

Strategi Adaptasi Terhadap Dampak Perubahan Iklim di Pesisir Kota Makassar

Angelia Khairunnisa¹⁾, Slamet Trisutomo²⁾, Sri Aliah Ekawati³⁾

¹⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: angeliakhairunnisa21@gmail.com

²⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: Trisutomo@gmail.com

³⁾Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: aliah.sriekawati@gmail.com

ABSTRACT

Climate change directly or indirectly affects various aspects of human life. The issue of world climate change which has resulted in sea level rise also threatens the Coastal Area of Makassar City Based on the 2013 Makassar BNPB Climate Change Vulnerability Study, it was identified that the biggest climate threat for the coast of Makassar City was sea level rise. This danger will affect various parts of the coast in different ways, so understanding the various consequences, both primary and secondary impacts, is important to find ways to reduce vulnerability to them. This research was conducted by referring to the vulnerability approach consisting of several stages; examine vulnerabilities, understand the impacts of climate change, and propose adaptation strategies. First, checking vulnerability is done by assessing the impact of climate change that occurs in Makassar City using the CVI method (Coastal Vulnerability Index) based on three indicators, namely exposure, sensitivity and adaptive capacity. Second, understanding the impact of climate change based on the results of the matrix determining the class of vulnerability of the region. The results obtained are the level of vulnerability of the coastal area of Makassar City to the effects of climate change showing three categories of vulnerability, namely, low, medium and high. So that the strategies that can be implemented are accommodative strategies and protective strategies. The accommodative strategy is implemented in area that have a low and moderate level of vulnerability while a protective strategy in high levels of vulnerability.

Keywords: *Adaptation Strategy, Climate Change, Coastal Vulnerability, Makassar Coastal City*

ABSTRAK

Perubahan iklim secara langsung maupun tidak langsung memengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia. Isu perubahan iklim dunia yang mengakibatkan kenaikan permukaan air laut juga mengancam wilayah Pesisir Kota Makassar. Berdasarkan Kajian Kerentanan Perubahan Iklim Kota Makassar BNPB Tahun 2013, teridentifikasi bahwa ancaman iklim yang paling besar bagi pesisir Kota Makasar adalah kenaikan muka air laut. Bahaya ini akan berdampak pada berbagai bagian pesisir dengan cara yang berbeda, sehingga pemahaman tentang berbagai konsekuensi, baik dampak primer dan sekunder, adalah penting untuk menemukan cara-cara untuk mengurangi kerentanan kepada mereka. Penelitian ini dilakukan dengan merujuk pada pendekatan kerentanan yang terdiri atas beberapa tahap; memeriksa kerentanan, memahami dampak perubahan iklim, dan mengusulkan strategi adaptasi. Pertama, memeriksa kerentanan dilakukan dengan menilai dampak perubahan iklim yang terjadi di Kota Makassar menggunakan metode CVI (*Coastal Vulnerability Indeks*) berdasarkan tiga indikator yaitu paparan, sensitivitas dan kapasitas adaptif. Kedua, memahami dampak perubahan iklim yang dilakukan berdasarkan hasil dari matriks penentuan kelas kerentanan wilayah. Hasil yang diperoleh adalah tingkat kerentanan wilayah pesisir Kota Makassar terhadap dampak perubahan iklim menunjukkan tiga kategori kerentanan yaitu, rendah, sedang dan tinggi. Sehingga strategi yang dapat diimplementasikan adalah strategi akomodatif dan strategi protektif. Strategi akomodatif di implementasikan pada kelurahan yang memiliki tingkat kerentanan rendah dan sedang sedangkan strategi protektif untuk kelurahan dengan tingkat kerentanan tinggi.

Kata Kunci: Strategi Adaptasi, Perubahan Iklim, Kerentanan Pesisir, Pesisir Kota Makassar

PENDAHULUAN

Isu perubahan iklim dunia yang mengakibatkan kenaikan permukaan air laut juga mengancam Wilayah Pesisir Kota Makassar. Berdasarkan kajian

penelitian yang sudah ada, teridentifikasi bahwa ancaman iklim yang paling besar bagi pesisir Kota Makasar adalah kenaikan muka air laut (Kajian Kerentanan Perubahan Iklim Kota Makassar, 2013).

* Corresponding author. Tel.: +62-852-5550-5541
Jalan Poros Malino km. 6 Bontomarannu, Gowa
Sulawesi Selatan, Indonesia, 92711

Bahaya ini akan berdampak pada berbagai bagian pesisir dengan cara yang berbeda, sehingga pemahaman tentang berbagai konsekuensi, baik dampak primer dan sekunder, adalah penting untuk menemukan cara-cara untuk mengurangi kerentanan kepada mereka. Beberapa tindakan yang dapat dilakukan pada penanganan bencana antara lain tindakan pencegahan, adaptasi mitigasi, kesiapsiagaan, dan penanggulangan kedaruratan (UU no.24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana).

Mengingat tekanan aktivitas manusia di wilayah pesisir Kota Makassar juga semakin besar seperti adanya kegiatan industri dan aktivitas kegiatan-kegiatan lain yang justru dapat meningkatkan tingkat kerentanan. Untuk mengantisipasi terkait dampak perubahan iklim sekaligus mengurangi tingkat kerentanan, diperlukan kebijakan guna mengantisipasi potensi ancaman dan sebagai bentuk rencana adaptasi dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim. Adaptasi iklim mengacu kepada kemampuan sistem untuk menyesuaikan diri dengan perubahan iklim dengan mengelola konsekuensi dari dampak-dampak yang tidak dapat dihindari.

Diharapkan keberhasilan adaptasi dengan memperkuat strategi yang ada dapat mengurangi kerentanan terhadap perubahan iklim. Antisipasi dan adaptasi terhadap dampak tersebut sangat penting untuk memastikan pengurangan besarnya konsekuensi perubahan iklim. Sehingga, muncul pertanyaan penelitian yaitu: bagaimana tingkat kerentanan pesisir Kota Makassar akibat dampak perubahan iklim? dan bagaimana strategi pilihan adaptasi terhadap dampak perubahan iklim pesisir Kota Makassar berdasarkan tingkat kerentanan. 1. Adapun, tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan strategi atau upaya adaptasi terhadap resiko perubahan iklim yang terjadi di Kota Makassar, serta menghasilkan referensi bagi pembuat kebijakan/*stakeholder*.

KAJIAN PUSTAKA

Menurut IPCC 2006, dari perspektif perubahan iklim, kerentanan adalah sejauh mana suatu sistem rentan terhadap, atau tidak mampu mengatasi efek buruk dari perubahan iklim, termasuk variabilitas iklim dan iklim yang ekstrim. Untuk

memahami kerentanan, sangat penting untuk mengenali tiga komponen utamanya yaitu *exposure*, sensitivitas dan kapasitas adaptif. Kerentanan ditentukan dengan mengintegrasikan hasil dari *exposure*, sensitivitas dan kapasitas beradaptasi. Penilaian terhadap kerentanan didapatkan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kerentanan} = \text{Potensi Dampak } \{ \text{Exposure} \times \text{Sensitivitas} \} - \text{Kapasitas Beradaptasi}$$

Keterpaparan menunjukkan derajat atau besarnya peluang suatu sistem untuk kontak dengan gangguan. Sensitivitas adalah kondisi internal suatu sistem yang menunjukkan tingkat kerentanannya terhadap gangguan, sedangkan kapasitas adaptasi adalah potensi atau kemampuan sistem, wilayah atau masyarakat untuk beradaptasi dengan efek atau dampak yang timbul dari bencana (Danianti, 2015).

Kerentanan lingkungan di wilayah pesisir diperoleh melalui pengidentifikasian keadaan wilayah pesisir sebagai akibat dari perubahan fungsi-fungsi sistem yang berlangsung di daerah pesisir diantaranya (Iqbal & Oekan 2015): 1) *exposure*/paparan yaitu faktor yang berpengaruh pada perubahan iklim (contoh: kenaikan muka laut) terhadap perubahan sistem seperti kenaikan muka air laut dan topografi; dan 2) sensitivitas yaitu sejauh mana suatu sistem dipengaruhi, baik secara negatif atau menguntungkan, oleh variabilitas iklim atau perubahan. Faktor yang merefleksikan respon dari suatu sistem terhadap perubahan iklim dan tingkat perubahannya, seperti faktor tata guna lahan, tipologi pantai dan kepadatan bangunan.

Kapasitas adaptif yaitu kemampuan dari sistem untuk menyesuaikan terhadap perubahan iklim yang membuat potensi dampak lebih moderat seperti kepadatan penduduk, infrastruktur, ekonomi, kesehatan masyarakat dan *natural resource*. Sebagaimana diilustrasikan secara eksplisit oleh rumus yang disebutkan di atas, mengurangi kerentanan suatu sistem akan melibatkan pengurangan dampak (dengan mengurangi paparan atau sensitivitas), atau meningkatkan kapasitas adaptif. Secara umum, dua penentu pertama (paparan dan sensitivitas) telah dilihat sebagai potensi yang merugikan, sehingga memberikan indikasi potensi kerentanan

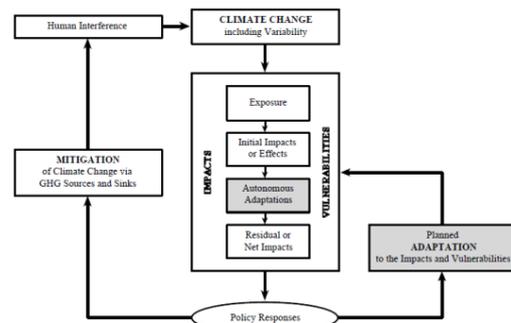
terhadap dampak yang merugikan. Sementara itu, penentu ketiga (kapasitas adaptif) mencerminkan kemampuan sistem untuk mengelola, dan dengan demikian mengurangi, kerentanan. Karena itu, daerah atau sektor yang rentan dapat diidentifikasi dengan menghubungkan dampak potensial dan kapasitas adaptif. Oleh karena itu, menilai kerentanan terhadap perubahan iklim lebih rumit daripada hanya menilai dampak potensial dari perubahan iklim, karena komponen kapasitas adaptif (Fussel, 2007).

Panduan umum untuk penilaian dampak iklim dan adaptasi terdiri atas dua pendekatan. Pendekatan yang diterapkan dalam pedoman dampak iklim dan penilaian adaptasi adalah pendekatan berbasis bahaya dan pendekatan berbasis kerentanan. Pendekatan ini berlaku dalam Pedoman IPCC, Buku Panduan USCSP dan Buku Pegangan UNEP. Beberapa ulasan telah menyimpulkan bahwa penilaian berbasis bahaya sangat penting untuk mengidentifikasi risiko perubahan iklim tetapi hasilnya secara umum tidak berguna untuk keperluan untuk menentukan kebijakan adaptasi. Sedangkan pendekatan berbasis kerentanan menilai perubahan iklim masa depan dalam konteks risiko iklim saat ini. Pendekatan ini memiliki fokus kuat pada faktor sosial yang menentukan kemampuan untuk mengatasi bahaya iklim. Pendekatan berbasis kerentanan paling berguna untuk mengidentifikasi prioritas tindakan adaptasi mitigasi (Fussel, 2007).

Pendekatan ini merupakan upaya-upaya yang dilakukan untuk mengurangi bencana dari sumbernya. Berdasarkan definisi tersebut tentunya pendekatan mitigasi bencana perubahan iklim ini lebih ditekankan pada upaya-upaya untuk mengurangi terjadinya perubahan iklim dengan cara melakukan tindakan-tindakan preventif seperti meminimalisasi limbah industri, pelestarian hutan dan berbagai aktivitas perkotaan yang ramah lingkungan sehingga dapat mengurangi potensi terjadinya perubahan iklim (Miladan,2009).

Pendekatan adaptasi merupakan upaya untuk mengatasi dampak perubahan iklim baik sifatnya reaktif maupun antisipatif. Pendekatan ini sifatnya mengantisipasi dampak akibat terjadinya perubahan iklim. Adaptasi dalam hal ini yakni melakukan proses yang dapat menyesuaikan

dengan kondisi perubahan iklim yang ada. Sebagai contoh yakni menghadapi kerawanan kenaikan paras permukaan air laut akibat perubahan iklim dengan cara mitigasi struktural (pembangunan tembok laut) maupun melalui mitigasi non struktural (kelembagaan penanganan bencana perubahan iklim). Kedua langkah tersebut dilakukan setelah adanya kerawanan bencana kenaikan paras permukaan air laut dan bukan upaya mengurangi kenaikan air laut tersebut. Berdasarkan pada penjabaran tersebut dapat disimpulkan bahwa pendekatan adaptasi ini dilakukan setelah adanya kerawanan bencana perubahan iklim. Maksud dari kedua pendekatan diatas secara umum agak berbeda dengan mitigasi bencana secara umumnya. Mitigasi bencana secara terminologi diartikan sebagai upaya yang dilakukan untuk mengurangi resiko/dampak akibat bencana. Berdasarkan pada kedua definisi tersebut, maka sebenarnya pendekatan mitigasi bencana perubahan iklim dan pendekatan adaptasi merupakan bagian dari mitigasi bencana dalam arti luas (Miladan,2009).



Gambar 1. Adaptasi dalam perubahan iklim
 Sumber: Smit et al., 1999

Adaptasi juga dianggap sebagai pilihan atau strategi respon yang penting bersama dengan mitigasi bencana. Oleh karena itu, pengembangan strategi adaptasi berfungsi untuk menangani resiko sebagai pelengkap yang diperlukan untuk tindakan mitigasi (Smith, 1996). Prinsip dasar strategi adaptasi wilayah pesisir ada dua yaitu strategi protektif bersifat melawan dan akomodatif bersifat mencegah (Diposaptono,2009).

Adapun terkait kerentanan kenaikan paras permukaan air laut tersebut maka pendekatan adaptasi ini menurunkan dua strategi utama yakni (Diposaptono,2009) strategi protektif dan akomodatif.

Strategi protektif bersifat melawan terhadap kerawanan kenaikan permukaan air laut dengan mengupayakan teknologi struktur seperti penahan air laut. Strategi ini berfungsi menangani kondisi kerentanan tinggi.

Strategi akomodatif digunakan untuk menangani kerentanan sedang dan rendah. Penanganan yang dilakukan harus adaptif dengan perubahan kenaikan air laut. Strategi ini berusaha menyesuaikan dengan perubahan alam akibat kenaikan paras permukaan air laut dengan memanfaatkan karakteristik wilayah pesisir. Salah satu pertimbangan strategi ini adalah masyarakat tetap dapat melakukan aktivitas di kawasan tersebut dengan beradaptasi. Sebagai contoh yakni antisipasi yang dilakukan untuk kawasan pemukiman di wilayah pesisir dengan membuat rumah panggung yang didukung dengan dikembangkan mangrove sebagai buffer di sempadan pantai yang ada.

METODE PENELITIAN

Strategi Adaptasi Terhadap Dampak Perubahan Iklim di Pesisir Kota Makassar merupakan jenis penelitian deskriptif melalui pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini memberikan gambaran adaptasi terhadap dampak perubahan iklim yang terjadi di pesisir Kota Makassar. Secara kuantitatif, penelitian ini menggunakan metode analisis *CVI (Coastal Vulnerability Indeks)* untuk menilai kondisi dampak perubahan iklim yang terjadi di Pesisir Kota Makassar. Hasil penilaian tersebut berfungsi untuk memahami dampak yang terjadi. Selanjutnya dilakukan eksplorasi opsi adaptasi untuk menghasilkan strategi adaptasi. Strategi ini berisi penentuan prioritas wilayah dan tindakan adaptasi. Dalam penelitian ini, peneliti menyajikan data dengan beberapa teknik analisis, yaitu metode *CVI (Coastal Vulnerability Indeks)*, matriks penentuan tingkat kerentanan, pengelompokan, penyajian data spasial, dan deskriptif komparatif.

Metode *CVI (Coastal Vulnerability Indeks)* adalah metode ranking relatif berbasis skala indeks dari parameter fisik seperti: geomorfologi, *slope* pantai, kenaikan paras laut, perubahan garis pantai (akresi/erosi), rerata tinggi gelombang, dan rerata pasang surut. Penghitungan nilai skor indeks kerentanan dilakukan berdasarkan orisinalitas

konsep perhitungan nilai indeks kerentanan dalam metode *CVI*, berdasarkan USGS Report (2009) *CVI* dihitung dengan mengambil akar kuadrat dari variabel dibagi dengan jumlah variabel (Agustin, 2016):

$$CVI = \sqrt{\frac{(a \times b \times c \times d \times e \times f)}{6}}$$

- a = Kehilangan lahan akibat kenaikan air muka laut
- b = Topografi
- c = Tata Guna Lahan
- d = Tipologi Pantai

Tabel 1. Sistem penskalaan dan *scoring* parameter kerentanan wilayah

No.	Parameter	Tidak Rentan	Kurang Rentan	Sedang	Rentan	Sangat Rentan	Sumber
		1 (VeryLow)	2 (Low)	3 (Moderate)	4 (High)	5 (Very High)	
1. Paparan							
	Kehilangan lahan akibat kenaikan muka air laut (Ha)	<5	5-10	10-15	15-20	20 ->25	Agustin, 2016
	Ketinggian Permukaan Tanah (Elevasi/E) dalam m	>30,0	20,1-30,0	20,0-10,1	10,1-5,1	5,0-0,0	Joesda wati 2016
2. Sensitivitas							
	Tata Guna Lahan	Tegala, Hutan bakau, tanah kosong/lahan terbuka, tmabak, rawa dan Tambak	Pendidikan	Pertanian	Permukiman, pelabuhan, perkantoran dan jalan	Cagar budaya, industry, perdagangan	Joesda wati 2016
	Tipologi Pantai	Bervegetasi	Berbatu	Berkerikil	Pantai berpasir	Pantai hasil endapan	Iqbal & Oekan 2015
3. Kapasitas Adaptif							
	Kepadatan penduduk (jiwa/ha)	<75	76-150	151-200	201-400	>400	Iqbal & Oekan 2015
	Ekonomi Masyarakat (KK Prasejahtera)	0-287	287-574	574-861	861-1148	>1148	Miladan, 2009

Matriks Penentuan Tingkat Kerentanan, matriks ini bertujuan untuk menggambarkan tingkat kerentanan antara dua komponen yaitu sensitivitas/paparan dan kapasitas adaptif, yang digolongkan dalam tiga kelas kerentanan tinggi, sedang dan rendah. Selain itu matriks ini juga bertujuan untuk memahami kondisi kerentanan yang terjadi. Penentuan tingkat kerentanan dilakukan dengan menghubungkan kelas masing-masing indeks.

Tabel 2. Sistem penskalaan dan *scoring* parameter kerentanan wilayah

Kelas Kerentanan	Kapasitas adaptif			
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Sensitivitas/Paparan	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang
	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang
	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah

Pengelompokan: Hasil penilaian indeks yang sudah distandarisasi diklasifikasi menjadi tiga kelas dengan menghitung selisih antara nilai terendah

dan nilai tertinggi yang kemudian dibagi menjadi tiga kelas.

Tabel 3. Interval Penentuan Tingkat Kelas Kategori Kerentanan Dampak Pontesial

Interval	Tingkat Kerentanan
1	Rendah
2-3	Sedang
4	Tinggi

Tabel 4. Interval Penentuan Tingkat Kelas Kategori Kerentanan Kapasitas Adaptif

Interval	Tingkat Kerentanan
1-2	Rendah
3-4	Sedang
5-6	Tinggi

Penyajian Data Spasial: Hasil pengklasifikasian komponen-komponen kerentanan iklim dipetakan dan disajikan dalam warna gradasi. Semakin muda menunjukkan kerentanan yang semakin rendah, semakin gelap menunjukkan kerentanan yang semakin tinggi.

Deskriptif Komparatif: Teknik analisis ini digunakan untuk merumuskan usulan strategi fasilitas kerentanan iklim di pesisir Kota Semarang. Usulan strategi didasarkan pada hasil penilaian masing-masing komponen/faktor kerentanan iklim.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 5. Tingkat kelas kerentanan antara dua reseptor di wilayah pesisir Kota Makassar

No	Kelurahan	Indikator Kerentanan		Tingkat Kelas
		Kapasitas Adaptif	Dampak Potensial (Sensitivitas & Keterpaparan)	
1.	Untia	Rendah	Rendah	Rendah
2.	Bira	Rendah	Rendah	Rendah
3.	Parangloe	Rendah	Sedang	Tinggi
4.	Tallo	Sedang	Rendah	Rendah
5.	Buloa	Sedang	Sedang	Sedang
6.	Kaluku Bodoa	Sedang	Sedang	Sedang
7.	Cambaya	Sedang	Sedang	Sedang
8.	Gusung	Sedang	Sedang	Sedang
9.	Totaka	Rendah	Sedang	Tinggi
10.	Tamalabba	Rendah	Sedang	Tinggi
11.	Ujung Tanah	Rendah	Tinggi	Tinggi
12.	Mampu	Rendah	Tinggi	Tinggi
13.	Butung	Rendah	Tinggi	Tinggi
14.	Melayu Baru	Tinggi	Tinggi	Tinggi
15.	Ende	Sedang	Tinggi	Tinggi
16.	Pattunuan	Sedang	Tinggi	Tinggi
17.	Bulogading	Rendah	Tinggi	Tinggi
18.	Maloku	Rendah	Tinggi	Tinggi
19.	Losari	Rendah	Tinggi	Tinggi
20.	Panambungan	Sedang	Tinggi	Tinggi
21.	Mattoangin	Sedang	Tinggi	Tinggi
22.	Bontoranu	Sedang	Sedang	Sedang
23.	Maccini Sombala	Rendah	Tinggi	Tinggi
24.	Tanjung Merdeka	Rendah	Tinggi	Tinggi
25.	Barombong	Rendah	Rendah	Rendah

Hasil penentuan kelas kerentanan dapat dilihat pada tabel 5.7. Berdasarkan tabel kelurahan yang memiliki kerentanan rendah adalah Kelurahan Untia, Bira, Tallo, dan Barombong rata-rata memiliki resiko perubahan iklim yang rendah. Demikian halnya dengan tingkat sensitivitas dan keterpaparannya. Kelurahan-kelurahan yang

termasuk memiliki tingkat kerentanan rendah rata-rata memiliki sensitivitas dan keterpaparan rendah. Namun, lain halnya dengan tingkat kapasitas adaptifnya dalam kategori sedang.

Hal Ini mengindikasikan bahwa tingkat kemampuan masyarakat untuk beradaptasi terhadap dampak perubahan iklim dalam kategori sedang sudah mampu meminimalisir tingkat sensitivitas dan keterpaparan kategori rendah. Komponen-komponen kapasitas adaptif yang paling menentukan kemampuan masyarakat beradaptasi terhadap dampak perubahan iklim di kelurahan-kelurahan tersebut adalah jumlah kepadatan penduduk dan ekonomi masyarakat. Komponen – komponen tersebut dapat diperkuat untuk meningkatkan ketahanan masyarakat dalam menghadapi dampak perubahan iklim.

Tingkat kerentanan sedang ditunjukan oleh Kelurahan Buloa, Kaluku Bodoa, Cambaya, Gusung, dan Bontoranu. Tingkat kerentanan di empat kelurahan tersebut masih dalam kategori sedang disebabkan karena perbandingan antara sensitivitas dan keterpaparan dengan kapasitas adaptif relatif seimbang. Dalam pengertian, kapasitas adaptif di empat kelurahan tersebut masih mampu menekan faktor-faktor yang meningkatkan kerentanan iklim.

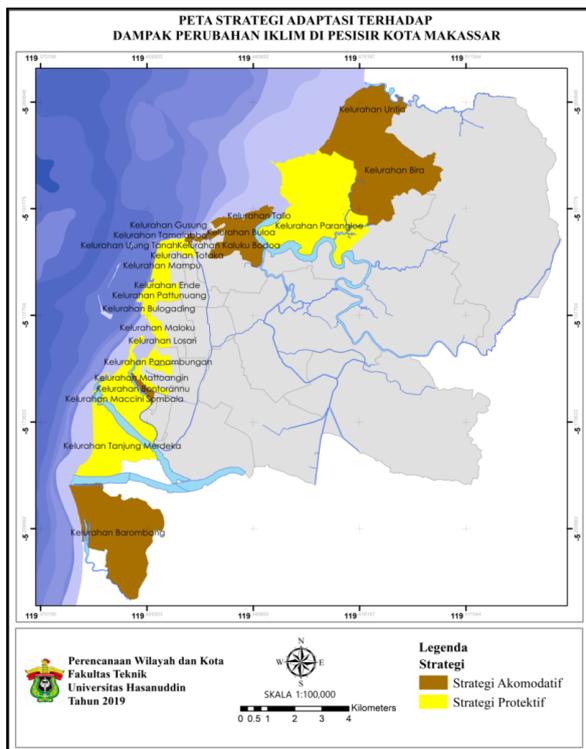
Kelurahan-kelurahan pesisir yang memiliki tingkat kerentanan tinggi adalah Kelurahan Parangloe, Totaka, Tamalabba, Ujung Tanah, Mampu, Butung, Melayu Baru, Ende, Pattunuan, Bulogading, Maluku, Losari, Panambungan, Mattoangin, Maccini Sombala, Tanjung Merdeka. Kelurahan tersebut masing-masing memiliki faktor-faktor yang berkontribusi meningkatkan kerentanan iklim yang berbeda karena memiliki dua komponen yang rentan.

Kelurahan Maccini Sombala memiliki tingkat sensitivitas dan keterpaparan tinggi, namun tingkat kepekaan dalam menerima rangsangan rendah. Kondisi ini mengakibatkan Kelurahan Maccini Sombala mengalami tingkat kerentanan tinggi. Tingkat kerentanan tinggi di Kelurahan Maccini Sombala ditentukan oleh tingginya sensitivitas dan keterpaparan akibat kenaikan muka air laut, topografi, tata guna lahan dan tipologi pantai. Oleh karena itu, untuk meminimalisir kerentanan di

Tabel 6. Strategi Adaptasi terhadap Dampak Perubahan Iklim di Pesisir Kota Makassar

Wilayah	Karakteristik Kawasan		Tingkat Kerentanan	Jenis Strategi	Tindakan Adaptasi
	Kawasan	Pantai			
Zona A Kelurahan Untia, Bira, Tallo, dan Barombong	Tambak, rawa, mangrove, dan permukiman	Bervegetasi	Kerentanan rendah	Strategi Akomodatif	<ul style="list-style-type: none"> Restorasi Mangrove & Hutan pesisir. Pemeliharaan infrastruktur permukiman. Pemeliharaan sungai sebagai daerah limpasan. Pemeliharaan garis pantai secara alami. Pengembangan sistem peringatan dini kenaikan muka air laut.
Zona B Kelurahan Buloa, Kaluku Bodoa, Cambaya, Gusung, dan Bontorannu	Permukiman, industri dan aktivitas ekonomi yang tinggi di sepanjang garis pantai	Berbatu	Kerentanan Sedang	Strategi Akomodatif	<ul style="list-style-type: none"> Pemeliharaan infrastruktur permukiman. Pemeliharaan vegetasi/batu/pasir dan bahan-bahan alam lainnya yang bertujuan melindungi serta memelihara garis pantai dalam jangka waktu panjang. Pengembangan peraturan untuk perlindungan pesisir
Zona C Kelurahan Parangloe, Totaka, Tamalabba, Ujung Tanah, Mampu, Butung, Melayu Baru, Ende, Pattunuang, Bulogading, Maloku, Losari, Panambungan, Mattoangin, Maccini Sombala, dan Tanjung Merdeka	Pusat kegiatan ekonomi, industri, dan transportasi laut.	Pantai Endapan/ Perkerasan	Kerentanan Tinggi	Strategi Protektif	<ul style="list-style-type: none"> Membuat bangunan berupa tembok pelindung di sepanjang pantai misalnya pembangunan sea wall, revetment, bulkhead dll.

Untuk lebih memperjelas zona kawasan dalam penerapan dari strategi tersebut dapat dilihat pada Gambar di bawah ini:



Gambar 3. Peta tingkat kerentanan terhadap dampak perubahan iklim di pesisir kota makassar
Sumber: Google earth diolah oleh penulis, 2019

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dijelaskan dalam Bab V dapat disimpulkan tingkat kerentanan wilayah pesisir Kota Makassar terhadap dampak perubahan iklim menunjukkan tiga kategori kerentanan yaitu, rendah, sedang dan tinggi. Kelurahan yang memiliki kerentanan rendah adalah Kelurahan Untia, Bira, Tallo, dan Barombong rata-rata memiliki resiko perubahan iklim yang rendah. Kelurahan yang memiliki kerentanan sedang adalah oleh Kelurahan Buloa, Kaluku Bodoa, Cambaya, Gusung, dan Bontorannu. Sedangkan untuk kerentanan tinggi adalah Kelurahan Parangloe, Totaka, Tamalabba, Ujung Tanah, Mampu, Butung, Melayu Baru, Ende, Pattunuang, Bulogading, Maloku, Losari, Panambungan, Mattoangin, Maccini Sombala, dan Tanjung Merdeka.

Berdasarkan hasil penilaian kerentanan dan pengkajian literatur/teori tentang strategi adaptasi terhadap dampak perubahan iklim maka strategi adaptasi yang dapat dilakukan di Wilayah Pesisir Kota Makassar adalah strategi protektif dan strategi akomodatif. Strategi akomodatif dilakukan pada kelurahan yang mempunyai dampak kerentanan rendah dan sedang yang bersifat sebagai upaya tindakan pencegahan, tindakan

adaptasinya berupa restorasi mangrove/hutan pesisir, pemeliharaan infrastruktur permukiman, pemeliharaan sungai sebagai daerah limpasan., pemeliharaan garis pantai secara alami, pemeliharaan garis pantai dan pengembangan peraturan untuk perlindungan pesisir. Sedangkan untuk strategi protektif dilakukan pada Kelurahan yang mempunyai dampak kerentanan tinggi yang bersifat sebagai tindakan untuk meningkatkan ketahanan, tindakan adaptasinya berupa membuat bangunan berupa tembok pelindung di sepanjang pantai misalnya pembangunan *sea wall*, *revetment*, *bulkhead*, dll.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (2017). *Dokumen Kajian Kerentanan Pesisir Kota Makassar*. Makassar: BPBD.
- Diposaptono, Subandono dkk. (2009). *Menyiasati Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Bogor: Buku Ilmiah Populer.
- Fussler, H. (2007). *Vulnerability A Generally Applicable Conceptual Framework for CC Research*. Global Environmental Change.
- Miladan, Nur. (2009). *Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir Kota Semarang terhadap Perubahan Iklim*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Smit, B., I. Burton, and J.T.K. Richard (1999). *The science of adaptation: a framework for assessment*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change.
- Smith, J.B. and S.S. Lenhart (1996). *Climate change adaptation policy options*.
- Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang *Penanggulangan Bencana*.
- Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang *Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*.