasarkan hasil *overlay* tingkat ancaman rob menunjukkan bahwa genangan rob pada bulan Mei 2022 – Juni 2022 memiliki tingkat ancaman tinggi, ditunjukkan dengan warna merah. Hal ini dikarenakan pada bulan Mei 2022 – Juni 2022 memiliki nilai HHWL 2,416 m yang mana dengan nilai HHWL yang didapatkan lebih rendah dibandingkan dengan bulan Mei 2021 – Juni 2021. Genangan rob pada tahun ini tidak jauh berbeda dengan tahun sebelumnya karena selisih nilai HHWL nya juga tidak terlalu banyak. Pada bulan ini pasang tertinggi terjadi ketika siang hari. Pada Bulan Mei sampai Juni 2022 tingkat curah hujan sekitar 151 – 200 mm yang termasuk kedalam kategori tinggi dibandingkan wilayah sidoarjo lainnya. Selain itu hembusan angin pada rentang bulan tersebut sekitar 2.1 knot akan tetapi nilai paling tinggi sekitar 9.6 knot dari arah tenggara.

Area yang memiliki tingkat ancaman tinggi ditandai dengan warna merah. Sedangkan area yang memiliki tingkat ancaman rendah ditandai dengan warna hijau. Area dengan tingkat ancaman tinggi masih berada di Kecamatan Kupang, Kecamatan Permisian dan Kecamatan Tambakkalisogo. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan jumlah bangunan tiap klasifikasi kawasan terbangun rawan rob seperti pada Tabel 4.10.



**Tabel 4. 10** Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob Mei 2022 – Juni 2022

<b>Gridcode</b>	<b>Tingkat Ancaman</b>	<b>Jumlah Bangunan</b>
1	Tidak ada ancaman = $<0$ m	-
2	Ancaman rendah = $0 - 0,5$ m	2.473
3	Ancaman sedang = $0,5 - 1$ m	247
4	Ancaman tinggi = $>1$ m	6.254

(Sumber : Olah data, 2022)

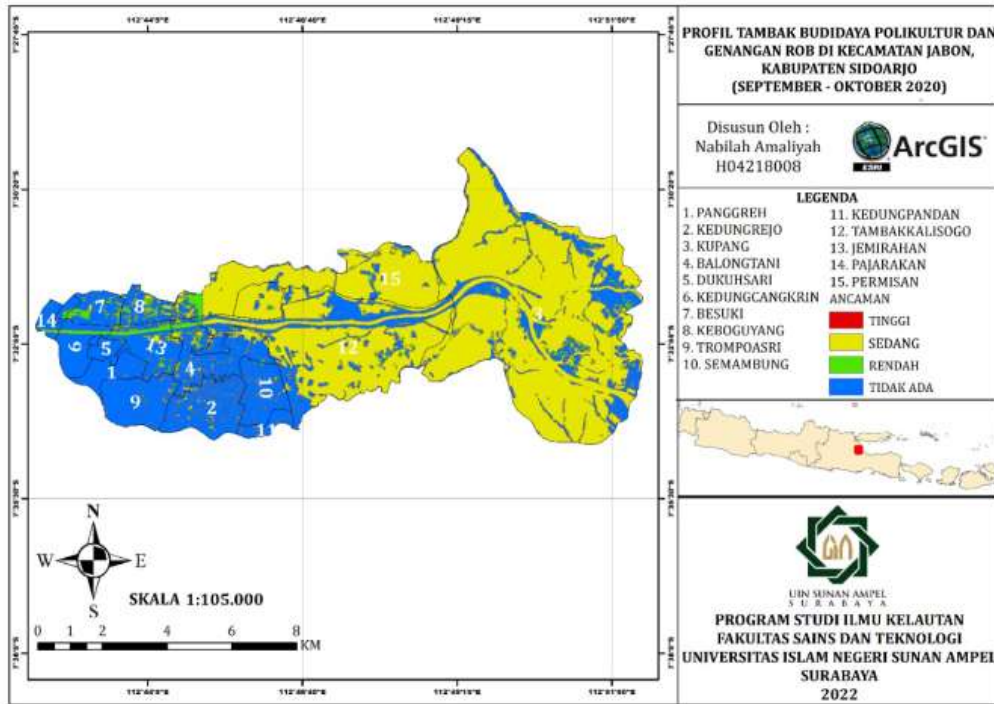
Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah kawasan terbangun di setiap ancaman. Hasil menunjukkan bahwa prediksi jumlah kawasan terbangun sejumlah 2.473 bangunan termasuk dalam kategori ancaman rendah, untuk kategori ancaman sedang sejumlah 247 bangunan dan tingkat ancaman tinggi sejumlah 6.254 bangunan.

Tren kenaikan genangan rob pada bulan Mei 2020 – Juni 2020 termasuk kedalam kategori ancaman sedang. Sedangkan bulan Mei 2021 – Juni 2021 dan bulan Mei 2022 – Juni 2022, lebih besar tren kenaikan genangan robnya. Oleh karena itu, pada bulan Mei – Juni tahun 2021 dan 2022 lebih berpotensi besar untuk terendam genangan rob. Selain pengaruh dari HHWL yang menyebabkan lahan tergenang rob ada juga faktor lain yaitu ketinggian tanah. Ketinggian tanah di Kabupaten Sidoarjo ini termasuk memiliki ketinggian tanah yang landai sehingga apabila ketinggian tanah lebih rendah dari ketinggian muka air laut ketika air pasang, maka daerah yang tanahnya landai akan mudah tergenang oleh rob (Handoyo, Gentur et al., 2016).

#### **4.3.3 Kondisi Genangan Rob Bulan September - Oktober Tahun 2020, 2021 dan 2022**

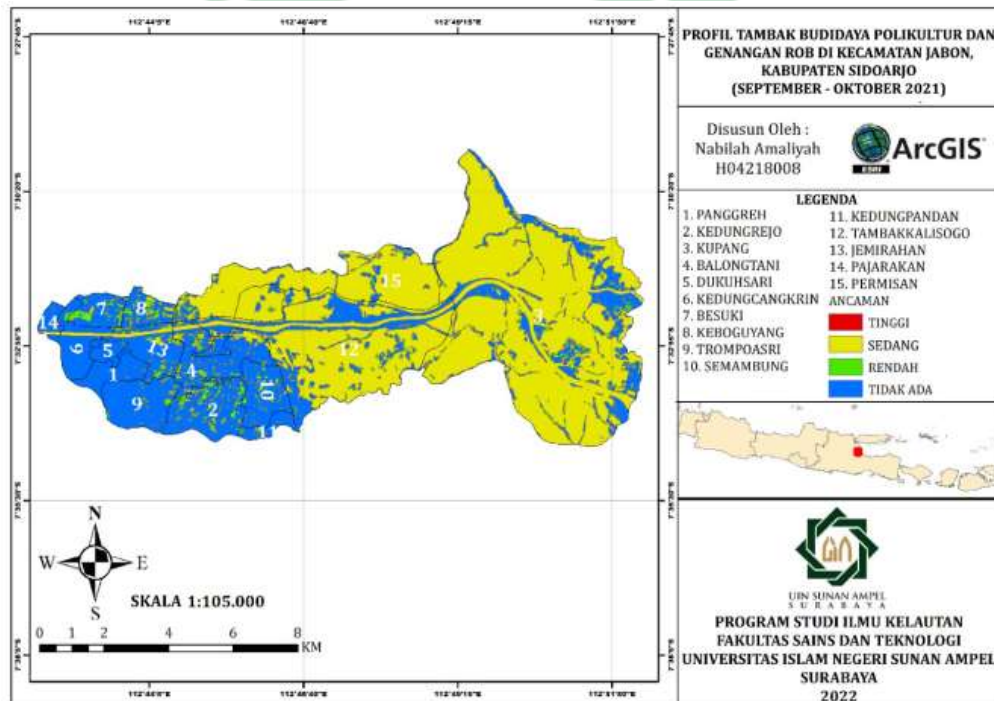
Berdasarkan hasil pengolahan data pasang surut untuk menentukan wilayah mana saja yang tergenang dan tidak tergenang rob yang kemudian dilakukan pemodelan spasial dengan nilai HHWL yang telah didapatkan pada setiap tahun dalam bulan-bulan tertentu (Desember s.d Januari, Mei s.d Juni dan September s.d Oktober) menghasilkan peta tingkat ancaman rob di Kecamatan Jabon yang dibagi menjadi 4 kelas yaitu tidak ada ancaman, ancaman rendah, ancaman sedang dan ancaman tinggi. Kemudian peta tingkat ancaman

rob tersebut di *overlay* untuk menggabungkan mana wilayah tergenang dan wilayah yang tidak tergenang rob.



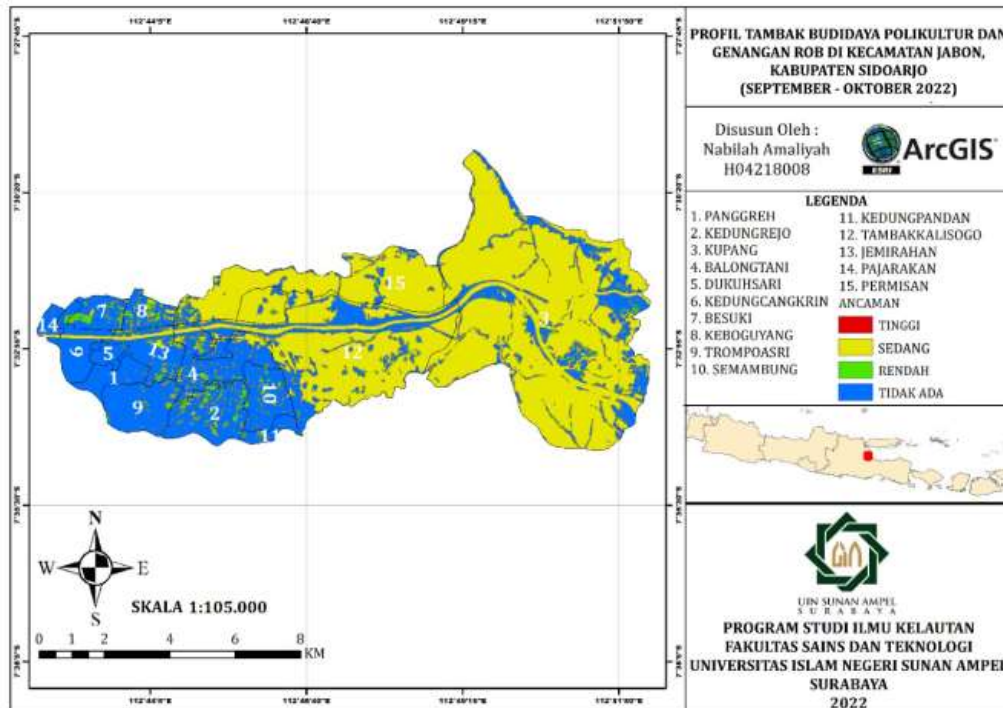
Gambar 4. 20 Peta Genangan Rob Bulan September 2020 - Oktober 2020

Sumber: Olah data, 2022



Gambar 4. 21 Peta Genangan Rob Bulan September 2021 – Oktober 2021

Sumber: Olah data, 2022



**Gambar 4. 22** Peta Genangan Rob Bulan September 2022 – Oktober 2022

Sumber: Olah data, 2022

Peta ancaman banjir rob pada Kecamatan Jabon pada bulan September 2020 – Oktober 2020 disajikan dalam peta yang dapat dilihat pada Gambar 4.20. Berdasarkan hasil *overlay* tingkat ancaman rob menunjukkan bahwa hampir seluruh wilayah Kecamatan Jabon memiliki tingkat ancaman yang sedang, ditunjukkan dengan warna kuning. Hal ini dikarenakan pada bulan September 2020 – Oktober 2020 memiliki nilai HHWL 2,3 m yang mana dengan nilai HHWL yang didapatkan termasuk memiliki tingkat rob sedang. Pada bulan ini tidak ada air atau dalam keadaan sedang surut-surutnya.

Pada bulan ini curah hujan paling tinggi pada bulan Oktober sekitar 100-200 mm sehingga curah hujan ini masih kedalam kategori sedang dan dampak tersebut pada banjir rob volume air termasuk sedang.

Area yang memiliki tingkat ancaman sedang ditandai dengan warna kuning. Sedangkan area yang tidak memiliki tingkat ancaman ditandai dengan warna biru. Berdasarkan hasil pengolahan data yang

telah dilakukan didapatkan jumlah bangunan tiap klasifikasi kawasan terbangun rawan rob seperti pada Tabel 4.11.

**Tabel 4. 11** Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob September 2020 – Oktober 2020

<b>Gridcode</b>	<b>Tingkat Ancaman</b>	<b>Jumlah Bangunan</b>
1	Tidak ada ancaman = $<0$ m	245
2	Ancaman rendah = $0 - 0,5$ m	152
3	Ancaman sedang = $0,5 - 1$ m	898
4	Ancaman tinggi = $>1$ m	-

(Sumber : Olah data, 2022)

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah kawasan terbangun di setiap ancaman. Hasil menunjukkan bahwa prediksi jumlah kawasan terbangun sejumlah 245 bangunan termasuk dalam kategori tidak ada ancaman, untuk kategori ancaman rendah sejumlah 152 bangunan dan tingkat ancaman sedang sejumlah 898 bangunan.

Peta ancaman banjir rob pada Kecamatan Jabon pada bulan September 2021 – Oktober 2021 disajikan dalam peta yang dapat dilihat pada Gambar 4.21. Berdasarkan hasil *overlay* tingkat ancaman rob menunjukkan bahwa genangan rob pada bulan September 2021 – Oktober 2021 memiliki tingkat ancaman sedang, ditunjukkan dengan sedang. Hal ini dikarenakan pada bulan September 2021 – Oktober 2021 memiliki nilai HHWL 2,1 m yang mana dengan nilai HHWL yang didapatkan lebih rendah dibandingkan dengan bulan September 2020 – Oktober 2020. Pada bulan ini tidak ada air atau dalam keadaan sedang surut-surutnya.

Tingkat curah hujan pada bulan ini sekitar 100 – 200 mm yang termasuk kedalam kategori sedang hingga tinggi. Hal tersebut juga dipengaruhi terhadap perubahan musim pada bulan tersebut.

Area yang memiliki tingkat ancaman sedang ditandai dengan warna hijau lumut. Sedangkan area yang tidak memiliki tingkat ancaman ditandai dengan warna merah muda Area dengan tingkat genangan rob sedang yaitu berada di Kecamatan Kupang, Kecamatan Permisan dan Kecamatan Tambakkalisogo. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan jumlah bangunan tiap klasifikasi kawasan terbangun rawan rob seperti pada Tabel 4.12.

**Tabel 4. 12** Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob September 2021 – Oktober 2021

<b>Gridcode</b>	<b>Tingkat Ancaman</b>	<b>Jumlah Bangunan</b>
1	Tidak ada ancaman = $<0$ m	478
2	Ancaman rendah = $0 - 0,5$ m	183
3	Ancaman sedang = $0,5 - 1$ m	958
4	Ancaman tinggi = $>1$ m	-

(Sumber : Olah data, 2022)

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah kawasan terbangun di setiap ancaman. Hasil menunjukkan bahwa prediksi jumlah kawasan terbangun sejumlah 478 bangunan termasuk dalam kategori tidak ada ancaman, untuk kategori ancaman rendah sejumlah 183 bangunan dan tingkat ancaman sedang sejumlah 958 bangunan.

Peta ancaman banjir rob pada Kecamatan Jabon pada bulan September 2022 – Oktober 2022 disajikan dalam peta yang dapat dilihat pada Gambar 4.22. Berdasarkan hasil *overlay* tingkat ancaman rob menunjukkan bahwa genangan rob pada bulan September 2022 – Oktober 2022 memiliki tingkat ancaman sedang, ditunjukkan dengan hijau lumut. Hal ini dikarenakan pada bulan September 2022 – Oktober 2022 memiliki nilai HHWL 2,317 m yang mana dengan nilai HHWL yang didapatkan hampir sama dengan bulan September 2020 – Oktober 2020. Pada bulan ini tidak ada air atau dalam keadaan sedang surut-surutnya.

Pada bulan september tingkat curah hujan masih rendah sekitar 21-50 mm dan ketika memasuki bulan Oktober maka memasuki musim hujan sehingga terdapat perubahan tingkat curah hujan dan kecepatan angin yang signifikan.

Area yang memiliki tingkat ancaman sedang ditandai dengan warna kuning. Sedangkan area yang tidak memiliki tingkat ancaman ditandai dengan warna biru. Area dengan tingkat ancaman sedang masih berada di Kecamatan Kupang, Kecamatan Permisan dan Kecamatan Tambakkalisogo. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan jumlah bangunan tiap klasifikasi kawasan terbangun rawan rob seperti pada Tabel 4.13.

**Tabel 4. 13** Klasifikasi Kawasan Terbangun Ancaman Rob September 2022 – Oktober 2022

<b>Gridcode</b>	<b>Tingkat Ancaman</b>	<b>Jumlah Bangunan</b>
1	Tidak ada ancaman = $<0$ m	466
2	Ancaman rendah = $0 - 0,5$ m	167
3	Ancaman sedang = $0,5 - 1$ m	932
4	Ancaman tinggi = $>1$ m	-

(Sumber : Olah data, 2022)

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah kawasan terbangun di setiap ancaman. Hasil menunjukkan bahwa prediksi jumlah kawasan terbangun sejumlah 466 bangunan termasuk dalam kategori tidak ada ancaman, untuk kategori ancaman rendah sejumlah 167 bangunan dan tingkat ancaman sedang sejumlah 932 bangunan.

Tren kenaikan genangan rob pada bulan September – Oktober tahun 2020, 2021 dan 2022 termasuk kedalam kategori ancaman sedang. Sehingga pada bulan-bulan tersebut lebih rendah potensi untuk tergenang rob dikarenakan pada bulan tersebut nilai HHWL yang didapatkan lebih rendah dibandingkan dengan nilai HHWL pada bulan lain.

### **4.3 Penanggulangan Rob**

Banjir rob menjadi hal yang sangat mengganggu bagi keberlangsungan budidaya di lahan tambak. Ikan-ikan yang telah dibudidayakan dan dirawat setiap hari, saat rob datang akan bisa hilang begitu saja jika terbawa arus. Kerugian yang diakibatkan oleh kenaikan muka air laut saat pasang berbeda dengan kerugian yang diakibatkan oleh banjir biasa. Akan tetapi pada dasarnya kedua bencana tersebut menimbulkan kerugian, hal ini tergantung pada kecepatan arus dan jumlah intensitas genangan.

Mayoritas penduduk di Dusun Tegal Sari bekerja sebagai petani tambak, karena rata-rata masyarakatnya tidak memiliki tingkat pendidikan yang tinggi. Pengelolaan tambak yang dilakukan oleh petani tambak di Dusun ini, berpacuan pada pengalaman / ide sendiri, teman / kerabat dan informasi dari orang-orang terdahulu / turun temurun. Oleh karena itu keadaan tambak juga hanya seperti itu dan tidak terdapat perubahan yang signifikan bahkan tidak ada perubahan sama sekali dalam cara pengelolaan tambaknya. Beberapa tahun terakhir sekitar 1-2 tahun yang lalu petani

tambak sudah mendapatkan arahan dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sidoarjo yang dibentuk dalam beberapa kelompok usaha budidaya. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sidoarjo ini memberikan materi atau arahan yang sekiranya bisa dan mampu diterapkan oleh petani tambak, dengan begitu petani tambak sudah mulai mengerti tata cara pembudidayaan dengan menerapkan teori yang telah disampaikan oleh orang Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sidoarjo.

*“Arahan ndugi Dinas Perikanan niku Mbak, terkadang nggeh wonten seng masuk nggeh mboten. Soal e nopo? Pendidikan e tiang mriki masih minim, dados e nggeh terkadang banyak seng ndamel teorine kiambek-kiambek. Akhir e mikir-mikir cara kiambek damel mengantisipasi rob seng wonten teng tambak ben mbesuk pas wayah panen ora ngalami kerugian.” (Bapak Mashudi)*

Rob memiliki tingkat intensitas yang berbeda-beda setiap bulannya. Menurut petani tambak setempat pasang surut dibedakan menjadi 2 yaitu saat 15-an dan 30-an, yang mana pasang tertinggi lebih besar saat 30-an dibandingkan dengan 15-an. Sehingga biasanya petani tambak lebih waspada ketika terjadi pasang pada bulan-bulan tertentu. Tingkat intensitas rob paling tinggi dalam satu tahun terjadi pada bulan Desember – Januari dan Mei – Juni.

*“Puncak e banyu gede iku onok ndek bulan 12 sampek bulan 1, iku banyu bengi lek bulan 4 sampek bulan 6 iku banyu awan. Soal e gede-gedene banyu pas waktu niku. Niku ngunu wes pasti, ket mbiyen sampek sak niki nggeh titenane nggeh pon ngonten niku ket jaman nenk moyang bingen. Siklus e banyu niku ngenten : pengalapan (permulaan banyu gede/pasang), penghulu, lanang/wedok e banyu (paling puncak), sudone banyu lanang/wedok lan sudone penghulu utowo ngaranine banyu lebeng (ora enek banyu blas). Cara mbedakno banyu lanang kale wedok niku Cuma ndugi wulan e, lek lanang niku bulan Desember-Januari, lek wedok bulan April-Juni.” (Bapak Mashudi)*

Pada bulan Desember – Januari rob terjadi peningkatan rob pada waktu malam hari akibat datangnya angin barat (Nugroho, Septriono Hari, 2013)..

Hal ini sebagaimana yang dijelaskan oleh petani tambak di wilayah setempat bahwa biasanya pasang surut yang menyebabkan rob / bencana lainnya sering terjadi pada bulan November saat ada angin barat dengan puncaknya pada bulan Desember hingga Januari.

Pada bulan Mei – Juni rob mengalami peningkatan akibat datangnya angin timur (Nugroho, Septriono Hari, 2013). Hal ini sebagaimana yang dijelaskan oleh petani tambak di wilayah setempat bahwa biasanya pasang surut yang menyebabkan rob / bencana lainnya sering terjadi pada bulan April saat ada angin timur dengan puncaknya pada bulan Mei - Juni.

Pada saat terjadi puncak rob bulan Desember 2021 – Januari 2022 kemarin ada beberapa tambak yang tanggulnya jebol atau tidak bisa menampung air saat pasang tertinggi dan ditambah dengan arus yang deras dan tingginya tingkat intensitas hujan pada bulan tersebut. Sehingga beberapa komoditi di dalam tambak yang lolos atau lepas dari areal tambak. Hal ini menyebabkan kerugian pada petani tambak dan juga perlu adanya perbaikan lahan tambaknya.

Pembudidayaan yang dilakukan oleh petani tambak di Dusun Tegal Sari bersifat polikultur yang mana terdapat 4 komoditas sekaligus dalam 1 lahan tambak. Adapun komoditas yang dibudidayakan yaitu udang windu, udang vannamei, ikan bandeng dan rumput laut. Salah satu keuntungan membudidayakan rumput laut ketika terjadi rob yaitu udang-udangan dan ikan-ikan bisa tertahan oleh rumput laut yang ada di tambak.

Upaya penanggulangan yang dilakukan oleh petani tambak di Dusun Tegal Sari dalam menghadapi rob yaitu dengan cara meninggikan lahan tambaknya. Penanggulangan rob pada lahan tambak budidaya polikultur dilakukan dengan perbedaan desain pada lahan tambaknya. Ada 2 desain lahan tambak budidaya polikultur yaitu tipe tambak 1 dan tipe tambak 2. Kedua hal ini, nantinya akan didapatkan hasil bagaimana kondisi lahan tambak, kemudian berapa tinggi permukaan air pada lahan tambak dan berapa kecepatan arus pada lahan tambak. Desain atau konstruksi lahan tambak pada setiap daerah berbeda-beda, sehingga tinggi tanggul tambak dan



upaya penanggulangan rob juga berbeda-beda (Widowati, Lestari Lakhsmi et al., 2019).

#### **4.4.1 Tambak Tipe 1**

Tambak tipe 1 merupakan tambak yang belum dilakukan sebuah *treatment* sama sekali, yaitu tambak berupa lahan tambak yang dirawat seadanya dengan tanggul tanah yang hanya memiliki tinggi tanggul tanah sekitar tanpa adanya perlakuan peninggian tanah pada tanggul tambaknya. Tipe tambak 1 ini, cocok digunakan pada bulan September – Oktober, dikarenakan pada bulan ini tidak ada air, atau tidak terjadi pasang. Pengamatan pasang surut untuk mengetahui genangan rob yang ada di tambak tersebut yaitu dengan mengamati 3 parameter yaitu tinggi permukaan air pada lahan tambak budidaya, kecepatan arus dan kondisi komoditas.

Pasang surut air laut dan intensitas curah hujan yang terjadi pada akhir-akhir bulan ini cukup tinggi sehingga menyebabkan petani tambak melakukan upaya atau usaha untuk perawatan tambaknya agar tidak mengalami kerugian pasca panen atau tanggul tanah pada tambak mengalami ambrol atau mengalami abrasi.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

Dibawah ini merupakan tabel hasil pengamatan selama penelitian.

**Tabel 4. 14** Hasil Pengukuran Tambak Tipe 1

<b>Tambak Tipe 1</b>	
<b>Surut : 26 Januari 2022</b>	
Kecepatan Arus 1	0.32
Kecepatan Arus 2	0.27
Kecepatan Arus 3	0.31
Rata-rata Kecepatan Arus	0.3
Tinggi Air 1	60
Tinggi Air 2	76
Tinggi Air 3	50
Rata-rata Tinggi Air	62
<b>Pasang : 03 Februari 2022</b>	
Kecepatan Arus 1	0.8
Kecepatan Arus 2	0.76
Kecepatan Arus 3	0.83
Rata-rata Kecepatan Arus	0.796667
Tinggi Air 1	180
Tinggi Air 2	184
Tinggi Air 3	178
Rata-rata Tinggi Air	180.6667

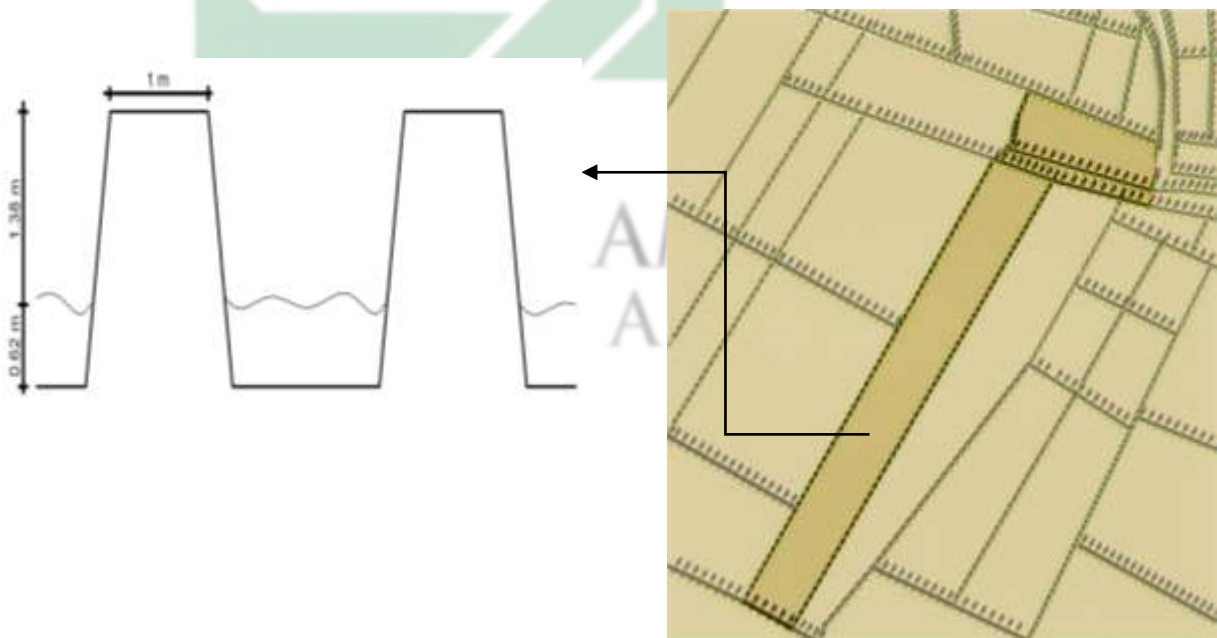
Nb : Ukuran dalam satuan cm

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa pengukuran yang dilakukan pada tambak tambak tipe 1 tanggal 26 Januari 2022 yang mana kondisi tambak dalam keadaan surut terendah atau petani tambak menyebutnya “Banyu entek”. Pengukuran ini dilakukan pada siang hari. Pengukuran arus pada waktu surut diperoleh kecepatan rata-rata dari arusnya yaitu 0,3 m/s yang mana arus ini terbilang cukup normal dengan kondisi saat surut seperti ini. Karena biasanya ketika surut, air dari laut yang masuk ke dalam areal tambak sangat sedikit dan kekuatan dari arusnya pun berkurang dibandingkan dengan kondisi biasanya. Air yang masuk kedalam areal tambak ketika surut biasanya lebih banyak dari air hujan dibandingkan air dari laut.

Kemudian untuk rata-rata nilai ketinggian air pada tanggal yang sama ketika surut yaitu 62 cm, hal ini dirasa normal juga dalam kondisi lahan tambak tipe 1 yang tanpa adanya peninggian lahan tanggul.

Waktu pengamatan juga tidak terjadi hujan sehingga ketinggian airnya terbilang normal. Akan tetapi jika terkena air hujan air yang berada di areal tambak akan menjadi lebih tinggi dibandingkan ketika tidak ada hujan. Menurut (Mustafa, Akhmad, 2008) kondisi air tambak ketika normal adalah 0,5 m, dimana pada lahan tambak tidak terjadi kekeringan atau air yang terlalu berlebihan.

Desain tanggul pada tambak tipe 1 bisa dilihat pada Gambar 4.23 dan Gambar 4.24. Dimana kondisi lahan tambak dengan tanggul normal ketika surut memiliki ketinggian air 0,62 m sehingga untuk jarak tanggul dari permukaan air berkisar 1,36 m dimana kondisi ini merupakan kondisi yang aman ketika surut. Kemudian untuk lebar tanggul tanah pada lahan tambak yaitu 1 m. kisaran lebar lahan tanggul ini juga terbilang aman juga. Karena masih dalam keadaan wajar ketika terjadi surut terendah. Tidak ada kisaran khusus untuk konstruksi tambak, tanggul tambak budidaya dan tata letak tambak, karena hal tersebut menyesuaikan dengan keadaan pada tiap-tiap lokasi tambaknya (Sudarno et al., 2017).



**Gambar 4. 23** Desain Tambak Tipe 1 Keseluruhan Ketika Surut

Sumber: Olah data, 2022



**Gambar 4. 24** Ilustrasi Tambak Tipe 1 Ketika Surut

Sumber: Olah data, 2022



**Gambar 4. 25** Pengukuran Arus Ketika Surut Terendah

Sumber: Dokumentasi pribadi

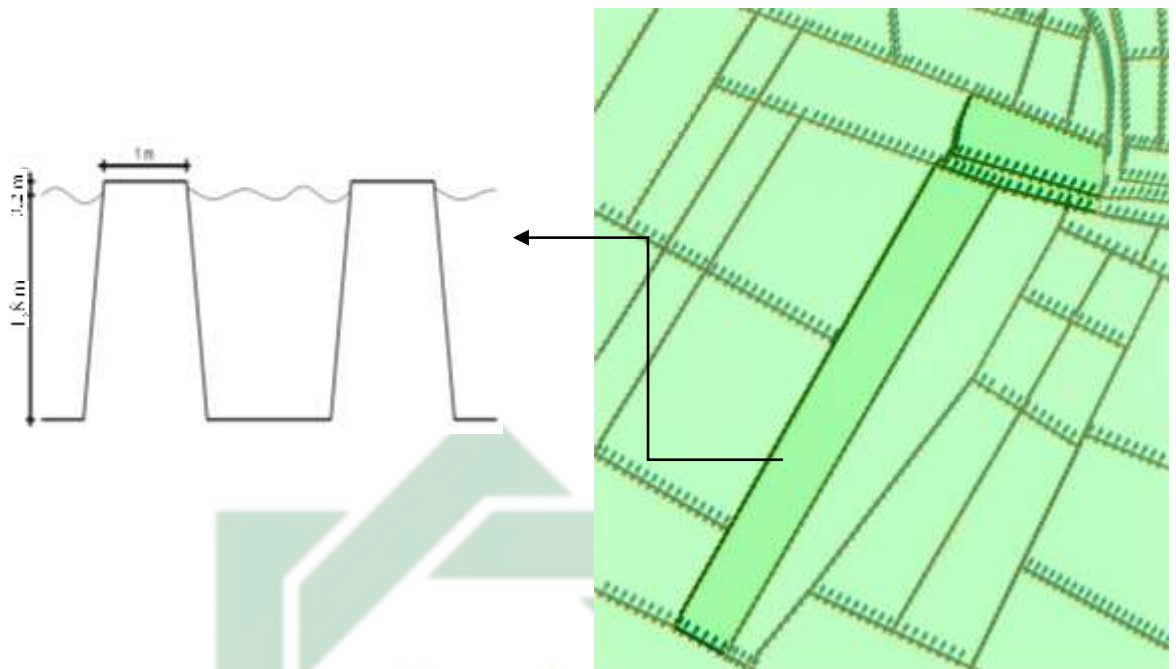


**Gambar 4. 26** Pengukuran Tinggi Air Ketika Surut Terendah

Sumber: Dokumentasi pribadi

Sedangkan untuk pengamatan pada waktu pasang tertinggi dilakukan pada tanggal 03 Februari 2022, pengamatan dilakukan pada waktu malam hari. Hasil dari pengamatan ini diperoleh rata-rata kecepatan arus pada tambak yaitu 0.79 m/s , yang mana arus ini cukup deras dikarenakan waktu pasang hampir seluruh dinding tanggul tambak yang dijadikan pembatas antara tambak dengan sungai yang mengarah ke laut / estuari sangat sedikit selisihnya. Sehingga petani tambak sudah menyiapkan terpal yang diletakkan di bagian samping estuary atau tempat keluar masuknya air dikasih dengan terpal, agar airnya tidak rembes atau masuk kedalam areal tambak banyak dan tidak menyebabkan tanggulnya jebol. Kemudian, untuk pengukuran tinggi muka air diperoleh rata-rata 180 cm, dengan ketinggian air pada lahan tambak tersebut petani tambak sangat khawatir, sehingga petani tambak ketika pasang tertinggi selalu menjaga tambak dan mengawasi tanggul-tanggul tambak agar tidak terjadi abrasi atau tanggul yang terkikis. Selain itu juga untuk menghindari ikan yang dikhawatirkan akan melompat dikarenakan tinggi air sangat diambang batas.

Desain tanggul pada tambak tipe 1 bisa dilihat pada Gambar 4.27 dan Gambar 4.28. Dimana kondisi lahan tambak dengan tanggul tipe 1 ketika pasang memiliki ketinggian air 1,8 m sehingga untuk jarak tanggul dari permukaan air berkisar 0,2 m dimana kondisi ini merupakan kondisi yang sangat mengkhawatirkan ketika pasang. Kemudian untuk lebar tanggul tanah pada lahan tambak yaitu 1 m, kisaran lebar lahan tanggul ini juga terbilang cukup mengkhawatirkan juga. Karena masih dalam keadaan pasang tertinggi dengan kondisi lahan seperti itu akan sangat mengkhawatirkan bagi komoditi yang dibudidayakan akan lepas atau hanyut atau lepas dari lahan tambak.



**Gambar 4. 27** Desain Tambak Tipe 1 Keseluruhan Ketika Pasang

Sumber: Olah data, 2022



**Gambar 4. 28** Ilustrasi Tambak Tipe 1 Ketika Pasang

Sumber: Olah data, 2022

#### 4.4.2 Tambak Tipe 2

Lokasi tambak yang berada di wilayah pesisir membuat tambak ini memiliki ketinggian muka air pada saat surut dan pasang sangat berbeda. Ketika surut air laut, tinggi air di tambak mencapai hampir 1 m, namun ketika pasang air laut, tingginya dapat mencapai hampir 2 m. Sehingga ketika terjadi rob yang disertai dengan angin dan gelombang,

air rob akan semakin banyak yang masuk kedalam areal tambak, serta dapat mengakibatkan abrasi yang dapat merusak lahan tambak.

Dari segi tanggul, tambak dengan tipe 2 ini dinilai lebih efektif dibandingkan tambak tipe 1. Penggunaan tambak tipe 2 ini digunakan pada bulan Desember – Januari dan bulan Mei – Juni. Perbedaan dari tambak tipe 1 dan tambak tipe 2 yaitu terletak dari segi tinggi dinding tanggul tambaknya.

Tanggul tambak tipe 2 ini memiliki tanggul yang lebih tinggi dan disekeliling lahan tambaknya terdapat tumbuhan atau pohon-pohon mangrove. Tambak dengan tipe 2 tidak memerlukan waring di bagian sisi-sisi tambaknya. Akan tetapi waring-waring tersebut diletakkan di areal pintu masuk dan keluarnya air atau petani tambak menyebutnya “Laban”.

Dibawah ini merupakan tabel hasil pengamatan selama penelitian.

**Tabel 4. 15** Hasil Pengukuran Tambak Tipe 2

<b>Tambak Tipe 2</b>	
<b>Surut : 10 Februari 2022</b>	
Kecepatan Arus 1	0.29
Kecepatan Arus 2	0.3
Kecepatan Arus 3	0.31
Rata-rata Kecepatan Arus	0.3
Tinggi Air 1	70
Tinggi Air 2	67
Tinggi Air 3	63
Rata-rata Tinggi Air	66.66667
<b>Pasang : 18 Februari 2022</b>	
Kecepatan Arus 1	0.79
Kecepatan Arus 2	0.8
Kecepatan Arus 3	0.75
Rata-rata Kecepatan Arus	0.78
Tinggi Air 1	175
Tinggi Air 2	181
Tinggi Air 3	180
Rata-rata Tinggi Air	178.6667

Nb : Ukuran dalam satuan cm

Hasil dari pengamatan penelitian pada tambak tipe 2 dilakukan pada tanggal 10 Februari 2022 yang mana kondisi tambak dalam

keadaan surut terendah atau petani tambak menyebutnya “*Banyu entek*”. Pengukuran ini dilakukan pada siang hari. Pengukuran arus pada waktu surut diperoleh kecepatan rata-rata dari arusnya yaitu 0,3 m/s yang mana arus ini terbilang cukup normal dengan kondisi saat surut seperti ini. Karena biasanya ketika surut air yang masuk kedalam areal tambak sangat sedikit dan kekuatan dari arusnya pun berkurang dibandingkan dengan kondisi biasanya. Air yang masuk kedalam areal tambak ketika surut biasanya lebih banyak dari air hujan dibandingkan air dari laut.



**Gambar 4. 29** Pengukuran Arus Ketika Surut Terendah  
Sumber : Dokumentasi pribadi

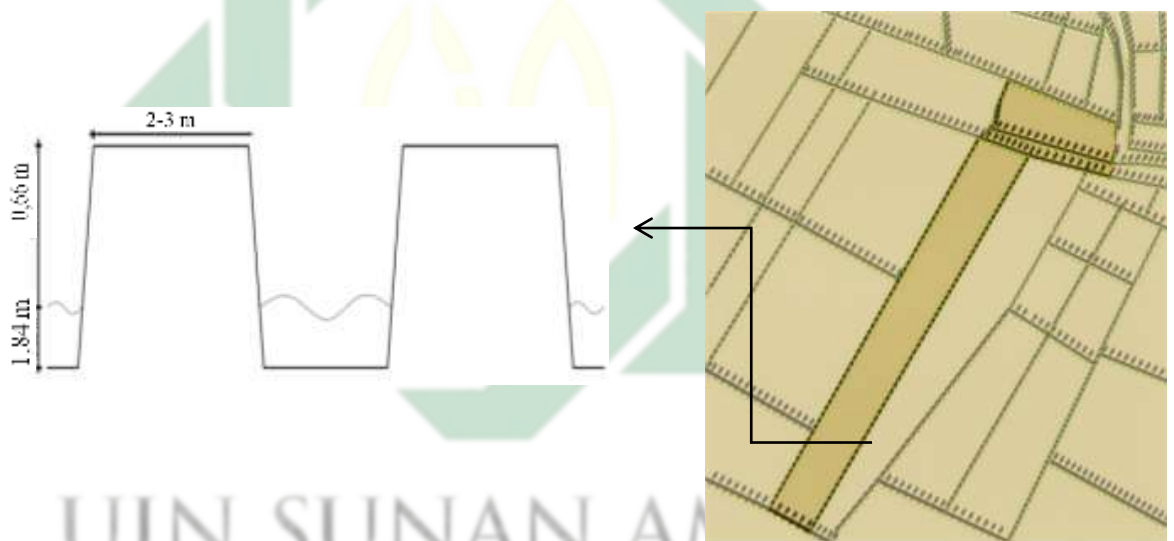
Kemudian untuk rata-rata nilai ketinggian air pada tanggal yang sama ketika surut yaitu 66 cm, hal ini dirasa normal atau masih dalam keadaan aman dengan lahan tambak yang sudah dilakukan peninggian lahan tanggul. Waktu pengamatan terjadi hujan sehingga ketinggian airnya agak sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan surut terendah dari tanggal sebelumnya.



**Gambar 4. 30** Pengukuran Tinggi Air Ketika Surut Terendah  
Sumber: Dokumentasi pribadi



Desain tanggul pada tambak tipe 2 ini bisa dilihat pada Gambar 4.31 dan gambar 4.32. Dimana kondisi lahan tambak tipe 2 ketika surut memiliki ketinggian air 0,66 m sehingga untuk jarak tanggul dari permukaan air berkisar 1,84 m dimana kondisi ini merupakan kondisi yang aman ketika surut. Kemudian untuk lebar tanggul tanah pada lahan tambak tipe 2 yaitu 2-3 m. Kisaran lebar lahan tanggul ini juga terbilang aman. Karena lahan tanggul sudah dilakukan pembenahan. Pembenahan lahan tanggul ini juga salah satu upaya yang dilakukan oleh petani tambak dalam menghadapi rob yang akan datang, sehingga petani tambak setidaknya tidak terlalu khawatir dengan lahan tambaknya atau bahkan komoditi yang dibudidayakan akan terlepas atau hanyut.



**Gambar 4. 31** Desain Tambak Tipe 2 Keseluruhan Ketika Surut

Sumber: Olah data, 2022



**Gambar 4. 32** Ilustrasi Tambak Tipe 2

Sumber: Olah data, 2022



**Gambar 4. 33** Waring di Areal Pintu Masuk Air

Sumber: Dokumentasi pribadi



**Gambar 4. 34** Waring di Areal Pintu Keluar Air

Sumber: Dokumentasi pribadi

Tambak dengan tipe 1 maupun tipe 2 dapat dilalui oleh pejalan kaki maupun sepeda motor (ketika tanah kering / tidak dalam kondisi becek). Akan tetapi tambak dengan tipe 1 lebih beresiko ketika dilewati oleh pesepeda motor, hal ini dikarenakan tanggul tambaknya yang terlalu rendah dan dikhawatirkan akan menjadi ambles atau tanahnya akan menurun sehingga mengakibatkan tanggul rusak atau airnya akan menggenang kemana-mana.

Penanaman mangrove pada bagian sisi lahan tambak berfungsi untuk mengikat akar pohon satu dengan akar pohon lainnya sehingga tanggul pada lahan tambak menjadi kuat dan terhindar dari longsor maupun erosi (Romadhon, Ahmad et al., 2019). Selain itu, mangrove juga digunakan untuk menahan ikan-ikan agar tidak lepas ketika terjadinya rob. Hal ini dikarenakan nantinya jika terjadi rob rumput laut

yang berada di dalam tambak akan tersangkut di akar-akar pohon mangrove dan nantinya ikan-ikan akan terperangkap disitu.



**Gambar 4.35** Mangrove di Sekeliling Tanggul Tambak

Sumber: Dokumentasi pribadi

Perawatan yang dilakukan pada tambak tipe 2 (peninggian tanggul) adalah dengan mengecek apakah terdapat tanah tanggul yang longsor atau mengalami abrasi sebelum dan setelah terjadinya rob. Atau mengecek adanya air rembesan dari tambak lain maupun dari estuary yang masuk ke dalam lahan tambak atau petani tambak menyebutnya “*Burutan*”. Rembesan ini jika dibiarkan saja lama kelamaan akan menjadi besar sehingga akan mengakibatkan jebolnya lahan tanggul. Oleh karena itu perlu adanya pemantauan atau pengecekan keadaan lahan tanggul secara berkala oleh petani tambak.

Pada saat terjadinya rob tertinggi atau pasang tertinggi biasanya petani tambak menunggu sampai air pasangannya menjadi surut. Hal ini dilakukan untuk mencegah keluarnya ikan dari areal tambak, baik yang hanyut terbawa arus maupun yang melompat ketika rob tertinggi.

Pengamatan pasang surut untuk mengetahui genangan rob yang ada di tambak tersebut yaitu dengan mengamati 3 parameter yaitu tinggi permukaan air pada lahan tambak budidaya, kecepatan arus dan kondisi komoditas. Berikut merupakan pengamatan yang dilakukan selama penelitian ini berlangsung.

Peninggian tanggul pada lahan tambak ini sebanyak 30 – 50 cm dari permukaan tanggul sebelumnya, atau tanggul normalnya. Manfaat

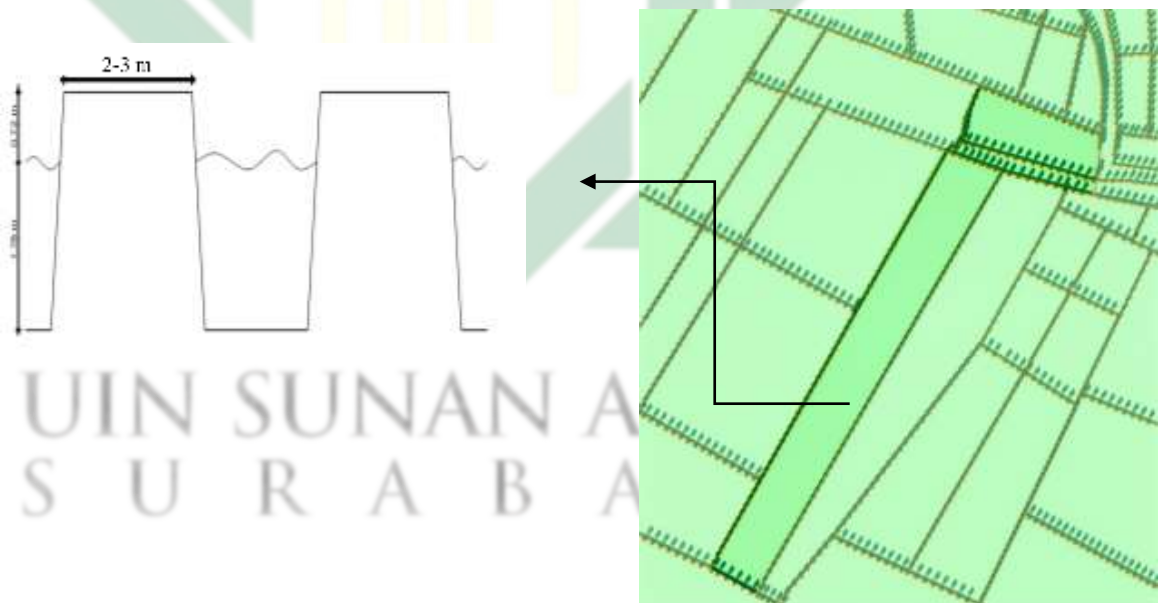
dari peninggian tanggul itu adalah untuk mengantisipasi terjadinya rob ketika pasang tertinggi. Selain itu peninggian tanah ini akan terus dilakukan untuk persiapan rob tertinggi lagi pada bulan Mei mendatang. Jika lahan tambak tidak dibenahi mulai sekarang maka nantinya tanah tanggul yang ditinggikan akan susah kering dikarenakan peninggian tanahnya terlalu tebal, sehingga mulai bulan Maret seperti ini proses peninggian lahan tanggul dilakukan secara berkala. Selain itu, peninggian tanggul juga dilakukan pada bulan-bulan sebelum itu, akan tetapi arus dan gelombang yang disertai angin yang cukup kencang mengakibatkan lahan tanggul pada tambak terkikis sedikit demi sedikit. Karena biaya dari peninggian tanggul ini juga tidak murah, sehingga membutuhkan biaya yang cukup dalam untuk membayar gaji pegawai untuk proses peninggian tanggul ini. Oleh karena itu, untuk peninggian lahan tambak dilakukan secara berkala agar petani tambak bisa membayar pekerja dengan hasil atau keuntungan yang diperoleh dari lahan tambaknya.

Sedangkan untuk pengamatan pada waktu pasang tertinggi dilakukan pada tanggal 18 Februari 2022, pengamatan dilakukan pada waktu malam hari. Hasil dari pengamatan ini diperoleh rata-rata kecepatan arus pada tambak yaitu 0.78 m/s , yang mana arus ini cukup deras dikarenakan waktu pasang suara air yang masuk kedalam areal tambak sangat deras. Akan tetapi dengan dilakukannya peninggian lahan tanggul pada tambak menjadikan volume air yang masuk kedalam tambak bisa di tolerir atau masih muat dan tidak mengalami banjir.

Sehingga petani tambak sudah menyiapkan terpal yang diletakkan di bagian samping estuary atau tempat keluar masuknya air dikasih dengan terpal, agar airnya tidak rembes atau masuk kedalam areal tambak banyak dan tidak menyebabkan tanggulnya jebol. Kemudian, untuk pengukuran tinggi muka air diperoleh rata-rata 180 cm, dengan ketinggian air pada lahan tambak tersebut petani tambak sangat khawatir, sehingga petani tambak ketika pasang tertinggi selalu menjaga tambak dan mengawasi tanggul-tanggul tambak agar tidak

terjadi abrasi atau tanggul yang terkikis. Selain itu juga untuk menghindari ikan yang dikhawatirkan akan melompat.

Desain tanggul pada tambak tipe 2 bisa dilihat pada Gambar 4.36 dan Gambar 4.37. Dimana kondisi lahan tambak tipe 2 ketika pasang memiliki ketinggian air 1,78 m sehingga untuk jarak tanggul dari permukaan air berkisar 0,72 m dimana kondisi ini merupakan kondisi yang aman ketika pasang dalam keadaan lahan tanggul tambak yang sudah ditinggikan. Kemudian untuk lebar tanggul tanah pada lahan tambak tipe 2 yaitu 2-3 m. Kisaran lebar lahan tanggul ini juga terbilang aman. Karena lahan tanggul sudah dilakukan pembenahan. Pembenahan lahan tanggul ini juga salah satu upaya yang dilakukan oleh petani tambak dalam menghadapi rob yang akan datang, sehingga petani tambak setidaknya tidak terlalu khawatir dengan lahan tambaknya atau bahkan komoditi yang dibudidayakan akan terlepas atau hanyut.



UIN SUNAN A  
S U R A B A

**Gambar 4. 36** Desain Tambak Tipe 2 Keseluruhan Ketika Surut

Sumber: Olah data, 2022



**Gambar 4. 37** Ilustrasi Tipe 2 Ketika Pasang

Sumber: Olah data, 2022



**Gambar 4. 38** Terpal Di Samping Estuari

Sumber: Dokumentasi pribadi

Kondisi dari masing-masing komoditas yang dibudidayakan yaitu dalam keadaan normal yang mana ikan tetap seperti biasanya akan tetapi dengan cuaca yang seperti ini (intensitas curah hujan yang cukup tinggi dan angin yang kencang) mengakibatkan kondisi dari komoditas yang dibudidayakan mengalami penghambatan dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Pengukuran panjang masing-masing komoditi dapat dilihat pada penjelasan hasil pengukuran 4 (empat) komoditas.



**Gambar 4. 39** Pekerja Sedang Melakukan Peninggian Tanggul Tanah

Sumber: Dokumentasi pribadi



**Gambar 4. 40** Lahan Tambak Tipe 2

Sumber: Dokumentasi pribadi



**Gambar 4. 41** Lahan Tambak yang Ditanami Mangrove

Sumber: Dokumentasi pribadi



**Gambar 4. 42** Tempat Sirkulasi Air / Laban

Sumber: Dokumentasi pribadi

Genangan rob pada Kecamatan Jabon paling tinggi terjadi pada bulan Desember – Januari dan pada bulan Mei – Juni. Sedangkan genangan sedang terjadi pada bulan September – Oktober. Lokasi wilayah yang berpotensi tinggi terkena genangan rob yaitu Desa Kupang, Desa Permisian dan Desa Tambakkalisogo. Genangan rob ini menyebabkan kerusakan pada beberapa sektor usaha khususnya dalam sektor perikanan budidaya. Tambak budidaya polikultur di Dusun Tegal Sari, Desa Kupang salah satu wilayah yang terkena dampak rob. Dampak rob ini menyebabkan kerugian bagi petambak karena ikan yang dibudidayakan bisa hilang atau hanyut terkena rob. Oleh karena itu upaya mitigasi potensi rob ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif petani tambak. Salah satu upaya mitigasi potensi rob yang dapat dilakukan oleh masyarakat di Dusun Tegal Sari adalah dengan melakukan peninggian tanggul tambak. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Cendanisari dan Tiara (2016).



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Permasalahan yang dialami oleh petani tambak yaitu abrasi, iklim tidak menentu dan ketinggian lahan tanggul yang kurang. Kondisi komoditi yang dibudidayakan susah untuk berkembang dikarenakan adanya permasalahan alam yang terjadi, sehingga menghambat pertumbuhan komoditi.
2. Kondisi genangan rob di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo pada bulan Desember – Januari dan Bulan Mei – Juni berpotensi besar terendam pasang rob. Area dengan tingkat ancaman tinggi berada di Desa Kupang, Desa Permisian dan Desa Tambakkalisogo. Sedangkan pada bulan September – Oktober tidak atau sedang terendam pasang rob.

#### **5.2 Saran**

1. Bagi daerah penelitian
  - a. Ada baiknya setiap pemilik tambak melakukan peninggian tanggul tambak untuk mencegah komoditi yang dibudidayakan keluar dari areal tambak saat terjadi rob.
  - b. Menanam lebih banyak mangrove disekitar tanggul tambak.
2. Bagi peneliti selanjutnya
  - a. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait dengan upaya yang paling efektif dan efisien untuk penanggulangan rob pada tambak budidaya polikultur.
  - b. Perlu adanya penelitian lebih lanjut secara mendalam mengenai biaya yang dikeluarkan oleh petani tambak dalam penanggulangan rob, sehingga nantinya bisa mengetahui lebih efektif mana tambak dengan peninggian tanggul atau tambak tidak dengan peninggian tanggul.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggito, Albi & Setiawan, Johan. (2018). *METODOLOGI PENELITIAN KUALITATIF*. Sukabumi: CV Jejak.
- Ariadi, H et al. (2019). The relationships between water quality parameters and the growth rate of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive ponds. *AAFL Bioflux*, 12(6), 2103-2116.
- Ariadi, Heri et al. (2021). Tingkat Difusi Oksigen Selama Periode Blind Feeding Budidaya Intensif Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Science and Technology (REKAYASA)*, 14(2), 152-158.
- Asyiwati, Yuli & Akliyah, Lely Syiddatul;. (2020). Identifikasi Dampak Perubahan Fungsi Ekosistem Pesisir Terhadap Lingkungan di Wilayah Pesisir Kecamatan Muaragembong. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 14(1).
- BNPB. (2012). *Perka BNPB No. 12 Tahun 2012*. Jakarta: BNPB.
- Cendani Sari, Tiara Kartika. (2016). Adaptasi Petani Tambak Terhadap Eksistensi Tambak Akibat Rob (Studi Kasus : Dukuh Tapak, Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang).
- Espinosa, P., R. Myers et al. (2015). *Peneaus monodon*.
- Espinosa, P., R. Mayers et al. (2015). *Peneaus Chanos chanos awa* (also : Awa Kalamoho; Pua Awa).
- Halid, Irman & Patahiruddin. (2020, Mei). Teknik Budidaya Rumput Laut (*Gracillaria verrucosa*) di Tambak Budidaya Kota Palopo Sulawesi Selatan. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 5(2460-8173).
- Handoyo, Gentur et al. (2016, Maret). Genangan Banjir Rob di Kecamatan Semarang Utara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(1), 55-59.
- Hedianto, Dimas Angga et al. (2016, Juni). Dinamika Populasi dan Status Pemanfaatan Udang Windu *Peneaus monodon* (Fabricus, 1789) di

Perairan Aceh Timur, Provinsi Aceh. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia (JPPI)*, 22(2), 71-82.

Jasmani. (2017). *Kajian Risiko Gelombang Ekstrem dan Abrasi Pantai di Wilayah Pesisir Kota Makassar*. Makassar: Universitas Hasanuddin.

Kordi, K & Ghufron, M. (2007). *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Kurniasari, Nendah & Priyatna, Fatriyandi Nur. (2014). Kebijakan Pemerintah dan Adaptasi Masyarakat dalam Penanggulangan Dampak Banjir Terhadap Usaha Budidaya Ikan di Tambak. *J. Kebijakan Sosek KP*, 4(2).

Kusumaningrum, Ayu Putri et al. (2016). Usaha Petani Tambak dalam Penanggulangan Tekanan Lingkungan di Wilayah Pesisir Kota Pekalongan. *DIPONEGORO JOURNAL OF MAQUARES (MANAGEMENT AQUATIC RESOURCES)*, 5(1), 17-23.

Lindawati & Kurniasari, Nendah. (2014). Persepsi Pelaku Usaha Tambak Terhadap Penanggulangan Bencana Banjir Di Pantai Utara Jawa Barat. *Buletin Riset Sosek Kelautan dan Perikanan*, 9(2).

Missa, Ivan Kavenius et al. (2018, Oktober). Rancangan Bangunan Alat Pasang Surut Air Laut Berbasis Arduino Uno dengan Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04. *Jurnal Fisika*, 03(02).

Nugroho, Sepriono Hari. (2013). Prediksi Luas Genangan Pasang Surut (Rob) Berdasarkan Analisis Data Spasial di Kota Semarang, Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 4(1), 71-87.

Prasetyono, Eva & Syaputra, Denny. (2018, September). Teknologi Polikultur Kepiting Bakau dan Ikan Bandeng pada Kelompok Pembudidaya Ikan Perpat Permai Kelurahan Air Jukung, Kecamatan Belinyu, Kabupaten Bangka. *WARTA LPM*, 21(2), 110-121.

- Purbani. D. (2019). ANCAMAN GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI PADA PENGGUNAAN LAHAN DI PESISIR KEPULAUAN KARIMUNJAWA (Studi Kasus : Pulau Kemujan, Pulau Karimunjawa, Pulau Menjangan Besar dan Pulau Menjangan Kecil). *Jurnal Kelautan Nasional*, 33-45.
- Ramadhany, Apriliawan Setiya et al. (2012). Daerah Rawan Genangan Rob di Wilayah Semarang. *Journal of Marine Research*, 1(2), 174-180.
- Reksono, B et al. (2015). Pengaruh Padat Penebaran Gracillari sp. Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng pada Budidaya Sistem Polikultur. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3), 41-49.
- Romadhon, Ahmad et al. (2014). Pengaruh Rob dan Abrasi Terhadap Pendapatan Petani Tambak Bandeng. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (MEDIAGRO)*, 10(1), 69-81.
- Salmi, A. N, M. et al. (2012). Proximate Composition of Red Seaweed, Gracillaria manilaensis. International Annual Symposium Sustainability Science and Management. *Terengganu*.
- Sari, Lina Novita. (2018). *Dampak Banjir Rob Terhadap Pertanian Tambak di Kelurahan Muarareja Kota Tegal Jawa Tengah*. Jakarta: Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta.
- Sari, Tiara Kartika Cendani. (2016). *Adaptasi Petani Tambak Terhadap Eksistensi Tambak Akibat Rob (Studi Kasus : Dukuh Tapak, Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang)*. Semarang: Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Sudarno et al. (2017, Juli). Aplikasi Sistem Imuno-Probiosirkulasi pada Tambak Udang Pola Tradisional di Desa Jenu, Kabupaten Jenu. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(1).

- Sugiyatno, M Izzati & Erma, P. (2013). Manajemen Budidaya dan Pengelolaan Pasca Panen *Gracillaria verrucosa* (Hudson) Papenfus (Studi Kasus : Tambak Desa Mororejo, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*.
- Sukmasari, Dahliana. (2020, Juni). Konsep Kesejahteraan Masyarakat dalam Perspektif Al-Qur'an. *Journal of Qur'an and Hadis Studies*, 3(3).
- Susilowati, Yulina. (2013). *Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Udang Vanamei (Litopenaeus vanamei) serta Produksi Biomassa Rumput Laut (Gracillaria sp.) pada Budidaya Polikultur*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Syahid, Subhan et al. (2006). *Budidaya Udang Organik Secara Polikultur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syarifuddin, A. et al. (2018). Diversifikasi Usaha Olahan Rumput Laut Melalui Pembuatan Ekado. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 4, 1-10.
- Syukri, Muhammad. (2016, Agustus). Pengaruh Salinitas Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Galung Tropika*, 5(2), 86-96.
- Thobroni, Ahmad Yusam. (2005, Juli-Desember). Fiqih Kelautan (Perspektif Al-Qur'an Tentang Pengelolaan Potensi Laut). *Al-Fikra : Jurnal Ilmiah Keislaman*, 4(2).
- Tunnel, John W & Alvarado, Sandra A. (1996). *Current Status and Historical Trends of the Estuarine Living Resource Within the Corpus Christi Bay National Estuary Program Study Area*. Corpus Christi Bay National Estuary Program.
- Utami, Wiji et al. (2016). Pengaruh Salinitas Terhadap Efek Infeksi *Vibrio harveyi* pada Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1), 82-90.

Widowati, Lestari Lakhsmi et al. (2019). *Petunjuk Budidaya Tambak Terpadu (IMTA)*. Wageningen-Semarang: Project to Design Aquaculture for Supporting Mangrove Restoration in Indonesia (PASMI).

Wyrski, K. (1961). *Physical Oceanography of the South East Asian Waters* (Vol. 2). La Jolla. California: Scripps Institution Oceanography.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A