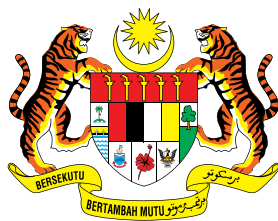


2019

PENILAIAN RISIKO IMPAK PENINGKATAN ARAS LAUT TERHADAP KAWASAN PESISIRAN PANTAI DI NEGERI KEDAH



**PUSAT PENYELIDIKAN
PANTAI DAN OSEANOGRAFI
INSTITUT PENYELIDIKAN AIR
KEBANGSAAN MALAYSIA (NAHRIM)
KEMENTERIAN ALAM SEKITAR
DAN AIR (KASA)**



PENILAIAN RISIKO IMPAK PENINGKATAN ARAS LAUT TERHADAP KAWASAN PESISIRAN PANTAI DI NEGERI KEDAH 2019



**PUSAT PENYELIDIKAN PANTAI DAN OSEANOGRAFI
INSTITUT PENYELIDIKAN AIR KEBANGSAAN MALAYSIA (NAHRIM)
KEMENTERIAN ALAM SEKITAR DAN AIR (KASA)**

**EDITOR:
WAN AHMAD HAFIZ WAN AZHARY,
ANIZAWATI AHMAD
AMRI MD SHAH**

@ Institut Penyelidikan Air Kebangsaan Malaysia (NAHRIM) 2020

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang alat juga pun, sama ada dengan cara elektronik, gambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada Institut Penyelidikan Air Kebangsaan Malaysia (NAHRIM).

Sebarang pertanyaan, sila hubungi:

Ketua Pengarah,

Institut Penyelidikan Air Kebangsaan Malaysia (NAHRIM) ,

43300 Seri Kembangan,

Selangor,

MALAYSIA

Tel : +603-8947 6400

Faks : +603-8948 3044

Laman Sesawang: <http://www.nahrim.gov.my>

Dicetak oleh: Giga Wise Network Sdn Bhd

Perpustakaan Negara Malaysia

Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

PENILAIAN RISIKO IMPAK PENINGKATAN ARAS LAUT TERHADAP KAWASAN

PESISIRAN PANTAI NEGERI KEDAH / EDITOR: WAN AHMAD HAFIZ

WAN AZHARY, ANIZAWATI AHMAD, AMRI MD SHAH.

ISBN 978-967-0382-20-3

1. Oceanography--Malaysia--Kedah.
 2. Risk assessment--Malaysia--Kedah.
 3. Coast changes--Risk assessment--Malaysia--Kedah.
 4. Government publications--Malaysia.
 - I. Wan Ahmad Hafiz Wan Azhary, 1986-.
 - II. Anizawati Ahmad, 1984-. III. Amri Md. Shah, 1983-.
- 551.4609595112

KANDUNGAN

KANDUNGAN	i
PRAKATA	ii
ABSTRAK	iv
SENARAI RAJAH	v
SENARAI JADUAL	vii
1.0 PENGENALAN	1
2.0 OBJEKTIF KAJIAN	3
3.0 KAWASAN KAJIAN	4
3.1 Kepadatan Penduduk	6
3.2 Penggunaan Tanah Semasa	7
4.0 IMPAK PENINGKATAN ARAS LAUT TERHADAP GUNA TANAH DAN AKTIVITI PANTAI	9
4.1 Senario Kajian Peningkatan Aras Laut 2016 – 2100	9
4.2 Impak Kenaikan Aras Laut Tahun 2020 Terhadap Zon Guna Tanah Masa Hadapan	10
4.3 Impak Kenaikan Aras Laut Tahun 2040 Terhadap Zon Guna Tanah Masa Hadapan	13
4.4 Impak Kenaikan Aras Laut Tahun 2060 Terhadap Zon Guna Tanah Masa Hadapan	15
4.5 Impak Kenaikan Aras Laut Tahun 2080 Terhadap Zon Guna Tanah Masa Hadapan	17
4.6 Impak Kenaikan Aras Laut Tahun 2100 Terhadap Zon Guna Tanah Masa Hadapan	19
5.0 IMPAK PENINGKATAN ARAS LAUT TERHADAP GUNA TANAH DAN AKTIVITI PANTAI SERTA PERANCANGAN MASA HADAPAN BERDASARKAN PELAN RANCANGAN STRUKTUR NEGERI 2035	21
6.0 IMPAK TERHADAP PENGGUNAAN TANAH MASA HADAPAN DAN LANGKAH ADAPTASI	27
6.1 Pelan Mitigasi	28
6.1.1 Benteng Hakisan (<i>Groyne</i>)	29
6.1.2 Pemecah Ombak Tetap (<i>Breakwater</i>)	29
6.1.3 Tembok Pemecah Ombak Terapung (<i>Floating Breakwater</i>)	29

6.1.4	Tetambak (<i>Levy</i>)	30
6.1.5	Gerbang Banjir (<i>Flood Gate</i>)	30
7.0	PENILAIAN IMPAK SOSIOEKONOMI – PENGETAHUAN, ADAPTASI DAN PENGURUSAN IMPAK	31
7.1	Kaedah Kajian	31
7.2	Ciri-ciri Demografi	34
7.2.1	Jenis Responden, Umur, Jantina dan Bangsa	34
7.2.2	Taraf Pendidikan, Pekerjaan dan Pendapatan	35
7.2.3	Pemilikan Harta dan Utiliti	38
7.3	Aktiviti Ekonomi: Pertanian dan Perikanan	41
7.3.1	Aktiviti Pertanian	41
7.3.2	Aktiviti Perikanan	42
7.4	Pengetahuan dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim	43
7.4.1	Pengetahuan Perubahan Iklim	43
7.4.2	Sumber Maklumat Tentang Perubahan Iklim	44
7.4.3	Pengetahuan Tentang Peningkatan Aras Laut (SLR)	45
7.4.4	Impak Terhadap Kediaman dan Kehidupan	47
7.5	Strategi dan Kaedah Mitigasi	49
7.5.1	Strategi Adaptasi (Pemeliharaan dan Pemuliharaan)	49
7.5.2	Langkah-Langkah Meminimumkan Impak Peningkatan Aras Laut	50
7.5.3	Tindakan, Program dan Amalan Meningkatkan Pengetahuan dan Kesedaran Menangani Isu Perubahan Iklim	51
7.5.4	Langkah Adaptasi Mengurangkan Kesan Peningkatan Aras Laut	53
7.6	Pengurusan Persekitaran Pesisir Pantai	54
8.0	KESIMPULAN	56
9.0	LAMPIRAN	58

PRAKATA

Kenaikan aras laut dan kesannya kepada pembangunan zon pantai Malaysia merupakan isu kritikal dalam memastikan pertumbuhan berterusan pusat bandar serta luar bandar utama di Malaysia. Perubahan iklim merupakan isu global yang tidak dapat dielakkan dan mengakibatkan peningkatan aras laut yang seterusnya akan memberi impak yang besar kepada kawasan zon pantai. Berdasarkan kajian NAHRIM pada tahun 2010, aras laut di sekitar perairan Semenanjung Malaysia diunjurkan akan meningkat di antara 0.25 m dan 0.52 m pada tahun 2100 disebabkan oleh perubahan iklim.

Peningkatan aras laut merupakan fenomena semulajadi yang tidak dapat dielakkan dan ia bukan sahaja memberi kesan kepada Malaysia, malah seluruh negara yang terletak dan bergantung kepada pantai terkesan dengan isu ini. Kesan peningkatan aras laut ini akan lebih meruncing sekiranya tumpuan bandar utama dan penempatan penduduk bertumpu di sepanjang garis pantai. Negeri Kedah umpamanya, sebahagian besar kawasan pesisiran pantai negeri ini bertopografi landai dan letaknya kawasan utama pertanian padi negara. Kawasan pertanian ini hanya dipisahkan dari garis pantai melalui ban-ban pantai dan benteng lapis lindung batu yang berfungsi untuk mengelakkan limpahan air pasang besar dari berlaku. Tanpa adanya sistem penahan ini, penerobosan air laut akan melimpah ke kawasan pertanian yang lebih rendah dan seterusnya mengakibatkan kemusnahan kawasan pertanian dalam skala yang besar.

Antara cabaran utama pesisiran pantai Malaysia termasuklah isu peningkatan aras laut, impak monsun, hakisan, mendapan serta luruan ribut. Fenomena peningkatan aras laut akibat perubahan iklim global pada masa ini akan menyebabkan berlakunya peningkatan risiko hakisan pantai, penerobosan air masin serta pembanjiran di kawasan muara dan pesisiran pantai. Isu-isu ini secara tidak langsung akan memberi impak yang besar terhadap pembangunan dan kelestarian sosio-ekonomi negeri Kedah.

Adalah diharapkan agar laporan ini sedikit sebanyak dapat memberi informasi dan pemahaman berkaitan aras laut dan kesannya terhadap zon guna tanah serta ketergantungan sosio-ekonomi masyarakat di pesisirnya. Ia secara tidak langsung membolehkan pihak berwajib untuk merancang serta menitikberatkan kaedah pencegahan dan mitigasi yang bersesuaian agar impak peningkatan aras laut ini dapat diminimumkan pada masa hadapan.

ABSTRAK

Negeri Kedah mempunyai keluasan 946,751.9 hektar dan dikenali sebagai negeri jelapang padi yang terletak di utara Semenanjung Malaysia. Kajian ini meliputi kawasan pesisiran pantai negeri Kedah sepanjang 91 km dan tidak termasuk Pulau Langkawi, Pulau Payar serta pulau-pulau kecil di sekitarnya. Kajian ini akan memberi fokus kepada keluasan pesisiran pantai meliputi jarak daratan 5 km dari Purata Air Laut Tertinggi (*Mean High Water Level - MHWL*) bagi analisis zon guna tanah manakala bagi penilaian sosioekonomi pula meliputi kawasan jarak daratan dalam radius 1 km dari MHWL

Melalui kajian ini, Draf Rancangan Struktur Negeri Kedah 2035 (RSNK 2035) digunapakai dalam meramal impak kenaikan aras laut terhadap zon guna tanah di sepanjang pesisir pantai Kedah. Daripada kajian, Peta Inundasi Kebanjiran akibat peningkatan aras laut negeri Kedah akan dianalisis dan peratusan zon-zon guna tanah yang terjejas akan dianalisis dan dinilai. Peta inundasi berdasarkan unjuran NAHRIM untuk tahun 2020, 2040, 2060, 2080 dan 2100 digunakan dalam kajian ini.

Menjelang tahun 2100, aras peningkatan air laut diunjurkan setinggi 0.48 m dan keluasan kawasan zon guna tanah yang terimpak dijangka mencapai 13,407.08 hektar iaitu peningkatan sebanyak 938.6 hektar kawasan pesisiran pantai berbanding tahun 2080. Dengan peningkatan kawasan banjir ini, sebanyak 31.7 peratus kawasan kajian akan terjejas akibat peningkatan aras laut. Secara amnya, berdasarkan kesemua analisis peningkatan aras laut ini juga, dijangka zon kawasan pertanian padi adalah yang paling terjejas diikuti dengan kawasan perumahan serta institusi dan fasiliti.

Bagi kajian sosio-ekonomi, seramai 200 responden yang dipilih secara rawak telah terlibat di sepanjang kawasan kajian melibatkan pecahan empat zon yang utama. Analisis mengenai kebergantungan penduduk terhadap pesisiran pantai dan pengetahuan terhadap fenomena peningkatan aras laut telah dijalankan. Beberapa cadangan mitigasi untuk mengoptimumkan kesan peningkatan aras laut juga telah digariskan dalam kajian ini.

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Butiran Rajah	Halaman
Rajah 1	Kawasan Kajian	5
Rajah 2	Guna Tanah Semasa Tahun 2015 bagi Kawasan 5 km ke Daratan dari MHWL	8
Rajah 3	Zon Guna Tanah Terimpak akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2020	12
Rajah 4	Zon Guna Tanah Terimpak akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2040	14
Rajah 5	Zon Guna Tanah Terimpak akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2060	16
Rajah 6	Zon Guna Tanah Terimpak akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2080	18
Rajah 7	Zon Guna Tanah Terimpak akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2080	20
Rajah 8	Pelan Strategik Guna Tanah RSNK 2035	22
Rajah 9	Pelan Strategik Guna Tanah Daerah Kuala Muda Berdasarkan RSNK 2035	24
Rajah 10	Pelan Strategik Guna Tanah Daerah Kota Setar Berdasarkan RSNK 2035	25
Rajah 11	Pelan Strategik Guna Tanah Daerah Kubang Pasu Berdasarkan RSNK 2035	26
Rajah 12	Peta Lokasi Kajian KIR di Sepanjang Pesisir Pantai Negeri Kedah	31
Rajah 13	Empat (4) Zon Utama dan Jumlah Sampel Setiap Zon	32
Rajah 14	Pekerjaan Responden dalam Kawasan Kajian	36
Rajah 15	Bilangan Tanggungan atau Ahli Isi Rumah	38
Rajah 16	Pemilikan Kenderaan dan Pengangkutan Lain dalam Kalangan Responden	39
Rajah 17	Pemilikan Peralatan Dapur / Elektronik dalam Kalangan Responden	40
Rajah 18	Penggunaan Media dan Alat Komunikasi dalam Kalangan Responden	40
Rajah 19	Keluasan Pemilikan Tanaman Padi (ha)	41
Rajah 20	Pemilikan Tanaman Padi dalam Kalangan Petani	42
Rajah 21	Penglibatan dalam Aktiviti berkaitan Perikanan	43
Rajah 22	Isu Alam Sekitar Berkaitan Perubahan Iklim	44

No. Rajah	Butiran Rajah	Halaman
Rajah 23	Kepelbagaian Sumber Maklumat/ Pengetahuan tentang Perubahan Iklim	45
Rajah 24	Peratusan Responden Mengetahui tentang Peningkatan Aras Laut (SLR)	46
Rajah 25	Kefahaman Responden tentang Kejadian Peningkatan Aras Laut (SLR)	46
Rajah 26	Persepsi Responden tentang Punca Peningkatan Aras Laut	47
Rajah 27	Agensi dan Pihak Bertanggung-jawab Menguruskan Pantai	52

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Butiran Jadual	Halaman
Jadual 1	Pecahan Penduduk Negeri Kedah Mengikut Daerah untuk Tahun 2016 - 2018	6
Jadual 2	Unjuran Peningkatan Aras Laut Maksimum bagi Kawasan Pantai di Negeri Kedah	9
Jadual 3	Kawasan yang Terjejas Akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2020 (Zon Penggunaan Guna Tanah Masa Hadapan)	11
Jadual 4	Kawasan yang Terjejas Akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2040 (Zon Penggunaan Guna Tanah Masa Hadapan)	13
Jadual 5	Kawasan yang Terjejas Akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2060 (Zon Penggunaan Guna Tanah Masa Hadapan)	15
Jadual 6	Kawasan yang Terjejas Akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2080 (Zon Penggunaan Guna Tanah Masa Hadapan)	17
Jadual 7	Kawasan yang Terjejas Akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2100 (Zon Penggunaan Guna Tanah Masa Hadapan)	19
Jadual 8	Taburan Sampel Mengikut Zon 1, 2, 3 dan 4 di Sepanjang Pesisir Pantai Kedah	33
Jadual 9	Pengkelasan Umur Responden	34
Jadual 10	Taraf Pendidikan Responden	35
Jadual 11	Skala Pendapatan Bulanan Responden dan Isi Rumah	37
Jadual 12	Kesan Banjir yang disebabkan oleh SLR terhadap Kehidupan	48
Jadual 13	Persepsi Responden Mengenai Strategi Pemeliharaan dan Pemuliharaan bagi Mengurangkan Impak Perubahan Iklim	49
Jadual 14	Tindakan dan Langkah Meminimumkan Impak Ketika Kejadian SLR/ Banjir	50
Jadual 15	Tindakan/ Program dalam Membantu Meningkatkan Pengetahuan dan Kesedaran Berkaitan Perubahan Iklim dan Isu Alam Sekitar	51
Jadual 16	Langkah Adaptasi dalam Menangani Impak Peningkatan Aras Laut	53
Jadual 17	Komponen Alam Sekitar yang Mengalami Degradasi Impak Perubahan Iklim	54
Jadual 18	Pandangan ke atas Kepentingan dan Fungsi Hutan Bakau	55

1.0 PENGENALAN

Peningkatan aras laut dijangka akan memberi impak ke atas penduduk, infrastruktur dan alam sekitar. Pada masa kini, kenaikan aras laut yang berpunca daripada perubahan iklim telah mula dirasakan bukan sahaja di dalam negara malah seluruh dunia merasai kesannya. Kerajaan, industri dan masyarakat perlu bekerjasama dalam mempertimbangkan perancangan terbaik dalam menghadapi isu peningkatan aras laut yang akan menjejaskan komuniti pesisir, industri dan ekosistem. Di Malaysia, kesan kenaikan aras laut termasuk peningkatan kejadian banjir di kawasan pantai yang rendah terutama ketika monsun dan air pasang besar berpotensi untuk meningkatkan risiko hakisan pantai dan kehilangan kawasan pantai. Lonjakan ombak yang lebih tinggi akan menjejaskan komuniti pantai, infrastruktur, industri dan persekitaran di pesisirnya.

Sebagai sebuah negara maritim, zon pantai Malaysia terdiri daripada kawasan perkampungan, pekan serta letaknya bandar-bandar utama. Sehingga tahun 2010, hampir 31% daripada jumlah penduduk di Malaysia tinggal dan bergantung sepenuhnya kepada kawasan pesisiran pantai, iaitu di kawasan yang terletak 5 km ke daratan dari pinggir laut. Sebanyak 48% daerah di Semenanjung Malaysia mempunyai kawasan pantai. Zon pantai yang menghubungkan daratan dan laut adalah sumber yang berharga dengan nilai ekonomi, sosial, budaya, dan ekologi yang tinggi.

Kenaikan aras laut dan kesannya kepada pembangunan zon pantai Malaysia merupakan isu kritikal dalam memastikan pertumbuhan berterusan pusat bandar serta luar bandar utama di Malaysia. Perubahan iklim merupakan isu global yang tidak dapat dielakkan dan mengakibatkan peningkatan aras laut yang seterusnya akan memberi impak yang besar kepada kawasan zon pantai. Berdasarkan kajian NAHRIM pada tahun 2010, aras laut di sekitar perairan Semenanjung Malaysia diunjurkan akan meningkat di antara 0.25 m dan 0.52 m pada tahun 2010 disebabkan oleh perubahan iklim. Jangkaan purata kadar peningkatan aras laut tersebut adalah sebanyak 2.5 mm hingga 5.2 mm setahun.

Kebanyakan garisan pantai akan terkesan disebabkan oleh peningkatan aras laut, terutamanya bagi kawasan bertopografi rendah serta landai dan muara sungai. Sebahagian besar kawasan pantai di Malaysia terdiri dari jenis sedimen pasir dan lumpur yang bersifat mudah terhakis apabila terdapat tindakan arus dan ombak yang kuat. Oleh itu, peningkatan aras laut akan menyebabkan peningkatan dalam kelajuan arus dan ketinggian ombak, yang seterusnya boleh meningkatkan kadar hakisan dan sedimentasi di sekitar kawasan pantai.

Antara kesan lain yang berkaitan adalah peningkatan kekerapan dan intensiti lonjakan ribut, banjir tanah, kerosakan akibat banjir dan peningkatan penerobosan air masin ke dalam kawasan sungai. Kawasan pelabuhan juga akan turut terjejas akibat kenaikan aras laut terutamanya di jeti-jeti serta platform yang rendah. Perancangan yang jelas dengan pemahaman yang kuat mengenai tindakan hidrodinamik pantai adalah penting dalam memastikan kesan akibat peningkatan aras laut ini dapat diminimumkan. Kekurangan pemahaman dalam perancangan sesuatu projek pembangunan di kawasan pantai akan mengakibatkan gangguan kepada proses pantai semulajadi dan seterusnya merubah garis pantai sedia ada, mengakibatkan hakisan, kerosakan infrastruktur pantai, kehilangan tanah, kemerosotan sumber hasil laut, kehilangan kawasan zon pemampan bakau, penurunan nilai tanah, serta peningkatan keterdedahan kehidupan manusia dan harta benda.

2.0 OBJEKTIF KAJIAN

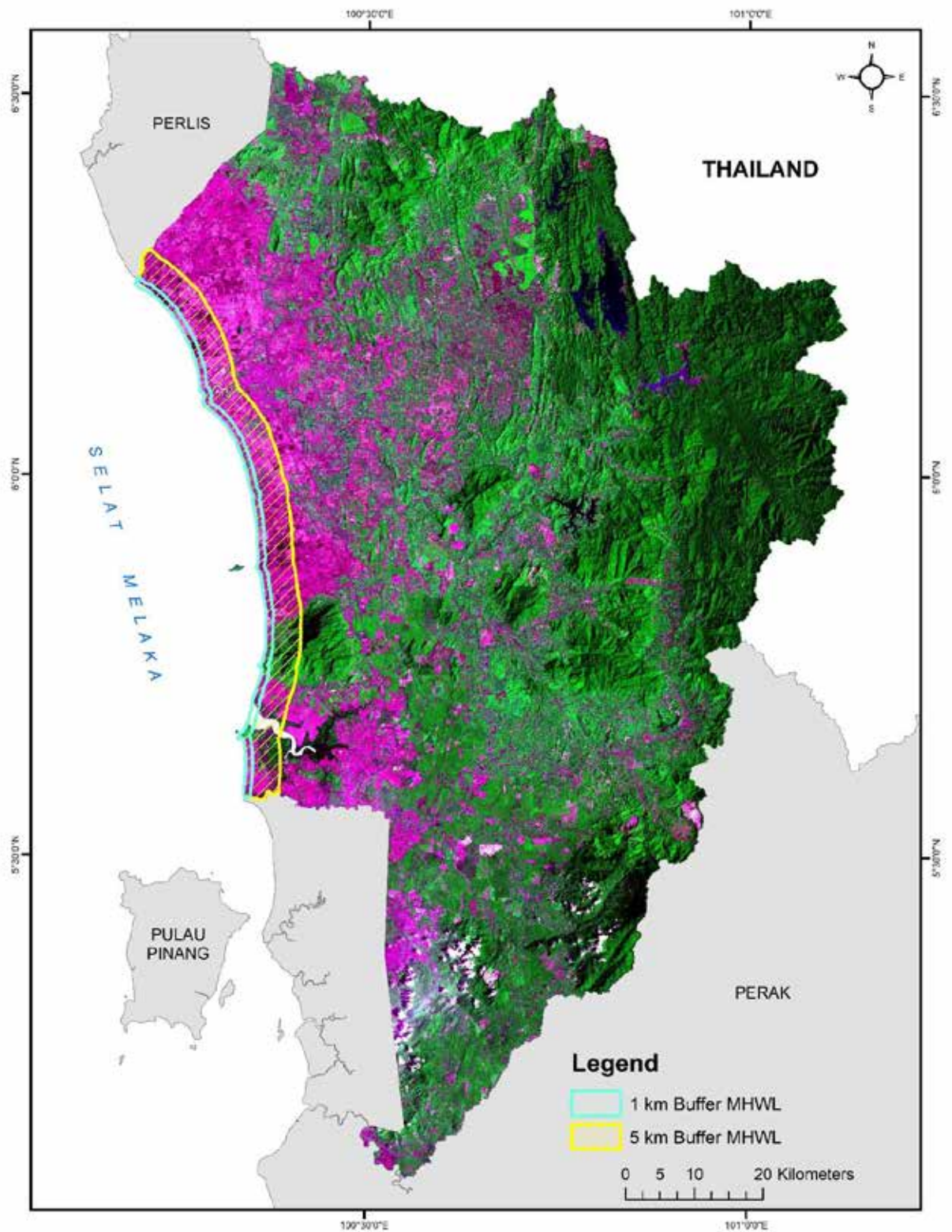
Objektif yang telah digariskan dalam kajian ini adalah:

- a. Penyediaan peta impak peningkatan aras laut di sepanjang 91 km kawasan pantai Negeri Kedah (tidak termasuk Pulau Langkawi, Pulau Payar dan pulau-pulau sekitarnya) meliputi jarak daratan 5 km dari MHWL berdasarkan Kajian Unjuran Kenaikan Aras Laut NAHRIM di Negeri Kedah pada 2010;
- b. Penyediaan peta impak guna tanah selari dengan strategi Rancangan Fizikal Zon Pesisiran Pantai Negara (NPP-CZ) untuk pesisiran pantai Kedah dan informasi bagi setiap zon guna tanah adalah berdasarkan kepada Pelan Struktur Negeri Kedah 2035 melibatkan Peta Impak Semasa dan Peta Impak Perancangan Masa Hadapan;
- c. Analisis risiko peningkatan aras laut bagi setiap jenis komponen zon guna tanah iaitu penempatan penduduk bandar desa, hutan termasuk kawasan bakau, infrastruktur dan utiliti, industri, agrikultur dan akuakultur, institusi dan fasiliti serta badan air seperti dinyatakan dalam pelan Rancangan Tempatan Negeri Kedah; dan
- d. Penilaian impak sosioekonomi penduduk serta cadangan adaptasi impak sosioekonomi di sepanjang pesisiran pantai negeri Kedah.

3.0 KAWASAN KAJIAN

Negeri Kedah mempunyai keluasan 946,751.9 hektar dan dikenali sebagai negeri jelapang padi yang terletak di utara Semenanjung Malaysia. Kajian ini meliputi kawasan pesisiran pantai negeri Kedah sepanjang 91 km dan tidak termasuk Pulau Langkawi, Pulau Payar serta pulau-pulau kecil di sekitarnya. Kajian ini akan memberi fokus kepada keluasan pesisiran pantai meliputi jarak daratan 5 km dari Purata Air Laut Tertinggi (*Mean High Water Level - MHWL*) bagi analisis zon guna tanah manakala bagi penilaian sosioekonomi pula meliputi kawasan jarak daratan dalam radius 1 km dari MHWL. Rajah 1 menunjukkan kawasan kajian sepanjang pantai negeri Kedah meliputi jarak daratan 1 km dan 5 km dari MHWL. Kawasan kajian ini merangkumi zon pesisir pantai di daerah Kubang Pasu, Kota Setar, Yan dan Kuala Muda yang meliputi kawasan pantai sepanjang 91 km dengan keluasan 42,323 hektar dan hanya meliputi keluasan dari jarak daratan 5 km dari MHWL.

Strategi Rancangan Fizikal Zon Pesisiran Pantai Negara (NPP-CZ) oleh PLANMalaysia merangkumi kawasan tanah yang memanjang 5 km dari MHWL ke daratan; manakala kawasan laut adalah sehingga 3 batu nautika dari Purata Air Laut Terendah (*Mean Low Water Level - MLWL*). Julat zon pasang surut diambil kira di antara purata aras air laut tertinggi dan terendah. Berdasarkan NPP-CZ, impak daripada proses-proses semulajadi, interaksi antara lautan dan pantai lebih terkesan ke atas kawasan tanah 1 km pertama dari MHWL. Sehubungan itu, untuk kajian sosioekonomi penduduk, ia hanya difokuskan kepada zon kawasan dalam jarak 1 km ke arah daratan dari garis pantai dan muara sungai.



Rajah 1: Kawasan Kajian

3.1 Kepadatan Penduduk

Kawasan kajian ini meliputi daerah Kubang Pasu, Kota Setar, Yan dan Kuala Muda. Berdasarkan data perangkaan yang diterbitkan oleh Jabatan Perangkaan Negeri Kedah, jumlah penduduk di negeri Kedah adalah sebanyak 2,144,500 orang pada 2016. Ia meningkat kepada 2,175,300 pada tahun 2017 dan kepada 2,205,900 orang penduduk pada tahun 2018 (rujuk Jadual 1). Berdasarkan Pelan Rancangan Struktur Negeri Kedah 2020, penduduk Kedah dijangka akan meningkat daripada 1.65 juta orang pada tahun 2000 kepada 2.36 juta orang menjelang tahun 2020 dengan kadar pertumbuhan tahunan sebanyak 1.81 peratus setahun.

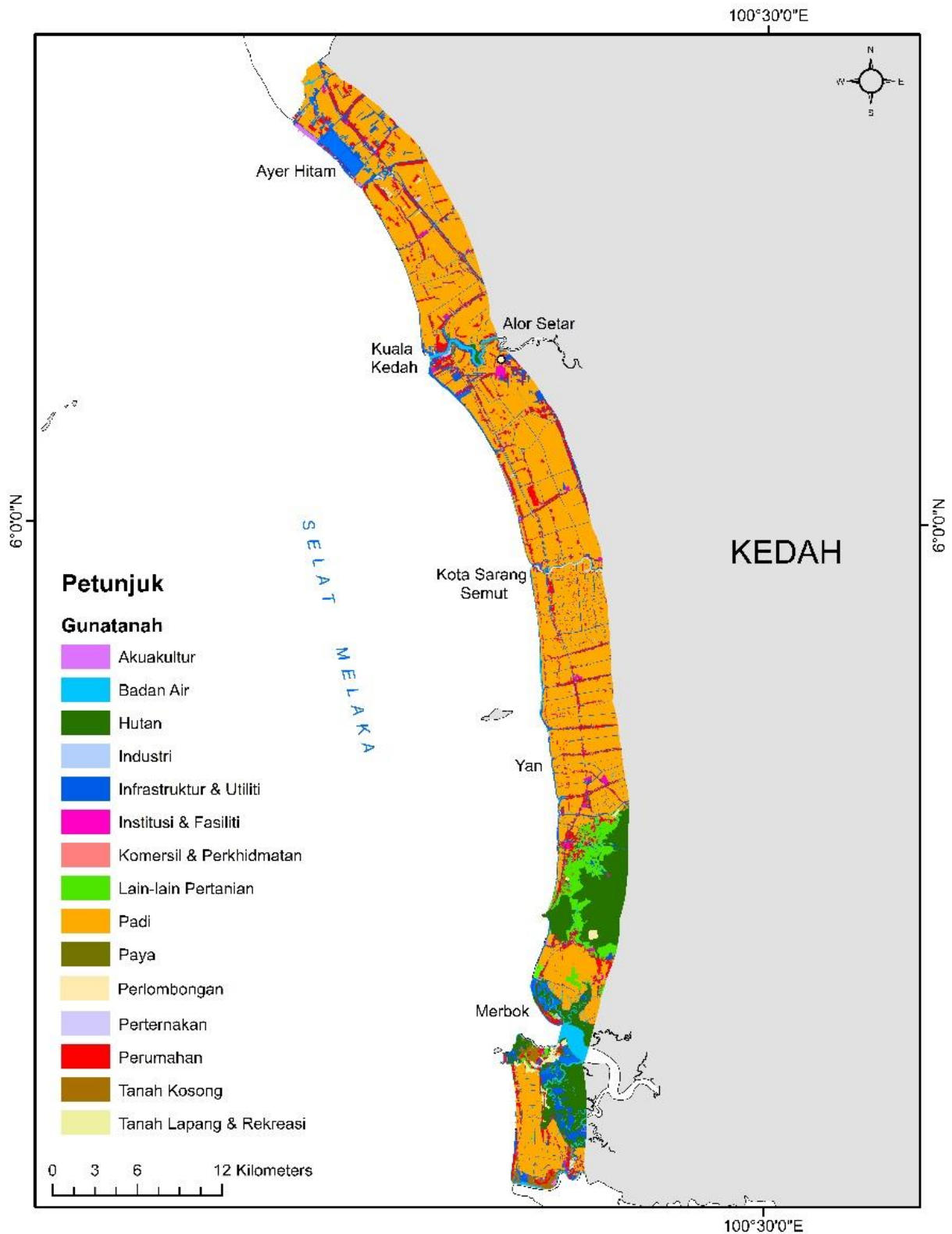
Jadual 1: Pecahan Penduduk Negeri Kedah Mengikut Daerah untuk Tahun 2016 - 2018

Daerah	Bilangan Penduduk		
	2016	2017	2018
Kota Setar	401,200	406,700	412,300
Pokok Sena	54,900	55,800	56,600
Kuala Muda	500,900	507,700	514,400
Kulim	317,000	321,300	325,600
Kubang Pasu	243,300	246,900	250,500
Baling	149,600	151,800	154,100
Pendang	104,900	106,600	108,200
Langkawi	106,500	108,200	109,800
Yan	75,300	76,500	77,600
Sik	74,600	75,800	77,000
Padang Terap	69,700	70,800	71,900
Bandar Baharu	46,600	47,200	47,900
Jumlah	2,144,500	2,175,300	2,205,900

3.2 Penggunaan Tanah Semasa

Jenis zon guna tanah utama kawasan kajian ialah pertanian, hutan, institusi, perumahan dan industri. Penggunaan tanah pertanian yang utama adalah penanaman padi manakala beberapa kawasan pertanian yang lain adalah tanaman getah, kelapa sawit dan dusun buah-buahan. Akuakultur juga merupakan antara penggunaan zon guna tanah utama terutamanya di sepanjang pantai dan muara/ kuala sungai. Jenis guna tanah kawasan berhutan tertumpu di bahagian utara, timur dan tenggara negeri Kedah. Kawasan hutan yang terbesar terdapat di Kuala Sungai Merbok serta di daerah Sik, Baling dan Padang Terap.

Penggunaan guna tanah bagi institusi yang paling besar adalah di daerah Sungai Petani dan Alor Setar. Kawasan industri utama terletak di kawasan perindustrian Kulim dan Mergong. Guna tanah perumahan dan perdagangan bertumpu di sekitar Bandar Sungai Petani, manakala kawasan-kawasan lain adalah kawasan pedalaman. Rajah 2 menunjukkan taburan guna tanah kawasan kajian pada tahun 2015 berdasarkan Rancangan Tempatan yang melibatkan radius 5 km ke arah daratan dari pesisir pantai.



Rajah 2: Guna Tanah Semasa Tahun 2015 bagi Kawasan 5 km ke Daratan dari MHWL

4.0 IMPAK PENINGKATAN ARAS LAUT TERHADAP GUNA TANAH DAN AKTIVITI PANTAI

4.1 Senario Kajian Peningkatan Aras Laut 2016 – 2100

Kajian yang dijalankan oleh NAHRIM mendapati sebahagian besar kawasan pesisiran pantai di Malaysia bakal terjejas disebabkan oleh peningkatan aras laut (*Sea Level Rise – SLR*). Berdasarkan data NAHRIM pada 2010, aras laut di Malaysia telah meningkat di antara 0.2 mm dan 0.4 mm setiap tahun sejak 2010 disebabkan oleh perubahan iklim. Ini boleh mengakibatkan impak yang kritikal di beberapa kawasan pantai dan muara sungai. Hasil unjuran kenaikan aras laut untuk Semenanjung Malaysia oleh NAHRIM mendapati ketinggian aras laut dijangka akan meningkat sebanyak 0.25 m hingga 0.52 m menjelang tahun 2100. Peningkatan aras laut maksimum dijangka berlaku di bahagian pesisir pantai bagi negeri-negeri di utara Semenanjung Malaysia. Bagi kawasan pesisir pantai negeri Kedah, unjuran kenaikan aras laut oleh NAHRIM untuk tahun 2020, 2040, 2060, 2080 dan 2100 adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2: Unjuran Peningkatan Aras Laut Maksimum bagi Kawasan Pantai di Negeri Kedah

Tahun	Unjuran SLR/ Kenaikan, (m)	Unjuran Aras Pasang Surut MHWS* (Datum LSD*), m	Unjuran Aras Pasang Surut HAT* (Datum LSD*), m
2010 (Baseline)		1.482	1.982
2020	0.07	1.552	2.052
2040	0.16	1.642	2.142
2060	0.30	1.782	2.282
2080	0.47	1.952	2.452
2100	0.68	2.162	2.662

* MHWS – Mean High Water Spring

* HAT – Highest Astronomical Tide

* LSD – Land Survey Datum

Data kenaikan aras laut ini seterusnya dianalisis bersama data ketinggian berdigit (*Digital Elevation Model - DEM*) untuk menilai impak peningkatan aras laut ke atas kawasan pesisir pantai dan zon guna tanah yang bakal terkesan oleh inundasi air laut. Kawasan kajian mempunyai topografi yang landai dan hampir rata, di mana beberapa kawasan berhampiran muara sungai merupakan kawasan rendah yang terdedah kepada kejadian banjir pantai. Kawasan sedia ada yang rendah dan terdedah kepada banjir akan terjejas teruk dengan peningkatan aras laut pada masa hadapan.

Peningkatan kawasan banjir akan berlaku hasil daripada aliran air masuk menerusi saluran dan saluran yang terbuka seperti sungai dan terusan pengairan. Ini menyebabkan air yang berlebihan mengalir ke arah kawasan yang lebih rendah dalam lembangan. Rajah 3 hingga Rajah 7 menunjukkan inundasi pembanjiran di pesisiran pantai Kedah dan jenis zon guna tanah yang terimpak akibat peningkatan aras laut untuk tahun unjuran 2020, 2040, 2060, 2080 dan 2100.

4.2 Impak Kenaikan Aras Laut Tahun 2020 Terhadap Zon Guna Tanah Masa Hadapan

Jadual 3 menunjukkan jenis guna tanah dan keluasan kawasan yang terimpak oleh unjuran senario kenaikan aras laut pada tahun 2020. Kenaikan aras laut sebanyak 0.07 m pada 2020 akan membawa risiko bahaya kepada kawasan seluas 8,225.26 hektar pesisir pantai Negeri Kedah. Secara keseluruhannya, kawasan terimpak banjir menjelang tahun 2020 adalah sebanyak 19.43 peratus daripada keseluruhan kawasan kajian iaitu sejauh 5 km ke daratan.

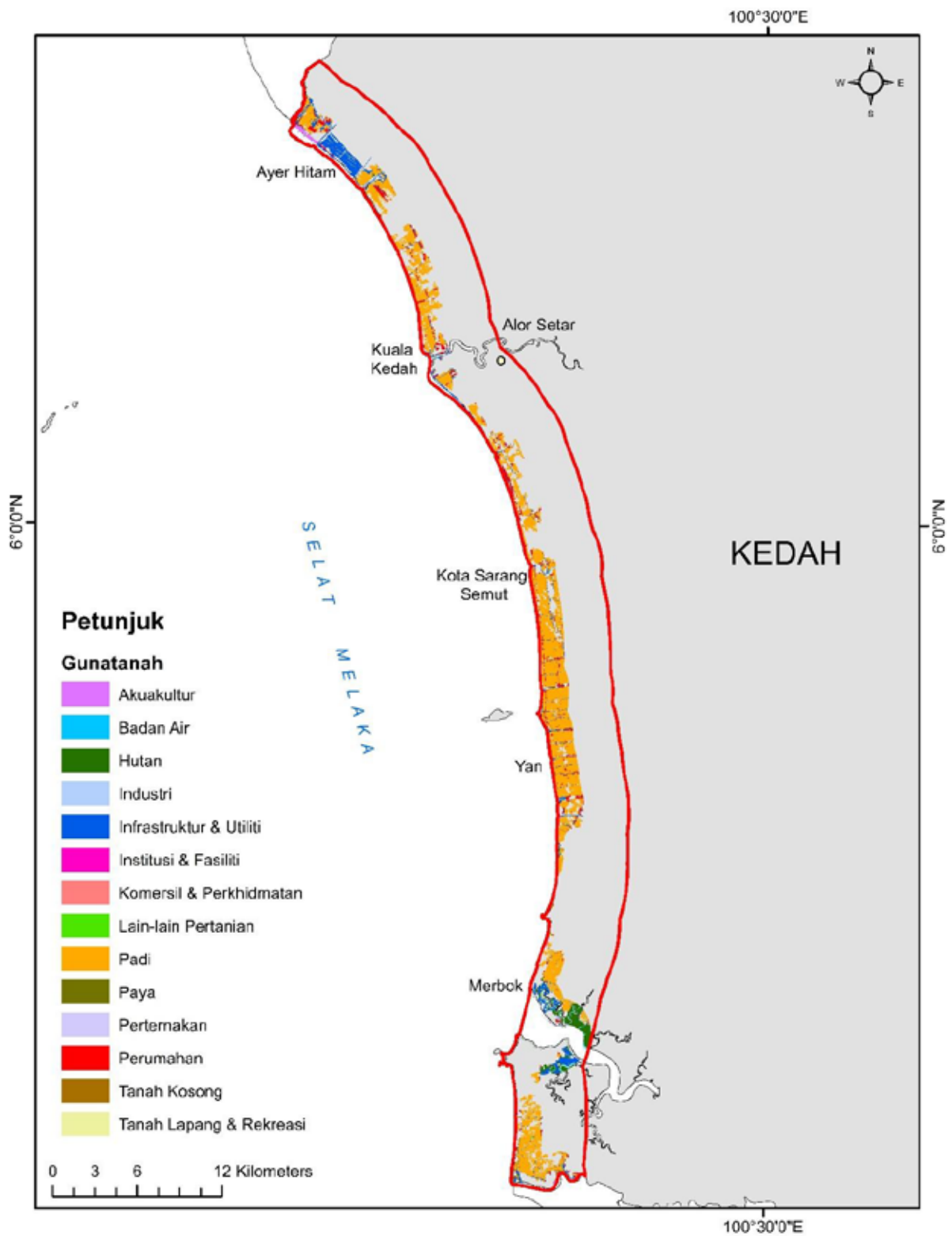
Sebahagian daripada kawasan yang terjejas ini merupakan kawasan rendah sedia ada, seperti kawasan hutan bakau dan muara. Kawasan pertanian padi seluas 5,794.97 hektar adalah yang paling terjejas, iaitu kira-kira 70.5 peratus daripada jumlah keluasan kawasan yang akan dinaiki oleh air laut. Penggunaan tanah kedua terbesar yang terdedah kepada impak kenaikan aras laut adalah dari jenis zon guna tanah infrastruktur dan utiliti dengan keluasan 33.71 hektar, iaitu kira-kira 13.78 peratus dari keluasan kawasan terimpak banjir.

Jadual 3: Kawasan yang Terjejas Akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2020 (Zon Penggunaan Guna Tanah Masa Hadapan)

Kategori	Zon Guna Tanah	Keluasan (ha)	Peratusan (%)
PERBANDARAN	Perumahan	504.12	6.13
	Industri	3.85	0.05
	Infrastruktur & Utiliti	1,133.68	13.78
	Institusi & Fasiliti	33.71	0.41
	Komersil & Perkhidmatan	1.68	0.02
	Tanah Lapang & Rekreasi	36.68	0.45
	Tanah Kosong	52.22	0.63
PERTANIAN	Padi	5,794.97	70.45
	Lain-lain Pertanian	14.63	0.18
	Perternakan	15.01	0.18
	Akuakultur	74.59	0.91
	Badan Air	195.58	2.38
	Hutan	360.89	4.39
	Paya	3.66	0.04
Jumlah		8,225.26	100

Hasil unjuran menunjukkan sejumlah 1,713.71 hektar kategori zon guna tanah perbandaran akan dibanjiri, termasuk 504.12 hektar kawasan perumahan; 3.85 hektar kawasan industri; 1133.68 hektar guna tanah infrastruktur dan utiliti; 33.71 hektar bagi institusi dan fasiliti; 1.68 hektar guna tanah komersil dan perkhidmatan; dan tanah seluas 36.68 hektar bagi tanah lapang dan rekreasi, melainkan langkah mitigasi dan adaptasi dapat diambil dengan segera.

Peta kawasan zon guna tanah yang terjejas akibat peningkatan aras laut pada 2020 adalah ditunjukkan seperti di Rajah 3.



Rajah 3: Zon Guna Tanah Terimpak akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2020

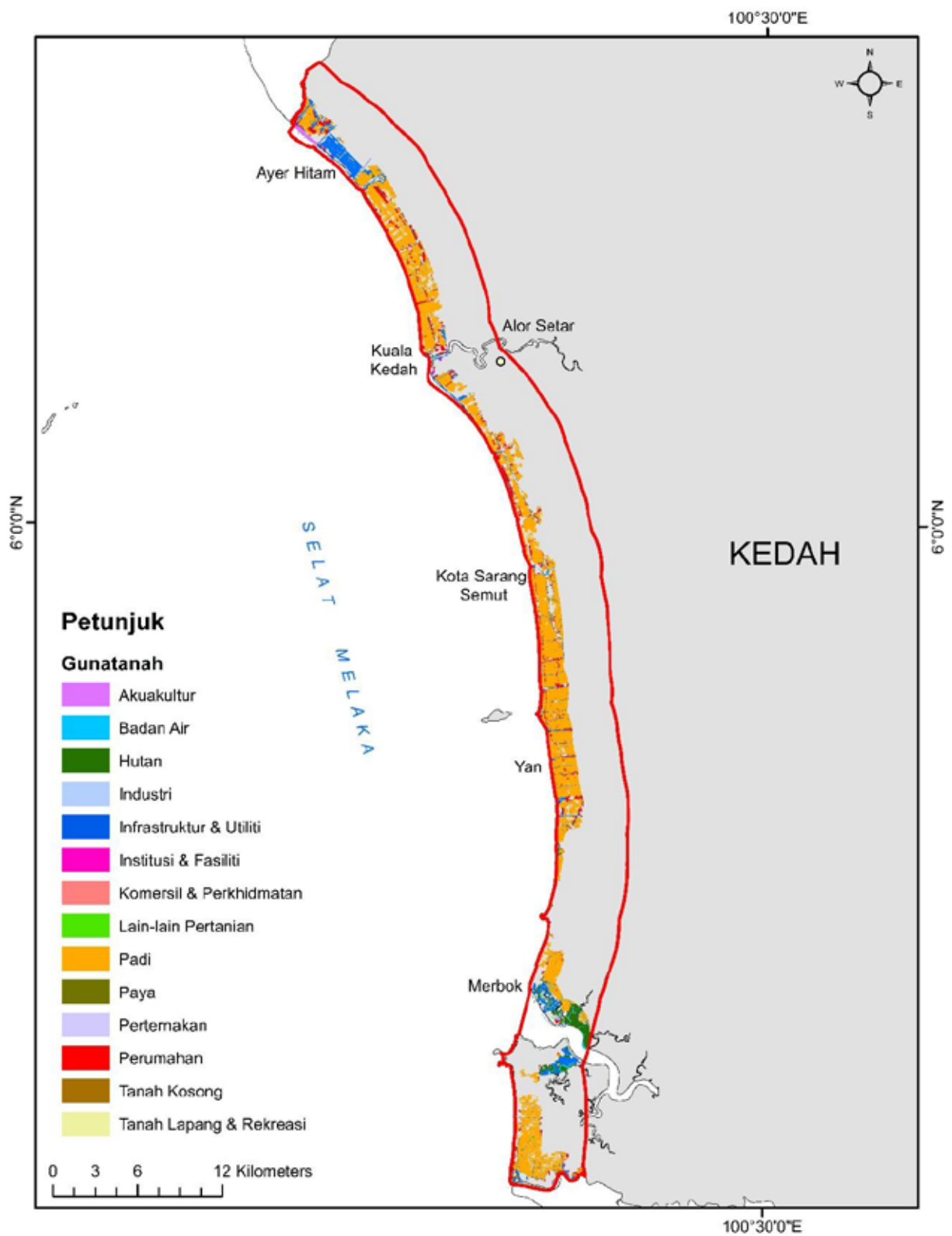
4.3 Impak Kenaikan Aras Laut Tahun 2040 Terhadap Zon Guna Tanah Masa Hadapan

Pada tahun 2040, aras laut akan meningkat kepada 0.16 meter dari hanya 0.06 meter pada tahun 2020. Ini akan membawa risiko banjir bagi kawasan seluas 9,784.16 hektar, iaitu peningkatan sebanyak 1,558.91 hektar berbanding tahun 2020. Secara keseluruhannya, kawasan terimpak banjir menjelang tahun 2040 adalah sebanyak 23.11 peratus daripada keseluruhan kawasan kajian. Tanah pertanian padi yang terjejas akan meningkat kepada 6,971.99 hektar. Tanpa langkah-langkah adaptasi dan mitigasi yang sewajarnya, sebanyak 2,048.36 hektar penggunaan tanah perbandaran akan terjejas berbanding dari hanya 1,713.71 hektar pada tahun 2020. Ini termasuk 660.59 hektar kawasan perumahan; 5.71 hektar kawasan perindustrian; 1,293.45 hektar bagi infrastruktur dan utiliti; 41.51 hektar kawasan institusi dan fasiliti; 1.95 hektar kawasan komersil dan perkhidmatan; dan 45.15 hektar kawasan tanah lapang dan rekreasi. Jadual 4 menunjukkan butiran jenis zon guna tanah terimpak berdasarkan unjuran kenaikan aras laut untuk tahun 2040.

Jadual 4: Kawasan yang Terjejas Akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2040 (Zon Penggunaan Guna Tanah Masa Hadapan)

Kategori	Zon Guna Tanah	Keluasan (ha)	Peratusan (%)
PERBANDARAN	Perumahan	660.59	6.75
	Industri	5.71	0.06
	Infrastruktur & Utiliti	1,293.45	13.22
	Institusi & Fasiliti	41.51	0.42
	Komersil & Perkhidmatan	1.95	0.02
	Tanah Lapang & Rekreasi	45.15	0.46
	Tanah Kosong	60.70	0.62
PERTANIAN	Padi	6,971.99	71.26
	Lain-lain Pertanian	19.11	0.20
	Perternakan	16.88	0.17
	Akuakultur	78.70	0.80
	Badan Air	209.59	2.14
	Hutan	375.19	3.83
	Paya	3.66	0.04
Jumlah		9,784.16	100

Peta kawasan zon guna tanah yang terjejas akibat peningkatan aras laut pada 2040 adalah ditunjukkan seperti di Rajah 4.



Rajah 4: Zon Guna Tanah Terimpak akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2040

4.4 Impak Kenaikan Aras Laut Tahun 2060 Terhadap Zon Guna Tanah Masa Hadapan

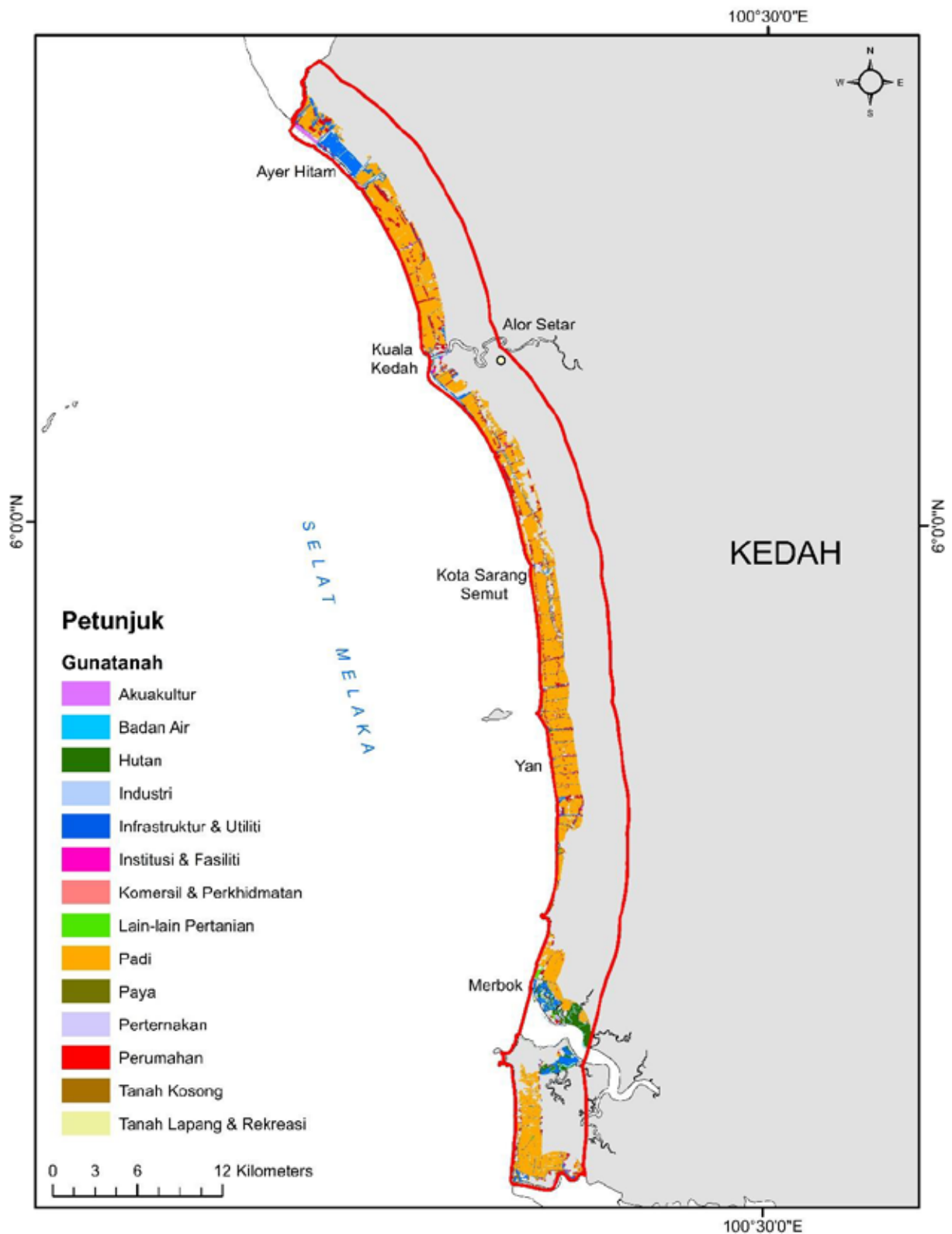
Peningkatan aras laut akan meningkat kepada 0.30 m pada tahun 2060 berbanding hanya 0.16 m pada tahun 2040. Berdasarkan peningkatan aras air laut pada 2060, sebanyak 11,378.77 hektar kawasan pesisiran pantai dijangka akan dibanjiri, iaitu peningkatan sebanyak 1,594.61 hektar kawasan terimpak berbanding tahun 2040. Secara keseluruhannya, kawasan terimpak banjir menjelang tahun 2060 adalah 26.88 peratus daripada keseluruhan kawasan kajian, iaitu 5 km dari pesisiran pantai.

Seiring dengan unjuran peningkatan aras air laut pada 2060, penggunaan tanah perbandaran sebanyak 2,487.19 hektar akan terjejas berbanding dengan tahun 2040. Jangkaan kawasan pertanian padi yang akan terjejas diramalkan meningkat kepada 8,044.14 hektar berbanding tahun 2040. Jadual 5 menunjukkan butiran jenis zon guna tanah terimpak bagi unjuran kenaikan aras laut bagi tahun 2060.

Jadual 5: Kawasan yang Terjejas Akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2060 (Zon Penggunaan Guna Tanah Masa Hadapan)

Kategori	Zon Guna Tanah	Keluasan (ha)	Peratusan (%)
PERBANDARAN	Perumahan	848.37	7.46
	Industri	8.17	0.07
	Infrastruktur & Utiliti	1,516.43	13.33
	Institusi & Fasiliti	54.19	0.48
	Komersil & Perkhidmatan	2.31	0.02
	Tanah Lapang & Rekreasi	57.72	0.51
	Tanah Kosong	73.50	0.65
PERTANIAN	Padi	8,044.14	70.69
	Lain-lain Pertanian	52.12	0.46
	Perternakan	19.97	0.18
	Akuakultur	84.58	0.74
	Badan Air	222.86	1.96
	Hutan	390.76	3.43
	Paya	3.66	0.03
Jumlah		11,378.77	100

Peta kawasan zon guna tanah yang terjejas akibat peningkatan aras laut pada 2060 adalah ditunjukkan seperti di Rajah 5.



Rajah 5: Zon Guna Tanah Terimpak akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2060

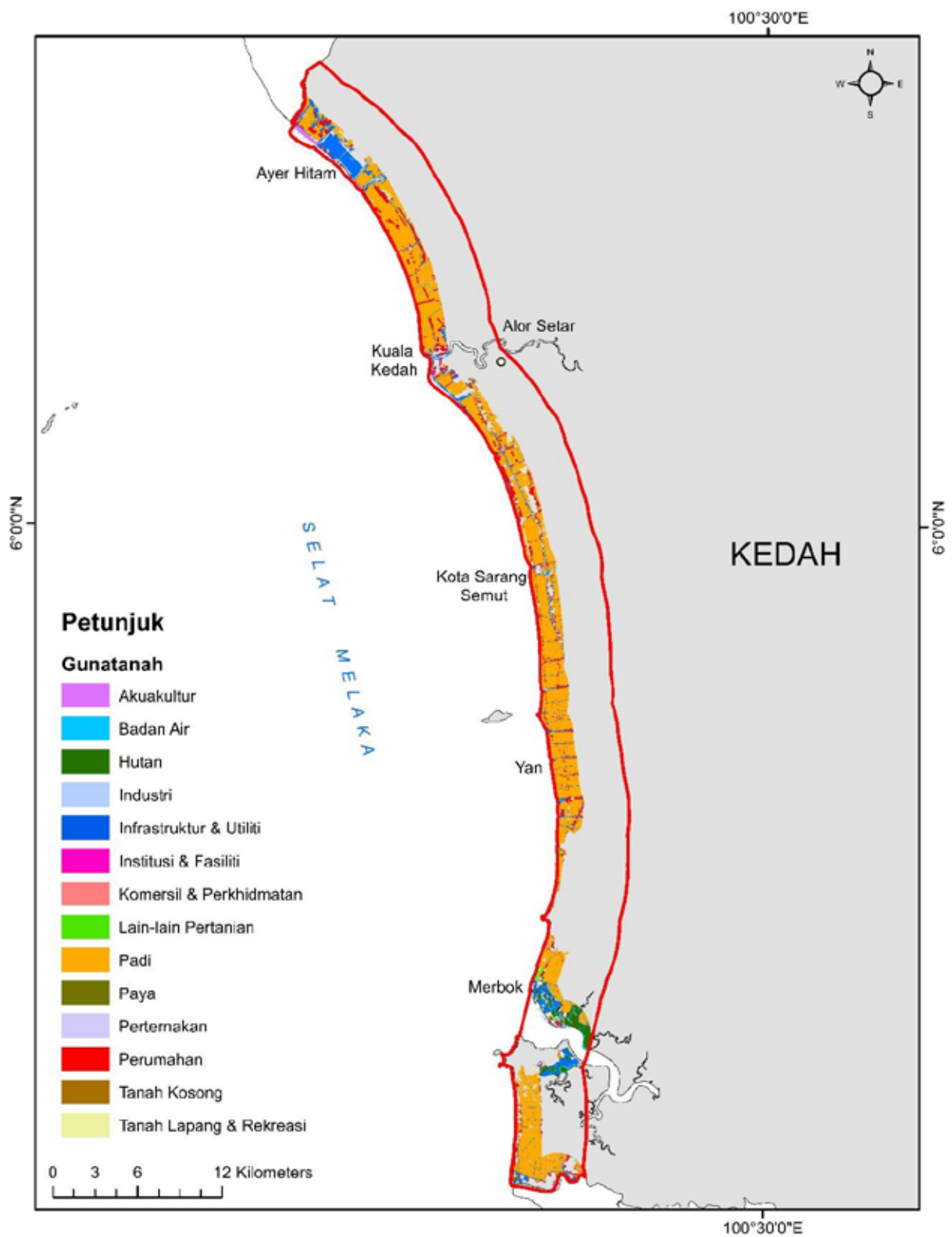
4.5 Impak Kenaikan Aras Laut Tahun 2080 Terhadap Zon Guna Tanah Masa Hadapan

Menjelang tahun 2080, sebanyak 12,468.49 hektar pesisir pantai dijangka akan dibanjiri berdasarkan 0.47 m unjuran SLR pada 2080. Secara keseluruhannya, kawasan terimpak banjir menjelang tahun 2080 adalah sebanyak 29.45 peratus daripada keseluruhan kawasan kajian. Kawasan pertanian padi dijangka paling teruk terjejas iaitu peningkatan lebih daripada 8,672 hektar. Ini akan mengakibatkan kerugian yang besar kepada ekonomi akibat kehilangan tanah pertanian dan pengurangan hasil keluaran padi. Sekiranya tiada langkah mitigasi yang sewajarnya diambil, sejumlah 2,879.69 hektar kategori guna tanah perbandaran akan terjejas termasuk 1,005.51 hektar kawasan perumahan; 9.93 hektar kawasan perindustrian, 1,721.68 hektar kawasan infrastruktur dan utiliti; 64.81 hektar kawasan institusi dan fasiliti, 2.57 hektar kawasan komersil dan perkhidmatan; serta 75.19 hektar kawasan tanah lapang dan rekreasi. Jadual 6 menunjukkan jenis zon guna tanah terimpak bagi unjuran kenaikan aras laut pada 2080.

Jadual 6: Kawasan yang Terjejas Akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2080 (Zon Penggunaan Guna Tanah Masa Hadapan)

Kategori	Zon Guna Tanah	Keluasan (ha)	Peratusan (%)
PERBANDARAN	Perumahan	1,005.51	8.06
	Industri	9.93	0.08
	Infrastruktur & Utiliti	1,721.68	13.81
	Institusi & Fasiliti	64.81	0.52
	Komersil & Perkhidmatan	2.57	0.02
	Tanah Lapang & Rekreasi	75.19	0.60
	Tanah Kosong	91.82	0.74
PERTANIAN	Padi	8,672.78	69.56
	Lain-lain Pertanian	64.21	0.51
	Perternakan	23.86	0.19
	Akuakultur	89.32	0.72
	Badan Air	234.79	1.88
	Hutan	408.36	3.28
	Paya	3.66	0.03
Jumlah		12,468.49	100

Peta kawasan zon guna tanah yang terjejas akibat peningkatan aras laut pada 2080 adalah ditunjukkan seperti di Rajah 6.



Rajah 6: Zon Guna Tanah Terimpak akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2080

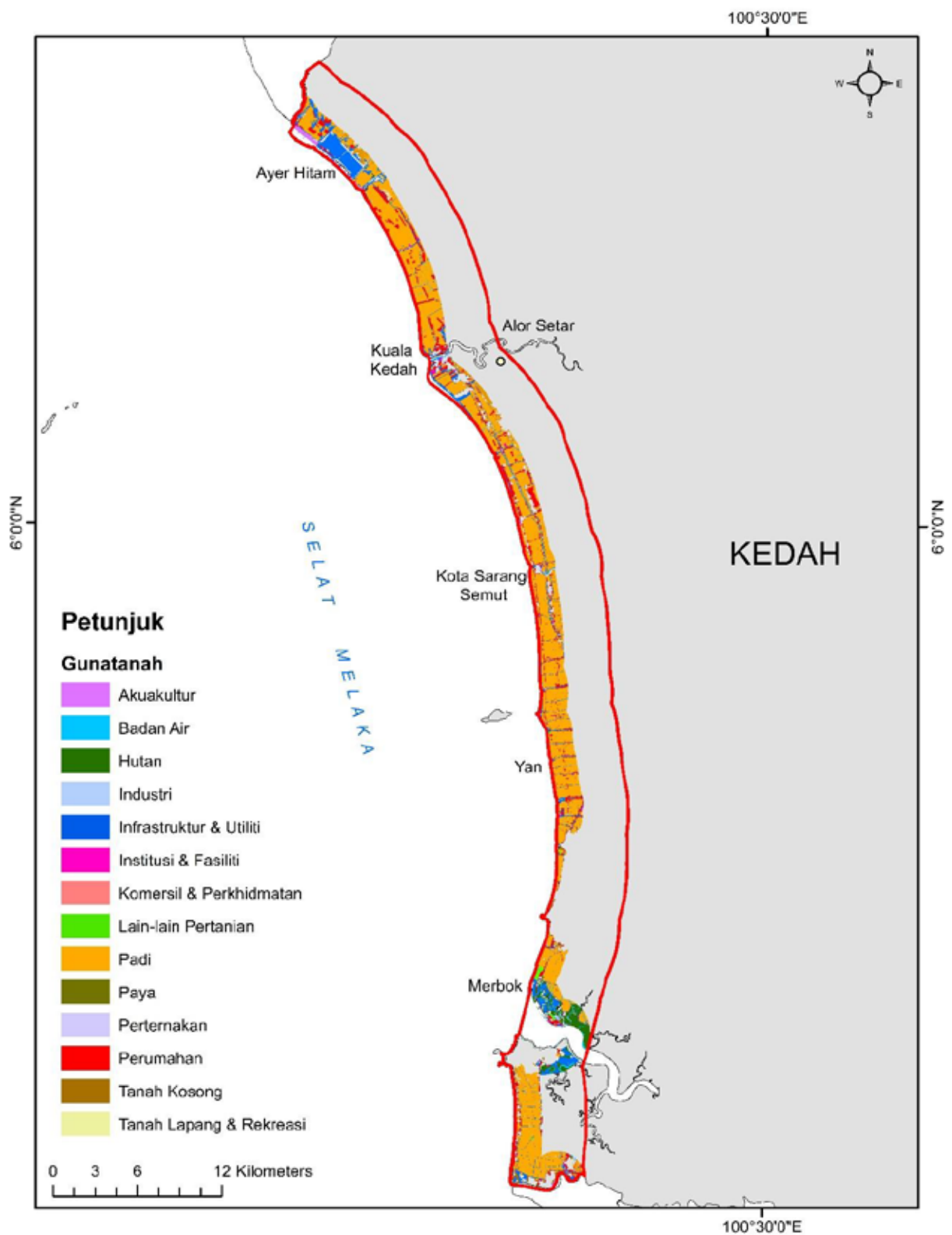
4.6 Impak Kenaikan Aras Laut Tahun 2100 Terhadap Zon Guna Tanah Masa Hadapan

Menjelang tahun 2100, aras peningkatan air laut diunjurkan setinggi 0.48 m. Keluasan kawasan zon guna tanah yang terimpak dijangka mencapai 13,407.08 hektar iaitu peningkatan sebanyak 938.6 hektar kawasan pesisiran pantai berbanding tahun 2080. Dengan peningkatan kawasan banjir ini, sebanyak 31.7 peratus kawasan kajian akan terjejas akibat peningkatan aras laut. Pada tahun 2100, dijangka zon kawasan pertanian padi adalah yang paling terjejas (9,141.13 hektar) diikuti dengan kawasan perumahan (1,187.43 hektar) dan institusi dan fasiliti (80.28 hektar). Bagi mengelakkan kerugian yang lebih besar berlaku, sebarang aktiviti pembangunan masa hadapan untuk kawasan tanah bandar perlulah dirancang dan diselia dengan sebaiknya. Jadual 7 menunjukkan butiran jenis zon guna tanah terimpak bagi unjuran kenaikan aras laut menjelang tahun 2100.

Jadual 7: Kawasan yang Terjejas Akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2100 (Zon Penggunaan Guna Tanah Masa Hadapan)

Kategori	Zon Guna Tanah	Keluasan (ha)	Peratusan (%)
PERBANDARAN	Perumahan	1,187.44	8.86
	Industri	11.46	0.09
	Infrastruktur & Utiliti	1,906.04	14.22
	Institusi & Fasiliti	80.28	0.60
	Komersil & Perkhidmatan	3.56	0.03
	Tanah Lapang & Rekreasi	90.46	0.67
	Tanah Kosong	114.00	0.85
PERTANIAN	Padi	9,141.13	68.18
	Lain-lain Pertanian	73.35	0.55
	Perternakan	28.33	0.21
	Akuakultur	92.39	0.69
	Badan Air	245.16	1.83
	Hutan	429.76	3.21
	Paya	3.72	0.03
Jumlah		13,407.08	100

Peta kawasan zon guna tanah yang terjejas akibat peningkatan aras laut pada 2100 adalah ditunjukkan seperti di Rajah 7.



Rajah 7: Zon Guna Tanah Terimpak akibat Kenaikan Aras Laut pada Tahun 2100

5.0 IMPAK PENINGKATAN ARAS LAUT TERHADAP GUNA TANAH DAN AKTIVITI PANTAI SERTA PERANCANGAN MASA HADAPAN BERDASARKAN PELAN RANCANGAN STRUKTUR NEGERI 2035

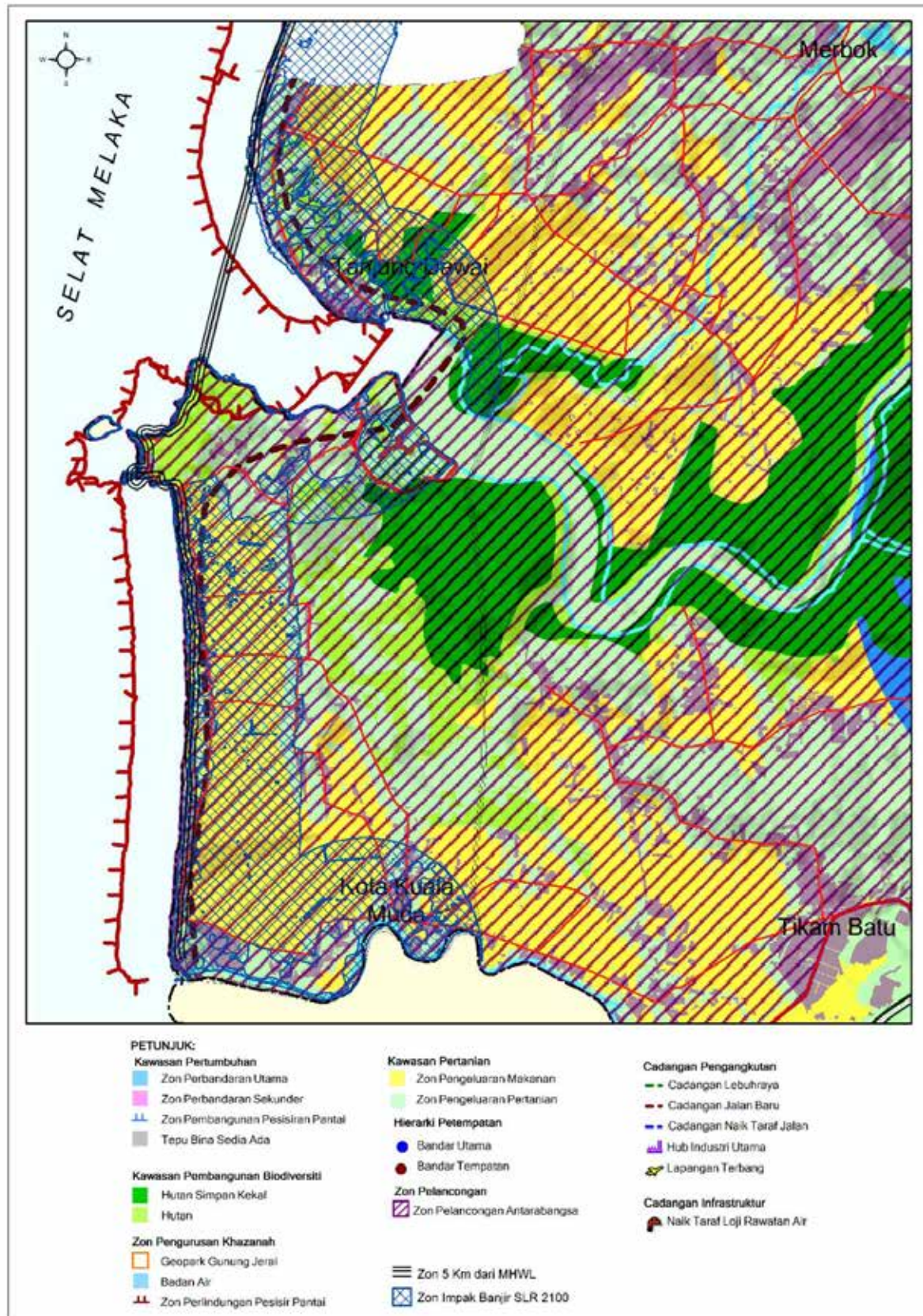
Rancangan Fizikal Negara (RFN3, 2010) telah mengenal pasti sebahagian kawasan pesisiran pantai di negeri Kedah adalah terdedah kepada risiko banjir. Ancaman peningkatan aras laut umumnya meninggalkan kesan terhadap morfologi pantai dan seterusnya memberi impak kepada komuniti yang tinggal di zon tersebut. Beberapa buah daerah di negeri Kedah yang terletak di pesisiran pantai berisiko untuk ditenggelami air iaitu melibatkan daerah Kuala Muda, Yan, Kota Setar dan Kubang Pasu. Empat-empat daerah tersebut mempunyai kawasan seluas 253,500 hektar. Berdasarkan kajian NAHRIM pada 2010, unjuran kenaikan aras laut untuk tempoh 80 tahun akan datang meramalkan berlakunya peningkatan aras laut dengan ketinggian 0.07 m (2020), 0.16 m (2040), 0.30 m (2060), 0.47 m (2080) dan 0.68 m (2100) di sepanjang pantai negeri Kedah.

Rancangan Struktur Negeri Kedah Tahun 2035 (RSNK 2035) disediakan berdasarkan kepada peruntukan Subseksyen 11(1) dan 11(2), Akta Perancangan Bandar dan Desa 1976 (Akta 172). RSNK 2035 akan menggantikan Rancangan Struktur Negeri Kedah 2020 (RSN 2020) yang telah diwartakan pada 3 Februari 2011. RSNK 2035 merupakan dokumen perancangan yang memberi panduan dan corak pembangunan fizikal Negeri Kedah setelah diwartakan kelak. Rajah 8 menunjukkan pelan strategik guna tanah RSNK 2035.

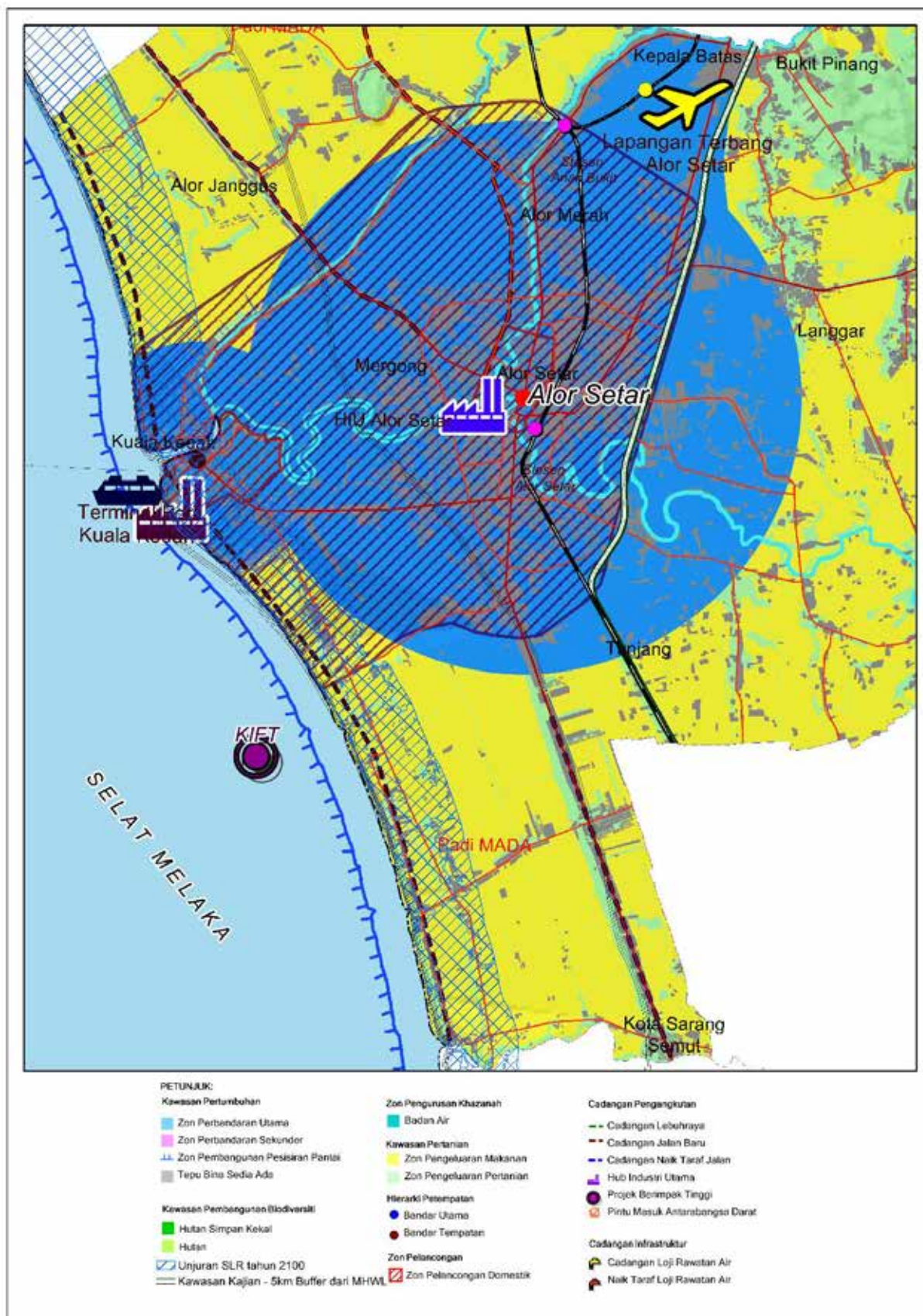
Daerah Kota Setar merupakan ibu negeri Kedah yang mengalami pertumbuhan pembangunan yang pesat. Namun begitu, kawasan daerah Kota Setar yang berhampiran dengan pesisir pantai merupakan salah satu kawasan yang paling berisiko terjejas oleh kenaikan aras laut berdasarkan unjuran kenaikan aras laut NAHRIM pada 2010. Rajah 10 menunjukkan zon kawasan yang berpotensi terimpak berdasarkan draf RSNK 2035 adalah Zon Pengeluaran Makanan, Zon Pengeluaran Pertanian, Zon Pembangunan Pesisir Pantai, hub industri utama dan jeti penumpang. Selain itu, Zon Pemandaran Utama dan Zon Pelancongan Domestik iaitu di bandar Kuala Kedah turut akan terkesan oleh peningkatan aras laut jika tiada perancangan dan langkah mitigasi yang sewajarnya dilaksanakan. Berdasarkan draf RSNK 2035, terdapat sebuah projek berimpak tinggi akan dijalankan di utara muara Kuala Kedah iaitu Pembinaan Terminal Perikanan Bersepadu Kedah (KIFT) yang menyediakan pelbagai kemudahan penangkapan dan pemprosesan ikan tuna yang bakal melonjakkan negeri Kedah sebagai hub perikanan moden antarabangsa. Pada ketika ini kawasan pelancongan dan tapak warisan bersejarah seperti Kota Kuala Kedah sedang diancam oleh kejadian banjir pantai setiap kali berlakunya air pasang besar (Foto 8) sehingga memerlukan platform dibina untuk pengunjung pada masa ini. Dengan unjuran kenaikan aras air laut pada masa hadapan, tapak warisan sejarah tersebut berisiko terjejas sekiranya tiada langkah-langkah mitigasi yang bersesuaian diambil.

Berdasarkan pelan strategik draf RSNK 2035 guna tanah daerah Kubang Pasu di Rajah 11, didapati perancangan guna tanah yang mungkin akan terimpak oleh peningkatan aras laut adalah di Zon Perbandaran Sekunder, Zon Pembangunan Pesisir Pantai, Zon Pengeluaran Makanan dan Zon Pengeluaran Pertanian. Kawasan sekitar Air Hitam yang merupakan kawasan penghasilan produk akuakultur dalam skala yang besar akan turut terancam. Selain itu, cadangan infrastruktur yang bakal dijalankan di kawasan pesisir pantai Ayer Hitam, iaitu cadangan loji rawatan air dan projek Agropolitan, yang merupakan projek untuk membantu dalam mempercepatkan pembangunan sosioekonomi di kawasan KEDA akan turut terimpak dengan peningkatan aras laut. Berdasarkan draf RSNK 2035, pihak kerajaan telah mencadangkan pembinaan jajaran jalan baru atau dikenali sebagai jalan pesisir pantai bagi laluan alternatif yang kedua untuk kegunaan awam dan akan melalui kawasan pesisiran pantai negeri Kedah.

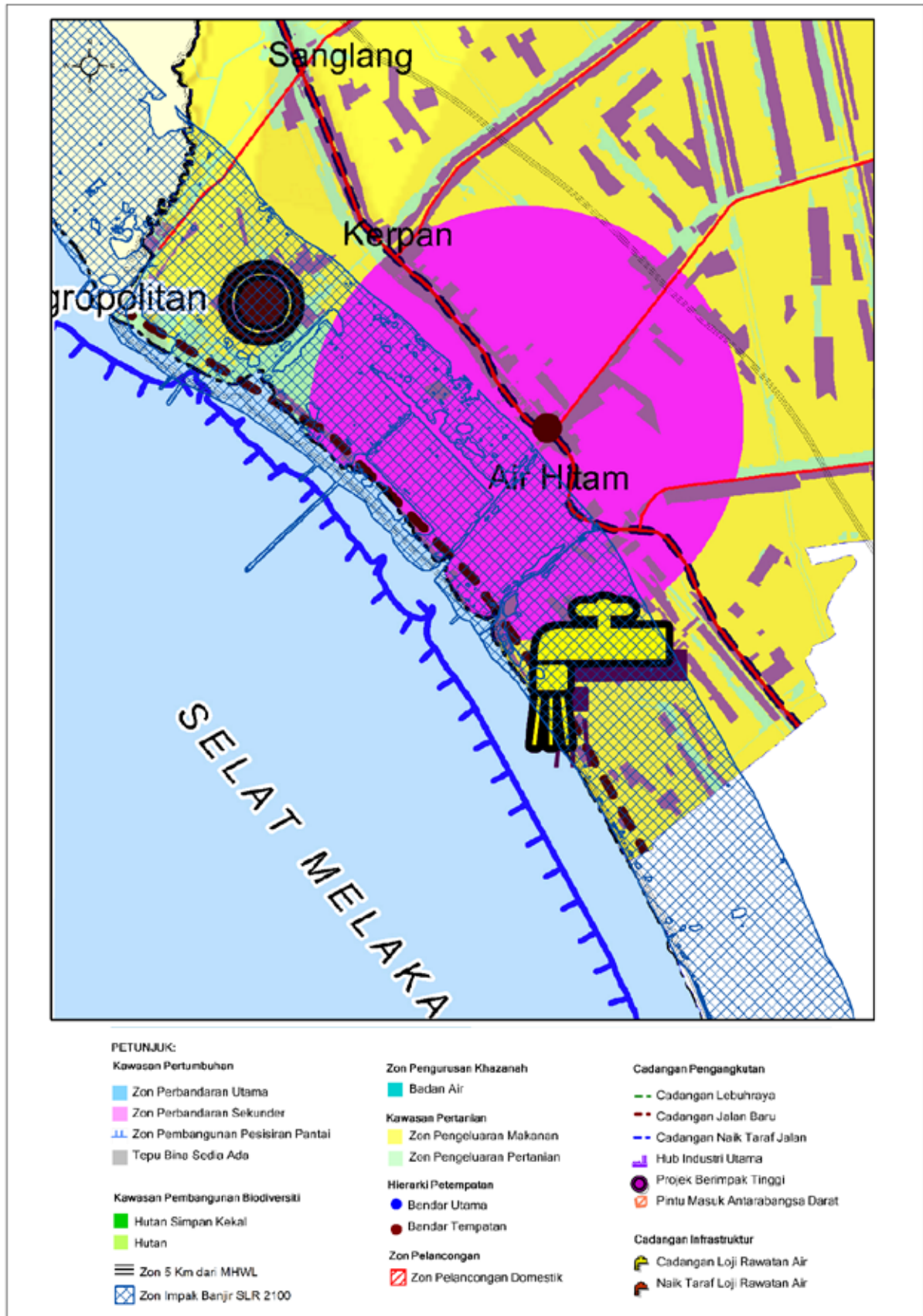
Sehubungan itu, jika sebarang perancangan projek-projek yang dinyatakan ini gagal mengambil kira faktor peningkatan aras laut masa hadapan dan diintegrasikan bersama dengan langkah mitigasi yang bersesuaian, maka impak dari kenaikan aras laut berkemungkinan besar akan memendekkan jangka hayat kapasiti projek-projek yang akan dilaksanakan kelak.



Rajah 9: Pelan Strategik Guna Tanah Daerah Kuala Muda Berdasarkan RSNK 2035



Rajah 10: Pelan Strategik Guna Tanah Daerah Kota Setar Berdasarkan RSNK 2035



Rajah 11: Pelan Strategik Guna Tanah Daerah Kubang Pasu Berdasarkan RSNK 2035

6.0 IMPAK TERHADAP PENGGUNAAN TANAH MASA HADAPAN DAN LANGKAH ADAPTASI

Secara amnya, kejadian banjir di pesisiran pantai bakal terjadi akibat fenomena peningkatan aras laut. Penaksiran dan penilaian telah dijalankan oleh NAHRIM ke atas impak peningkatan aras laut kepada penggunaan tanah masa hadapan. Selain itu, penilaian akan dijalankan dalam menilai kesan kenaikan aras laut terhadap kegunaan tanah masa hadapan yang dizonkan oleh draf Rancangan Tempatan Negeri Kedah 2035 terutamanya di kawasan pertanian padi dan perumahan yang berisiko tinggi akibat inondasi air laut. Berdasarkan analisa yang telah dijalankan ke atas kawasan yang terlibat, zon guna tanah untuk kegunaan pertanian (Zon Pengeluaran Makanan) adalah yang paling banyak terjejas dan ia telah menyumbang kepada sejumlah tanah seluas 3,530.53 hektar atau 46.42 peratus daripada jumlah guna tanah yang terjejas.

Peningkatan aras laut dan garis pantai yang terhakis akan memberi kesan kepada kawalan saliran hiliran dengan mengurangkan kecekapan pintu pasang surut air. Penggunaan struktur perlindungan pantai diperlukan untuk melindungi kawasan bertopografi rendah yang mempunyai jumlah kepadatan penduduk di pesisiran pantai yang tinggi. Perancangan pelan tempatan pada masa hadapan perlu menilai dan membuat keputusan sama ada untuk melindungi garis pantai dan muara sedia ada, mengambil risiko atau mengambil pilihan untuk berundur.

Penyelesaian untuk kawasan bandar yang terdedah kepada bahaya pantai /sungai akan dilindungi dengan langkah-langkah perlindungan pantai dan sungai yang bersesuaian. Oleh yang demikian, pihak berwajib dan berkepentingan seperti agensi kerajaan berkaitan seperti Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) perlulah merancang langkah-langkah mitigasi untuk mengatasi masalah hakisan yang sering kali berlaku setiap tahun. Perancangan guna tanah yang berkesan untuk zon pantai juga perlu mengambil kira senario jangka panjang tetapi dalam jangka masa yang munasabah. Sebarang aktiviti pembangunan pada masa hadapan perlulah dirancang dengan rapi dan sistematik agar impak kenaikan aras laut dapat diatasi dengan berkesan.

6.1 Pelan Mitigasi

a) Garis Pantai

Garisan pantai adalah garisan interaksi yang dinamik antara daratan dan lautan. Kawasan pesisir pantai perlu dilindungi oleh struktur pemecah ombak atau benteng pencegah hakisan. Benteng hakisan adalah efektif bagi kawasan pantai berpasir untuk memastikan impak ombak kuat yang menjadi punca hakisan dan aliran pasir yang tinggi dapat dikurangkan. Di kawasan pelabuhan, sistem pemecah ombak disyorkan untuk mengurangkan impak ombak dari lautan terbuka (*offshore waves*) dan seterusnya dapat melindungi kapal dan kemudahan pelabuhan dari kerosakan.

b) Tebing Sungai

Pelan mitigasi yang paling sesuai untuk kawasan tebing sungai adalah menggunakan benteng. Kebiasaannya benteng dibina dari pinggir sungai sehingga kawasan rizab banjir di bahagian dataran banjir bagi menampung limpahan air sungai dan mengurangkan kesan yang disebabkan oleh hakisan tebing sungai. Penetapan ini juga mengurangkan hakisan permukaan sungai disebabkan oleh halaju aliran sungai yang tinggi dan kerosakan oleh gelombang air terutama ketika hujan lebat.

c) Kawasan Luar Bandar

Ban tanah dicadangkan bagi kawasan ini sebagai penghalang atau pelindung terhadap kenaikan aras laut dan ia seterusnya boleh digantikan dengan tembok penghalang daik pada masa hadapan sekiranya kenaikan aras air laut semakin meningkat.

d) Kawasan Bandar

Sistem saliran hendaklah diperbaiki dengan melebarkan bahagian-bahagian sistem saliran tersebut untuk menampung tempoh Keamatan Hujan (*Return Period –RP*) yang lebih besar, contohnya 20 tahun hujan. Sistem gerbang banjir perlu dibina di muara sungai untuk mengawal peningkatan aras laut.

6.1.1 Benteng Hakisan (*Groyne*)

Benteng hakisan merupakan struktur pencegah hakisan yang dibina secara normal ke garis pantai bagi mengganggu aliran air laut dan menghalang pergerakan sedimen. Ia juga berfungsi untuk mewujudkan pantai secara semulajadi dan menghalang sedimen pantai daripada dihanyut oleh arus di sepanjang pantai (*longshore drift*). Benteng ini umumnya diperbuat daripada kayu, konkrit atau timbunan batu.

6.1.2 Pemecah Ombak Tetap (*Breakwater*)

Pemecah ombak kebiasaannya terdiri daripada struktur batuan atau konkrit. Struktur pemecah ombak akan memberi perlindungan daripada gelombang ombak yang kuat dan bermagnitud tinggi. Struktur ini masih boleh memberikan perlindungan walaupun berlaku kemusnahan kecil ketika kejadian ribut. Batuan yang teralih dari kedudukan asal oleh ombak boleh diperbaiki dari semasa ke semasa tanpa perlu menggantikan keseluruhan struktur.

6.1.3 Tembok Pemecah Ombak Terapung (*Floating Breakwater*)

Pemecah ombak terapung merupakan tambatan berbentuk seperti kotak atau *pontoon* berstruktur yang terletak di luar garis pantai untuk memecahkan intensiti gelombang ombak. Pemecah ombak ini berkesan pada ketinggian ombak kurang daripada 2 m. Struktur ini juga lebih murah untuk dipasang berbanding pemecah ombak tetap. Ia juga tidak mengganggu aliran air, migrasi ikan atau pergerakan sedimen serta mudah dipindahkan atau disusun semula. Pemecah ombak terapung juga lebih mudah diterima dari segi estetika berbanding pemecah ombak tetap.

Namun begitu, tembok pemecah ombak terapung boleh menjadi bahaya jika terpisah daripada tambatan sekiranya kawasan pantai mempunyai tindakan hidrodinamik ombak yang bermagnitud tinggi. Kos penggantian pemecah ombak terapung juga adalah lebih tinggi berbanding pemecah ombak tetap. Pemecah ombak ini merupakan struktur kawalan hakisan yang biasanya dibina selari dengan pantai dan ia kebiasaannya dibina di kawasan muara sungai utama.

6.1.4 Tetambak (*Levy*)

Benteng banjir atau tetambak adalah struktur tanah yang direka untuk menampung aras air yang tinggi. Ia biasanya dilindungi oleh rumput, tetapi mungkin memerlukan perlindungan tambahan terhadap hakisan oleh aliran air yang tinggi, ombak, arus dan pasang surut air laut. Pelindungan boleh wujud dalam pelbagai bentuk seperti:

- Runtuhan batu
- Lapisan lindung (*Gabion mattresses*)
- Campuran batu asphalt
- Penghalang konkrit

Geogrid dan geotekstil juga boleh digunakan untuk menguatkan rumput yang tumbuh di permukaan.

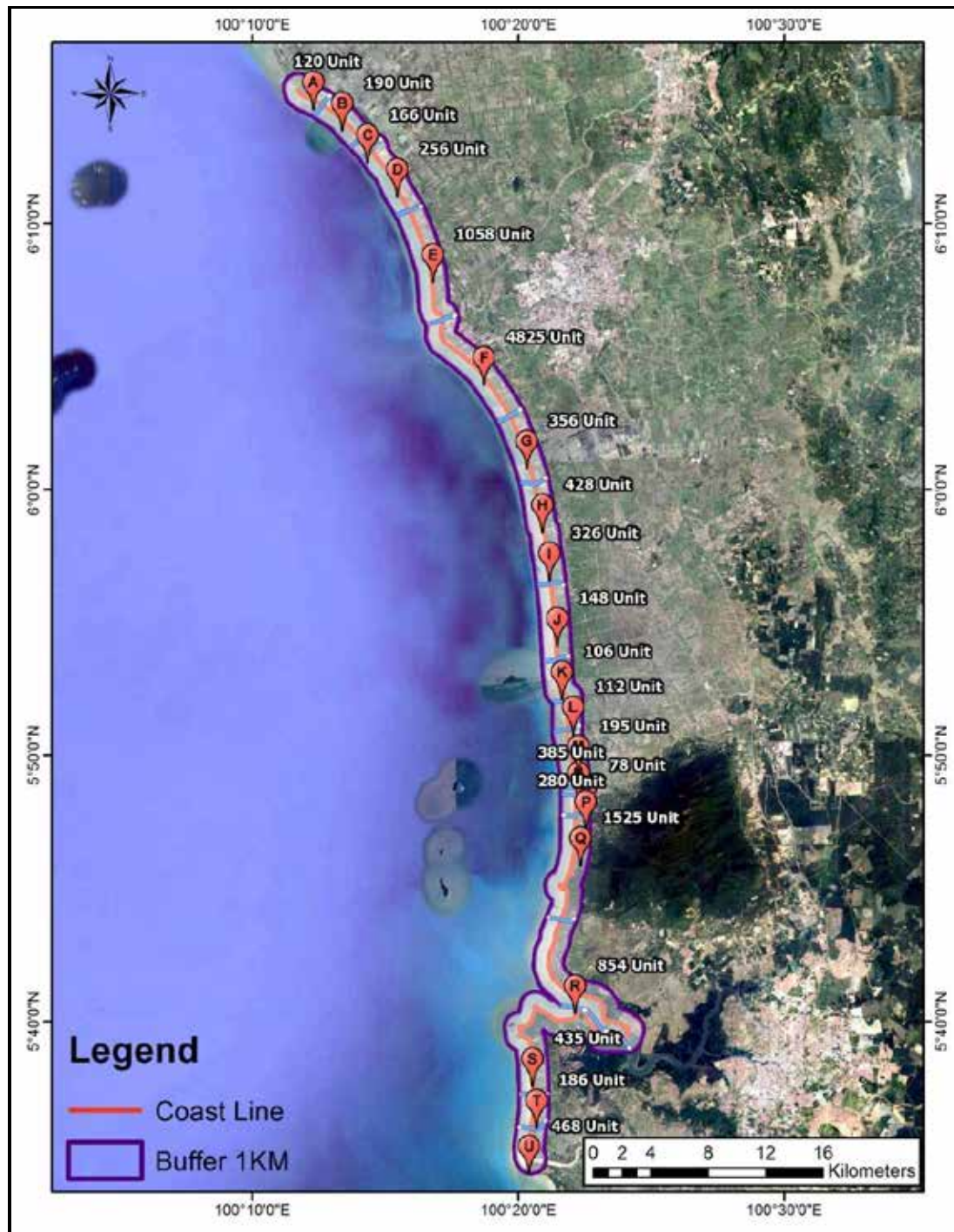
6.1.5 Gerbang Banjir (*Flood Gate*)

Gerbang banjir merupakan struktur pertahanan terhadap kejadian lonjakan ribut yang terhasil dari laut. Walaupun daik tebing sungai atau ban boleh bertindak untuk menghalang air melimpah ke daratan menerusi muara sungai utama, namun kewujudan sistem bersepadu saluran parit, terusan dan stesen pam boleh memastikan kawasan yang rendah tidak dibanjiri air dan ia juga dapat digunakan untuk kediaman dan pertanian. Pihak berkuasa tempatan bertanggung-jawab untuk memantau dan menyelenggara sistem ini dari semasa ke semasa.

7.0 PENILAIAN IMPAK SOSIOEKONOMI–PENGETAHUAN, ADAPTASI DAN PENGURUSAN IMPAK

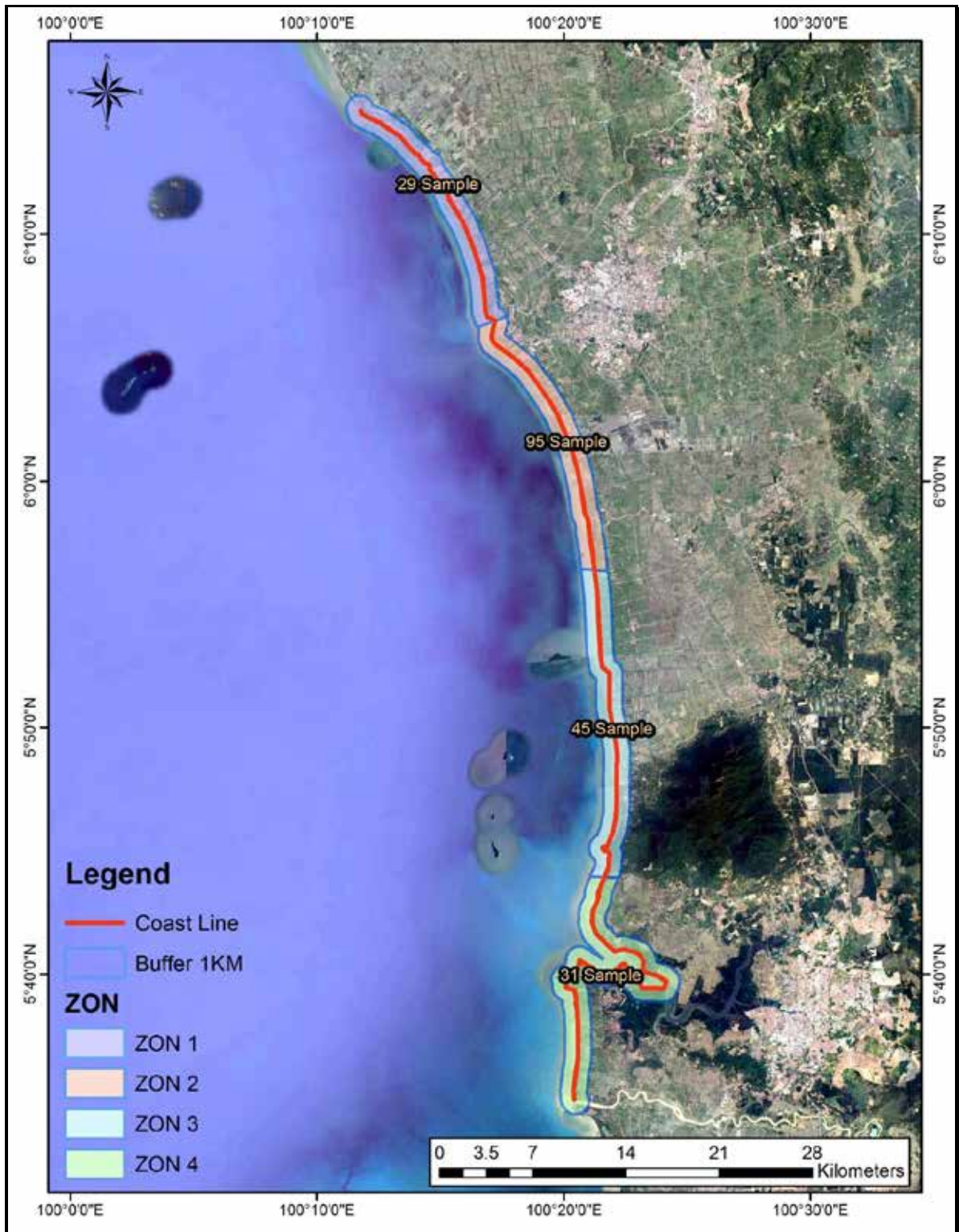
7.1 Kaedah Kajian

Bagi tujuan kajian sosioekonomi di lapangan, sejumlah 200 sampel mengikut Ketua Isi Rumah (KIR) dipilih secara rawak di sepanjang kawasan kajian seperti ditunjukkan oleh Rajah 12.



Rajah 12: Peta Lokasi Kajian KIR di Sepanjang Pesisir Pantai Negeri Kedah

Rajah 13 menunjukkan keseluruhan taburan jumlah sampel mengikut empat (4) zon utama, iaitu Zon 1, 2, 3 dan 4. Kesemua kajian lapangan untuk kajian sosioekonomi telah dijalankan pada Oktober 2019.



Rajah 13: Empat (4) Zon Utama dan Jumlah Sampel Setiap Zon

Seterusnya Jadual 8 menunjukkan taburan keseluruhan sampel bagi zon 1, 2, 3 dan 4 di sepanjang kawasan kajian.

Jadual 8: Taburan Sampel Mengikut Zon 1, 2, 3 dan 4 di Sepanjang Pesisir Pantai Kedah

ZON	Zone	Jumlah Rumah	KIR/ORG (Darab 4)	Sampel	Jumlah
Zon 1	Zon A	120	480	2	29
	Zon B	190	760	3	
	Zon C	166	664	3	
	Zon D	256	1,024	4	
	Zon E	1,058	4,232	17	
Zon 2	Zon F	4,825	19,300	77	95
	Zon G	356	1,424	6	
	Zon H	428	1,712	7	
	Zon I	326	1,304	5	
Zon 3	Zon J	148	592	2	45
	Zon K	106	424	2	
	Zon L	112	448	2	
	Zon M	195	780	3	
	Zon N	385	1,540	6	
	Zon O	78	312	1	
	Zon P	280	1,120	4	
	Zon Q	1,525	6,100	24	
Zon 4	Zon R	854	3,416	14	31
	Zon S	435	1,740	7	
	Zon T	186	744	3	
	Zon U	468	1,872	7	
Jumlah		12,497	49,988	200	200

Keseluruhan 200 jumlah sampel telah diambil daripada empat pecahan zon utama di sepanjang kawasan kajian. Persampelan dilakukan secara *purposive* dan sampel diambil secara rawak dengan pemilihan khusus dalam kalangan ketua isi rumah sahaja. Berdasarkan Jadual 8, sejumlah 47.5 peratus sampel adalah dari zon 2, 22.5 peratus dari zon 3, 15.5 peratus dari zon 4 dan hanya 14.5 peratus dari zon 1. Sejumlah 32 kampung tradisional dan juga beberapa taman perumahan telah terlibat dalam kajian ini seperti Taman Bersatu dan Taman Sri Putera.

7.2 Ciri-ciri Demografi

7.2.1 Jenis Responden, Umur, Jantina dan Bangsa

Keseluruhan responden yang diketuai oleh ketua isi rumah merupakan responden utama dalam kajian ini iaitu mewakili kira-kira 54.5 peratus. Sementara itu, pasangan bagi mewakili ketua isi rumah ialah 28.0 peratus dan responden yang diwakili oleh anak hanya 17.5 peratus sahaja. Ini berlaku kerana semasa kajian dilakukan, ketua isi rumah tidak berada di rumah dan diwakili oleh anak untuk menjawab kajian selidik ini.

Bagi umur responden, dapatan kajian menunjukkan umur responden dalam kajian ini adalah di antara 17 tahun sehingga 91 tahun. Secara pengkelasan umur, didapati umur bawah 18 tahun adalah 1.5 peratus sahaja sementara umur yang melebihi 61 tahun ke atas ialah 24.0 peratus. Jadual 9 menunjukkan pengkelasan umur responden dalam kawasan kajian.

Jadual 9: Pengkelasan Umur Responden

Umur Responden	Kekerapan	Peratus (%)
Bawah 18 tahun	3	1.5
19 – 30 tahun	32	16.0
31 – 40 tahun	26	13.0
41 – 50 tahun	46	23.0
51 – 60 tahun	45	22.5
Lebih 61 tahun	28	24.0
	200	100.0

Sementara itu, bagi jantina keseluruhan responden, dua pertiga adalah terdiri daripada responden lelaki, iaitu mewakili 70.5 peratus. Selebihnya adalah responden yang diwakili oleh perempuan iaitu 29.5 peratus. Begitu juga dengan bangsa responden dalam kajian ini, didapati keseluruhan responden yang mengambil bahagian dalam proses kajian soal selidik adalah terdiri daripada Melayu, iaitu mewakili kira-kira 97.5 peratus. Hanya 1.5 peratus responden dalam kalangan Cina dan 1.0 peratus adalah lain-lain responden.

7.2.2 Taraf Pendidikan, Pekerjaan dan Pendapatan

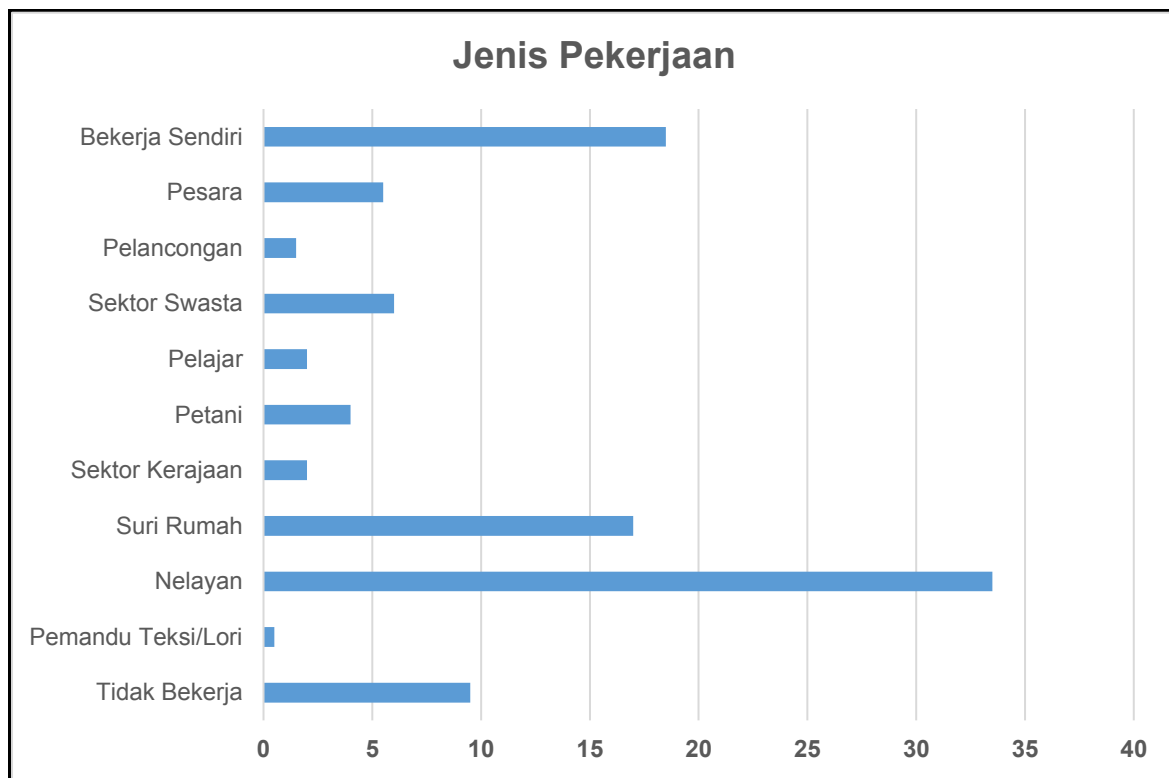
Taraf pendidikan merupakan elemen penting dalam kajian sosioekonomi sesuatu komuniti kerana ia memberi gambaran status semasa dalam kalangan responden. Secara keseluruhan, taraf pendidikan responden di kawasan kajian adalah sederhana. Dapatan kajian menunjukkan peratusan tertinggi penerimaan pendidikan dalam kalangan responden adalah pada peringkat sekolah menengah. Jadual 10 menunjukkan taraf pendidikan dalam kalangan responden di kawasan kajian. Berdasarkan jadual, didapati keseluruhan responden yang menerima pendidikan sekolah menengah ialah kira-kira separuh daripada keseluruhan responden, iaitu 58.0 peratus (Sekolah Menengah Rendah dan Sekolah Menengah Atas). Begitu juga dengan responden yang menerima taraf pendidikan sehingga sekolah rendah iaitu kira-kira 25.5 peratus. Kurang daripada 10.0 peratus dalam kalangan responden menerima pendidikan di peringkat tertinggi. Dapatan kajian menunjukkan hanya 3.5 peratus menerima pendidikan sehingga STPM/ Diploma dan 2.0 peratus Ijazah Sarjana Muda. Selain itu, terdapat juga responden di kawasan kajian yang tidak menerima pendidikan secara formal, iaitu kira-kira 11.0 peratus.

Jadual 10: Taraf Pendidikan Responden

Taraf Pendidikan	Kekerapan	Peratusan (%)
Tiada Pendidikan Formal	22	11.0
Sekolah Rendah/UPSR	51	25.5
Sekolah Menengah Rendah/SRP/PMR/PT3	50	25.0
Sekolah Menengah Atas/MCE/SPM	66	33.0
STPM/Diploma/Asasi	7	3.5
Ijazah Sarjana Muda	4	2.0
	200	100.0

Dari segi pekerjaan responden, kajian menunjukkan jenis pekerjaan tertinggi dalam kawasan kajian ialah nelayan, iaitu kira-kira 33.5 peratus. Responden yang bekerja sendiri adalah 18.5 peratus. Responden yang tidak bekerja adalah 9.5 peratus. Lain-lain pekerjaan dalam kalangan responden yang kurang daripada 10 peratus adalah terdiri daripada pemandu teksi/lori, pekerja kerajaan, petani, pekerja swasta, pesara dan pelajar. Sementara responden yang terdiri daripada

suri rumah sepenuhnya adalah 17.0 peratus sahaja. Rajah 14 menunjukkan jenis pekerjaan dalam kalangan responden di sepanjang kawasan kajian.



Rajah 14: Pekerjaan Responden dalam Kawasan Kajian

Jumlah pendapatan merupakan indikator penting yang mencirikan status sosioekonomi dalam kalangan responden. Keseluruhan dapatan kajian jelas menunjukkan responden di sepanjang kawasan kajian adalah terdiri daripada komuniti yang boleh dikategori sebagai miskin. Jadual 11 menunjukkan jumlah pendapatan responden dan pendapatan bulanan isi rumah.

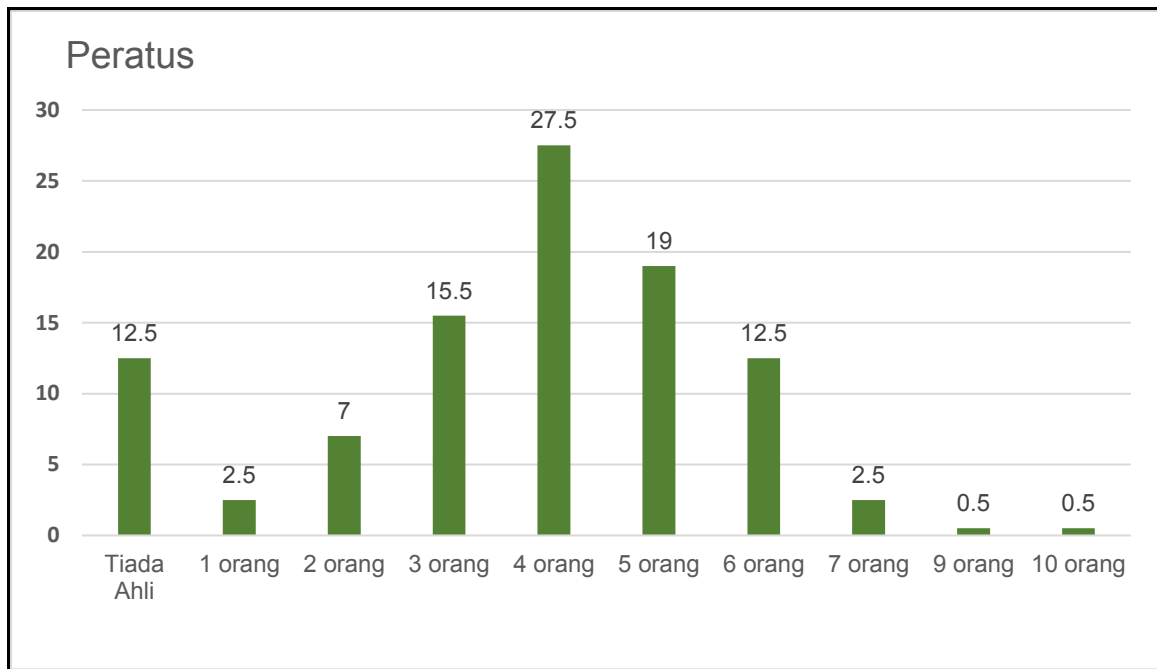
Jadual 11: Skala Pendapatan Bulanan Responden dan Isi Rumah

Skala Pendapatan	Responden (%)	Isi Rumah (%)
Tiada Pendapatan	26.0	6.0
Bawah RM1,000	35.0	29.5
RM 1,001 – RM 2,000	37.0	34.0
RM 2,001 – RM 3,000	0.0	18.0
RM 3,001 – RM 4,000	1.0	10.0
RM 4,001 – RM 5,000	1.0	2.0
RM 5,001 – RM 6,000	0.0	0.5
	100.0	100.0

Berdasarkan Jadual 11, didapati pendapatan tertinggi responden adalah pada skala RM 1,000-RM 2,000.00 sebulan (37.0 peratus). Responden yang mempunyai pendapatan kurang dari RM1,000.00 mewakili kira-kira 35.0 peratus. Begitu juga dengan responden yang tidak mempunyai pendapatan juga adalah tinggi, iaitu kira-kira 26.0 peratus. Keseluruhan responden dalam kawasan kajian adalah terdiri daripada komuniti yang boleh dikategorikan berada pada paras pendapatan garis kemiskinan (PGK) nasional iaitu RM950 sebulan.

Sementara itu, berdasarkan tafsiran pendapatan isi rumah mengikut skala B40, M40 dan T20, hanya kira-kira 12.5 peratus sahaja responden yang melepasi kategori M40, iaitu kumpulan isi rumah pertengahan yang mempunyai pendapatan dalam skala RM3,860 sehingga RM8,319 sebulan. Lebih daripada dua pertiga (2/3) atau kira-kira 87.5 peratus daripada pendapatan isi rumah dalam kawasan kajian adalah terdiri daripada golongan mempunyai pendapatan purata bulanan di bawah RM3,860 sebulan (B40).

Bilangan tanggungan atau ahli isi rumah menunjukkan keseluruhan daripada tiada tanggungan sehingga kepada tanggungan 10 orang isi rumah di kawasan kajian. Berdasarkan Rajah 15, didapati bilangan tanggungan isi rumah yang paling tinggi ialah 4 orang, diikuti oleh 5 orang dan 3 orang, iaitu masing-masing 27.5 peratus, 19.0 peratus dan 15.5 peratus. Sementara bilangan tanggungan isi rumah 6 orang dan tidak ada tanggungan adalah masing-masing 12.5 peratus sahaja. Hanya dua responden yang mempunyai bilangan tanggungan 9 dan 10 orang ahli isi rumah.

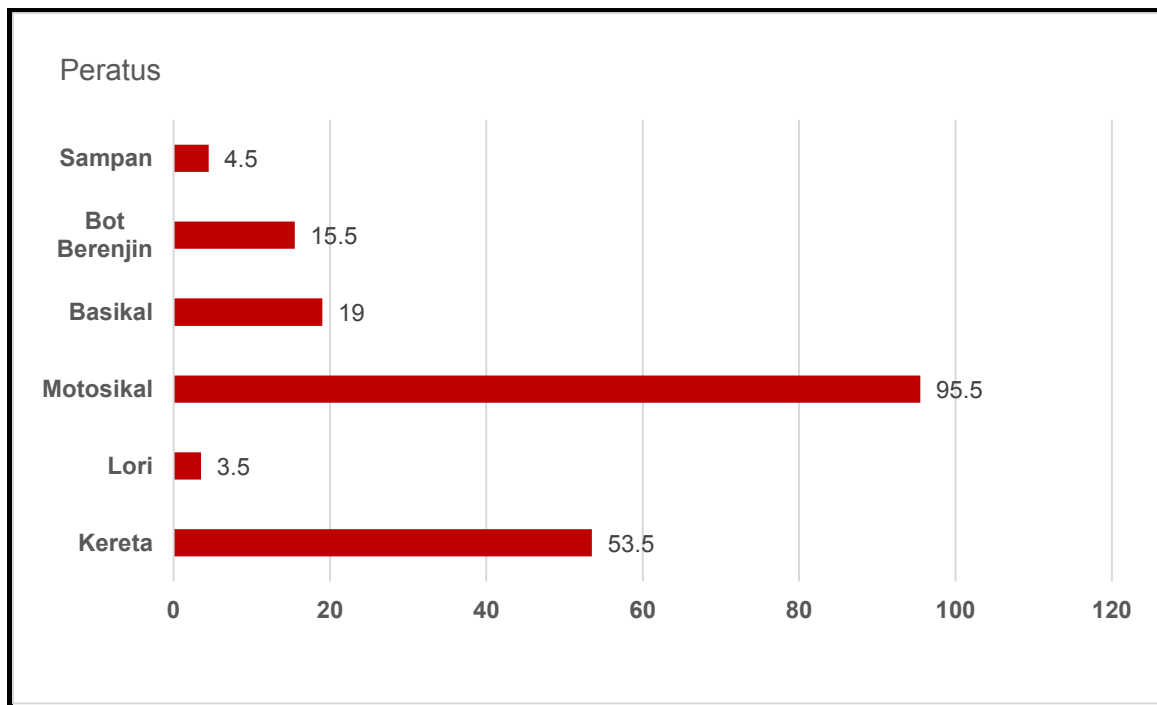


Rajah 15: Bilangan Tanggungan atau Ahli Isi Rumah

7.2.3 Pemilikan Harta dan Utiliti

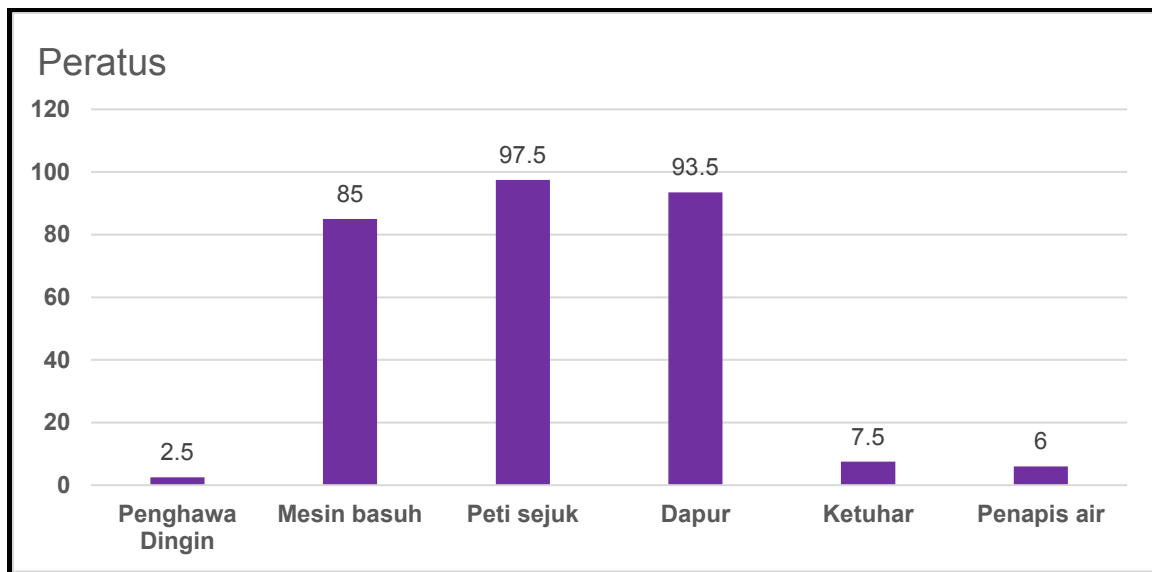
Ciri-ciri demografi penduduk dalam kawasan kajian turut dinilai berdasarkan pemilikan dan utiliti harta yang dimiliki. Berdasarkan kajian, didapati 86.0 peratus pemilikan rumah adalah milik sendiri. Hanya 6.0 peratus sahaja responden yang menyewa. Sementara 8.0 peratus lagi terdiri daripada responden yang menduduki rumah saudara mara atau rumah pusaka (responden menyatakan bukan hak pemilikan sendiri atau atas kapasiti menjaga).

Dari segi pemilikan kenderaan dan lain-lain jenis pengangkutan, didapati lebih separuh daripada responden memiliki kereta iaitu 53.5 peratus dan 3.5 peratus memiliki lori. Seterusnya pemilikan motosikal adalah paling tinggi dan hampir melibatkan keseluruhan responden, iaitu kira-kira 95.5 peratus dalam kalangan responden. Lain-lain pemilikan kenderaan dan pengangkutan ialah basikal (19.0%), bot berenjin (13.5 %) dan sampan (4.5 %). Rajah 16 menunjukkan peratusan pemilikan kenderaan dan pengangkutan lain dalam kalangan responden.



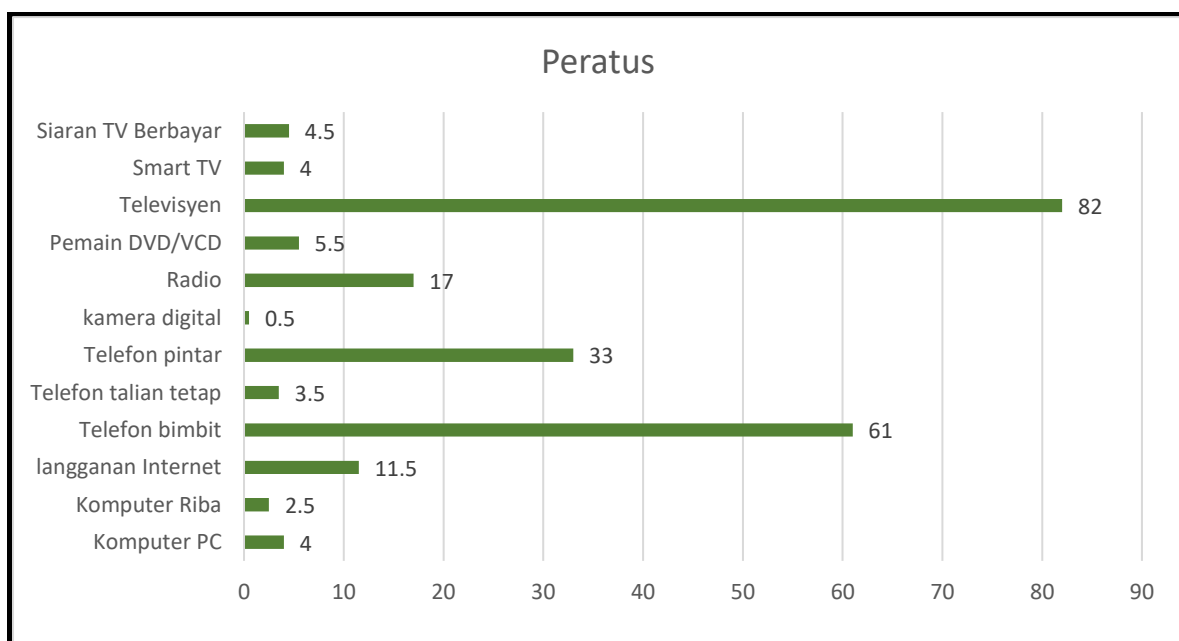
Rajah 16: Pemilikan Kenderaan dan Pengangkutan Lain dalam Kalangan Responden

Selain daripada pemilikan kenderaan dan lain-lain pengangkutan, jenis peralatan dapur dan elektronik yang dimiliki oleh responden juga dijadikan indikator dalam menilai status sosial dan ekonomi responden. Di antara pemilikan peralatan dapur dan elektronik yang dikenalpasti dalam kajian ini ialah penghawa dingin, mesin basuh, peti sejuk, dapur, ketuhar dan penapis air. Rajah 17 menunjukkan peratusan pemilikan peralatan dapur dan elektronik dalam kalangan responden di kawasan kajian. Berdasarkan dapatan kajian, tiga jenis peralatan yang tinggi pemilikan adalah mesin basuh, peti sejuk dan dapur, iaitu masing-masing 85.0 peratus, 97.5 peratus dan 93.5 peratus. Kurang daripada 10 peratus dalam kalangan responden yang memiliki atau menggunakan alat penghawa dingin (2.5 %), ketuhar (7.5 %) dan penapis air Coway/Cuckoo (6.0 %).



Rajah 17: Pemilikan Peralatan Dapur/ Elektronik dalam Kalangan Responden

Seterusnya kemudahan media dan penggunaan alat komunikasi dalam kalangan responden juga merupakan asas sosioekonomi dalam kajian persekitaran sosial di kalangan komuniti pesisir pantai. Kepelbagaian media dan alat komunikasi dalam kalangan responden menunjukkan terdapat proses serakan urbanisasi di sepanjang kawasan kajian walaupun dalam peratusan pemilikan yang minima. Rajah 18 menunjukkan peratusan penggunaan media dan alat komunikasi dalam kalangan responden.

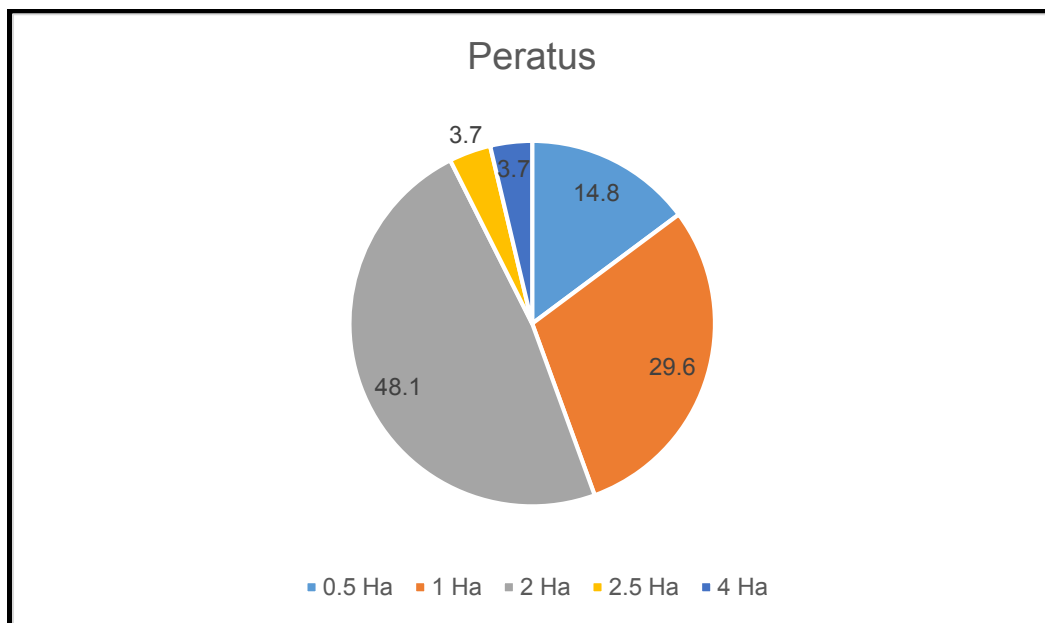


Rajah 18: Penggunaan Media dan Alat Komunikasi dalam Kalangan Responden

7.3 Aktiviti Ekonomi: Pertanian dan Perikanan

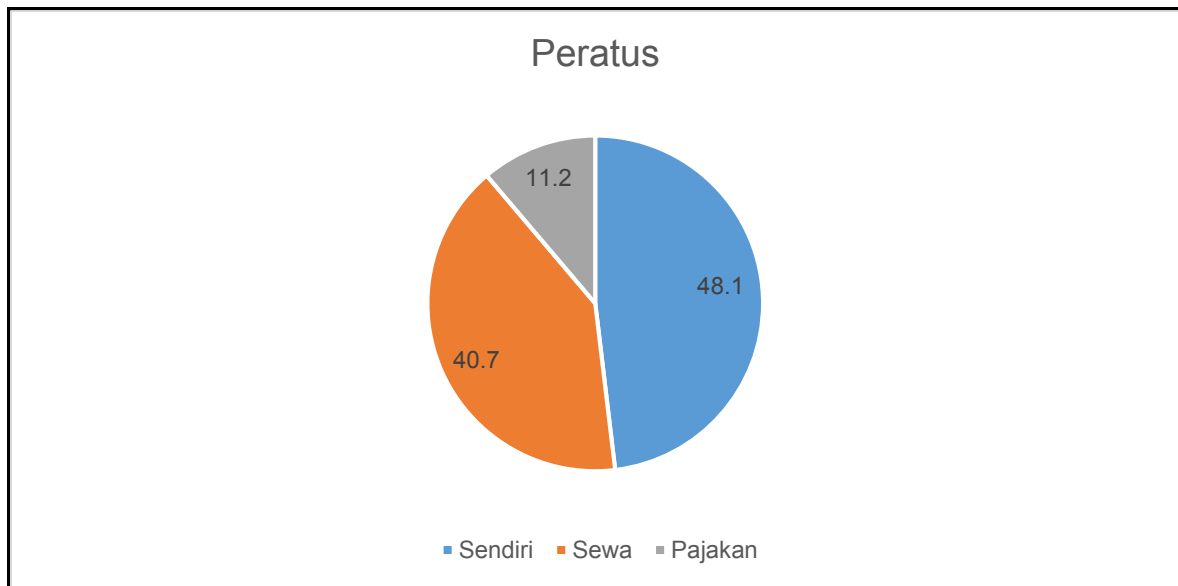
7.3.1 Aktiviti Pertanian

Aktiviti pertanian merupakan sasaran utama yang dijangka terjejas akibat impak peningkatan aras laut di sepanjang kawasan kajian. Berdasarkan kajian yang telah dijalankan, hanya kira-kira 13.5 peratus sahaja dalam kalangan responden yang terlibat secara langsung dengan aktiviti penanaman padi sementara 86.5 peratus daripada responden tidak terlibat dengan aktiviti pertanian. Dari segi pemilikan tanah untuk aktiviti tanaman padi, pemilikan dalam hektar persegi adalah dari 0.5 sehingga 4.0. Rajah 19 menunjukkan jumlah keluasan pemilikan tanaman padi dalam kalangan responden di sepanjang kawasan kajian.



Rajah 19: Keluasan Pemilikan Tanaman Padi (Ha)

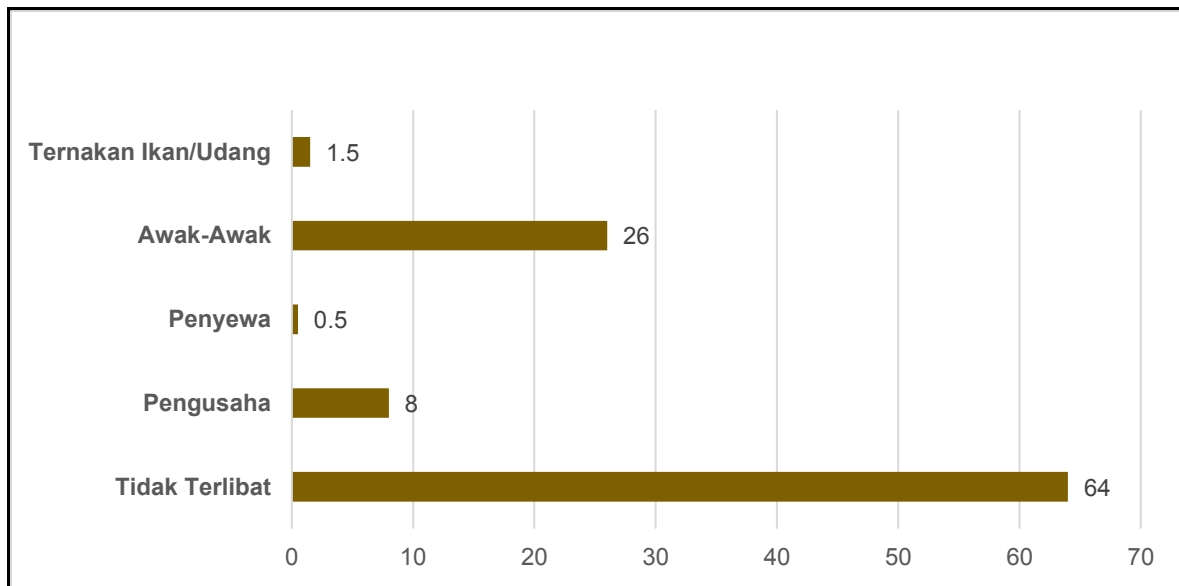
Pemilikan tanah bagi aktiviti tanaman padi yang terdiri daripada 27 orang petani atau mewakili kira-kira 13.5 peratus ini terdiri daripada 48.1 peratus pemilikan sendiri. Sementara 40.7 peratus dan 11.1 peratus masing-masing adalah pemilikan secara sewa dan pajakan. Pecahan pemilikan penanaman padi adalah seperti di dalam Rajah 20.



Rajah 20: Pemilikan Tanaman Padi dalam Kalangan Petani

7.3.2 Aktiviti Perikanan

Keseluruhan dapatan kajian menunjukkan responden yang terlibat sebagai nelayan atau aktiviti berkaitan perikanan, termasuklah ternakan ikan dan udang adalah hanya 72 orang (36.0 %) responden sahaja. Daripada jumlah ini, kira-kira 8.0 peratus adalah pengusaha dan 0.5 peratus terdiri daripada penyewa. Sementara itu, kalangan yang bekerja sebagai awak-awak ialah 26.0 peratus. Hanya 1.5 peratus yang mengusahakan ternakan ikan dan udang bagi tujuan industri. Rajah 21 menunjukkan peratusan responden yang terlibat dalam aktiviti perikanan.

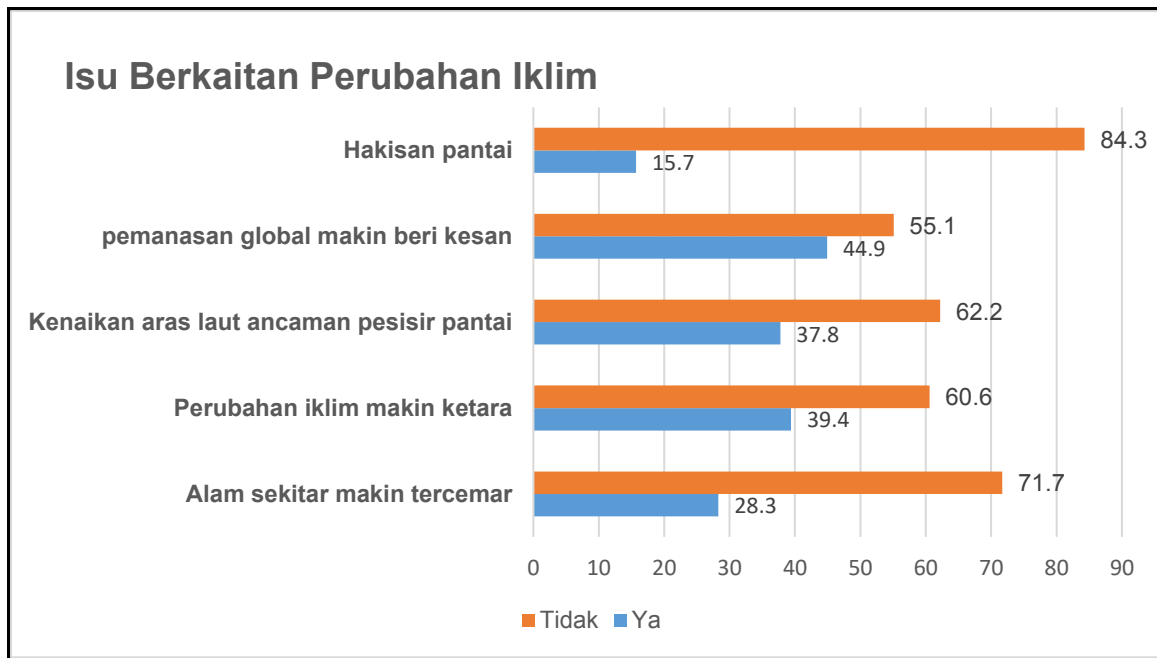


Rajah 21: Penglibatan dalam Aktiviti berkaitan Perikanan

7.4 Pengetahuan dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim

7.4.1 Pengetahuan Perubahan Iklim

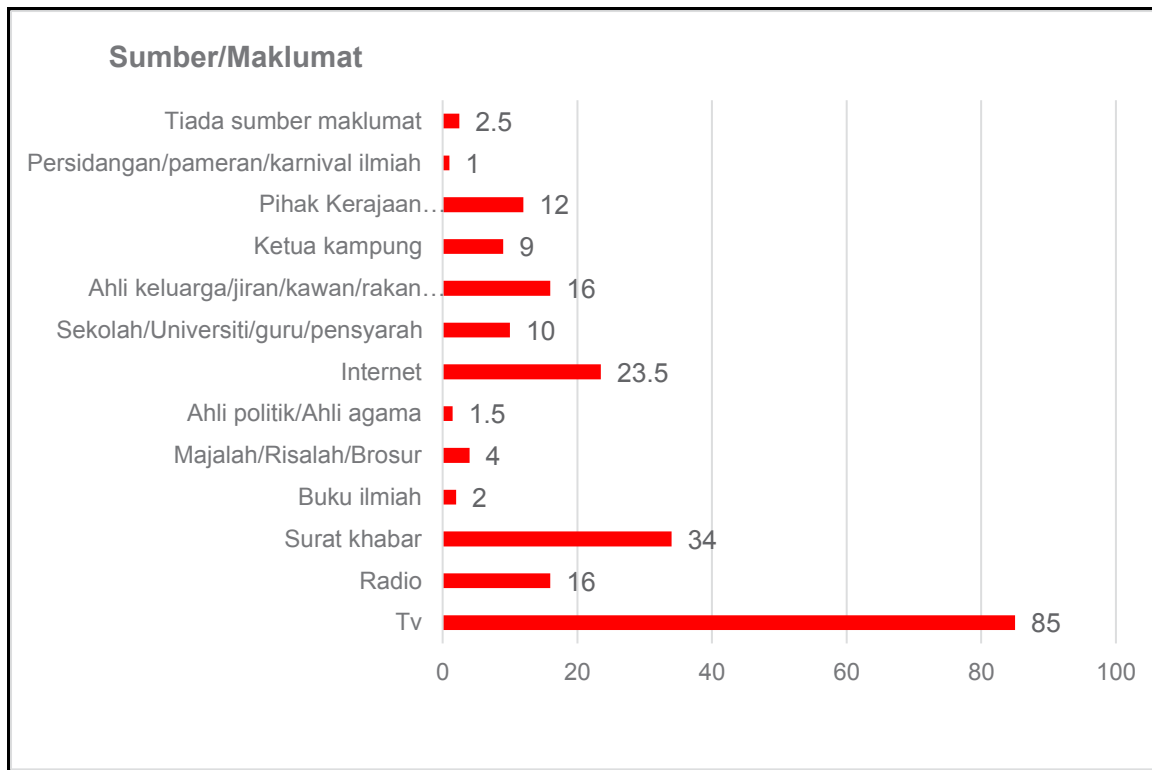
Secara umumnya, lebih daripada separuh daripada responden dalam kawasan kajian mengetahui atau tahu mengenai perubahan iklim. Dapatan kajian menunjukkan 63.5 peratus responden mengetahui tentang perubahan iklim. Hanya 27.0 peratus yang tidak mengetahui dan selebihnya 9.5 peratus tidak pasti dengan apa yang dimaksudkan tentang fenomena perubahan iklim. Di antara isu yang berkaitan dengan perubahan iklim yang menjadi perbincangan dalam kalangan responden ialah berkaitan alam sekitar yang semakin tercemar (28.3 %), perubahan iklim semakin ketara kerana kawasan daratan semakin berkurang (39.4 %), kenaikan aras laut memberi ancaman kepada komuniti pesisir pantai (38.8 %), isu pemanasan global semakin memberi kesan (44.9 %) dan masalah hakisan pantai semakin ketara (15.7 %). Isu-isu ini merupakan antara masalah semasa yang dibincangkan dalam kalangan responden dan perubahan persekitaran yang berlaku memberi responden lebih pengetahuan tentang impak perubahan iklim yang berlaku. Rajah 22 menunjukkan kepelbagaian isu yang dikaitkan oleh responden tentang perubahan iklim yang berlaku.



Rajah 22: Isu Alam Sekitar Berkaitan Perubahan Iklim

7.4.2 Sumber Maklumat Tentang Perubahan Iklim

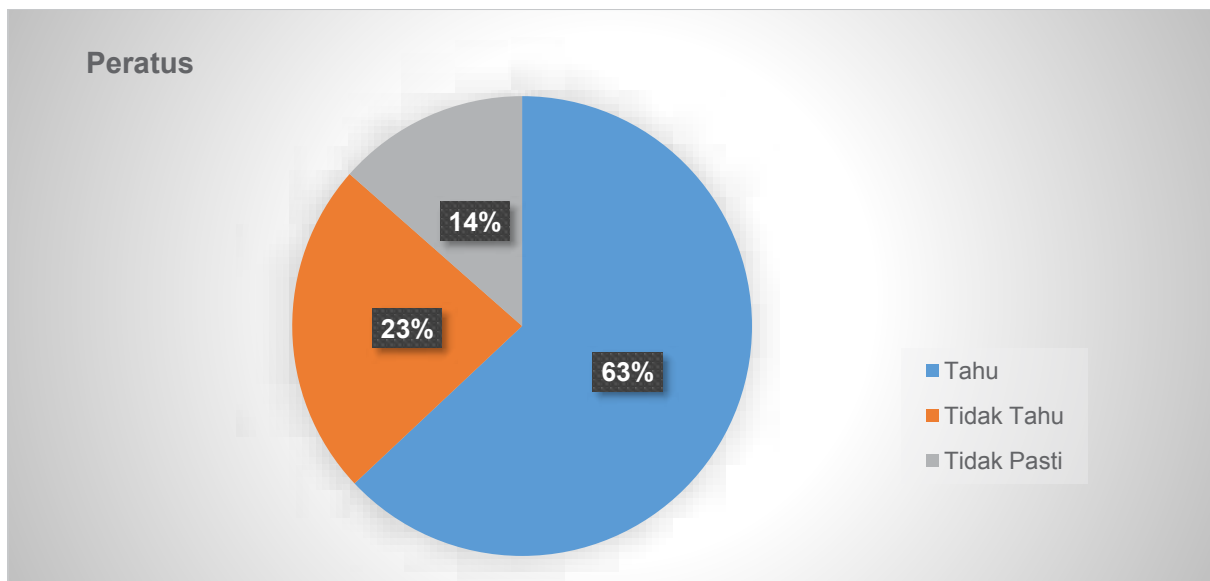
Pengetahuan responden tentang perubahan iklim dan isu-isu yang berkaitan diperolehi daripada pelbagai sumber yang terdiri dari media cetak dan elektronik. Selain itu, maklumat berkenaan perubahan iklim juga diperolehi melalui individu tertentu seperti ahli keluarga, ketua kampung, pihak berkuasa tempatan dan juga melalui seminar atau kursus yang berkaitan dengan alam sekitar. Dapatan kajian menunjukkan pengaruh media elektronik memainkan peranan paling penting dalam memberi pendedahan kepada responden tentang isu dan masalah berkaitan alam sekitar yang dikaitkan dengan perubahan iklim. Sumber daripada televisyen seperti berita, filem dan dokumentari menunjukkan kekerapan paling tinggi, iaitu 85.0 peratus. Ini diikuti oleh sumber internet (laman sosial dan laman web), iaitu kira-kira 23.5 peratus dan melalui radio sebanyak 16.0 peratus. Sementara itu, sumber daripada media cetak yang paling tinggi diperolehi adalah melalui surat khabar (34.0 %), majalah/risalah/brosur (4.0 %) dan buku ilmiah (2.0 %). Selain daripada itu, sumber maklumat atau pengetahuan tentang perubahan iklim diperolehi melalui individu tertentu atau ahli keluarga terdekat. Rajah 23 menunjukkan kepelbagaian sumber maklumat melalui media cetak dan elektronik bagaimana pengetahuan tentang perubahan iklim diperolehi dalam kalangan responden di kawasan kajian



Rajah 23: Kepelbagaian Sumber Maklumat/ Pengetahuan tentang Perubahan Iklim

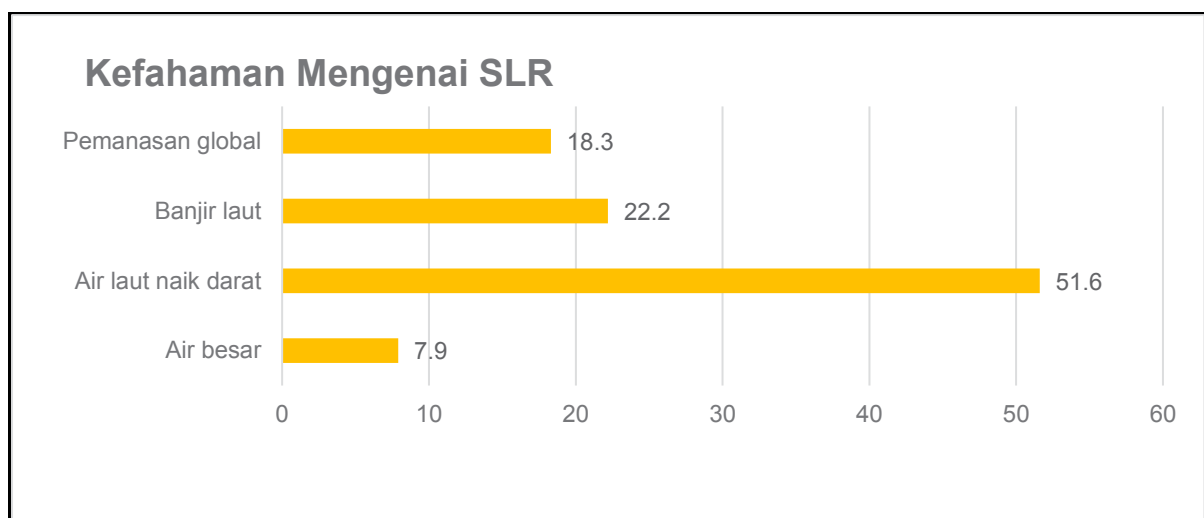
7.4.3 Pengetahuan Tentang Peningkatan Aras Laut (SLR)

Peningkatan Aras Laut (SLR) merupakan salah satu daripada impak ketara yang berlaku disebabkan oleh perubahan iklim global. Pengetahuan komuniti pesisir pantai tentang SLR adalah penting sebagai asas kesiapsiagaan untuk menghadapi banjir yang disebabkan oleh SLR. Berdasarkan kajian, didapati lebih separuh daripada responden mengetahui tentang kejadian SLR iaitu sejumlah 63.0 peratus dalam kalangan responden mengetahuinya. Hanya 23.5 peratus sahaja yang tidak mengetahui tentang kejadian SLR dan yang tidak pasti adalah 13.5 peratus. Rajah 24 menunjukkan peratusan pengetahuan/ kepekaan responden tentang kejadian SLR.



Rajah 24: Peratusan Responden Mengetahui tentang Peningkatan Aras Laut (SLR)

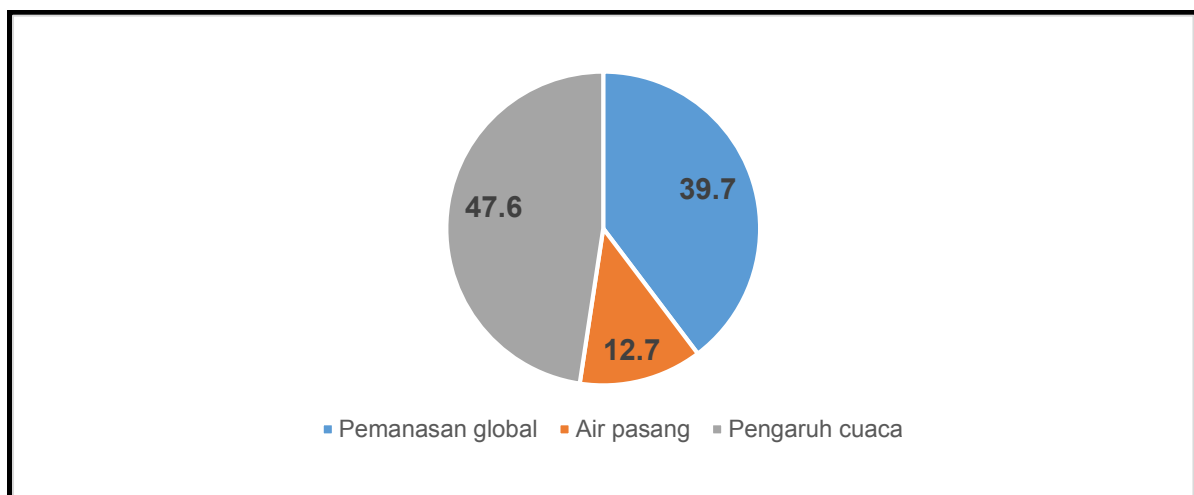
Seterusnya, pemahaman responden tentang SLR digambarkan dalam pelbagai situasi dan tafsiran. Persepsi komuniti pesisir pantai ke atas SLR menunjukkan pelbagai gambaran dan situasi dinyatakan mengikut pengalaman dan kejadian yang dialami serta melalui pemerhatian. Antara persepsi responden tentang SLR adalah fenomena air pasang besar, air laut naik sampai darat, banjir sampai ke darat dan kejadian pasang surut. Selain itu ada juga yang menyatakan SLR disebabkan oleh pemanasan global seperti ditunjukkan oleh Rajah 25.



Rajah 25: Kefahaman Responden tentang Kejadian Peningkatan Aras Laut (SLR)

Selain daripada pengetahuan responden tentang perubahan iklim dan peningkatan aras laut, pandangan responden tentang peningkatan aras laut disebabkan oleh perubahan iklim menunjukkan kira-kira satu pertiga ($1/3$) atau 31.5 peratus sahaja yang memberi pandangan SLR berlaku disebabkan oleh fenomena perubahan iklim. Majoriti dalam kalangan responden tidak pasti SLR mempunyai kaitan dengan perubahan iklim (51.5 %). Sementara hanya 17.0 peratus sahaja yang langsung tidak mengetahui bahawa SLR mempunyai kaitan dengan perubahan iklim.

Berdasarkan 31.5 peratus atau hanya 63 orang responden yang mengetahui tentang SLR disebabkan oleh perubahan iklim, didapati 39.7 peratus yang menyatakan kejadian SLR disebabkan oleh pemanasan global. SLR berpunca daripada air pasang adalah 12.7 peratus dan pengaruh cuaca adalah 47.6 peratus. Rajah 26 menunjukkan persepsi responden terhadap punca SLR berlaku.



Rajah 26: Persepsi Responden tentang Punca Peningkatan Aras Laut

7.4.4 Impak Terhadap Kediaman dan Kehidupan

Dapatan kajian menunjukkan, hanya 29.5 peratus responden yang menyatakan SLR memberi ancaman kepada kediaman dan kehidupan komuniti pesisir pantai. Sementara itu, 51.5 peratus dalam kalangan responden menyatakan SLR tidak memberi ancaman kepada kediaman dan kehidupan mereka. Seterusnya tanggapan responden mengenai akibat kejadian banjir yang menyebabkan kepelbagaian masalah kepada penduduk adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 12. Berdasarkan jadual, didapati empat kesan banjir utama yang ketara disebabkan oleh kejadian SLR adalah menjejaskan pendapatan (60.5 %), menjejaskan kemudahan awam (53.0 %), menjejaskan taraf hidup penduduk (51.0 %) dan menjejaskan aktiviti seharian penduduk

(54.5 %). Keempat-empat kesan ini mempunyai hubungkait yang ketara kerana kejadian SLR secara umumnya akan menyebabkan aktiviti harian penduduk terganggu. Situasi ini secara langsung akan memberi kesan kepada punca pendapatan penduduk yang bergantung kepada kawasan pantai dan perairannya. Selain itu, kemudahan awam juga akan turut terjejas kerana limpahan air laut secara langsung menyebabkan jalan berhampiran akan rosak dan pelbagai kemudahan lain di sekitarnya akan turut terjejas.

Jadual 12: Kesan Banjir yang disebabkan oleh SLR terhadap Kehidupan

Bil	Impak banjir	Ya	Tidak	Tidak Pasti
1	Menjejas pendapatan	60.5	34.0	5.5
2	Menjejas kemudahan awam	53.0	41.0	6.0
3	Menjejas taraf hidup penduduk	51.0	42.5	6.5
4	Menjejas nilai hartanah	39.0	49.0	12.0
5	Menjejas aktiviti seharian penduduk	54.5	39.0	6.5
6	Meningkatkan kos perbelanjaan	48.5	45.5	6.0
7	Merosakan harta benda	48.5	45.5	6.0
8	Menjejas kesihatan penduduk	41.0	44.0	15.0
9	Menyebabkan penularan wabak penyakit	34.5	50.5	15.0
10	Merbahaya kepada penduduk	40.5	48.0	11.5
11	Mengganggu ketenteraman penduduk	42.0	46.5	11.5
12	Menyebabkan kehilangan nyawa	29.0	61.0	10.0

7.5 Strategi dan Kaedah Mitigasi

7.5.1 Strategi Adaptasi (Pemeliharaan dan Pemuliharaan)

Persepsi responden tentang strategi bagi mengurangkan impak kejadian SLR dan cadangan beberapa kaedah pemeliharaan dan pemuliharaan peringkat awal merupakan satu langkah yang amat baik supaya mereka lebih bersiap sedia berhadapan dengan kejadian bencana ini. Berikut merupakan kepelbagaian pandangan responden tentang strategi yang perlu dilakukan oleh mereka bagi mengurangkan impak perubahan iklim (Jadual 13).

Jadual 13: Persepsi Responden Mengenai Strategi Pemeliharaan dan Pemuliharaan bagi Mengurangkan Impak Perubahan Iklim

Bil	Penglibatan Responden bagi Mengurangkan Impak Perubahan Iklim	Ya	Tidak	Tidak Pasti
1	Mengurangkan penggunaan tenaga elektrik di rumah dan tempat kerja	43.5	32.5	24.0
2	Menggunakan lebih banyak peralatan cekap tenaga	24.0	48.0	28.0
3	Meminimumkan penggunaan kenderaan bermotor	22.0	56.0	22.0
4	Mengamalkan amalan kitar semula	48.0	30.5	21.0
5	Kesanggupan membayar harga yang lebih tinggi bagi mengurangkan penggunaan bahan api fosil	13.0	63.5	23.5
6	Menggunakan semburan aerosol dalam aktiviti seharian	11.5	61.5	27.0
7	Menanam lebih banyak pokok dan kawasan hijau	29.0	46.5	24.5

Secara umumnya, tidak banyak strategi pemeliharaan dan pemuliharaan yang dinyatakan oleh responden bagi menangani impak perubahan iklim yang berlaku. Walaubagaimanapun, terdapat beberapa strategi yang dijangka boleh dilaksanakan bagi mengurangkan kesan perubahan iklim dalam kalangan responden. Antaranya ialah mengurangkan penggunaan tenaga elektrik di rumah dan tempat kerja (43.5 %) dan mengamalkan amalan kitar semula (48.0 %). Lain-lain strategi adalah kurang daripada 30.0 peratus untuk diamalkan termasuk menggunakan semburan aerosol dalam aktiviti harian, iaitu hanya 11.5 peratus sahaja.

7.5.2 Langkah-langkah Meminimumkan Impak Peningkatan Aras Laut

Tindakan atau langkah-langkah untuk mengurangkan impak bencana ketika kejadian SLR ataupun berlakunya banjir merupakan aspek penting yang perlu diberi perhatian dalam menghasilkan sesuatu pelan pengurusan bencana. Berdasarkan kajian mengenai tindakan yang dilakukan oleh responden ketika kejadian banjir atau SLR, didapati tindakan memindahkan barangan di tempat yang lebih tinggi dan mematikan suis elektrik ketika kejadian adalah paling tinggi, iaitu kira-kira dua pertiga (2/3) daripada responden melakukan tindakan tersebut seperti di Jadual 14.

Jadual 14: Tindakan dan Langkah Meminimumkan Impak ketika Kejadian SLR/ Banjir

Bil	Tindakan/ Langkah-langkah kawalan	Ya	Tidak	Tidak Pasti
1	Memindahkan barang di tempat yang lebih tinggi	68.0	30.0	1.5
2	Mematikan suis elektrik ketika banjir	67.0	31.5	1.5
3	Berpindah ke kawasan lebih selamat	40.0	58.5	1.5
4	Perlindungan insurans bagi mengatasi bencana alam	20.0	77.5	2.5
5	Membina kediaman berhampiran jalan dan di kawasan tinggi	32.5	66.0	1.5
6	Membina rumah yang lebih kukuh menggunakan konkrit	30.5	67.5	2.0
7	Mengganti pintu, tingkap, bingkai pintu kepada gentian kaca, plastik dan bahan kalis air	16.0	81.5	2.5
8	Membina sistem perparitan di sekeliling rumah	32.5	65.0	2.5
9	Peka dengan perubahan aras laut dan mengikuti ramalan semasa	38.0	60.5	1.5
10	Membina benteng, tembok dan bahan penghadang air	33.0	65.0	2.0
11	Membuat tindakan sementara: beg pasir, tetambak kecil dll	24.5	73.5	2.0
12	Terlibat dalam program yang melindungi kawasan pantai	17.5	81.5	1.0
13	Menghadiri mesyuarat banjir	12.5	85.5	2.0
14	Menyertai persatuan sukarelawan banjir	15.0	83.5	1.5

7.5.3 Tindakan, Program dan Amalan Meningkatkan Pengetahuan dan Kesedaran Menangani isu perubahan iklim

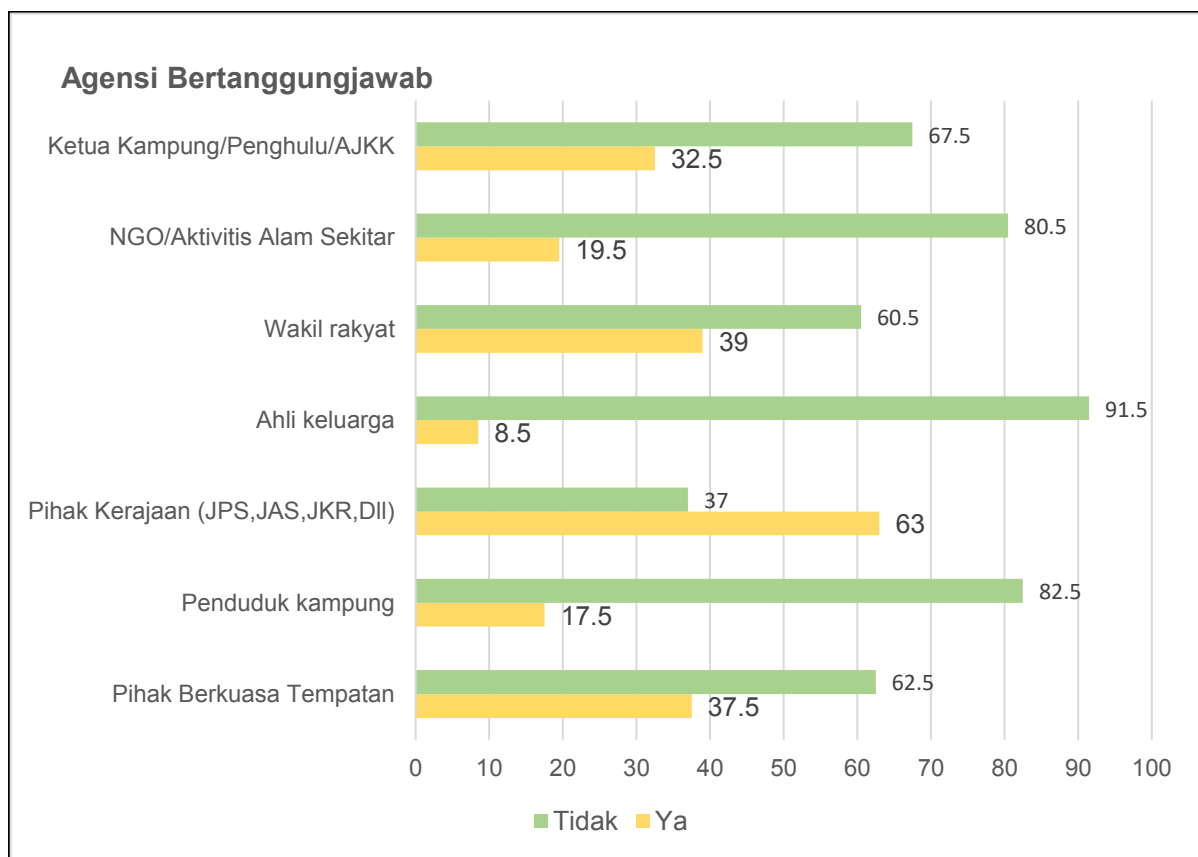
Perlaksanaan program, pelan tindakan dan amalan penambahbaikan merupakan proses yang penting untuk membantu mengurangkan kesan SLR terhadap persekitaran fizikal dan juga manusia. Persepsi responden berkaitan dengan kepelbagaian tindakan atau program yang perlu dilaksanakan dalam kalangan responden menunjukkan persepsi yang berbeza-beza tentang amalan yang terbaik dan boleh mengurangkan impak SLR. Jadual 15 menunjukkan tindakan atau program yang boleh meningkatkan pengetahuan dan kesedaran penduduk untuk mengatasi masalah alam sekitar yang berlaku.

Jadual 15: Tindakan/ Program dalam Membantu Meningkatkan Pengetahuan dan Kesedaran Berkaitan Perubahan Iklim dan Isu Alam Sekitar

Bil	Tindakan/Program	Ya	Tidak
1	Rancangan televisyen berkaitan perubahan iklim/ alam sekitar	83.5	16.5
2	Artikel surat khabar berkaitan alam sekitar	8.0	92.0
3	Artikel <i>online</i> berkaitan alam sekitar	8.0	92.0
4	Pendidikan awal tentang alam sekitar di rumah	20.5	79.5
5	Kempen alam sekitar	37.5	62.5
6	Poster atau risalah berkaitan alam sekitar	28.5	71.5
7	Buku-buku berkaitan alam sekitar	4.5	95.5
8	Pendidikan di peringkat sekolah	14.5	85.5
9	Ceramah berkaitan alam sekitar	7.0	93.0

Berdasarkan jadual, didapati rancangan televisyen yang berkaitan dengan perubahan iklim atau isu-isu alam sekitar merupakan saluran yang paling baik dan tinggi diusulkan dalam kalangan responden sebagai tindakan atau program yang boleh meningkatkan pengetahuan dan kesedaran penduduk iaitu sebanyak 83.5 peratus. Kempen alam sekitar dan penyebaran poster atau risalah berkaitan alam sekitar masing-masing mewakili 37.5 peratus dan 28.5 peratus sebagai medium peningkatan pengetahuan dan kesedaran yang diusulkan oleh responden. Dapatan kajian juga jelas menunjukkan peranan media cetak tidak menjadi pilihan dalam kalangan responden sebagai tindakan/ program yang boleh memberi kesedaran ke atas isu perubahan iklim dan alam sekitar. Hasil kajian mendapati hanya kurang daripada 10.0 peratus daripada responden menggunakan media cetak sebagai pilihan.

Penglibatan pelbagai pihak dan agensi dalam pengurusan pantai yang lestari diperlukan dalam memastikan impak SLR dan kejadian banjir dapat dikurangkan dan diatasi. Persepsi dalam kalangan responden di sepanjang kawasan kajian jelas menunjukkan pihak kerajaan, khususnya Jabatan Alam Sekitar, Jabatan Pengairan dan Saliran, Jabatan Kerja Raya dan lain-lain jabatan kerajaan yang berkaitan menjadi pilihan utama responden untuk memastikan pengurusan pantai yang lestari (63.0 %). Ini diikuti oleh wakil rakyat, pihak berkuasa tempatan dan ketua kampung/ Penghulu/ JKKK yang mewakili masing-masing 39.0 peratus, 37.5 peratus dan 32.5 peratus (Rajah 27). Dari segi governan, didapati responden memilih pihak kerajaan dan lain-lain jabatan yang berkaitan dengan pengurusan pantai dan alam sekitar sebagai agensi yang perlu bertanggungjawab dalam menangani masalah berkaitan alam sekitar yang berpunca daripada SLR.



Rajah 27: Agensi dan Pihak Bertanggung-jawab Menguruskan Pantai

7.5.4 Langkah Adaptasi Mengurangkan Kesan Peningkatan Aras Laut

Langkah-langkah adaptasi yang dicadangkan dalam mengurangkan kesan SLR amat penting bagi mengenalpasti perancangan dan tumpuan tindakan yang perlu diberi keutamaan dalam perancangan pelan pengurusan bencana. Berdasarkan dapatan kajian di Jadual 16, beberapa langkah adaptasi menjadi pilihan responden untuk mengurangkan kesan SLR ke atas persekitaran fizikal dan sosioekonomi. Antara langkah adaptasi yang paling utama adalah perancangan yang dibuat oleh pihak kerajaan dalam pelan pengurusan bencana menjadi pilihan utama responden, iaitu 76.0 peratus yang sangat setuju. Ini diikuti oleh pembinaan dinding laut, lapis dinding dan *bulkhead*, iaitu 72.5 peratus yang bersetuju. Selain itu, pembinaan pemecah ombak turut menjadi pilihan langkah-langkah adaptasi yang baik dalam kalangan responden iaitu 62.0 peratus yang sangat setuju. Secara keseluruhannya, di dapati kesemua langkah adaptasi yang dinyatakan dalam kajian ini menjadi pilihan iaitu lebih separuh daripada responden sangat bersetuju supaya langkah-langkah tersebut diberi perhatian oleh pihak kerajaan atau pihak yang bertanggungjawab dalam pengurusan bencana di kawasan pesisir pantai di negeri Kedah dan Malaysia secara amnya.

Jadual 16: Langkah Adaptasi dalam Menangani Impak Peningkatan Aras Laut

Langkah Adaptasi	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Perancangan dikendalikan sepenuhnya oleh kerajaan	76.0	23.5	0.5	0.0
Pembinaan dinding laut, lapis lindung, <i>bulkhead</i>	72.5	26.5	1.0	0.0
Keselamatan sosial	61.0	34.5	4.5	0.0
Pembinaan pemecah ombak	62.0	36.5	1.0	0.0
Pembinaan pintu air pasang surut	58.5	36.0	3.0	0.5
<i>Wetland</i> /Taman bakau	53.5	38.5	6.0	2.5
Pengubahsuaian infrastruktur kediaman atau rumah	54.0	41.0	5.0	1.5
Pembinaan <i>groinfields</i> atau <i>revertment riprap</i>	52.0	42.0	5.5	0.5

7.6 Pengurusan Persekitaran Pesisir Pantai

Persekitaran pesisir pantai yang terdiri daripada elemen fizikal dan sosial merupakan khazanah alam sekitar semulajadi dan juga buatan yang perlu dipelihara dan diurus dengan sistematik dan efisien supaya keseimbangan persekitaran dan nilai-nilai estetika pesisir pantai terus terjaga. Berdasarkan pemerhatian di lapangan, didapati banyak persekitaran fizikal di sepanjang kawasan kajian telah mengalami perubahan, khususnya hakisan dan juga pemendapan. Selain daripada itu, pencemaran sisa pepejal akibat aktiviti manusia dan juga pencemaran secara semulajadi seperti ranting dan dahan pokok yang banyak terdampar di pesisir pantai seperti di Tanjung Dawai bukan sahaja menyebabkan kurangnya daya tarikan pelancong tetapi nilai estetika semulajadi turut merosot. Persekitaran ini menjadi semakin merosot apabila kejadian SLR yang semakin ketara dan menyebabkan sebahagian penduduk kampung terpaksa berpindah kerana faktor keselamatan.

Berdasarkan kajian mengenai komponen alam sekitar yang mengalami degradasi akibat perubahan iklim di Rajah 17, didapati separuh daripada responden menyatakan perubahan iklim yang berlaku menyebabkan degradasi kepada hutan bakau (50.0 %) dan hutan pantai seperti nipah, gelam, dan rhu (50.0 %). Selain itu kualiti air laut (47.0 %) dan kualiti air sungai kawasan muara (39.0 %) akan turut terkesan akibat impak perubahan iklim.

Jadual 17: Komponen Alam Sekitar yang Mengalami Degradasi Impak Perubahan Iklim

Degradasi Impak Perubahan Iklim	Setuju	Tidak Setuju	Tidak Pasti
Hutan bakau	50.0	6.5	43.5
Hutan pantai (nipah, gelam, rhu)	50.0	6.0	44.0
Kualiti air laut	47.0	9.5	43.5
Kualiti air sungai (muara)	39.0	13.5	47.5
Perubahan suhu (zon pantai)	35.5	14.0	50.5
Perubahan suhu (zon darat)	36.5	12.5	51.0
Pencemaran pantai	38.5	14.5	47.0
Pengurangan hidupan akuatik	35.5	16.0	48.5
Pengurangan hidupan darat	34.5	14.0	51.5

Selain daripada kejadian degradasi komponen alam sekitar yang disebabkan oleh kejadian perubahan iklim, hasil kajian juga mendapat pandangan responden tentang kepentingan hutan bakau. Pengetahuan dan pandangan responden ini amat penting bagi mengenalpasti dan memahami sama ada mereka sedar dan terlibat dalam program yang berkaitan dengan penanaman bakau atau lain-lain program yang berkaitan dengan pengurusan pesisir pantai bagi memastikan pantai di kawasan mereka terpelihara.

Jadual 18 menunjukkan pandangan responden tentang kepentingan dan fungsi hutan bakau. Berdasarkan kajian, didapati 69.0 peratus responden bersetuju hutan bakau menjadi pelindung pesisir pantai dari hakisan ombak dan juga berperanan sebagai perlindungan daripada bencana alam (38.0 %). Seterusnya pandangan responden tentang hutan bakau tidak memberi kepentingan kepada kehidupan menunjukkan sumbangan hutan bakau sebagai sumber makanan, ubatan dan hasil hutan adalah tinggi, iaitu 90.0 peratus. Ini diikuti oleh kewujudan hutan bakau yang tidak dipengaruhi oleh aras laut, suhu air serta ribut (88.5 %), bukan sebagai tempat mewujudkan rekreasi (88.0 %) dan hutan bakau tidak mengawal iklim dan cuaca setempat (81.5 %).

Jadual 18: Pandangan ke atas Kepentingan dan Fungsi Hutan Bakau

Kepentingan dan Fungsi Hutan Bakau	Ya	Tidak	Tidak Pasti
Pelindung pesisir pantai/ sungai dari hakisan	69.0	23.0	8.0
Ditemui di kawasan muara	33.0	59.0	8.0
Dipengaruhi oleh aras laut, suhu air, arus serta ribut	3.5	88.5	8.0
Perlindungan daripada bencana alam	38.0	54.0	8.0
Sumber makanan, ubatan serta hasil hutan	2.0	90.0	8.0
Penyimpanan karbon yang membantu melindungi hutan	17.5	74.5	8.0
Tempat hidupan bertelur dan membesar	26.5	65.0	8.0
Habitat hidupan liar dan marin	24.5	67.5	8.0
Memelihara kualiti air dan udara	22.5	69.5	8.0
Mengawal iklim dan cuaca	10.5	81.5	8.0
Mewujudkan aktiviti rekreasi dan santai	4.0	88.0	8.0

8 KESIMPULAN

Secara umumnya, kajian ini memberi tumpuan utama kepada impak yang bakal berlaku akibat peningkatan aras laut menjelang tahun 2020, 2040, 2060, 2080 dan 2100 dan implikasinya terhadap zon guna tanah dan sosioekonomi penduduk. Daripada kajian yang dijalankan dengan mengambil kira dapatan daripada responden, beberapa kesimpulan dapat dibuat. Antaranya:

a. Pengetahuan Perubahan Iklim

- Majoriti responden tahu mengenai perubahan iklim.
- Responden mendefinisikan perubahan iklim sebagai perubahan cuaca yang tidak menentu (kemarau dan hujan tidak mengikut musim kebiasaan)
- Responden juga berpendapat perubahan iklim menjadi punca berlakunya keadaan cuaca tidak menentu seperti kemarau, banjir dan ribut yang dialami.
- Kebanyakan responden mendapatkan maklumat berkenaan peningkatan aras laut melalui saluran televisyen dan kawan/ rakan sekerja. Namun bagi yang mempunyai pekerjaan berkaitan nelayan banyak mendapatkan maklumat daripada pihak kerajaan seperti JPS dan persatuan nelayan berkenaan maklumat air pasang surut dan cuaca semasa.

b. Pengetahuan Peningkatan Aras Air Laut

- Kebanyakan responden tahu berkenaan peningkatan aras laut namun terdapat persepsi yang berbeza di antara yang terlibat dengan aktiviti nelayan dan yang tidak terlibat dengan aktiviti nelayan.
- Responden yang terlibat dengan aktiviti nelayan menganggap peningkatan aras laut berpunca oleh kejadian air pasang surut dan pelepasan air di pintu air.
- Namun bagi responden yang tidak terlibat dengan aktiviti nelayan beranggapan peningkatan air laut ini adalah disebabkan oleh hujan lebat yang mengakibatkan kejadian banjir yang berlaku di muara sungai.
- Kebanyakan responden bersetuju peningkatan aras air laut ini boleh memberi ancaman kepada masyarakat yang tinggal berdekatan dengan muara sungai namun tidak memberi kesan terhadap penduduk yang tinggal berhampiran pesisir pantai.
- Antara ancaman kenaikan aras laut yang diutarakan ialah kemusnahan harta benda (peralatan nelayan dan barangan di rumah). Namun, segelintir responden menyatakan

kebanyakan kemusnahan harta benda adalah disebabkan oleh banjir yang dibawa oleh hujan lebat yang berterusan dan tidak ada kaitan dengan peningkatan aras laut.

c. Strategi Adaptasi

- Bagi responden yang tinggal berdekatan dengan muara sungai, terdapat pelbagai langkah adaptasi yang dilakukan namun keadaan ini berbeza bagi penduduk yang tinggal berjauhan dengan muara dan pesisir pantai yang mana kurang melakukan langkah adaptasi.
- Kebanyakan responden sanggup melakukan penjimatan seperti mengurangkan penggunaan tenaga elektrik, penggunaan peralatan cekap tenaga, kitar semula namun dilakukan atas tujuan untuk menjimatkan kos sara hidup dan hanya segelintir sahaja melakukan aspek tersebut atas tujuan mengurangkan impak perubahan iklim.
- Hasil dari temubual juga mendapati, strategi adaptasi kebanyakannya dilakukan oleh responden yang tinggal berdekatan dengan muara/ pantai dan tinggal di kawasan tanah rendah yang berpotensi berlaku banjir atau pernah mengalami banjir disebabkan hujan.
- Responden yang terlibat dengan banjir/ air pasang secara langsung ada melakukan langkah adaptasi namun mereka agak keberatan jika ingin melakukan adaptasi yang memerlukan mereka mengeluarkan kos sendiri seperti memiliki perlindungan insurans dan membayar untuk membina tebing dan tembok.
- Antara persediaan dan perlindungan yang telah dilakukan oleh responden ialah menyediakan ubatan kecemasan, membersihkan longkang atau parit, meninggikan kawasan rumah (bagi yang tinggal di tanah rendah) dan benteng pasir.
- Untuk aspek persediaan perlindungan pantai, kebanyakan responden memberi cadangan pembinaan tebing atau tembok namun hanya sedikit sahaja memberi cadangan penanaman semula pokok bakau di pesisir pantai. Namun, terdapat juga responden yang mencadangkan bantuan kewangan dari pihak berkuasa bagi memudahkan mereka melakukan sendiri kaedah perlindungan pantai.
- Majoriti responden bersetuju untuk melakukan langkah adaptasi berasaskan komuniti hanya jika ianya tidak melibatkan pengeluaran kos dari penduduk setempat dan mendapat bantuan dari pihak kerajaan. Keadaan sama turut berlaku dalam sesuatu cadangan untuk menangani dan mengurangkan kesan kenaikan aras laut di mana majoriti bersetuju jika terdapatnya penglibatan dari pihak kerajaan secara langsung dalam menjalankan adaptasi tersebut.

TANJUNG DAWAI





Foto 1: Petempatan Terancang Nelayan di Taman Aman Makmur, Tanjung Dawai.



Foto 2: Kawasan Hutan Bakau di Sepanjang Sungai Pial, Tanjung Dawai.



Foto 3: Kawasan Hutan Bakau di Sepanjang Sungai Pial, Tanjung Dawai.



Foto 4: Kemudahan Jeti Pendaratan Ikan LKIM Tanjung Dawai.



Foto 5: Kawasan Pantai Terbuka di Sepanjang Pekan Tanjung Dawai

PANTAI MURNI WATERFRONT, KUALA YAN



Foto 6: Kemudahan Infrastruktur Jeti Dan Rekreasi di Pantai Murni

KUALA SINGKIR LAUT



Foto 7: Tetambak Ombak di Kuala Singkir Laut

KUALA KEDAH





Foto 8: Tapak Warisan Sejarah di Kota Kuala Kedah



Foto 9: Pekan Kuala Kedah di Sepanjang Kuala Sungai Kedah



Foto 10: Pembinaan Ban Pantai Sepanjang Pantai Utara dari Kuala Kedah.

KUALA SEDAKA





Foto 11: Tetambak Ombak di Kuala Sedaka

Air Hitam



Foto 12: Industri Akuakultur di Kawasan Air Hitam

