



USAID
DARI RAKYAT AMERIKA

LAPORAN KAJIAN KERENTANAN DAN RISIKO IKLIM PROVINSI SULAWESI TENGGARA

USAID ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM DAN KETANGGUHAN (APIK)



APRIL 2018

Laporan ini disiapkan oleh DAI untuk dikaji oleh Badan Pembangunan Internasional Amerika Serikat (USAID)

LAPORAN KAJIAN KERENTANAN DAN RISIKO IKLIM PROVINSI SULAWESI TENGGARA

USAID ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM DAN KETANGGUHAN (APIK)

Program Title : USAID Adaptasi Perubahan Iklim dan Ketangguhan
Sponsoring USAID Office : USAID/Indonesia Office of Environment
Contract Number : AID-497-C-16-00003
Contractor : DAI
Date of Publication : APRIL 2018
Author : DAI

Foto cover:

©Oscar Siagian/USAID APIK

Kiri: Usaha perikanan merupakan salah satu mata pencarian utama di Sulawesi Tenggara.

Kanan: Masalah air bersih masih sering terjadi di Sulawesi Tenggara terutama pada musim kemarau.

Dokumen Kajian Kerentanan dan Risiko Iklim Sulawesi Tenggara ini dibuat dengan dukungan Rakyat Amerika melalui Badan Pembangunan Internasional Amerika Serikat (USAID). Konten dari dokumen ini sepenuhnya merupakan tanggung jawab penulis dan tidak mencerminkan pandangan dari USAID atau Pemerintah Amerika Serikat.

KONTRIBUTOR

Prof. Dr. Ma'ruf Kasim / UHO

Prof. Dr. Safuan / UHO

Dr Ir. Yani Taufik, MS. / UHO

Ir. Arif Wibowo, Msi /KLHK

Syafril Kasim, SP., MES / UHO

Dr. Adris A. Putra, ST, MT. / UHO

BAPPEDA Provinsi Sulawesi Tenggara

BPBD Provinsi Sulawesi Tenggara

Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tenggara

Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Tenggara

Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Sulawesi Tenggara

BMKG Stasiun Maritim Kendari

BMKG Stasiun Klimatologi Ranomeeto

BPS Sulawesi Tenggara

BWS VI Sulawesi

BPDAS Sampara

Kelompok Kerja Adaptasi Perubahan Iklim dan Pengurangan Risiko Bencana (Pokja API-PRB) Provinsi Sulawesi Tenggara

DAFTAR ISI

KONTRIBUTOR.....	II
DAFTAR ISI	III
DAFTAR GAMBAR.....	V
DAFTAR TABEL.....	VII
DAFTAR SINGKATAN.....	VIII
RINGKASAN EKSEKUTIF.....	IX
EXECUTIVE SUMMARY	X
BAB 1. PENDAHULUAN	I
1.1. Latar Belakang.....	I
1.2. Tujuan	I
1.3. Metodologi.....	2
1.4. Konsep Dasar Kerentanan dan Risiko.....	3
1.5. Proses dan Para Pihak yang Terlibat dalam Kajian.....	4
BAB 2. KONDISI UMUM DAERAH KAJIAN	5
2.1. Kondisi Geografis dan Alam	5
2.2. Kondisi Ekonomi Daerah.....	6
2.3. Kondisi Sosial Masyarakat	6
BAB 3. DATA HISTORIS DAN PROYEKSI IKLIM.....	10
3.1. Pola Musim dan Iklim Provinsi Sulawesi Tenggara.....	10
3.2. Proyeksi Iklim di Provinsi Sulawesi Tenggara	11
3.3. Jumlah Kerugian Akibat Bencana Hidrometeorologi 10 Tahun Terakhir di Provinsi Sulawesi Tenggara	15
BAB 4. PEMILIHAN BIDANG YANG DIKAJI	20
4.1. Bidang Strategis Provinsi Sulawesi Tenggara.....	20
4.2. Pemilihan Bidang Strategis.....	21
4.3. Justifikasi Bidang yang Terpilih.....	23
BAB 5. ANALISIS ANCAMAN, KERENTANAN, DAN RISIKO BIDANG PENANGGULANGAN BENCANA BANJIR DAN LONGSOR.....	26
5.1. Banjir	26
5.2. Longsor.....	37
BAB 6. ANALISIS ANCAMAN, KERENTANAN, DAN RISIKO UNTUK BIDANG PERIKANAN TANGKAP	43
6.1. Analisis Ancaman terhadap Perikanan Tangkap	43
6.2. Analisis Kerentanan Perikanan Tangkap	45
6.3. Analisis Risiko Perikanan Tangkap.....	46
BAB 7. ANALISIS ANCAMAN, KERENTANAN, DAN RISIKO UNTUK BIDANG PERTANIAN ...	48
7.1. Analisis Ancaman.....	48
7.2. Analisis Kerentanan Bidang Pertanian	57
7.3. Analisis Risiko Pertanian	60
BAB 8. ANALISIS ANCAMAN, KERENTANAN, DAN RISIKO UNTUK BIDANG KEHUTANAN	65
8.1. Analisis Ancaman.....	65
8.2. Analisis Kerentanan	69
8.3. Analisis Risiko di Bidang Kehutanan.....	71
BAB 9. ANALISIS ANCAMAN DAN KERENTANAN UNTUK BIDANG PERHUBUNGAN LAUT	74
9.1. Analisis Ancaman.....	74
9.2. Analisis Kerentanan	75

BAB 10. PETA GABUNGAN ANCAMAN, GABUNGAN KERENTANAN, DAN GABUNGAN RISIKO.....	77
10.1. Peta Gabungan Ancaman.....	77
10.2. Peta Gabungan Kerentanan	79
10.3. Peta Gabungan Risiko.....	81
BAB 11. PILIHAN ADAPTASI UNTUK SETIAP BIDANG STRATEGIS	83
11.1. Pilihan Adaptasi Tiap Bidang.....	83
11.2. Rekomendasi Tindak Lanjut.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Metodologi Kajian Kerentanan	2
Gambar 2: Peta Administrasi Provinsi Sulawesi Tenggara 2017	5
Gambar 3: PDRB per Kapita Provinsi Sulawesi Tenggara	6
Gambar 4: Peta Kepadatan Penduduk Provinsi Sulawesi Tenggara 2017	7
Gambar 5: Persentase Penduduk Miskin	8
Gambar 6: Peta Zona Iklim di Indonesia	10
Gambar 7: Peta Prakiraan Curah Hujan Provinsi Sulawesi Tenggara Februari 2016	11
Gambar 8: Contoh Prakiraan Arah dan Tinggi Gelombang	11
Gambar 9: Peta Proyeksi Perubahan Suhu Rata-Rata	12
Gambar 10: Proyeksi Perubahan Curah Hujan Musiman	13
Gambar 11: Peta Curah Hujan Efektif Periode 2006–2016	14
Gambar 12: Peta Proyeksi Curah Hujan Efektif Periode 2030–2040	15
Gambar 13: Produksi Padi	23
Gambar 14: Bagan Alir Proses Pemetaan Ancaman Banjir	27
Gambar 15: Peta Ancaman Banjir Periode 2006–2016	30
Gambar 16: Peta Proyeksi Ancaman Banjir Periode 2030–2040	31
Gambar 17: Peta Kerentanan Banjir Periode 2006–2016	33
Gambar 18: Peta Proyeksi Kerentanan Banjir Periode 2030-2040	34
Gambar 19: Peta Risiko Banjir Periode 2006–2016	35
Gambar 20: Peta Proyeksi Risiko Banjir Periode 2030-2040	36
Gambar 21: Peta Ancaman Longsor Tahun 2015	38
Gambar 22: Peta Kerentanan Terhadap Longsor Periode 2006–2016	40
Gambar 23: Peta Proyeksi Kerentanan Longsor Periode 2030–2040	41
Gambar 24: Peta Risiko Longsor Periode 2006-2016	42
Gambar 25: Peta Indikasi Ancaman Bidang Perikanan	44
Gambar 26: Peta Kerentanan Bidang Perikanan Tangkap Tahun 2017	46
Gambar 27: Peta Ancaman Bidang Pertanian Periode 2006–2016	52
Gambar 28: Peta Proyeksi Ancaman Bidang Pertanian Periode 2030–2040 Desember, Januari, Februari	53
Gambar 29: Peta Proyeksi Ancaman Bidang Pertanian Periode 2030–2040	54
Gambar 30: Peta Proyeksi Ancaman Bidang Pertanian Periode 2030–2040	55
Gambar 31: Peta Proyeksi Ancaman terhadap Bidang Pertanian Periode 2030–2040 (September, Oktober, November)	56
Gambar 32: Peta Kerentanan Bidang Pertanian Periode 2006–2016	59
Gambar 33: Peta Risiko Bidang Pertanian Periode 2006–2016	60
Gambar 34: Peta Proyeksi Risiko Bidang Pertanian Periode 2030–2040	61
Gambar 35: Peta Proyeksi Risiko Bidang Pertanian Periode 2030–2040	62
Gambar 36: Peta Proyeksi Risiko Bidang Pertanian Periode 2030–2040	63
Gambar 37: Peta Proyeksi Risiko Bidang Pertanian Periode 2030–2040	64
Gambar 38: Peta Kawasan Hutan Provinsi Sulawesi Tenggara	65
Gambar 39: Peta Ancaman Bidang Kehutanan Periode 2006–2014	67
Gambar 40: Peta Ancaman pada Kehutanan Periode 2030–2040	68
Gambar 41: Peta Kerentanan Bidang Kehutanan Periode 2006–2016	71
Gambar 42: Peta Risiko Bidang Kehutanan Periode 2006–2016	72

Gambar 43: Peta Proyeksi Risiko Bidang Kehutanan Periode 2016–2046.....	73
Gambar 44: Peta Proyeksi Perubahan Tinggi Gelombang Periode 2016-2040	74
Gambar 45: Peta Kerentanan Alur Pelayaran Tahun 2016	76
Gambar 46: Peta Gabungan Ancaman Iklim Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 2006–2016.....	77
Gambar 47: Peta Gabungan Proyeksi Ancaman Iklim di Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 2030– 2040	78
Gambar 48: Peta Gabungan Kerentanan Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 2006–2016	79
Gambar 49: Peta Gabungan Proyeksi Kerentanan Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 2030–2040 ...	80
Gambar 50: Peta Gabungan Risiko Iklim Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 2006–2016	81
Gambar 51: Peta Gabungan Proyeksi Risiko Iklim Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 2030–2040 ...	82

DAFTAR TABEL

Tabel 1: Data Bencana Angin Puting Beliung di Sulawesi Tenggara 2006-2016	16
Tabel 2: Data Kejadian Bencana Banjir dan Dampaknya Tahun 2006–2016 di Provinsi Sulawesi Tenggara.....	17
Tabel 3: Data Kejadian Bencana Tanah Longsor dan Dampaknya Tahun 2006–2016 di Provinsi Sulawesi Tenggara.....	18
Tabel 4: Data Kejadian Bencana Kekeringan dan Dampaknya Tahun 2006–2016	19
Tabel 5: PDRB Provinsi Sulawesi Tenggara Menurut Lapangan Usaha	20
Tabel 6: Bidang-Bidang Strategis Provinsi Sulawesi Tenggara dan Perkiraan Dampak Perubahan Iklimnya	22
Tabel 7: Hasil Analisis Data Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 1999–2016	25
Tabel 8: Skoring Curah Hujan Dasarian	28
Tabel 9: Skoring untuk Tingkat Kemiringan Lahan	28
Tabel 10: Proses Analisis Kerentanan.....	32
Tabel 11: Daftar Kecamatan dengan Risiko Tinggi terhadap Banjir di Sulawesi Tenggara Periode 2006–2016.....	36
Tabel 12: Indikator Kerentanan Bencana Longsor.....	39
Tabel 13: Tingkat Ancaman Bidang Perikanan di Masing-masing Wilayah di Provinsi Sulawesi Tenggara	44
Tabel 14: Indikator Kerentanan Sektor Perikanan Tangkap.....	45
Tabel 15: Indikator Kerentanan Pertanian Padi.....	58
Tabel 16: Indikator Kerentanan Bidang Kehutanan	70
Tabel 17: Indikator Kerentanan Bidang Perhubungan.....	75
Tabel 18: Pilihan Adaptasi Tiap Bidang	84
Tabel 19: Luas Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Tenggara.....	90
Tabel 20: Daftar Kecamatan di Masing-masing Kota/Kabupaten dan Luas Wilayah yang Berisiko Longsor	91
Tabel 21: Skoring Tingkat Kemiringan Lahan.....	92
Tabel 22: Tingkat Kekritisan Lahan Tahun 2013 Berdasarkan Kawasan Daerah Administrasi	93
Tabel 23: Sebaran Tanaman Kebun Bibit Rakyat di Provinsi Sulawesi Tenggara.....	95

DAFTAR SINGKATAN

API	Adaptasi Perubahan Iklim
APIK	Adaptasi Perubahan Iklim dan Ketangguhan
Bappeda	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah
BBWS	Balai Besar Wilayah Sungai
BMKG	Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
BNPB	Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BPBD	Badan Penanggulangan Bencana Daerah
BPS	Badan Pusat Statistik
CDD	<i>Consecutive Dry Days</i>
CWD	<i>Continuous Wave Doppler</i>
DAS	Daerah Aliran Sungai
DJF	Desember, Januari, Februari (musim)
ESDM	Energi dan Sumber Daya Mineral
EWS	<i>Early Warning System</i>
GIS	<i>Geographic Information System</i>
GLDAS	<i>Global Land Data Assimilation System</i>
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IPM	Indeks Pembangunan Manusia
JJA	Juni, Juli, Agustus
KLHK	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
KRAPI	Kajian Risiko dan Adaptasi Perubahan Iklim
MAM	Maret, April, Mei
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NTN	Nilai Tukar Nelayan
OPD	Organisasi Perangkat Daerah
OPT	Organisme Pengganggu Tanaman
PDB	Produk Domestik Bruto
PDRB	Produk Domestik Regional Bruto
PPI	Pangkalan Pendaratan Ikan
PPN	Pelabuhan Perikanan Nusantara
PPP	Pelabuhan Perikanan Pantai
PRB	Pengurangan Risiko Bencana
PU	Pekerjaan Umum
RTRW	Rencana Tata Ruang Wilayah
SDA	Sumber Daya Alam
SLI	Sekolah Lapang Iklim
SLPHT	Sekolah Lapang Pengendalian Hama Tanaman
SLPTT	Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu
SON	September, Oktober, November
SPAM	Sistem Penyediaan Air Minum
SRTM	<i>Shuttle Radar Topography Mission</i>
TNP2K	Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan
TPI	Tempat Pelelangan Ikan
UHO	Universitas Halu Oleo
USAID	<i>United States Agency for International Development</i>
WS	Wilayah Sungai

RINGKASAN EKSEKUTIF

Kajian kerentanan dan risiko perubahan iklim Provinsi Sulawesi Tenggara dibuat sebagai dasar untuk penyusunan strategi adaptasi perubahan iklim dan penguatan ketangguhan daerah dalam menghadapi risiko perubahan iklim dan bencana hidrometeorologi. Kajian ini dapat digunakan sebagai masukan untuk perencanaan pembangunan daerah yang lebih adaptif terhadap perubahan iklim.

Metodologi yang digunakan mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 33 tahun 2016 tentang Pedoman Penyusunan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim, Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 2 tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana, dan mengadaptasi metodologi yang digunakan Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) dalam Kajian Risiko dan Adaptasi Perubahan Iklim (KRAPI) 2012. Selain itu, kajian ini juga menggunakan metode analisis risiko dinamis untuk melihat perbandingan antara risiko yang ada pada masa sekarang dengan risiko pada masa 30 tahun mendatang.

Kajian dilakukan secara partisipatif, melalui konsultasi dengan pemangku kepentingan terkait dan tenaga ahli pada masing-masing bidang. Kajian risiko dilaksanakan dalam tiga lokakarya yang melibatkan perwakilan dari pemangku kepentingan terkait dari lingkup organisasi pemerintah daerah Provinsi Sulawesi Tenggara, beberapa lembaga vertikal seperti Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Badan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS), Balai Wilayah Sungai (BWS) VI Sulawesi, lembaga swadaya masyarakat, kelompok perempuan, perguruan tinggi, media, dan sektor swasta. Dalam lokakarya tersebut dibahas risiko iklim. Data dan informasi tentang kerentanan dan ancaman diperoleh dari para peserta.

Proses kajian risiko dilakukan mulai dari pemilihan bidang kajian, yaitu dengan menganalisis bidang pembangunan yang paling berperan dalam Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan yang paling terdampak oleh risiko perubahan iklim. Pada tahap ini, para pihak yang terlibat dalam kajian memilih lima bidang utama yang akan dikaji, yaitu: 1) bencana hidrometeorologi; 2) perikanan tangkap; 3) pertanian; 4) kehutanan; dan 5) perhubungan laut. Tahapan selanjutnya adalah analisis ancaman, kerentanan, dan risiko serta pilihan adaptasi pada setiap bidang kajian.

Hasil kajian menunjukkan bahwa setiap bidang yang dikaji memiliki risiko bervariasi dari rendah, sedang, sampai tinggi terhadap perubahan iklim. Kecamatan dengan tingkat risiko tinggi tersebar di sejumlah kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Tenggara. Diprediksi cakupan wilayah dengan risiko tinggi akan semakin bertambah luas pada masa yang akan datang. Oleh karena itu, tindakan-tindakan adaptasi perubahan iklim harus dilakukan dengan keterlibatan pemangku kepentingan terkait untuk membangun ketangguhan daerah terhadap risiko perubahan iklim dan bencana.

EXECUTIVE SUMMARY

This climate vulnerability and risk assessment (VA) in Southeast Sulawesi was developed as the basis for formulating the regional climate adaptation strategy and for enhancing regional resilience to climate change risks and hydrometeorological hazards. This study can also be used as input for more responsive and adaptive development planning in Southeast Sulawesi.

The methodology used in this study refers to the Forestry and Environment Ministry regulation (Permen KLHK) No. 33 Year 2016 on guidelines for the development of climate change adaptation action, and to Indonesian National Disaster Management Agency (BNPB) regulation (PERKA-BNBP) No. 2 Year 2012 on general guidelines for disaster risk assessment. This report also adapts the methods used by the Environment Ministry (KLH) in the risk assessment and climate change adaptation study (KRAPI), in 2012. In addition, this report uses a dynamic risk analysis method to make a comparison between the current and future risk (within the next 30 years).

Implemented in a participatory way, the study was conducted through experts and stakeholder consultations. A series of three workshops was carried out involving representatives from provincial government agencies (OPD); national/ vertical government agencies such as the Climate and Geophysics Agency (BMKG), Regional Watershed and River Management Agency (BPDAS and BWS); and local NGOs, Womens Associations, Universities, Media, and Businesses. The climate risks were discussed in a participatory manner. Data and information related to the vulnerability and hazard was collected from the workshop participants.

The Assessment process was started by selecting priority sectors that contribute significantly to the population and that are mostly impacted by climate change. The stakeholders selected five sectors to study: 1) hydrometeorological disasters (flood and landslide); 2) capture fishery; 3) agriculture; 4) forestry; and 5) sea transportation. Following prioritization of the sectors, the process was then continued with hazard, vulnerability, and risk analyses, as well as recommendations for adaptation option for each sector.

This VA results show that each sector has a wide range of climate risk variation, from low, moderate to high. Sub-districts with high risk are spread out in several districts and cities throughout Southeast Sulawesi. The VA projection analysis shows the tendency of increasing risk area, both geographically and intensity, in the future. Therefore, it is crucial that government, businesses, communities, CSO and other stakeholders in the region take action quickly to enhance the regional resilience to climate change and natural disaster risks

BAB I. PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG

Emisi gas CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran minyak, batubara, dan juga pembukaan hutan, telah menyebabkan pemanasan global dan perubahan iklim. Dampak dari perubahan iklim ini sangat luas, mencakup banyak sektor dalam kehidupan manusia. Suhu rata-rata global terus meningkat. Tahun 2015 dan 2016 tercatat oleh *World Meteorological Organization* (WMO) sebagai tahun terpanas dalam seratus tahun terakhir. Kejadian cuaca ekstrem semakin sering terjadi dan pola musim semakin sulit diperkirakan. Perubahan iklim akan meningkatkan frekuensi cuaca ekstrem, banjir, dan longsor. Sektor yang akan terdampak antara lain adalah: pertanian, perikanan, lingkungan hidup, air bersih-sanitasi, infrastruktur, kesehatan, dan penanggulangan bencana. Risiko perubahan iklim dihadapi oleh semua lapisan masyarakat, namun kelompok masyarakat yang akan paling merasakan dampak perubahan iklim adalah petani, nelayan, dan penduduk miskin perkotaan. Penghasilan mereka akan menurun sementara ancaman bencana akan semakin tinggi. Dari sudut pandang gender, ibu-ibu rumah tangga juga akan merasakan beban yang lebih berat, jika terjadi cuaca ekstrem, banjir atau kekeringan. Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara juga tidak terlepas dari dampak perubahan iklim ini. Dampak dari perubahan iklim ini dapat mengurangi hasil-hasil pembangunan, mengancam ketahanan pangan, dan menambah angka kemiskinan.

Untuk mengurangi dampak tersebut perlu dilakukan upaya adaptasi terhadap perubahan iklim. Pemerintah Indonesia dalam Undang Undang nomor 16 tahun 2016 tentang Pengesahan Persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim telah menyatakan komitmennya untuk melakukan adaptasi dan membangun ketangguhan iklim. Adaptasi terhadap perubahan iklim adalah serangkaian upaya transformasi untuk mengurangi risiko dari tekanan (*stressor*) iklim dan mengambil manfaat dari peluang baru yang muncul. Namun sebelum itu, untuk membuat adaptasi yang benar perlu dibuat dulu kajian kerentanan dan risiko iklim. Kajian kerentanan dan risiko iklim adalah serangkaian analisis yang didasari informasi proyeksi iklim yang ilmiah untuk memperkirakan dan memetakan risiko iklim.

I.2. TUJUAN

Kajian dibuat sebagai dasar untuk penyusunan strategi adaptasi perubahan iklim dan ketangguhan daerah. Selain itu, kajian ini juga ditujukan sebagai masukan untuk perencanaan pembangunan daerah yang lebih adaptif terhadap perubahan iklim. Target pembaca laporan ini adalah para pengambil keputusan di tingkat provinsi dan kabupaten/kota. Hasil yang diharapkan dari kajian ini adalah:

1. Penentuan bidang-bidang yang perlu diprioritaskan dalam adaptasi di daerah.
2. Perkiraan kerentanan dan risiko perubahan iklim dalam bidang yang dipilih.
3. Pilihan adaptasi untuk bidang yang dipilih.

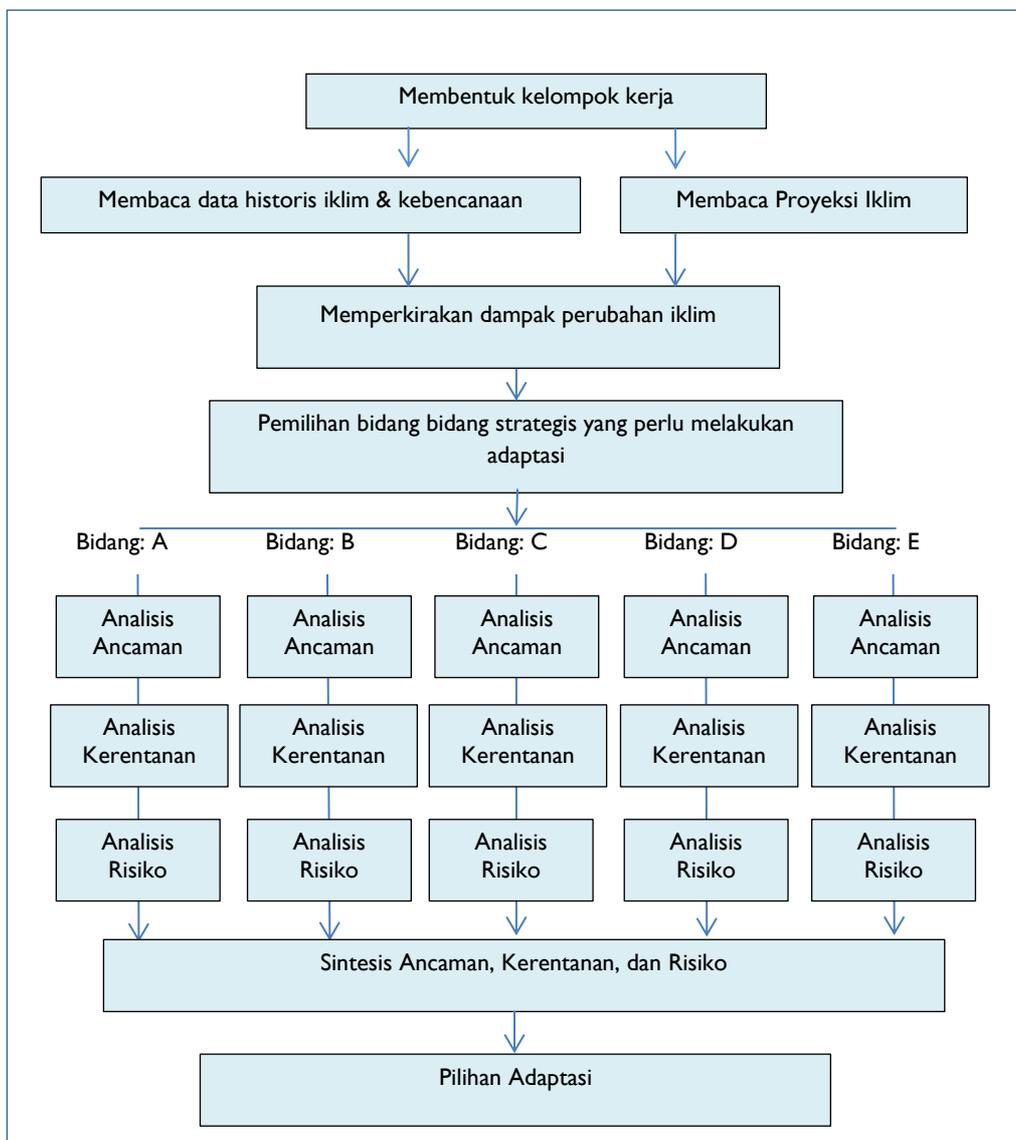
Selain sebagai masukan dalam perencanaan pembangunan daerah, hasil kajian risiko ini juga akan menjadi pertimbangan dalam penentuan kecamatan yang menjadi prioritas upaya adaptasi perubahan iklim. Hasil kajian ini dapat pula digunakan untuk evaluasi upaya adaptasi pada 5 sampai 10 tahun ke depan.

I.3. METODOLOGI

Kajian kerentanan dan risiko iklim mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor P.33/Menlhk/Setjen/Kum.1/3/2016 tahun 2016 tentang Pedoman Penyusunan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim dan juga pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana nomor 02 tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Selain itu, kajian ini juga mengadaptasi metodologi yang digunakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dalam Kajian Risiko dan Adaptasi Perubahan Iklim (KRAPI) 2012.

Kajian ini menggunakan metode analisis risiko dinamis pada beberapa bidang strategis daerah. Analisis risiko dinamis adalah perbandingan antara risiko yang ada masa sekarang dengan risiko pada masa 30 tahun mendatang. Kajian ini dilakukan melalui konsultasi dengan para pemangku kepentingan lokal dan tenaga ahli pada masing-masing bidang. Pada setiap bidang digunakan perangkat (*tools*) yang sesuai untuk membuat analisis risiko di bidang itu. Ada sepuluh langkah yang dilakukan dalam kajian ini seperti dapat dilihat dalam bagan di bawah ini.

Gambar I: Metodologi Kajian Kerentanan



Sumber: USAID APIK, 2017

Penjelasan tentang langkah-langkah yang terdapat dalam bagan di atas adalah sebagai berikut:

1. **Membentuk kelompok kerja:** Untuk adaptasi perubahan iklim yang melibatkan Organisasi Perangkat Daerah (OPD) terkait iklim; perguruan tinggi lokal; Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM); dan pihak swasta.
2. **Membaca data historis iklim dan kebencanaan:** Untuk melihat tren dan kejadian bencana hidrometeorologis apa yang sering terjadi. Data kehilangan dan kerugian akibat bencana hidrometeorologis juga perlu dilihat.
3. **Membaca proyeksi iklim:** BMKG telah menyiapkan proyeksi iklim untuk 30 tahun ke depan, dari proyeksi ini dapat dilihat berapa banyak perubahan suhu, curah hujan, dan pola musim yang akan terjadi.
4. **Perkiraan dampak perubahan pada ekosistem:** Dampak langsung perubahan iklim akan dialami oleh lingkungan hidup. Untuk beberapa ekosistem darat dan laut yang ada di daerah ini dianalisis peluang dampak yang akan terjadi.
5. **Pemilihan bidang-bidang strategis yang perlu melakukan adaptasi:** Banyak bidang yang perlu melakukan adaptasi, namun karena keterbatasan sumberdaya diperlukan adanya prioritas. Empat sampai lima bidang dipilih untuk dibuat kajian kerentanannya.
6. **Analisis ancaman:** Untuk setiap bidang dibuat analisis ancaman berdasarkan kondisi sekarang dan proyeksi iklim 30 tahun ke depan. Ancaman ini dapat dinyatakan dengan besaran, intensitas, frekuensi, dan probabilitas. Informasi ancaman juga disajikan dalam bentuk peta ancaman.
7. **Analisis kerentanan:** Untuk setiap bidang dibuat analisis kerentanan periode sekarang dan 30 tahun ke depan berdasarkan faktor utama yang menyebabkan keterpaparan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif. Informasi kerentanan ini disajikan dalam bentuk peta dengan unit analisis kecamatan.
8. **Analisis risiko:** Untuk setiap bidang dibuat analisis risiko periode sekarang dan 30 tahun ke depan. Analisis ini menghasilkan perbandingan indeks risiko dari setiap kecamatan melalui tumpang susun peta kerentanan dan peta ancaman menggunakan fungsi kondisional.
9. **Sintesis ancaman dan risiko:** Menggabungkan peta ancaman dari semua bidang dalam satu peta dan juga menggabungkan peta-peta risiko dalam satu peta.
10. **Pilihan adaptasi:** Melalui diskusi curah pendapat dikumpulkan solusi untuk mengurangi risiko di setiap bidang dan solusi lintas bidang untuk jangka pendek dan jangka panjang.

I.4. KONSEP DASAR KERENTANAN DAN RISIKO

Dalam kajian ini definisi yang digunakan terkait kerentanan dan risiko adalah sebagai berikut:

Ancaman (*hazard*) adalah *stressor* iklim yang dapat menimbulkan kerusakan atau kehilangan pada lingkungan, sistem sosial ekonomi, maupun pada kehidupan manusia.

Kerentanan (*vulnerability*) adalah kecenderungan suatu wilayah mengalami dampak negatif dari suatu bencana; kerentanan ditentukan oleh keterpaparan, sensitivitas, dan kurangnya kapasitas adaptif.

Keterpaparan (*exposure*) adalah keberadaan manusia, mata pencaharian, spesies/ ekosistem, fungsi lingkungan hidup, infrastruktur, atau aset ekonomi, sosial, dan budaya di dalam wilayah yang mungkin terlanda bencana.

Sensitivitas (*sensitivity*) adalah potensi tingkat kerusakan dan kehilangan suatu sistem bila mengalami bencana tertentu. Sensitivitas tergantung pada jenis ancamannya; daerah yang sensitif terhadap banjir belum tentu sensitif terhadap kekeringan.

Kapasitas adaptif (*adaptive capacity*) adalah potensi atau kemampuan suatu sistem untuk menyesuaikan diri dengan perubahan iklim termasuk variabilitas iklim dan iklim ekstrem, sehingga potensi kerusakannya dapat dikurangi atau dicegah.

Untuk menentukan indeks kerentanan tiap kecamatan dalam provinsi, dibuat analisis kerentanan dengan menggunakan fungsi:

$$\text{Kerentanan} = \frac{\text{Keterpaparan} \times \text{Sensitivitas}}{\text{Kapasitas Adaptif}}$$

Risiko (*risk*) terkait iklim adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat ancaman pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kehilangan atau kerusakan (*loss and damage*). Indeks risiko adalah fungsi dari kerentanan dan ancaman. Fungsi yang dipakai untuk analisis adalah:

$$\text{Risiko} = \text{Kerentanan} \times \text{Ancaman}$$

Konsep ini bukanlah rumus yang berifat matematis, tapi merupakan alat untuk menggambarkan kaitan antar ancaman, kerentanan, dan risiko. Dalam kajian ini, konsep ini digunakan untuk mendapatkan gambaran perbandingan risiko antarwilayah.

I.5. PROSES DAN PARA PIHAK YANG TERLIBAT DALAM KAJIAN

Kajian kerentanan ini dilaksanakan oleh Kelompok Kerja Adaptasi Perubahan Iklim dan Pengurangan Risiko Bencana (Pokja API-PRB) Provinsi Sulawesi Tenggara dalam tiga tahap lokakarya yang melibatkan juga elemen dari DPRD, lembaga swadaya masyarakat, kelompok perempuan, perguruan tinggi, sektor swasta, dan elemen masyarakat di Provinsi Sulawesi Tenggara. Jumlah peserta dalam lokakarya ini rata-rata adalah 70 orang. Dalam beberapa lokakarya yang diselenggarakan antara Desember 2016 hingga Maret 2017 dibahas risiko iklim secara partisipatif. Data dan informasi tentang kerentanan dan ancaman diperoleh dari para peserta. Tenaga ahli yang bertindak selaku narasumber memberikan masukan tentang metodologi dan penilaian keahlian (*expert judgement*) mereka. Waktu sela di antara lokakarya dipergunakan untuk melakukan analisis dan pengolahan data *geographic information system* (GIS) dan juga pembuatan peta serta untuk mengadakan diskusi antart tenaga ahli.

Di antara tahapan lokakarya, dilakukan seri diskusi dengan tenaga ahli termasuk tenaga ahli GIS untuk merumuskan hasil-hasil dari setiap lokakarya dan persiapan materi atau bahan untuk lokakarya selanjutnya. Peta-peta tematik dibuat oleh tim GIS dan dikonsultasikan dengan para peserta pada setiap lokakarya. Tim GIS terdiri dari tenaga ahli dari perguruan tinggi, konsultan, dan staf instansi pemerintah daerah.

BAB 2. KONDISI UMUM DAERAH KAJIAN

2.1. KONDISI GEOGRAFIS DAN ALAM

Secara geografis Provinsi Sulawesi Tenggara terletak di bagian selatan garis khatulistiwa, memanjang dari utara ke selatan di antara 02°45'–06°15' Lintang Selatan dan membentang dari barat ke timur di antara 120°45'–124°45' Bujur Timur dengan batas-batas sebagai berikut:

- Sebelah utara : Provinsi Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tengah
- Sebelah timur : Laut Banda dan Provinsi Maluku
- Sebelah selatan : Laut Flores dan Provinsi Nusa Tenggara Timur
- Sebelah barat : Teluk Bone dan Provinsi Sulawesi Selatan

Provinsi Sulawesi Tenggara terdiri dari 15 kabupaten dan 2 kota. Wilayah administrasi Sulawesi Tenggara ditunjukkan dengan peta di bawah ini.

Gambar 2: Peta Administrasi Provinsi Sulawesi Tenggara 2017

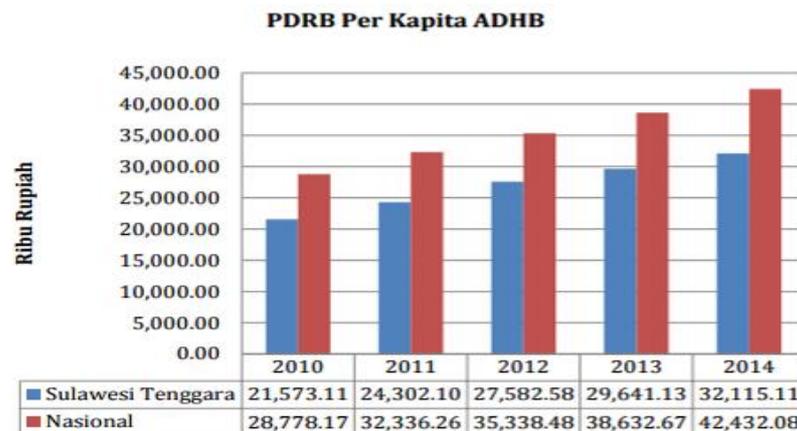


Sumber: Peta Administrasi RBI-BIG 2016, BAPPEDA Provinsi Sulawesi Tenggara

2.2. KONDISI EKONOMI DAERAH

Selama kurun waktu 2010–2014 pendapatan per kapita di Provinsi Sulawesi Tenggara cenderung meningkat, namun masih berada di bawah pendapatan per kapita nasional. Hal ini menunjukkan tingkat kesejahteraan penduduk Provinsi Sulawesi Tenggara relatif lebih rendah secara nasional. Jika pada tahun 2010 rasio pendapatan per kapita Provinsi Sulawesi Tenggara terhadap nasional sebesar 74,96 persen, maka pada tahun 2014 rasionya meningkat menjadi 75,69 persen, sebagaimana dalam grafik di bawah ini.

Gambar 3: PDRB per Kapita Provinsi Sulawesi Tenggara



Sumber: BPS, 2013

Tingkat pengangguran terbuka Provinsi Sulawesi Tenggara tahun 2008–2015 berkurang sebesar 2,43 persen, dan berada di bawah rata-rata tingkat pengangguran nasional. Seiring dengan laju pertumbuhan ekonomi, tingkat pengangguran wilayah cenderung menurun, yang menunjukkan peningkatan angkatan kerja baru selama tahun 2008–2015 masih mampu diserap oleh lapangan kerja yang tersedia.

2.3. KONDISI SOSIAL MASYARAKAT

2.3.1. Jumlah Penduduk dan Kepadatan

Jumlah penduduk Provinsi Sulawesi Tenggara pada tahun 2015 mencapai 2.499.540 jiwa (Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Tenggara, 2016). Lima wilayah kabupaten/kota dengan jumlah penduduk tersebar meliputi: 1) Kota Kendari (347.496 jiwa), 2) Kabupaten Konawe Selatan (295.326 jiwa), 3) Kabupaten Konawe (233.610 jiwa), 4) Kabupaten Muna (211.622 jiwa), dan 5) Kabupaten Kolaka Timur (178.023 jiwa). Sedangkan jumlah penduduk terkecil berada di Kabupaten Konawe Kepulauan (31.688 jiwa).

Jika dilihat dari tingkat kepadatannya, pada tahun 2015 Provinsi Sulawesi Tenggara memiliki tingkat kepadatan rata-rata sebesar 65,66 jiwa per km². Tingkat kepadatan penduduk tertinggi berada di Kota Kendari (1.154,89 jiwa/km²), disusul Kota Baubau (700,80 jiwa/km²), Kabupaten Wakatobi (169,76 jiwa/km²), Buton Selatan (152,08 jiwa/km²), dan Kabupaten Muna (110 jiwa/km²). Sedangkan kabupaten lainnya memiliki kepadatan penduduk di bawah 100 jiwa/km². Kabupaten yang memiliki kepadatan penduduk terendah adalah Konawe Utara, yaitu sebesar 11,45 jiwa/km² (BPS Provinsi Sulawesi Tenggara, 2016).

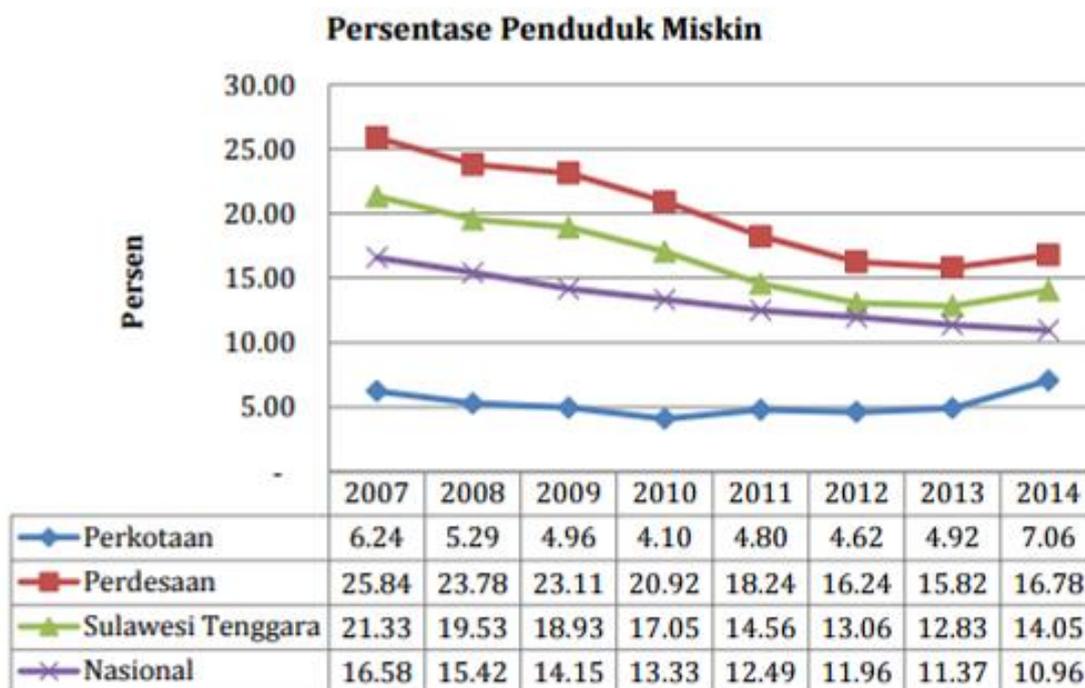
2.3.2. Kesejahteraan Masyarakat

Jumlah penduduk miskin (penduduk yang berada di bawah Garis Kemiskinan) di Provinsi Sulawesi Tenggara pada September 2015 adalah 345,02 ribu orang (13,74 %). Dibandingkan dengan penduduk miskin pada bulan September 2014 berjumlah 314,9 ribu orang (12,77 %), berarti jumlah penduduk miskin meningkat sebesar 30,12 ribu orang (0,97 %).

Persoalan kemiskinan bukan hanya sekadar jumlah dan persentase penduduk miskin. Dimensi lain yang perlu diperhatikan adalah tingkat kedalaman dan keparahan dari kemiskinan. Pada bulan September 2016, nilai Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1) dan Indeks Keparahan Kemiskinan (P2) di daerah perdesaan lebih tinggi daripada perkotaan. Nilai Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1) untuk perkotaan hanya 1,142 sementara di daerah perdesaan mencapai 2,346. Nilai Indeks Keparahan Kemiskinan (P2) untuk perkotaan hanya 0,292 sementara di daerah perdesaan mencapai 0,531. Dapat disimpulkan bahwa tingkat kemiskinan di daerah perdesaan lebih parah dari pada daerah perkotaan (BPS Provinsi Sulawesi Tenggara, 2017).

Tingginya pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sulawesi Tenggara tidak berdampak signifikan terhadap pengurangan tingkat kemiskinan di wilayah ini. Selama kurun waktu 2007–2014, persentase penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Tenggara telah berkurang sebesar 7,28 persen, namun kemiskinan di wilayah ini masih berada di atas rata-rata kemiskinan di tingkat nasional, seperti digambarkan dalam grafik di bawah ini.

Gambar 5: Persentase Penduduk Miskin



Sumber: BPS, 2014

Di sisi lain, berdasarkan data BPS Provinsi Sulawesi Tenggara diketahui bahwa penduduk miskin pada bulan September 2016 (rilis bulan Januari 2017) tercatat sebanyak 327,3 ribu jiwa atau sebesar 12,8 persen dari total penduduk Provinsi Sulawesi Tenggara. Jumlah tersebut menurun jika dibandingkan dengan data pada bulan Maret 2016 yang tercatat sebanyak 12,9 persen dari total penduduk Provinsi Sulawesi Tenggara. Perbaikan tersebut terjadi pada daerah perdesaan. Sedangkan untuk daerah

perkotaan mengalami penurunan. Perbaikan kondisi kemiskinan tersebut terjadi walaupun garis kemiskinan juga mengalami peningkatan karena inflasi. Garis kemiskinan meningkat dari Rp 277.288/kapita/bulan di bulan Maret 2016 menjadi Rp 282.161/kapita/bulan di bulan September 2016. Dari jumlah penduduk miskin tersebut, 83,8 persen atau 274,1 ribu jiwa berada di daerah pedesaan, sedangkan sisanya sebesar 16,2 persen atau 53,2 ribu jiwa berada di daerah perkotaan. Konsentrasi jumlah penduduk miskin di pedesaan menjadi tantangan pembangunan ekonomi dan wilayah bagi pemangku kepentingan khususnya pemerintah daerah. Hal ini disebabkan hasil dari sumber daya alam yang dominan berada di pedesaan, yaitu sektor pertanian, belum mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat di pedesaan secara lebih luas.

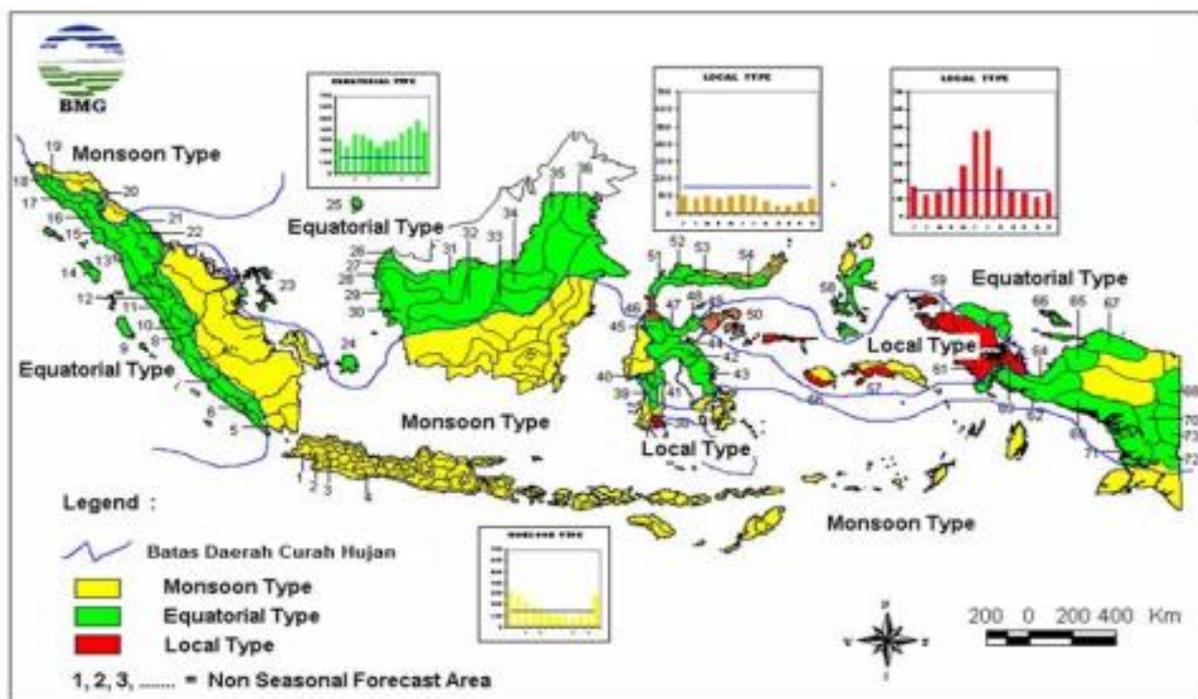
Kemiskinan merupakan salah satu indikator utama kerentanan terhadap ancaman dari aspek sosial budaya. Masyarakat miskin mempunyai kemampuan yang lebih kecil dibanding masyarakat lain dalam upaya-upaya adaptasi perubahan iklim dan pengurangan risiko bencana.

BAB 3. DATA HISTORIS DAN PROYEKSI IKLIM

3.1. POLA MUSIM DAN IKLIM PROVINSI SULAWESI TENGGARA

Pola musim di Provinsi Sulawesi Tenggara termasuk zona campuran iklim monsun dan ekuatorial. Awal musim kemarau ditandai dengan jumlah curah hujan selama satu dasarian lebih kecil dari 50 mm dan diikuti beberapa dasarian berikutnya secara berturut-turut. Permulaan awal musim bisa terjadi lebih awal (maju), sama, atau lebih lambat (mundur) dari normalnya.

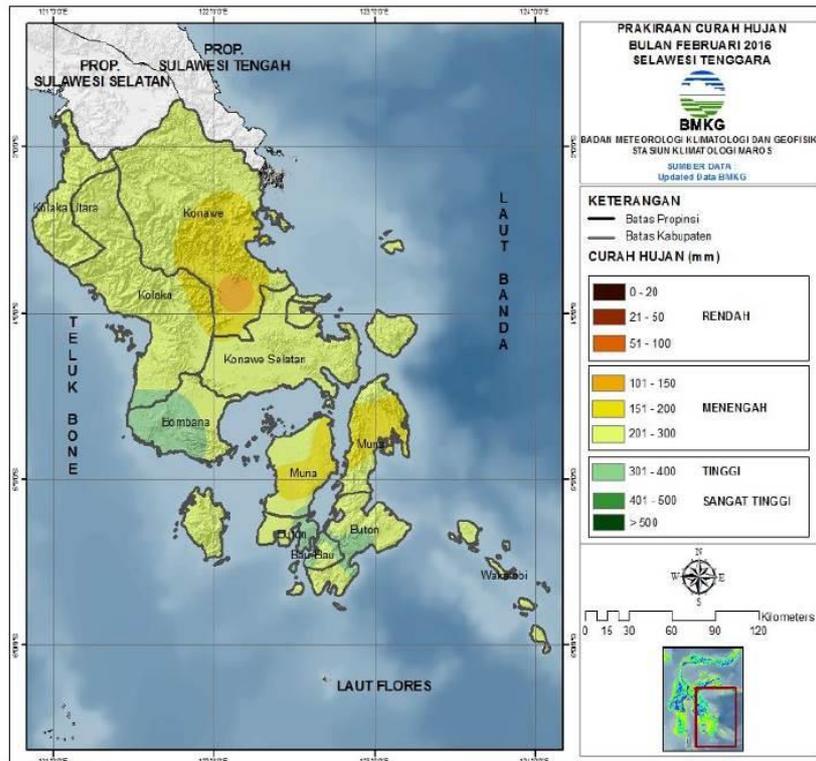
Gambar 6: Peta Zona Iklim di Indonesia



Sumber: Aldrian dan Susanto, 2003

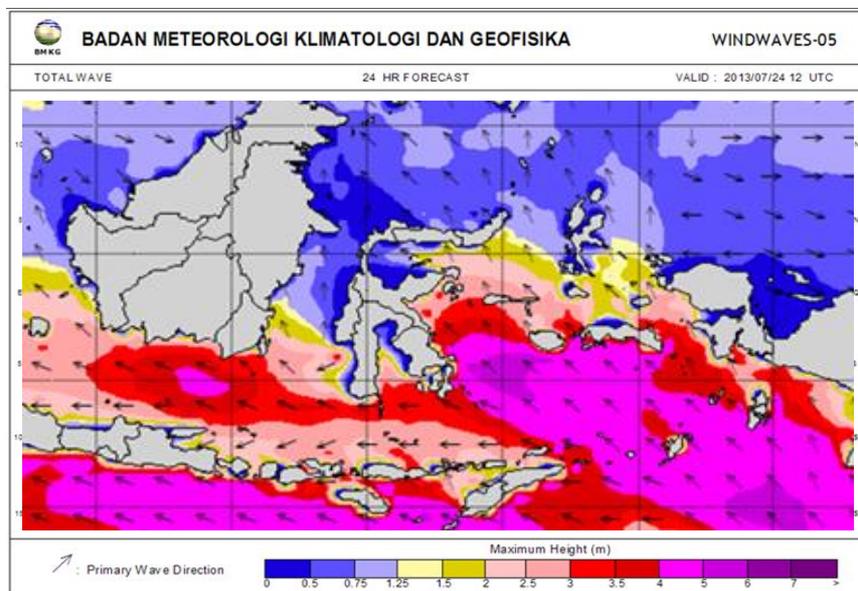
Curah hujan di Provinsi Sulawesi Tenggara cukup tinggi, sehingga sering terjadi banjir. Ada dua puncak musim hujan di Provinsi Sulawesi Tenggara, yaitu Februari dan Oktober. Contoh prakiraan pola hujan bulan Februari di Provinsi Sulawesi Tenggara dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 7: Peta Prakiraan Curah Hujan Provinsi Sulawesi Tenggara Februari 2016



Sumber: BMKG, 2016

Gambar 8: Contoh Prakiraan Arah dan Tinggi Gelombang



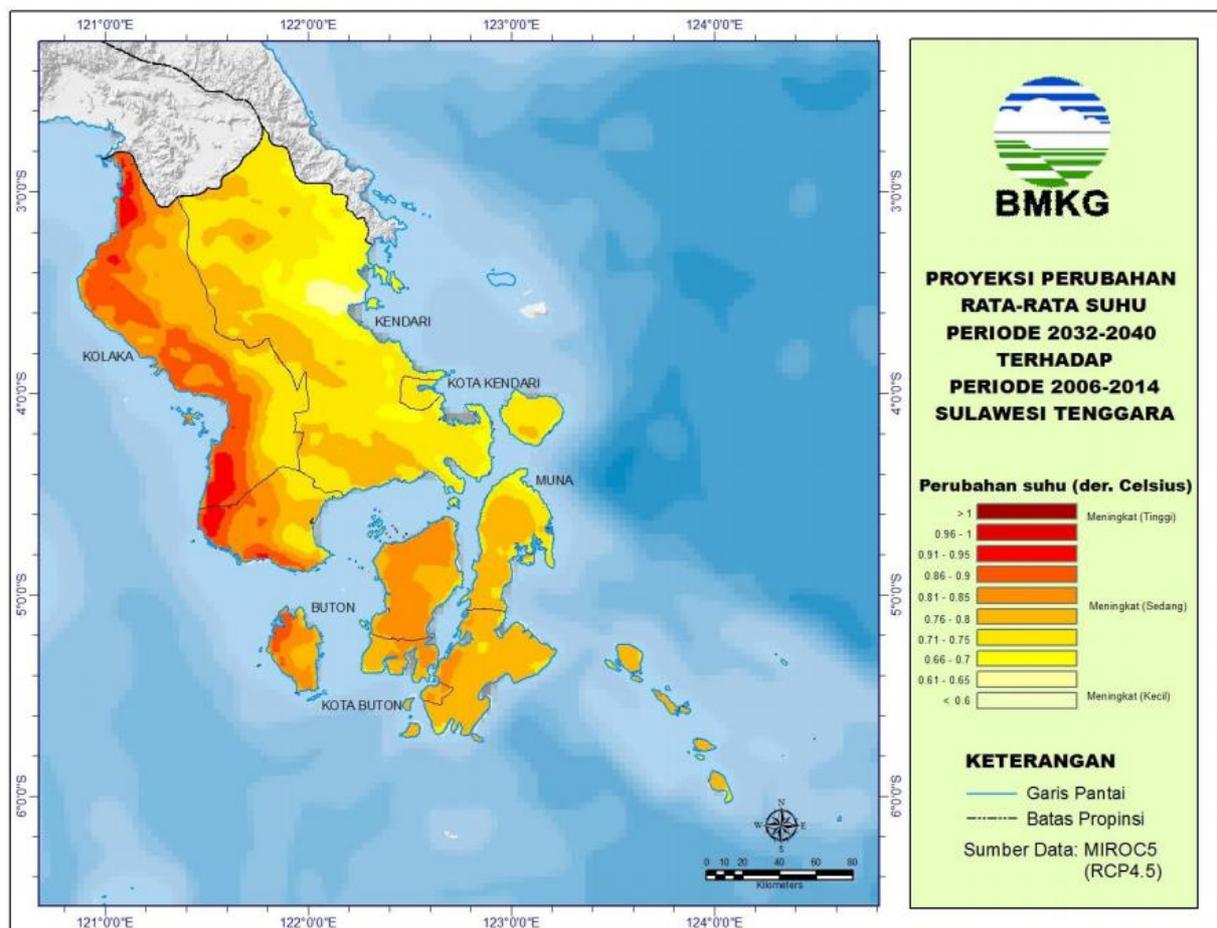
Sumber: BMKG, 2013

3.2. PROYEKSI IKLIM DI PROVINSI SULAWESI TENGGARA

Informasi dari BMKG berupa peta yang disampaikan dalam dokumen “Atlas Proyeksi Iklim Wilayah Sulawesi” merupakan informasi perubahan yang dihasilkan dari pengolahan data curah hujan dan suhu

udara komposit pada periode di masa yang akan datang (2032–2040) terhadap periode *baseline* acuan (2006–2014). Informasi yang berbasis data curah hujan dibuat dengan klasifikasi periode musim, yakni Desember-Januari-Februari (DJF), Maret-April-Mei (MAM), Juni-Juli-Agustus (JJA), dan September-Oktober-November (SON). Sedangkan informasi yang berbasis data suhu disajikan dalam bentuk rata-rata tahunan. Informasi tersebut meliputi perubahan curah hujan musiman, perubahan jumlah hari hujan lebat (> 50 mm) musiman, perubahan jumlah hari kering musiman, perubahan nilai *Consecutive Dry Days* (CDD) musiman, perubahan nilai *Consecutive Wet Days* (CWD) musiman, perubahan fraksi hujan lebat (> 50 mm) musiman, perubahan suhu rata-rata tahunan, perubahan suhu maksimum (dengan asumsi suhu pada jam 06.00 UTC) tahunan, perubahan suhu minimum (dengan asumsi suhu pada jam 18.00 UTC) tahunan, serta perubahan rentang variasi suhu diurnal rata-rata tahunan. Informasi tersebut disajikan dalam bentuk peta tematik dengan indeks perubahan suhu. Skala nilai indeks disesuaikan dengan rentang dan keperluan yang relevan dengan parameter yang dipetakan. Jenis-jenis perubahan yang ada direpresentasikan dalam nilai persentase (%), jumlah hari, dan perbedaan suhu dalam satuan derajat Celsius.

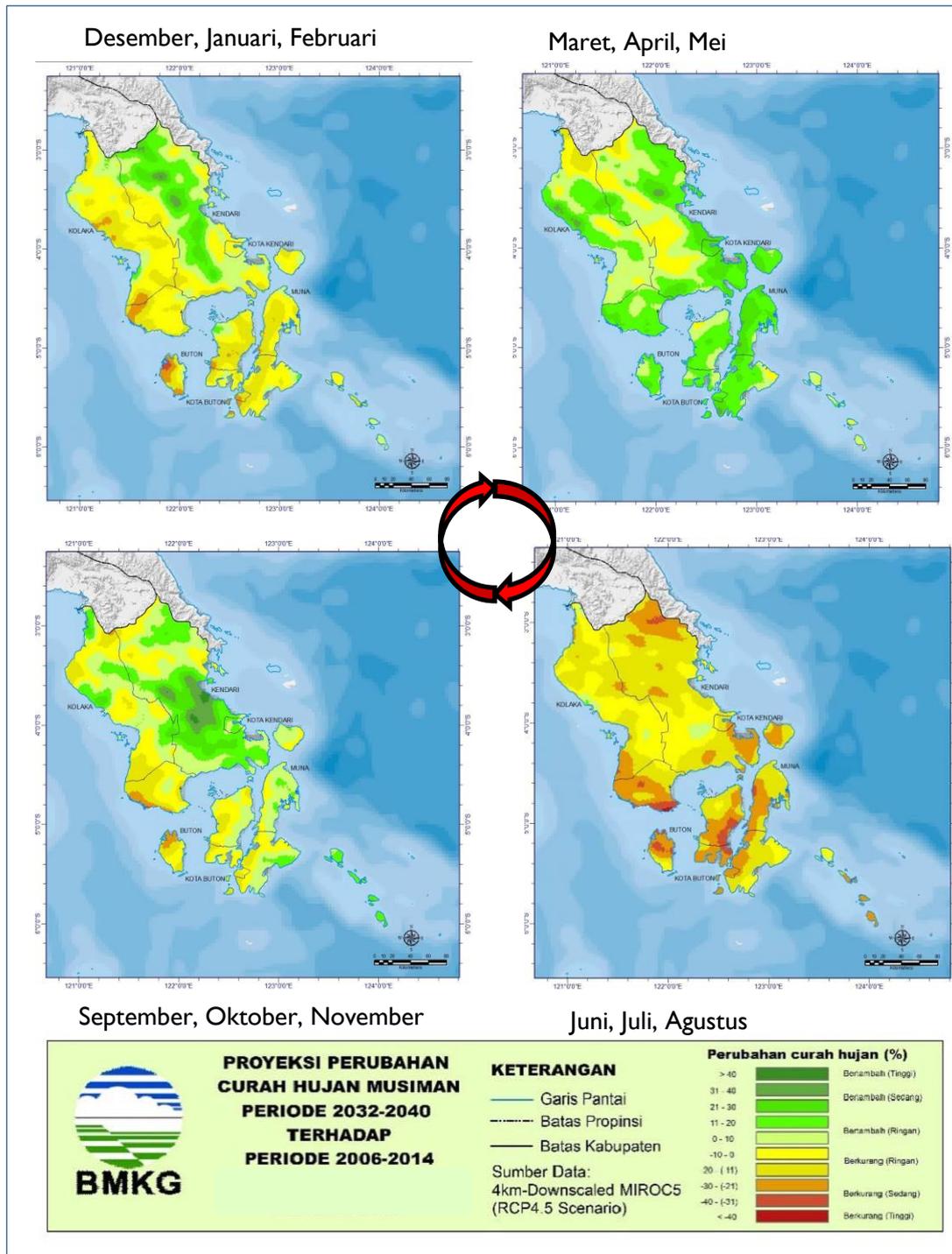
Gambar 9: Peta Proyeksi Perubahan Suhu Rata-Rata



Sumber: Atlas Proyeksi Iklim Sulawesi, BMKG 2016

Suhu rata-rata di Provinsi Sulawesi Tenggara diproyeksikan naik 0,2 °C hingga 0,9 °C dalam 25 tahun ke depan. Suhu di pantai barat akan naik lebih banyak daripada pantai timur. Suhu udara di Pulau Kabaena juga akan naik lebih tinggi dari Pulau Muna dan Buton.

Gambar 10: Proyeksi Perubahan Curah Hujan Musiman

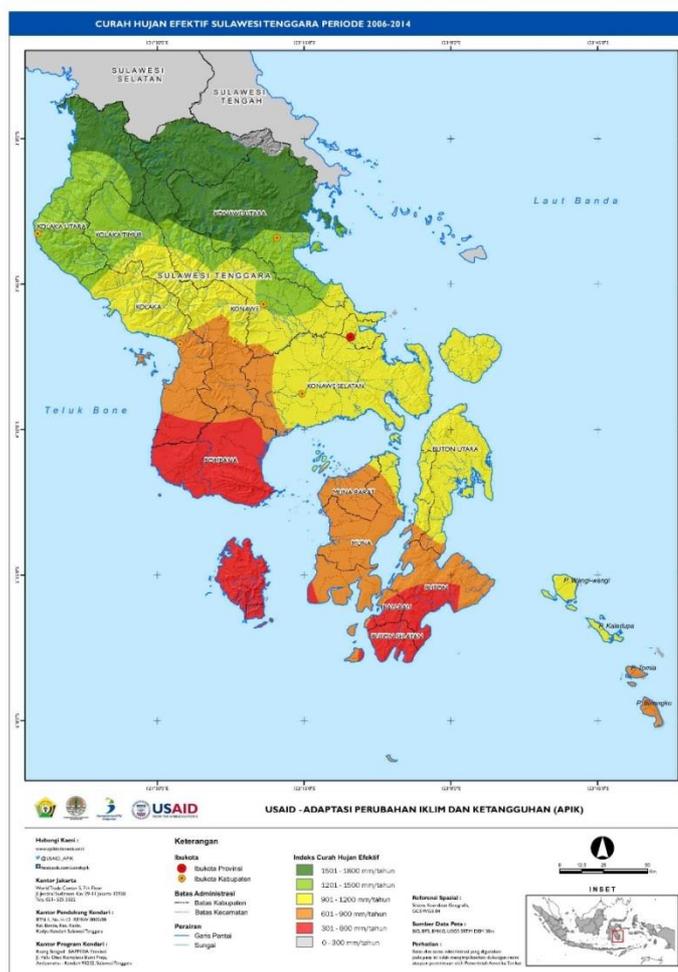


Sumber: Atlas Proyeksi Iklim Sulawesi, BMKG 2016

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa di masa mendatang (2032–2040) ada kemungkinan musim kemarau menjadi lebih kering dari sekarang, terutama di Kabupaten Konawe sebelah utara, Kabupaten Bombana, Kabupaten Buton, dan Kabupaten Muna. Pada musim hujan, akan ada kemungkinan meningkatnya curah hujan di Kabupaten Konawe dan Kabupaten Konawe Utara. Berkurangnya curah hujan disertai dengan peningkatan suhu udara akan membuat kekeringan yang lebih tinggi.

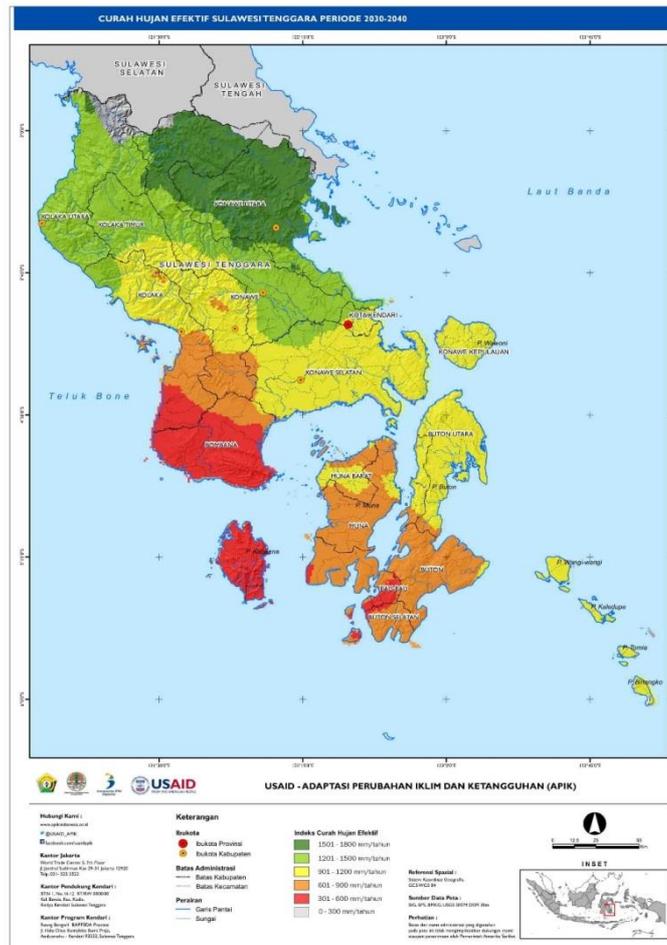
Dari Proyeksi Iklim Sulawesi 2032–2040 terhadap 2006–2014 (BMKG, 2016), rata-rata curah hujan pada bulan Maret sampai dengan Mei meningkat antara 11–30 %, khususnya pada wilayah Kepulauan Buton (Kota Baubau, Kabupaten Buton, Kabupaten Buton Selatan, dan Kabupaten Buton Utara), Kepulauan Wakatobi, Kabupaten Wakatobi, dan wilayah Kepulauan Muna (Kabupaten Muna dan Kabupaten Muna Barat), serta sebagian wilayah daratan Provinsi Sulawesi Tenggara (Kota Kendari, Kabupaten Konawe, Kabupaten Konawe Utara, Kabupaten Konawe Selatan, Kabupaten Kolaka, Kabupaten Kolaka Utara, dan Kabupaten Kolaka Timur). Sementara kondisi rata-rata curah hujan pada bulan Juni sampai Agustus berkurang antara 10–30 % pada wilayah-wilayah tersebut. Keadaan rata-rata curah hujan pada bulan September sampai Desember di sebagian besar wilayah kepulauan dan sebagian wilayah daratan berkurang 10 %, meskipun sebagian wilayah lainnya di daratan meningkat 11–20 %. Kondisi perubahan suhu sebagian besar wilayah kepulauan dan sebagian wilayah daratan meningkat 0,76–0,85°C, serta sebagian wilayah daratan lainnya meningkat sebesar 0,1–0,75°C.

Gambar 11: Peta Curah Hujan Efektif Periode 2006–2016



Sumber: Data BMKG diolah David Ginting, 2017

Gambar 12: Peta Proyeksi Curah Hujan Efektif Periode 2030–2040



Sumber: Data BMKG diolah David Ginting, 2017

Peta di atas (Gambar 11 dan 12) menunjukkan curah hujan efektif yang tinggi berada pada kawasan sebelah utara Provinsi Sulawesi Tenggara dan yang paling rawan mengalami kekeringan adalah bagian Selatan serta Pulau-pulau Buton, Muna, dan Bombana. Hutan dan perkebunan di daerah ini mungkin mengalami kekeringan dan risiko kebakaran hutan. Hutan di kawasan utara relatif lebih aman daripada yang di kawasan selatan.

3.3. JUMLAH KERUGIAN AKIBAT BENCANA HIDROMETEOROLOGI 10 TAHUN TERAKHIR DI PROVINSI SULAWESI TENGGARA

3.3.1. Angin Puting Beliung

Angin puting beliung merupakan bahaya alam yang paling sering terjadi di Sulawesi Tenggara dan merupakan bahaya yang selalu berulang setiap tahun. Dua kabupaten yang intensitas kejadiannya paling tinggi selama kurun waktu 2006–2016 adalah Kabupaten Buton dan Konawe, yaitu masing-masing sebanyak 33 kali dan 18 kali kejadian (Tabel 1). Hal ini berarti bahwa bencana puting beliung di kedua kabupaten tersebut terjadi beberapa kali dalam satu tahun. Di Kabupaten Muna, meskipun jumlah kejadian tidak sebanyak di Kabupaten Buton, namun angin puting beliung menyebabkan 144 rumah rusak berat, 37 rumah rusak sedang dan 50 rumah rusak ringan. Di Kabupaten Wakatobi, jumlah rumah yang rusak bahkan lebih banyak lagi. Tercatat 348 rumah rusak, dengan 111 rumah rusak berat

dan sisanya rusak sedang dan ringan. Dalam kurun waktu 10 tahun (2006-2016), lebih dari 2.500 rumah mengalami kerusakan dengan 814 diantaranya rusak berat.

Beberapa kabupaten/kota lain yang juga mengalami bencana ini adalah, Kolaka, Konawe, Konawe Selatan, Kolaka Utara, Buton Utara, Bombana, Kota Kendari, dan Kota Baubau. Meski intensitas kejadiannya lebih kecil dibanding dua kabupaten di atas, tetapi dampak yang ditimbulkannya sangat signifikan. Bahkan di Kabupaten Bombana, jika dirata-ratakan per tahun, dampak kehancuran dan kerusakan rumah lebih besar dibanding kabupaten/kota lainnya di Provinsi Sulawesi Tenggara.

Tabel I: Data Bencana Angin Puting Beliung di Sulawesi Tenggara 2006-2016

Kabupaten	Jumlah Kejadian	Dampak pada manusia				Dampak terhadap aset dan infrastruktur				
		Meninggal	Hilang	Terluka	Mengungsi	Rumah Rusak Berat	Rumah Rusak Sedang	Rumah Rusak Ringan	Fasilitas Umum	Kerusakan Lahan (Ha)
BOMBANA	4	0	0	0	0	24	0	77	0	0
BUTON	33	0	0	0	40	110	0	155	3	0
BUTON UTARA	7	0	0	4	87	59	8	55	0	20
KOLAKA	15	0	0	0	109	65	27	134	2	0
KOLAKA TIMUR	1	0	0	0	0	0	12	0	0	0
KOLAKA UTARA	17	0	0	0	20	93	27	204	4	0
KONAWA	18	0	0	5	268	99	16	461	3	0
KONAWA SELATAN	10	0	0	0	0	58	68	62	3	0
KONAWA UTARA	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
KOTA BAUBAU	1	0	0	0	0	0	0	0	0	74
KOTA BAUBAU	10	0	0	0	0	4	0	36	0	0
KOTA KENDARI	9	0	0	2	0	19	0	11	0	0
MUNA	14	0	0	0	105	144	37	50	3	0
MUNA BARAT	3	0	0	0	7	28	15	0	0	0
WAKATOBI	11	2	0	0	0	111	58	179	3	0
Grand Total	154	2	0	11	636	814	268	1.424	22	94

Sumber: Data diolah dari Data dan Informasi Bencana Indonesia, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (DIBI BNPB)

3.3.2. Banjir

Banjir merupakan jenis bahaya hidrometeorologi lainnya yang sering terjadi di wilayah Provinsi Sulawesi Tenggara. Semua kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Tenggara telah mengalami bahaya alam ini. Bencana yang ditimbulkannya tidak saja berupa kerugian fisik/bangunan milik masyarakat dan fasilitas umum, tetapi juga menimbulkan kerugian ekonomi berupa kerusakan lahan, dan bahkan korban jiwa (meninggal, luka-luka, dan hilang). Kota Kendari, Kabupaten Konawe, Konawe Selatan, Kolaka Utara, dan Buton merupakan daerah-daerah yang paling merasakan dampak bencana banjir. Sebagai contoh, kerugian akibat banjir di Kota Kendari pada Januari 2017 diperkirakan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) sekitar 75 miliar rupiah.

Tabel 2: Data Kejadian Bencana Banjir dan Dampaknya Tahun 2006–2016 di Provinsi Sulawesi Tenggara

Kabupaten	Jumlah Kejadian	Dampak pada manusia				Dampak terhadap aset dan infrastruktur				
		Meninggal	Hilang	Terluka	Mengungsi	Rumah Rusak Berat	Rumah Rusak Sedang	Rumah Rusak Ringan	Fasilitas Umum	Kerusakan Lahan (Ha)
BOMBANA	16	0	0	0	200	16	0	1.063	6	231
BUTON	9	2	0	0	1.070	16	0	62	1	183
BUTON TENGAH	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BUTON UTARA	11	0	0	1	150	24	83	18	5	0
KOLAKA	28	0	1	1	176	21	27	415	0	1.554
KOLAKA UTARA	31	14	3	54	638	188	0	722	40	115
KONAWAWE	22	65	0	222	1.989	1.311	450	1.571	12	988
KONAWAWE SELATAN	23	0	0	0	120	11	0	16	5	507
KONAWAWE UTARA	8	1	0	2	9.354	24	2	56	3	385
KOTA BAUBAU	11	0	0	0	0	6	2	19	0	89
KOTA KENDARI	19	3	0	126	7.169	0	0	22	39	2.334
MUNA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WAKATOBI	6	0	0	0	0	0		4	0	0
Grand Total	188	85	4	406	20.866	1.617	564	3.968	111	6.386

Sumber: Diolah dari DIBI, BNPB, 2017

3.3.3. Longsor/Gerakan Tanah

Longsor atau gerakan tanah merupakan satu bahaya hidrometeorologi yang juga mengancam hidup dan kehidupan masyarakat Provinsi Sulawesi Tenggara. Kondisi geologi dan geomorfologi Provinsi Sulawesi Tenggara yang berbukit-bukit menyebabkan banyak wilayah yang berpotensi longsor. Penebangan hutan dan alih fungsi lahan juga telah menambah kerentanan terhadap longsor. Informasi lengkap tentang bencana longsor di Provinsi Sulawesi Tenggara dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 3: Data Kejadian Bencana Tanah Longsor dan Dampaknya Tahun 2006–2016 di Provinsi Sulawesi Tenggara

Kabupaten	Jumlah Kejadian	Dampak pada manusia				Dampak terhadap aset dan infrastruktur				
		Meninggal	Hilang	Terluka	Mengungsi	Rumah Rusak Berat	Rumah Rusak Sedang	Rumah Rusak Ringan	Fasilitas Umum	Kerusakan Lahan (Ha)
BOMBANA	4	0	0	0	0	4		2	0	0
BUTON	2	0	0	0	0	20		7	0	0
BUTON UTARA	4	0	0	0	0	6		6	0	0
KOLAKA	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0
KOLAKA UTARA	7	0	0	0	0	1	4	4	2	0
KONAWA	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0
KONAWA SELATAN	4	0	0	0	0	2		0	0	0
KONAWA UTARA	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
KOTA BAUBAU	3	3	0	0	0	20	0	10	0	0
KOTA KENDARI	14	3	0	0	148	10	7	31	0	0
MUNA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Grand Total	46	10	0	0	148	64	12	60	2	0

Sumber: Diolah dari DIBI, BNPB, 2017

3.3.4. Kekeringan

Sebagaimana terekam dalam catatan DIBI BNPB, bencana kekeringan beberapa kali terjadi di wilayah Sulawesi Tenggara. Bencana ini mencakup Kabupaten Buton, Kolaka, Kolaka Utara, Konawe, Konawe Selatan, dan Kota Baubau. Dampak yang ditimbulkannya berupa kerusakan lahan. Dampak kerusakan lahan terparah terjadi di Kabupaten Kolaka Utara dengan luas area 6.164 Ha, disusul Kabupaten Konawe, dan Kolaka. Informasi rinci bencana kekeringan ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 4: Data Kejadian Bencana Kekeringan dan Dampaknya Tahun 2006–2016

Kabupaten	Jumlah Kejadian	Dampak pada manusia				Dampak terhadap aset dan infrastruktur				
		Meninggal	Hilang	Terluka	Mengungsi	Rumah Rusak Berat	Rumah Rusak Sedang	Rumah Rusak Ringan	Fasilitas Umum	Kerusakan Lahan (Ha)
BOMBANA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BUTON	2	0	0	0	0	0	0	0	0	36
KOLAKA	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1.744
KOLAKA UTARA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6.164
KONAWE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3.098
KONAWE SELATAN	2	0	0	0	0	0	0	0	0	237
KOTA BAUBAU	4	0	0	0	0	0	0	0	0	17
MUNA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grand Total	19	0	0	0	0	0	0	0	0	11.296

Sumber: Diolah dari DIBI, 2016

Selain bencana banjir, longsor, dan kekeringan, bencana terkait iklim yang sering terjadi adalah abrasi, dan gelombang laut ekstrem. Mengingat Provinsi Sulawesi Tenggara memiliki banyak pulau dan pesisir, maka risiko dari gelombang ekstrem cukup besar, terutama untuk nelayan dan masyarakat yang bepergian antarpulau.

BAB 4. PEMILIHAN BIDANG YANG DIKAJI

Dampak perubahan iklim terjadi pada semua bidang kehidupan, namun dalam kajian ini hanya akan dianalisis 5 bidang prioritas. Pemilihan bidang yang dikaji dilakukan dalam lokakarya dengan melibatkan para pemangku kepentingan pada tanggal 21–22 Desember 2016 di Kota Kendari. Proses pemilihan bidang prioritas dalam lokakarya dimulai dari pembuatan daftar panjang dan analisis potensi dampaknya seperti dipresentasikan dalam Tabel 4. Dari daftar panjang ini dibuat kesepakatan daftar pendek. Akhirnya dipilih 5 bidang yang dianggap paling penting.

4.1. BIDANG STRATEGIS PROVINSI SULAWESI TENGGARA

Bidang strategis yang ada di Sulawesi Tenggara dilihat dari kontribusinya pada PDRB dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5: PDRB Provinsi Sulawesi Tenggara Menurut Lapangan Usaha

Kode Lapangan Usaha PDRB 17 Kategori	PDRB Provinsi Sulawesi Tenggara Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha (Juta Rupiah)				
	2012	2013	2014	2015	2016
A. Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	16.305.586	18.095.984	20.197.549	21.111.379	23.564.512
B. Pertambangan dan Penggalian	14.865.627	15.582.058	15.688.295	18.331.440	18.770.911
C. Industri Pengolahan	3.874.686	4.181.864	4.692.250	5.215.570	5.924.589
D. Pengadaan Listrik dan Gas	24.456	25.320	29.087	31.282	37.273
E. Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	122.136	138.822	163.053	172.767	190.900
F. Konstruksi	7.401.425	8.329.077	9.685.834	11.688.424	13.596.270
G. Perdagangan Besar dan Eceran. Rep. Mobil dan Motor	7.262.524	8.076.247	9.265.164	10.514.938	12.012.747
H. Transportasi dan Pergudangan	2.813.820	3.160.530	3.483.057	3.895.846	4.353.865
I. Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	364.024	404.096	454.959	516.148	585.258
J. Informasi dan Komunikasi	1.286.578	1.451.309	1.510.127	1.602.429	1.792.686
K. Jasa Keuangan dan Asuransi	1.343.962	1.601.078	1.817.843	2.039.802	2.423.953
L. Real Estate	1.116.048	1.194.102	1.293.200	1.403.850	1.500.537
M. N Jasa Perusahaan	119.712	136.981	154.809	181.336	201.357
O. Adm. Pemerintahan, Pertahanan, dan Jaminan Sosial Wajib	3.669.747	4.035.944	4.748.429	4.987.797	5.206.291
P. Jasa Pendidikan	2.681.164	3.020.321	3.585.496	4.006.351	4.576.858
Q. Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	589.730	662.907	760.782	844.163	916.001
R, S, T, U Jasa Lainnya	852.759	944.614	1.092.217	1.222.453	1.328.952
PDRB Lapangan Usaha	64.693.985	71.041.254	78.622.151	87.765.975	96.982.960

Sumber: <https://sultra.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/100>

Dari struktur perekonomian Provinsi Sulawesi Tenggara, sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan masih merupakan sektor yang mempunyai peranan terbesar terhadap pembentukan PDRB Sulawesi

Tenggara. Sumbangan terbesar kedua dihasilkan oleh kategori pertambangan dan penggalian, kemudian kategori konstruksi, kategori perdagangan besar dan eceran, reparasi mobil dan motor, kategori industri pengolahan, kategori administrasi pemerintahan, pertahanan dan jaminan sosial wajib. Sementara peranan kategori lainnya masih di bawah 5 persen.

4.2. PEMILIHAN BIDANG STRATEGIS

Hasil lokakarya kajian kerentanan iklim Provinsi Sulawesi Tenggara terkait pemilihan bidang strategis dan potensi dampaknya pada bidang tersebut dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah.

Setidaknya terdapat 7 bidang strategis di Provinsi Sulawesi Tenggara yang diidentifikasi dari besarnya kontribusi pada perekonomian ataupun kepada kesejahteraan masyarakat, atau dari potensi kerugian yang ditimbulkan apabila bidang tersebut terganggu atau tidak mampu memenuhi target produksi.

Tabel 5 berikut mengidentifikasi bagaimana perubahan iklim dapat berimplikasi buruk terhadap bidang-bidang strategis. Proses identifikasi pengaruh tekanan (*stressor*) iklim terhadap bidang-bidang strategis ini dilakukan melalui diskusi dalam rangkaian lokakarya kajian kerentanan iklim dan diskusi para ahli. Dari Tabel 5 tersebut terlihat bahwa bidang pertanian, penanggulangan bencana, dan kehutanan mendapatkan konsekuensi buruk dari semua jenis tekanan iklim, baik kenaikan suhu udara dan laut, kekeringan, hujan ekstrem, perubahan musim, maupun kenaikan permukaan laut, dan angin kencang.

Tabel 6: Bidang-Bidang Strategis Provinsi Sulawesi Tenggara dan Perkiraan Dampak Perubahan Iklimnya

Stressor Iklim	Bidang Strategis Provinsi Sulawesi Tenggara						
	Kehutanan	Perhubungan	Perikanan dan Kelautan	Pertanian	Penanggulangan Bencana	Peternakan	Infrastruktur
Kenaikan suhu udara dan laut	Kebakaran hutan Satwa tertentu punah	Peningkatan biaya operasional (sungai)	Tangkapan ikan berkurang Produksi garam meningkat	Tanaman mati/ Kehilangan hasil	Krisis air bersih	Penurunan produktivitas	---
Kekeringan	Longsor	Pengunjung berkurang (wisata)	Kondisi ikan di wilayah perairan laut berkurang Hasil tangkapan ikan berkurang	Tanaman mati/ Kehilangan hasil	Banjir dan banjir bandang	Pakan berkurang	Irigasi tidak berfungsi
Hujan ekstrem	Migrasi satwa Kelangkaan tanaman tertentu	Terganggunya jadwal perhubungan	Kondisi El Nino: Tangkapan ikan meningkat Kondisi La Nina: Tangkapan ikan menurun	Pertumbuhan tanaman terganggu Peningkatan serangan hama		Ternak mati karena banjir	Kerusakan
Perubahan pola musim (ENSO)	Banjir Rob (degradasi hutan mangrove)	Dermaga rusak	Tambak ikan terendam Produksi garam menurun	Menimbulkan banjir pada lahan pertanian	Banjir dan banjir Rob	Pakan berkurang	---
Kenaikan permukaan laut	Produktivitas tanaman dan satwa menurun	--	Produksi rumput laut menurun Perubahan pola migrasi ikan	Pertumbuhan tanaman terganggu	Wabah penyakit	--	Rusaknya infrastruktur pesisir
Angin kencang	Pohon mudah tumbang Keaneekaragaman hayati terganggu	Terganggunya akses darat dan udara	Nelayan tidak melaut (pendapatan nelayan berkurang) Ketersediaan ikan di wilayah perairan terganggu	Membantu penyebaran penyakit Tanaman banyak yang rebah/mati	Kerusakan bangunan Pohon tumbang Kecelakaan laut	--	Gelombang tinggi merusak infrastruktur

Sumber: USAID APIK, 2017

Dari sejumlah bidang strategis dikaitkan dengan kontribusinya dalam PDRB di Provinsi Sulawesi Tenggara, kemudian dipilih 5 bidang yang dinilai paling terdampak secara signifikan oleh perubahan iklim dan ditetapkan sebagai bidang kajian, yaitu: 1) Bidang penanggulangan bencana, 2) Perikanan tangkap, 3) Pertanian, 4) Kehutanan, dan 5) Perhubungan laut. Urutan ini tidak menunjukkan prioritas bidang untuk adaptasi.

4.3. JUSTIFIKASI BIDANG YANG TERPILIH

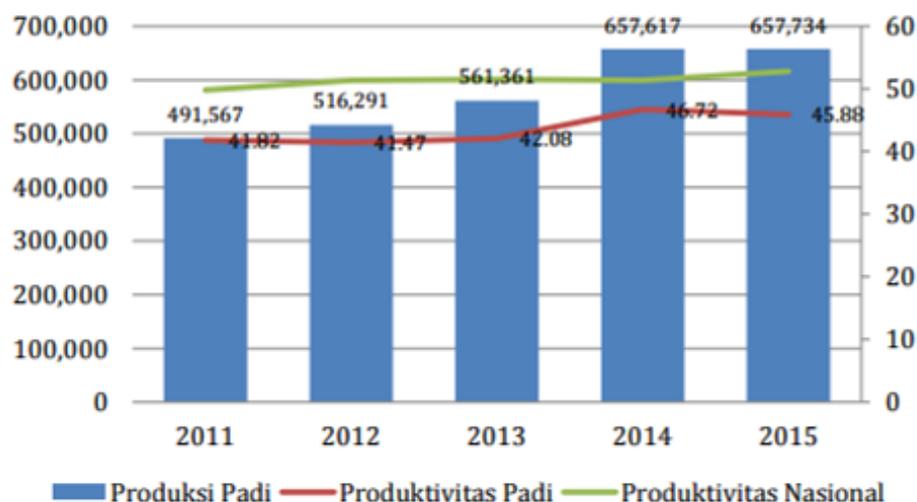
4.3.1. Bidang Pertanian

Bidang pertanian di Provinsi Sulawesi Tenggara didominasi oleh tanaman padi dan hortikultura. Dampak perubahan iklim yang terjadi terhadap bidang ini adalah menurunnya produksi pertanian hingga gagal panen yang disebabkan oleh meningkatnya suhu udara, curah hujan ekstrem, dan kekeringan, serta perubahan pola musim dan angin kencang yang dapat merusak tanaman. Sulawesi Tenggara di tahun 2015 mampu memproduksi setidaknya 646.208 ton beras (padi sawah) dengan luas panen 135.003 Ha.

Tingkat produksi padi sawah di Provinsi Sulawesi Tenggara dipengaruhi oleh beberapa *stressor* iklim seperti ancaman kenaikan air laut dapat menyebabkan abrasi yang berakibat menurunnya jumlah sawah produktif di daerah pesisir. Pada akhirnya akan menurunkan jumlah produksi. Kekeringan dapat mengakibatkan penurunan produktivitas dan gagal panen.

Gambar 13: Produksi Padi

Produksi (Ton) dan Produktivitas (Ku/Ha) Tanaman Padi Provinsi Sulawesi Tenggara



Sumber: BPS, 2015

Produktivitas tanaman padi Provinsi Sulawesi Tenggara memiliki kecenderungan meningkat sejak 2012 hingga 2014 dan mengalami penurunan tidak signifikan di 2015.

4.3.2. Bidang Perikanan dan Kelautan

Provinsi Sulawesi Tenggara merupakan salah satu provinsi dengan jumlah produksi ikan yang cukup besar. Tercatat pada tahun 2016 jumlah produksi perikanan laut di provinsi ini mencapai 151.680 ton. Dampak dari perubahan iklim terhadap bidang ini khususnya perikanan tangkap diantaranya adalah

menurunnya produksi ikan yang diakibatkan oleh ruaya ikan akibat kenaikan suhu air laut, perubahan pola musim (ENSO), serta rusaknya alat tangkap seperti kapal nelayan akibat diterjang angin kencang. Hal-hal tersebut menyulitkan nelayan untuk menangkap ikan serta membuat biaya produksi penangkapan ikan meningkat.

4.3.3. Bidang Kehutanan

Luas daerah Provinsi Sulawesi Tenggara 3.814.000 ha, sedangkan luas kawasan hutan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 465/Menhut-II/2011 tentang Penunjukan Kawasan Hutan adalah 2.600.137 Ha atau 68,17 % dari luas daratan, terdiri atas Kawasan Hutan Suaka Alam (HSA) seluas 274.069,36 Ha, Hutan Produksi Terbatas (HPT) seluas 419.244 Ha, Hutan Produksi Biasa (HPB) seluas 633.431 Ha, dan Hutan Produksi yang dapat dikonversi (HPK) seluas 212.123 Ha, serta Hutan Lindung (HL) seluas 1.061.270 Ha.

Dengan potensi luas kawasan hutan tersebut, Provinsi Sulawesi Tenggara akan memainkan peran yang cukup penting baik dalam konteks global, nasional, maupun lokal. Peran dan manfaat hasil/jasa hutan dalam pasar global diperkirakan akan meningkat, antara lain dengan mulai dihargainya komoditas dan jasa hutan seperti karbon, nilai keanekaragaman hayati, dan ekosistem. Dalam konteks lokal, jasa hutan seperti pengatur tata air dan perlindungan Daerah Aliran Sungai, penyerap dan penyimpan gas-gas rumah kaca, penyedia oksigen, penyedia keanekaragaman hayati, dan sumber plasma nutfah semakin dirasakan fungsi dan keberadaannya. Di sisi lain, ancaman degradasi kawasan hutan akibat faktor perubahan iklim dan non-iklim terhadap luasan kawasan hutan Provinsi Sulawesi Tenggara diprediksi akan semakin meningkat pula pada masa-masa yang akan datang.

Ancaman dari perubahan iklim yang dapat mempengaruhi bidang ini adalah kenaikan suhu udara dan perubahan pola musim yang dapat menimbulkan perubahan keanekaragaman hayati hingga menurunkan produksi kehutanan. Kekeringan dapat menyebabkan penurunan biomassa dan meningkatnya risiko kebakaran. Sebaliknya, curah hujan yang ekstrem juga dapat menyebabkan pohon tertentu gagal berbunga dan tentunya menurunkan produktivitasnya.

4.3.4. Bidang Penanggulangan Bencana

Dampak dari *stressor* iklim terhadap sektor ini begitu luas. Kenaikan suhu udara rata-rata, khususnya pada musim kemarau menyebabkan bencana kekeringan dan risiko kebakaran. Di sisi lain, saat musim penghujan di mana frekuensi hujan ekstrem semakin meningkat, kemungkinan terjadinya banjir dan longsor juga meningkat. Pada tahun 2013 dan 2017 terjadi banjir besar yang melanda Kota Kendari, Kabupaten Konawe Selatan, Konawe Utara, Kolaka, Konawe, dan sejumlah kabupaten lainnya. Secara historis, telah terjadi beberapa kali bencana banjir di Provinsi Sulawesi Tenggara yang menyebabkan korban jiwa dan kerugian lainnya. Dengan semakin meluasnya kerusakan hutan yang disebabkan berbagai hal, dampak perubahan iklim terhadap sektor kebencanaan seperti banjir dan kekeringan pun semakin meningkat.

Provinsi Sulawesi Tenggara yang mempunyai panjang pantai 1.740 kilometer terancam abrasi akibat kenaikan permukaan air laut dan gelombang ekstrem. Di daerah-daerah seperti Kabupaten Konawe Selatan, Konawe, dan beberapa daerah lainnya abrasi air laut telah merusak pemukiman masyarakat dan infrastruktur yang terletak di pinggir pantai. Ancaman lainnya bagi masyarakat yang tinggal di pesisir pantai adalah angin kencang yang dapat merusak rumah serta fasilitas-fasilitas umum lainnya.

Data historis tentang kejadian bencana di Provinsi Sulawesi Tenggara pada periode 1999–2016 menunjukkan bahwa bencana dominan adalah bencana terkait hidrometeorologi seperti ditunjukkan dalam Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 7: Hasil Analisis Data Kejadian Bencana di Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 1999–2016

Jenis Bencana	Total Kejadian	Dampak Pada Manusia				Dampak Pada Rumah		
		Jumlah Meninggal & Hilang	Jumlah Terluka	Jumlah Terdampak	Jumlah Mengungsi	Rusak Berat	Rusak Sedang	Rusak Ringan
Banjir	184	89	406	32.070	20.866	1.617	564	3.960
Banjir dan Tanah Longsor	19	5	-	1.677	4.623	640	182	7.225
Tanah Longsor	43	10	-	-	148	62	12	52
Gelombang Pasang / Abrasi	19	11	2	250	-	38	-	104
Gempa Bumi	11	-	19	18.114	11.206	272	119	344
Kebakaran	159	1	-	400	26	237	-	1
Kecelakaan Transportasi	20	142	4	25	-	-	-	-
Kekeringan	18	-	-	-	-	-	-	-
Konflik / Kerusuhan Sosial	1	-	6	-	-	-	-	-
Angin Puting Beliung	150	2	11	1.452	636	810	268	1.324
TOTAL	624	260	448	53.988	37.505	3.676	1.145	13.010

Sumber: Diolah dari data DIBI-BNPB, 2017

BAB 5. ANALISIS ANCAMAN, KERENTANAN, DAN RISIKO BIDANG PENANGGULANGAN BENCANA BANJIR DAN LONGSOR

Bencana hidrometeorologi adalah bencana yang disebabkan oleh faktor cuaca ekstrem seperti angin kencang, hujan lebat, atau kemarau panjang. Bencana hidrometeorologi yang akan dikaji di sini adalah banjir dan longsor, karena banjir dan longsor adalah penyebab kerugian terbesar di antara berbagai jenis bencana yang lain. Sesuai arahan dari BPBD Propinsi Sultra ada dua metode yang digunakan dalam analisis ini: untuk analisis risiko periode 2006-2016 mengacu pada Perka BNPB nomer 2 tahun 2012 ; sedangkan analisis risiko bencana periode 2030-2040 menggunakan metode yang dikembangkan USAID-APIK.

5.1. BANJIR

Banjir adalah tergenangnya suatu area lahan yang biasanya kering. Banjir dapat berupa genangan air hujan, banjir rob, luapan sungai, atau banjir bandang. Kajian risiko dan pemetaan banjir di dalam laporan ini difokuskan pada banjir yang disebabkan oleh hujan (ekstrem) lokal dan banjir karena limpasan air sungai.

Risiko banjir ditentukan oleh indeks ancaman dan indeks kerentanan terhadap banjir. Ancaman banjir dinyatakan dalam luas wilayah dan intensitasnya. Kerentanan terhadap ancaman banjir ditentukan oleh keterpaparan, sensitivitas, dan kurangnya kapasitas adaptif. Sensitivitas dilihat dari aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan.

5.1.1. Analisis Ancaman Banjir

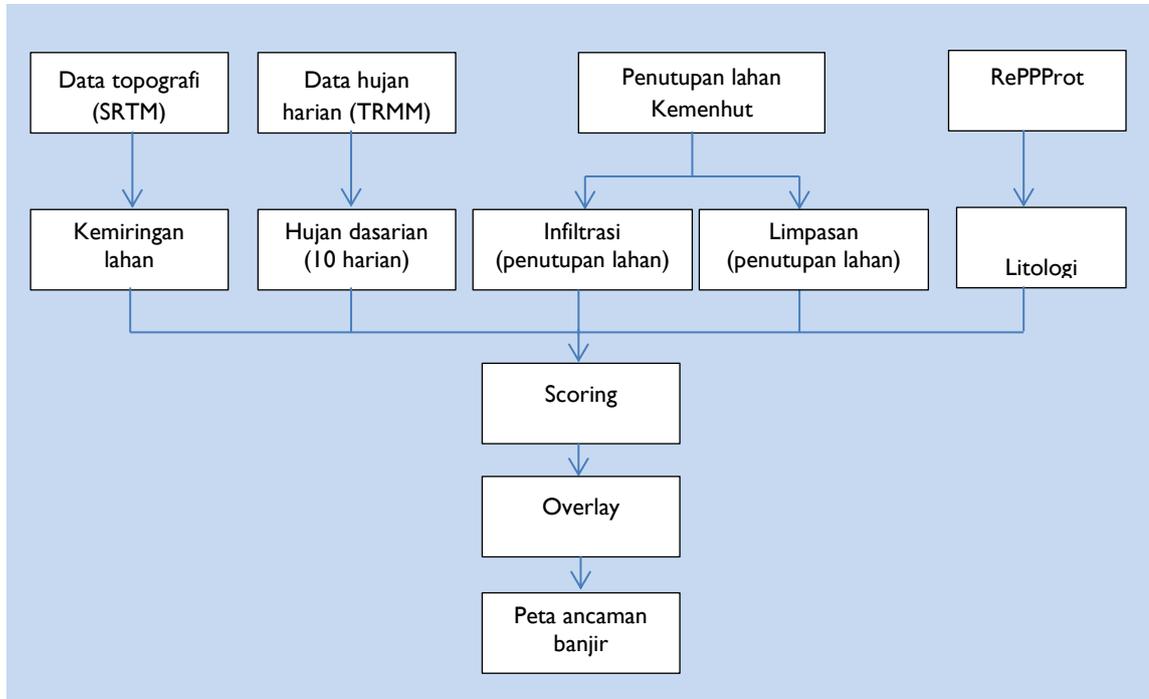
Kajian dan pemetaan banjir di dalam laporan ini difokuskan pada banjir yang disebabkan oleh hujan lokal dan banjir oleh limpasan air sungai. Banjir yang disebabkan oleh pasang-surut ekstrem (banjir rob) tidak diikutsertakan di dalam pemetaan ini, karena terbatasnya dampak negatif yang disebabkan oleh banjir ini (menurut pengalaman lokal) dan tidak tersedianya data topografi beresolusi tinggi.

a. Metodologi

Peta ancaman banjir disusun dengan menggunakan pendekatan kondisi hidrologi, topografi, dan morfologi. Parameter yang digunakan di dalam pendekatan ini adalah: curah hujan, tingkat kemiringan lahan, tutupan lahan, dan litologi.

Pemetaan ini memroses data-data tabular dan spasial, mengkonversikannya ke dalam bentuk skor (*scoring*), memetakan distribusi skor sesuai untuk setiap parameter, dan melakukan tumpang-susun peta-peta parameter untuk menghasilkan peta ancaman banjir.

Gambar 14: Bagan Alir Proses Pemetaan Ancaman Banjir



Sumber: USAID APIK, 2017

b. Parameter: Pengumpulan Data dan Pengolahan Awal

Curah Hujan

Curah hujan yang dianalisis adalah curah hujan dasarian (10-harian). Pilihan ini sesuai dengan kajian-kajian acuan yang disebutkan sebelumnya. Hujan berintensitas tinggi belum tentu akan menyebabkan banjir, jika hanya terjadi dalam kurun waktu yang singkat (kurang dari satu hari). Namun jika hujan terjadi secara terus-menerus dalam beberapa hari berurutan (walaupun hujan hanya berintensitas rendah atau sedang), maka banjir kemungkinan besar akan terjadi. Hal ini karena secara kumulatif hujan akan memiliki intensitas total yang tinggi. Hal ini kemudian akan menyebabkan terlampauinya kapasitas tampungan dari sungai dan saluran drainase (yang secara terus-menerus diisi oleh hujan berdurasi panjang tanpa ada kesempatan untuk mengalirkan air dan menjadi kosong kembali), dan terjadinya limpasan atau banjir.

Data curah hujan yang dikumpulkan adalah data harian yang dikumpulkan oleh *National Aeronautics and Space Administration (NASA)* melalui satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM)* (NASA, 2017). Satelit TRMM mengumpulkan data hujan global yang dirangkai dalam bentuk data spasial (raster) dengan ukuran piksel $0,25^0 \times 0,25^0$. Data ini hanya dapat diunduh dalam bentuk data tabular. Data hujan harian diunduh untuk tahun 1998 sampai dengan 2017.

Data tabular ini kemudian dianalisis dengan menggunakan metode statistika untuk mendapatkan curah hujan 10-harian dengan kala ulang 1 tahun (100% *probability of occurrence*). Data ini kemudian dikonversi menjadi data spasial dalam bentuk data titik, di mana setiap titik mewakili satu nilai curah hujan dasarian (satu piksel yang diunduh). Data titik selanjutnya diinterpolasi untuk menghasilkan isohyet yaitu garis yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai curah hujan sama, dan menghasilkan gradasi perubahan curah hujan dari satu tempat ke lainnya. Curah hujan kemudian dikelompokkan ke dalam beberapa grup dan dikonversikan ke dalam skor (lihat Tabel 7).

Untuk analisis pemetaan ancaman kekurangan air di masa mendatang (tahun 2030–2040), data historis hujan yang sudah diunduh dan data proyeksi perubahan hujan diproses secara spasial untuk menghasilkan distribusi curah hujan di masa mendatang. Data proyeksi ini bersumber dari BMKG dimana distribusi perubahan hujan disajikan secara spasial dan dinyatakan dalam persen.

Tabel 8: Skoring Curah Hujan Dasarian

Parameter	Klasifikasi (mm)	Skor
Curah Hujan (Dasarian)	< 50	1
	50–100	2
	100–200	3
	200–300	4
	> 300	5

Sumber: USAID APIK, 2017

Kemiringan Lahan

Hubungan yang erat antara tingkat infiltrasi dan tingkat kemiringan lahan menjadikan parameter ini sebagai salah satu faktor penentu utama terjadinya banjir. Potensi terjadinya genangan semakin kecil dengan bertambah curamnya lereng. Sebaliknya, pada lahan yang landai, genangan lebih gampang terjadi yang pada akhirnya dapat menyebabkan banjir.

Data elevasi permukaan lahan yang digunakan di analisis ini bersumber dari *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*. Data ini diproses secara spasial untuk menghasilkan distribusi tingkat kemiringan lahan. Tingkat kemiringan lahan kemudian dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok dan dikonversikan ke dalam skor (lihat Tabel 8).

Tabel 9: Skoring untuk Tingkat Kemiringan Lahan

Parameter	Klasifikasi Data (Nilai Parameter)	Skor
Lereng	0–8%	5
	8–15%	4
	15–25%	3
	25–40%	2
	> 40%	1

Sumber: USAID APIK, 2017

Untuk analisis pemetaan ancaman banjir di masa mendatang (periode tahun 2035–2045), kemiringan lahan diasumsikan tidak berubah (skor juga tidak berubah). Walaupun pada kenyataannya topografi

daerah studi akan berubah, tapi untuk dapat memprediksi perubahan ini akanlah sangat sulit dan kemungkinan besar tidak akurat (karena laju pembangunan di Indonesia yang cenderung tidak teratur dan sulit diprediksi).

Penutupan Lahan

Penutupan lahan adalah faktor penentu utama terjadinya banjir, karena mempengaruhi laju infiltrasi dan menentukan proporsi dari hujan yang menjadi limpasan permukaan (*runoff*). Secara umum, laju infiltrasi akan semakin tinggi dengan bertambah rimbunnya vegetasi suatu lahan. Hal ini berbanding terbalik dengan volume limpasan, di mana limpasan akan berkurang dengan bertambahnya infiltrasi. Selain itu, suatu daerah dengan vegetasi yang rimbun akan memiliki laju transpirasi yang tinggi, dan kembali mengurangi proporsi hujan yang menjadi limpasan.

Data penutupan lahan yang digunakan di dalam analisis ini bersumber dari peta penutupan lahan yang bersumber dari Kementerian Kehutanan (2011). Setiap jenis penutupan lahan kemudian dikonversikan ke dalam bentuk skor; skor yang merepresentasikan laju infiltrasi dan skor yang menyatakan porsi limpasan permukaan.

Untuk analisis ancaman banjir di tahun 2035, persebaran penutupan lahan diasumsikan telah berubah, dan telah berubah sesuai dengan rencana pembangunan pemerintah setempat. Untuk itu, data penutupan lahan yang digunakan adalah data peta rencana pola ruang yang dikeluarkan di dalam RTRW kabupaten atau provinsi. Pemetaan ancaman banjir dilakukan untuk dua kondisi, kondisi saat ini dan proyeksi untuk masa mendatang (tahun 2030). Hasil analisis ancaman banjir saat ini dan pada masa yang akan datang di wilayah Sulawesi Tenggara ditunjukkan dengan peta ancaman di bawah ini. Dari peta ancaman bahaya banjir saat ini dengan tingkat sedang sampai tinggi, sebagaimana ditunjukkan dalam peta sebelah kiri di atas, tersebar di sejumlah wilayah kabupaten/kota di Sulawesi Tenggara.

Litologi

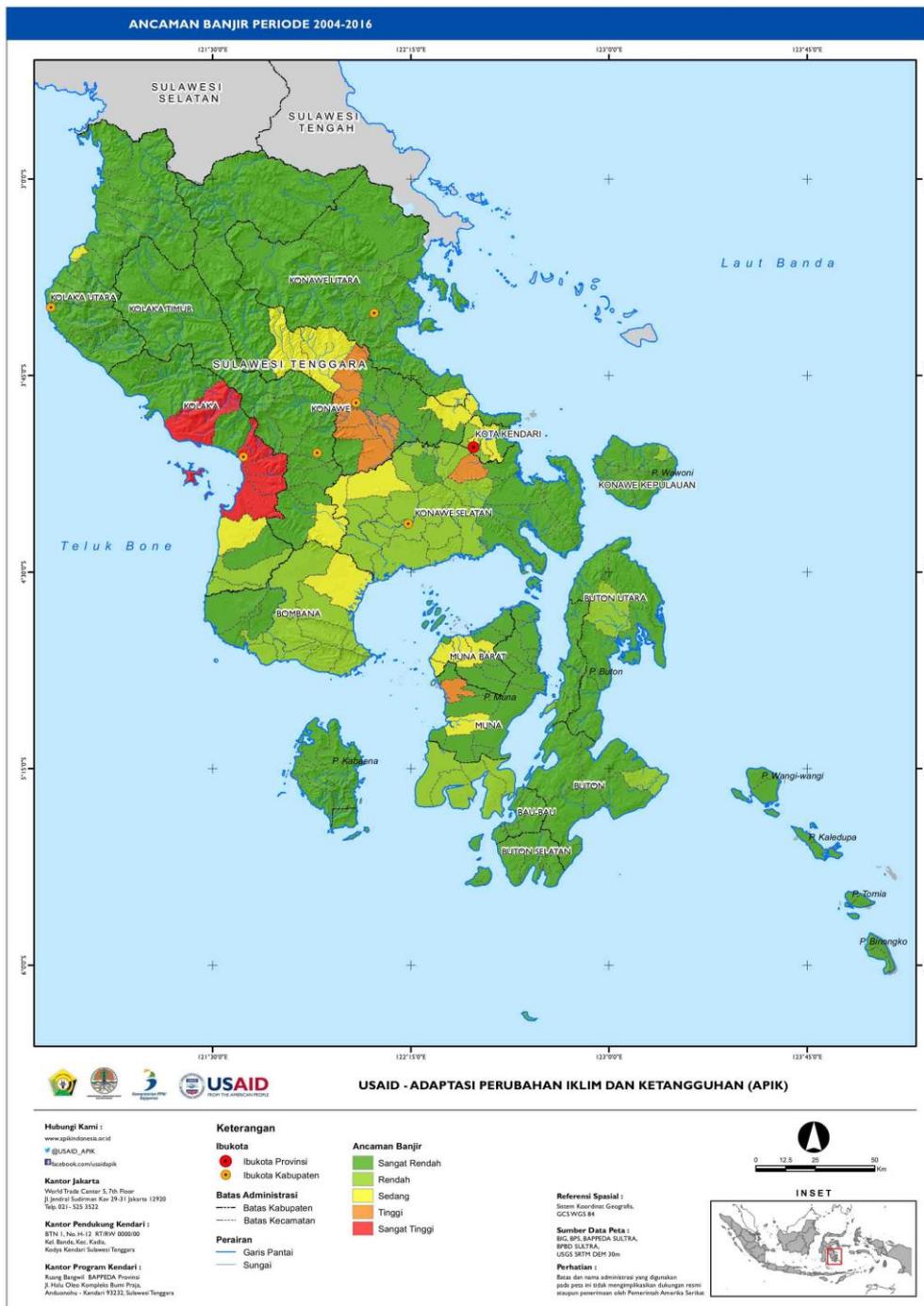
Walaupun tidak sedominan parameter-parameter lainnya, parameter ini masih memiliki pengaruh dalam menentukan terjadinya banjir. Kondisi litologi (batuan dasar) suatu daerah diklasifikasikan ke dalam dua kelompok utama, yaitu batuan yang bersifat kedap air (endapan aluvial) dan batuan yang cenderung melewatkan air (*karst, limestone, dan sandstone*). Data litologi diperoleh dari pusat data *Regional Physical Planning Programme for Transmigration (RePPPProt)* yang dikembangkan oleh Bakosurtanal. Persebaran jenis-jenis litologi kemudian diterjemahkan ke dalam skor.

Untuk analisis pemetaan ancaman banjir di masa mendatang (tahun 2030), litologi lahan diasumsikan tidak berubah (skor juga tidak berubah). Walaupun pada kenyataannya litologi dari daerah studi dapat berubah oleh kegiatan galian atau urugan akibat kegiatan penambangan atau pembangunan, namun diasumsikan perubahan ini tidak akan signifikan.

c. Hasil

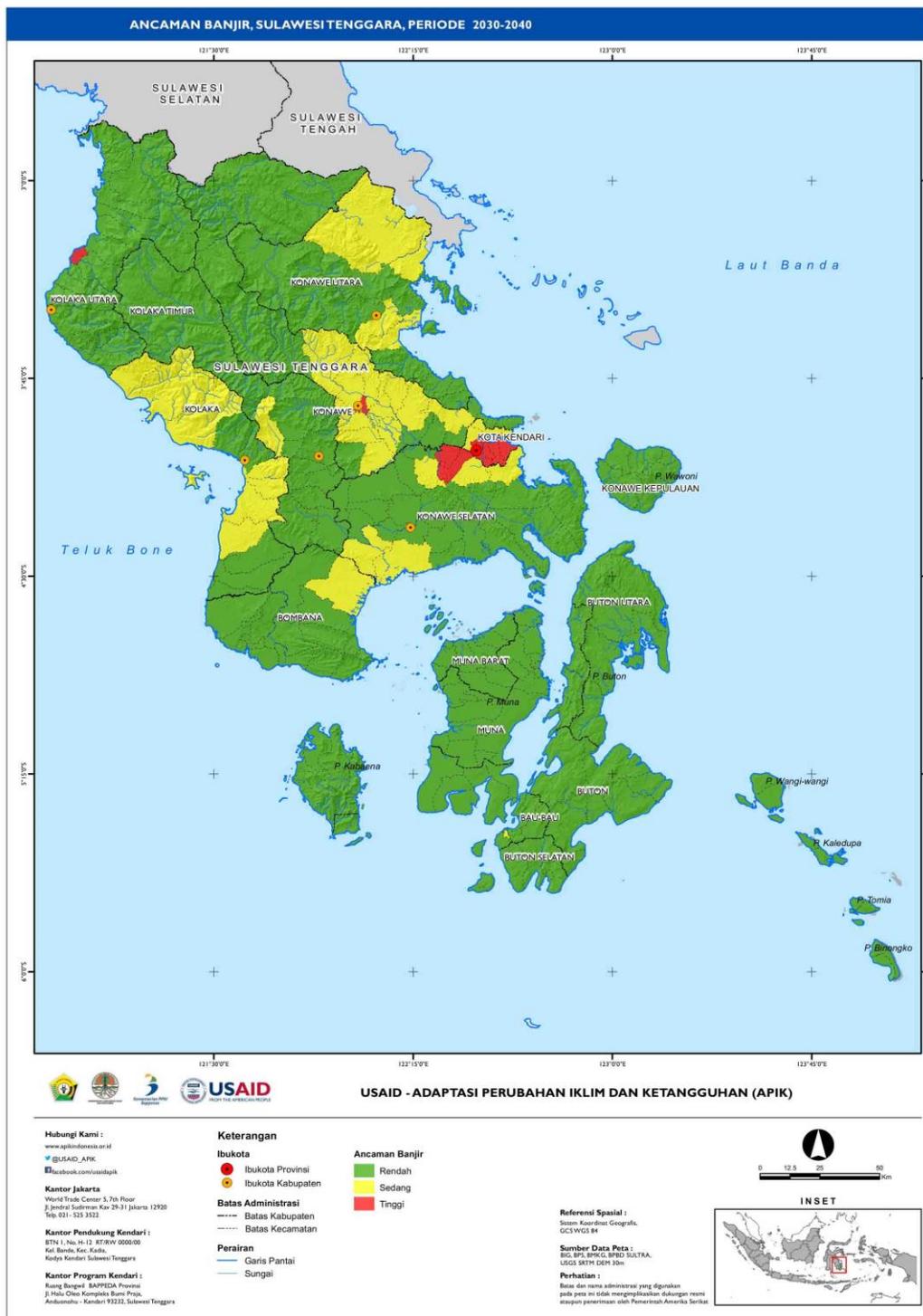
Pemetaan ancaman banjir di dalam lansekap Kabupaten Konawe Selatan dan Kota Kendari menunjukkan bahwa secara umum bahaya banjir adalah rendah. Bahaya banjir tinggi hanya terpusat di pesisir Kota Kendari dan pesisir Selatan Kota Andoolo. Ancaman ini terutama terpusat di daerah perkotaan, yaitu daerah dengan proporsi tutupan lahan perkerasan lebih besar dan tutupan lahan hijau lebih sedikit. Untuk kondisi masa mendatang ancaman banjir secara signifikan bertambah luas di Kota Kendari. Hal ini terkait intensifikasi hujan dan konversi lahan yang diprediksi akan terjadi cukup cepat di daerah ini. Faktor yang sama juga menjadi penyebab utama kenaikan bahaya banjir di utara Kota Andoolo.

Gambar 15: Peta Ancaman Banjir Periode 2006–2016



Sumber: Kajian Risiko Bencana, BPBD Provinsi Sulawesi Tenggara, 2017

Gambar 16: Peta Proyeksi Ancaman Banjir Periode 2030–2040



Sumber: USAID APIK, 2017

5.1.2. Analisis Kerentanan Banjir

Kerentanan terhadap banjir ditentukan oleh keterpaparan, sensitivitas, dan kurangnya kapasitas adaptif. Faktor yang mempengaruhi keterpaparan terhadap banjir adalah kepadatan penduduk dan tata guna lahan. Faktor yang mempengaruhi sensitivitas adalah kemiskinan dan kurangnya akses pada air bersih. Sedangkan faktor yang mempengaruhi kapasitas adaptif adalah tingkat pendidikan.

Untuk mengukur indeks keterpaparan dilakukan normalisasi dari angka kepadatan penduduk dan tata guna lahan, kemudian dikalikan dengan bobotnya. Bobot ini ditentukan melalui diskusi dengan para ahli yang menjadi narasumber dalam lokakarya kajian kerentanan ini. Kedua indikator ini kemudian dijumlah. Proses tumpang susun indikator keterpaparan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif dalam GIS dilakukan untuk menentukan indeks kerentanan suatu kecamatan. Karena tidak ada data proyeksi *land use*, kemiskinan, akses air bersih, dan tingkat pendidikan, maka peta proyeksi kerentanan untuk periode 2030-2040 tidak bisa dibuat. Untuk itu, diasumsikan bahwa kerentanan pada periode 2030-2040 sama dengan masa sekarang.

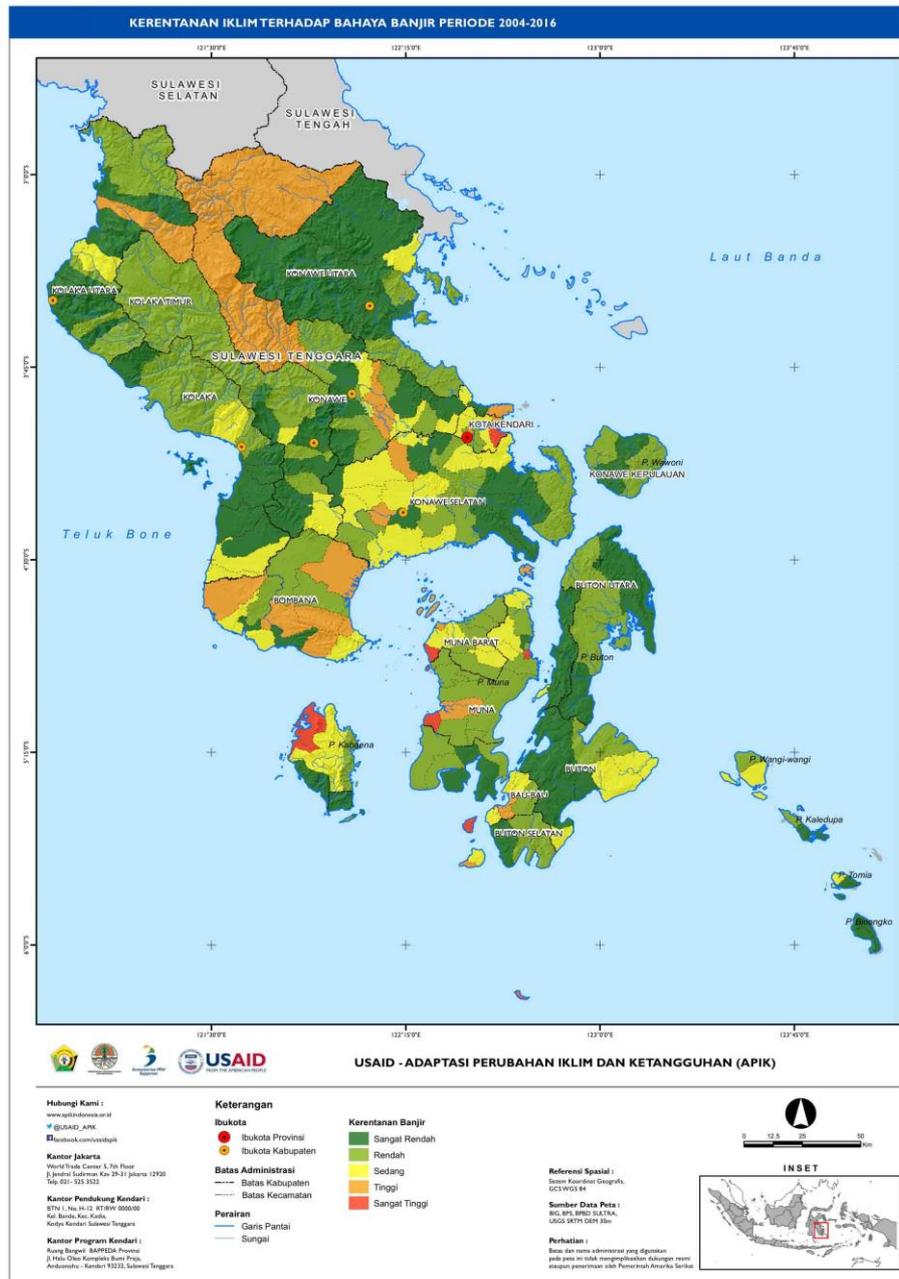
Tabel 10: Proses Analisis Kerentanan

Faktor	Indikator	Angka	Skor	Bobot	Value	Jumlah	Skor Kerentanan	Indeks Kerentanan
Keterpaparan	Kepadatan Penduduk	P	(1 s/d 5)	0,3	V	V+W=	$K \times S =$ CA	(normalisasi 1 s.d. 5 dengan <i>natural break</i>)
	Land use	Q	(1 s/d 5)	0,3	W	K		
Sensitivitas	Kemiskinan	R	(1 s/d 5)	0,2	X	X+Y= S		
	Akses air bersih	S	(1 s/d 5)	0,1	Y			
Kapasitas Adaptif	Tingkat pendidikan	T	(1 s/d 5)	0,1	Z	Z= CA		

Sumber: USAID APIK, 2017

Hasil analisis kerentanan banjir ditunjukkan dengan peta di bawah ini.

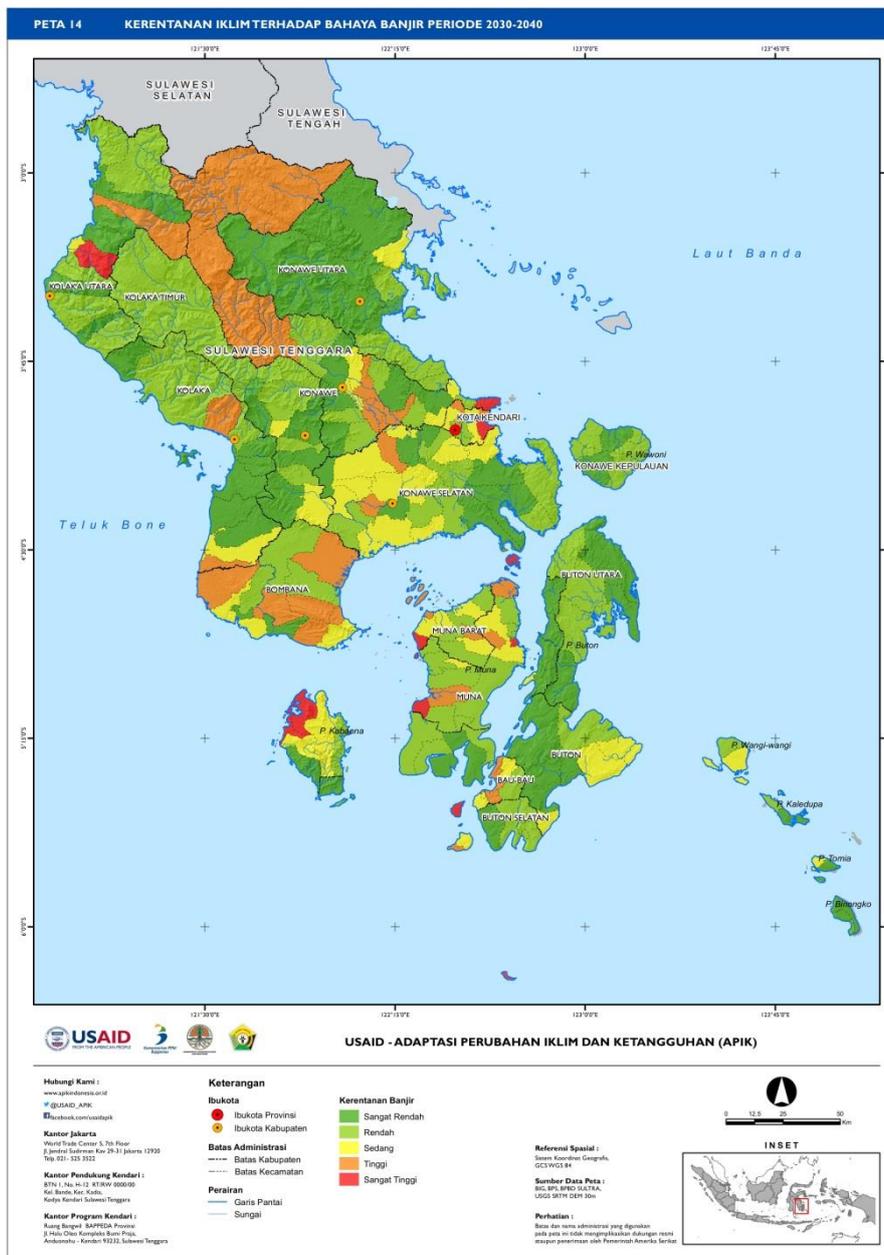
Gambar 17: Peta Kerentanan Banjir Periode 2006–2016



Sumber: USAID APIK, 2017

Dari peta tersebut dapat dilihat bahwa wilayah dengan tingkat kerentanan sedang sampai tinggi tersebar di sejumlah kabupaten/kota. Kabupaten/kota dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap banjir antar lain adalah: Kendari, Bombana, Kolaka, dan Kolaka Utara.

Gambar 18: Peta Proyeksi Kerentanan Banjir Periode 2030-2040



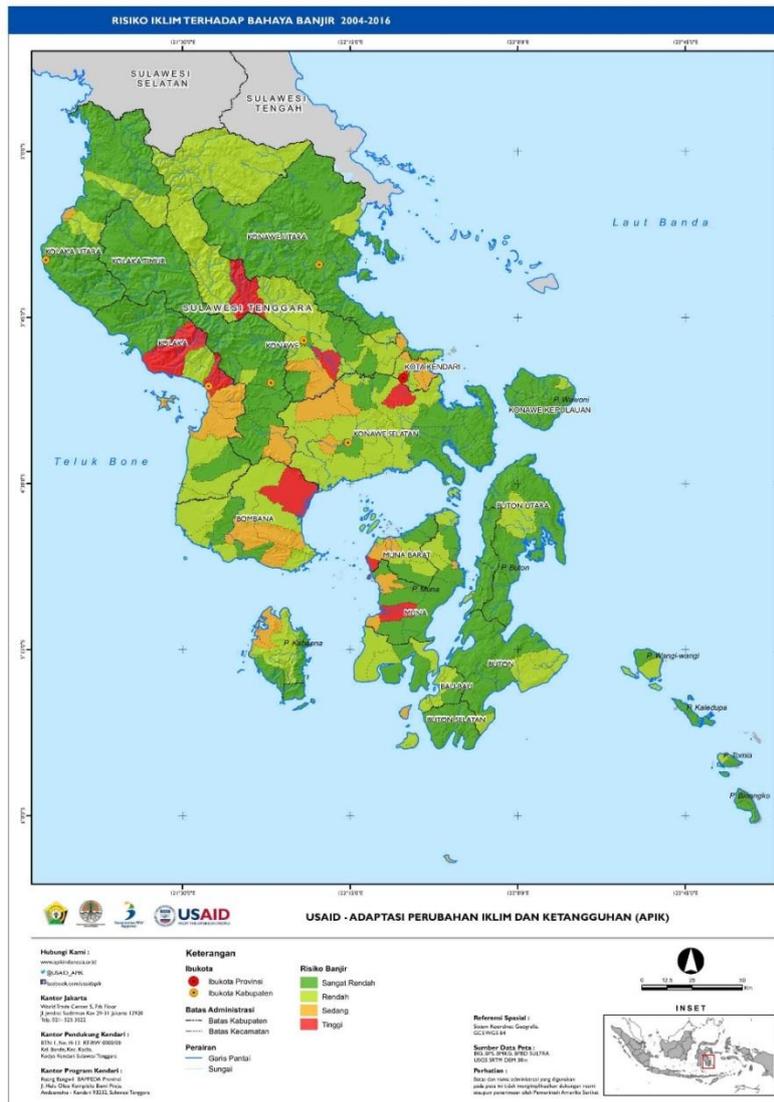
Sumber: USAID APIK, 2017

Kerentanan terhadap banjir pada masa mendatang akan bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perubahan *land use*. Daerah yang kerentanannya lebih tinggi pada masa mendatang adalah: Kendari, Bombana, Kolaka, dan Kolaka Utara. Namun, belum tentu daerah ini akan terdampak banjir karena akan tergantung ancaman banjirnya.

5.1.3. Analisis Risiko Banjir

Risiko bencana banjir pada suatu pemukiman didefinisikan sebagai potensi kerugian baik berupa kematian, keterancaman jiwa, kerugian materi, dan gangguan kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang ditimbulkan akibat bencana banjir. Hasil tumpang-susun antara peta ancaman dan kerentanan menghasilkan peta risiko berikut.

Gambar 19: Peta Risiko Banjir Periode 2006–2016



Sumber: Kajian Risiko Bencana Sulawesi Tenggara, BNPB 2015

Pada masa sekarang daerah yang lebih tinggi risiko banjirnya adalah: Kolaka, Konawe, Konsel, Kendari dan Bombana. Daerah yang risiko banjirnya tinggi perlu mendapat prioritas dalam program pengendalian banjir. Kesejahteraan masyarakat pada daerah ini juga perlu dimonitor agar tidak tertinggal dengan daerah lainnya akibat mereka mengalami kerugian banjir.

5.2. LONGSOR

Longsor merupakan gerakan massa tanah atau batuan, atau pencampuran keduanya, yang menuruni atau keluar lereng akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Peristiwa longsor dipengaruhi oleh lima faktor, yaitu faktor geomorfologi, geologi, tanah atau batuan penyusun lereng, iklim, dan hidrologi lereng. Faktor geomorfologi yang berupa perbukitan atau pegunungan dengan kemiringan lereng yang terjal umumnya terdapat di wilayah Sulawesi Tenggara terutama di wilayah jazirahnya merupakan tempat-tempat yang berpotensi mengalami gerakan massa tanah/batuan atau disebut juga bahaya longsor. Wilayah Provinsi Sulawesi Tenggara juga memiliki kondisi geologi yang dinamis karena adanya pergerakan sesar-sesar aktif yang membentang di dasar jazirah Provinsi Sulawesi Tenggara dan di dasar laut sisi timurnya, yang juga dapat memicu terjadinya longsor di wilayah ini.

5.2.1. Analisis Ancaman Longsor

Badan Geologi telah membuat peta ancaman longsor untuk Provinsi Sulawesi Tenggara masa sekarang. Namun peta ancaman longsor untuk masa 30 tahun ke depan belum tersedia. Faktor-faktor iklim yang berpengaruh pada ancaman longsor adalah curah hujan dan suhu. Temperatur dan curah hujan yang tinggi sangat mendukung terjadinya proses pelapukan batuan menjadi tanah pada lereng. Akibatnya lereng akan tersusun oleh lapisan tumpukan tanah tebal (sedimen) yang mudah lepas sehingga relatif lebih rentan terhadap gerakan massa tanah. Curah hujan yang sangat tinggi dan getaran gempa bumi adalah pemicu terlepasnya lapisan bumi paling atas seperti bebatuan dan tanah hasil pelapukan dari bagian utama gunung atau bukit.

Tanda-tanda terjadinya longsor dapat dilihat dari beberapa parameter, antara lain: timbulnya keretakan pada tanah di lereng bukit atau gunung, runtuhnya bagian-bagian tanah dan batu dalam jumlah besar atau jumlah kecil dengan intensitas sering, adanya suara gemuruh, dan tanda-tanda lain yang menunjukkan adanya penurunan kualitas lanskap dan ekosistem.

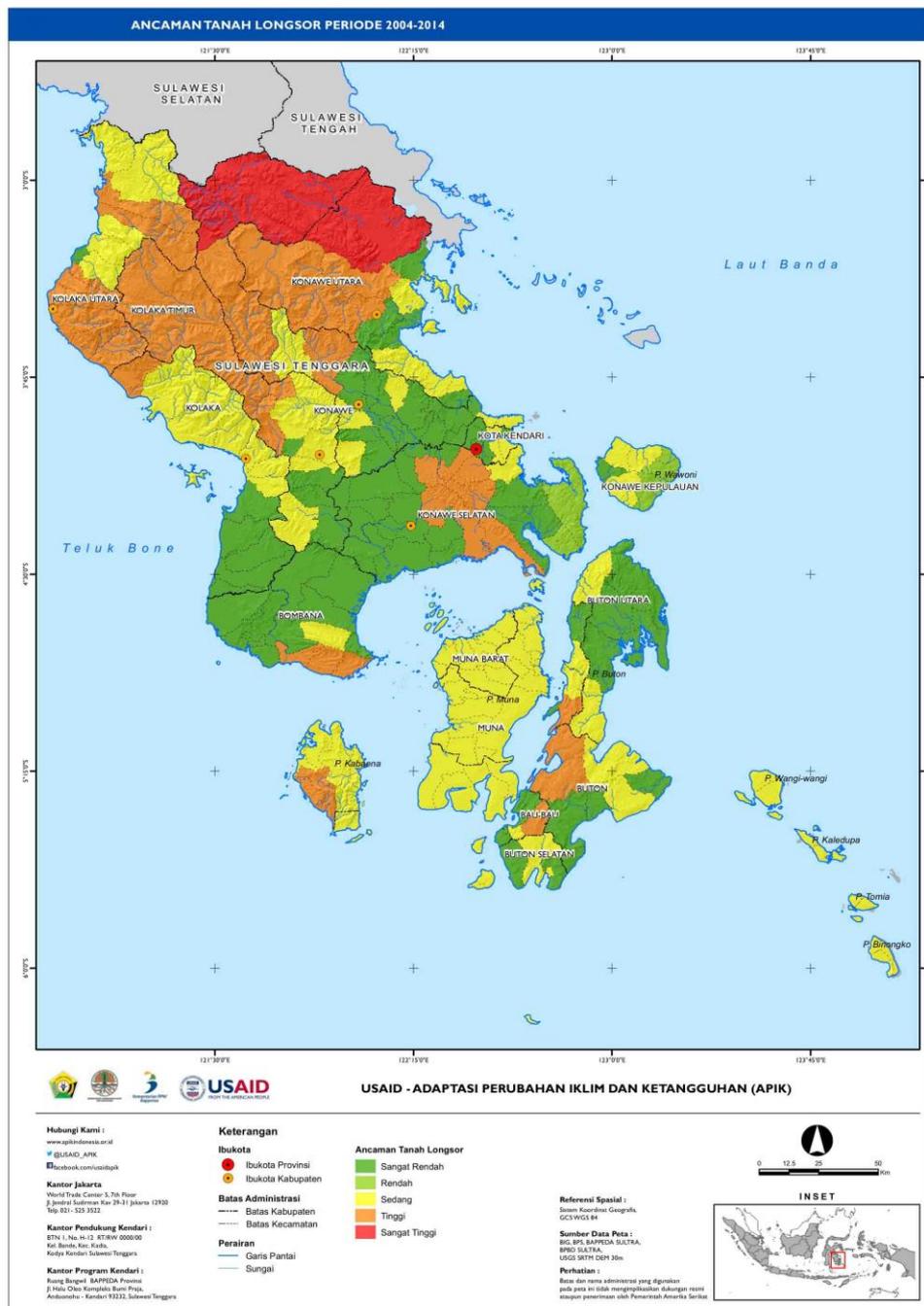
Jazirah Provinsi Sulawesi Tenggara bagian tengah umumnya merupakan daerah yang memiliki relief morfologi kasar dengan lereng-lereng yang terjal. Oleh karenanya, daerah ini umumnya menghadapi ancaman longsor dengan tingkat ancaman yang tinggi dan sedang. Wilayah yang memiliki tingkat ancaman longsor tinggi kebanyakan berada di wilayah Kabupaten Konawe Utara bagian tengah dengan orientasi barat daya–tenggara yang mencakup sebagian wilayah Kecamatan Asera dan Wiwirano. Ancaman longsor tinggi juga terdapat di sebagian wilayah Kabupaten Konawe Selatan, yaitu di sekitar Kecamatan Palangga, Angata, dan Andoolo.

Ancaman longsor dengan tingkat ancaman sedang mayoritas berada di Kabupaten Kolaka Utara, Kabupaten Konawe, Kabupaten Kolaka, dan Kabupaten Konawe Selatan. Di Kabupaten Konawe Utara, ancaman longsor sedang ini mencakup wilayah Kecamatan Asera, Lasola, Sawa, dan Wiwirano. Di Kabupaten Kolaka, ancaman sedang ini mencakup Kecamatan Uluiwoi, Mowewe, dan Wolo. Seluruh kecamatan di Kabupaten Kolaka Utara memiliki ancaman longsor sedang. Hampir seluruh kecamatan di Kabupaten Konawe juga memiliki ancaman sedang. Di Kabupaten Konawe Selatan ancaman longsor sedang utamanya mengancam wilayah bagian Utara. Sebagian wilayah Kabupaten Buton Utara khususnya di Kecamatan Kulisusu Utara juga memiliki tingkat ancaman sedang. Di wilayah Kabupaten Buton ancaman longsor dengan tingkat sedang umumnya berada di bagian tengah yang mencakup Kecamatan Bungi, Kecamatan Kapuntori, dan Kecamatan Pasarwajo. Wilayah kecamatan di Kota Kendari juga memiliki tingkat ancaman sedang, utamanya di Kecamatan Kendari, Kendari Barat, dan Abeli.

Wilayah-wilayah yang memiliki bahaya longsor dengan tingkat ancaman rendah umumnya berada di Kabupaten Muna, Kabupaten Wakatobi, Kabupaten Kolaka (bagian timur, selatan, dan barat), Kabupaten Konawe bagian selatan, dan Kabupaten Konawe Selatan bagian timur dan selatan.

Kabupaten/kota yang diprediksi masih akan mengalami ancaman kejadian ini adalah: Konawe Utara, Konawe, Konawe Selatan, Kolaka Utara, Kolaka, Kota Kendari, Bombana, Buton Utara, Buton, dan Kota Baubau. Informasi lengkap tentang tingkat ancaman longsor yang mencakup seluruh wilayah Sulawesi Tenggara untuk masa sekarang dapat dilihat pada gambar di bawah.

Gambar 21: Peta Ancaman Longsor Tahun 2015



Sumber: Kajian Risiko Bencana Provinsi Sulawesi Tenggara, BNPB 2015

5.2.2. Analisis Kerentanan terhadap Longsor

Kerentanan terhadap longsor sangat dipengaruhi oleh kepadatan penduduk suatu kecamatan. Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi adalah penggunaan lahan dan kemiskinan. Untuk mengukur indeks keterpaparan dilakukan normalisasi dari angka kepadatan penduduk dan tata guna lahan, kemudian dikalikan dengan bobotnya. Kedua indikator ini kemudian dijumlah. Proses tumpang susun indikator keterpaparan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif dilakukan dalam GIS untuk menentukan indeks kerentanan suatu kecamatan.

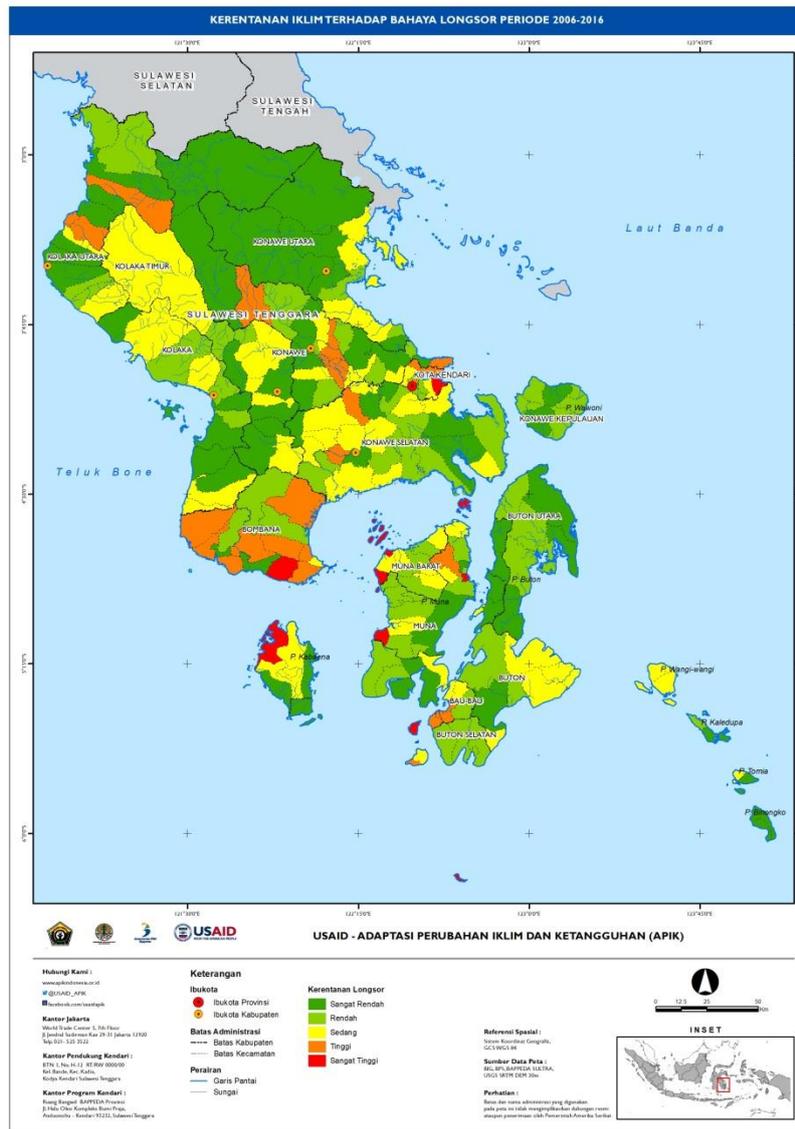
Tabel 12: Indikator Kerentanan Bencana Longsor

Faktor	Indikator	Keterangan	Skor	Bobot	Sumber
Keterpaparan	Kepadatan Penduduk	Jiwa/ha	(1 s/d 5)	0,30	BPS
	Land use	Tipe	(1 s/d 5)	0,30	KLHK
Sensitivitas	Kemiskinan	%	(1 s/d 5)	0,20	TNP2K
	Akses air bersih	%	(1 s/d 5)	0,10	BPS
Kapasitas Adaptif	Tingkat Pendidikan	% SMP	(1 s/d 5)	0,10	BPS
TOTAL				1,00	

Sumber: Hasil Lokakarya Kajian Kerentanan di Kendari, Februari 2017

Dengan menggunakan data dari BPS dan Pemerintah Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara dibuatlah analisis dan peta GIS kerentanan longsor untuk setiap kecamatan di Provinsi Sulawesi Tenggara. Hasilnya berupa peta kerentanan periode sekarang dan proyeksi pada masa mendatang, dapat dilihat pada peta di bawah ini.

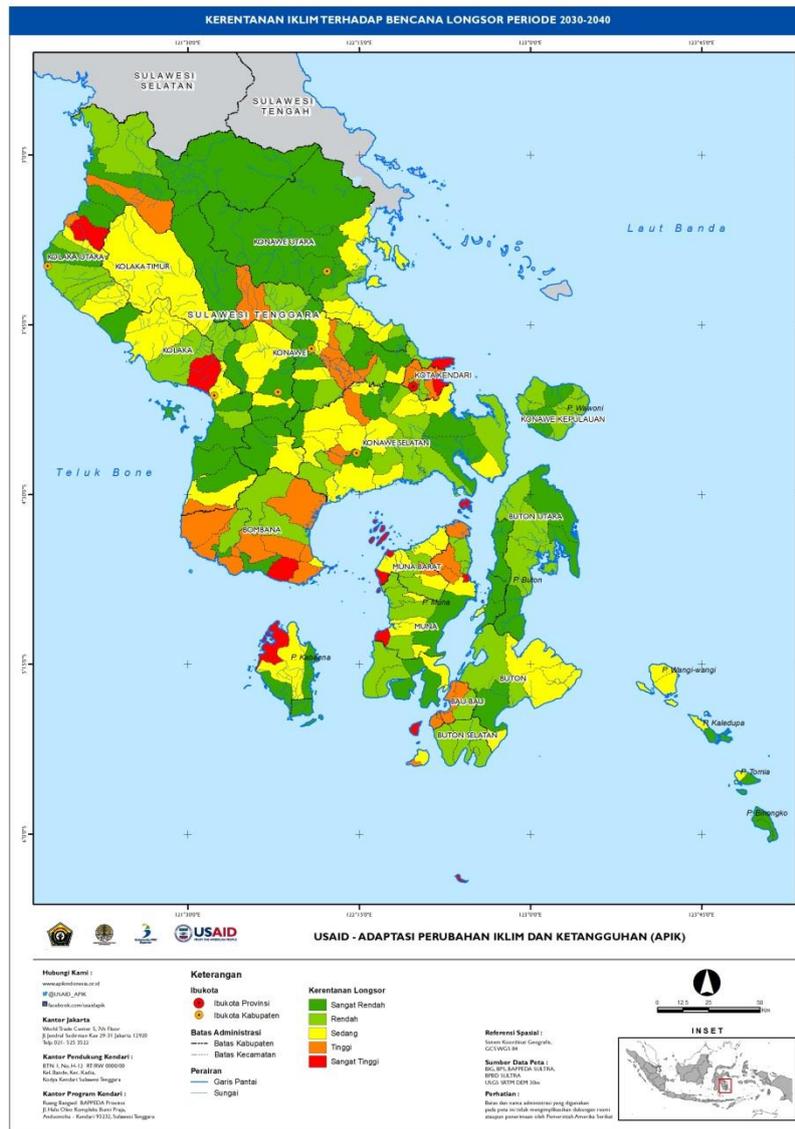
Gambar 22: Peta Kerentanan Terhadap Longsor Periode 2006–2016



Sumber: USAID APIK, 2017

Dari peta di atas terbaca bahwa daerah yang rentan terhadap longsor adalah Kabupaten Konawe, Kendari, Bombana, dan Muna. Daerah-daerah ini rentan, tapi belum tentu memiliki risiko longsor.

Gambar 23: Peta Proyeksi Kerentanan Longsor Periode 2030–2040



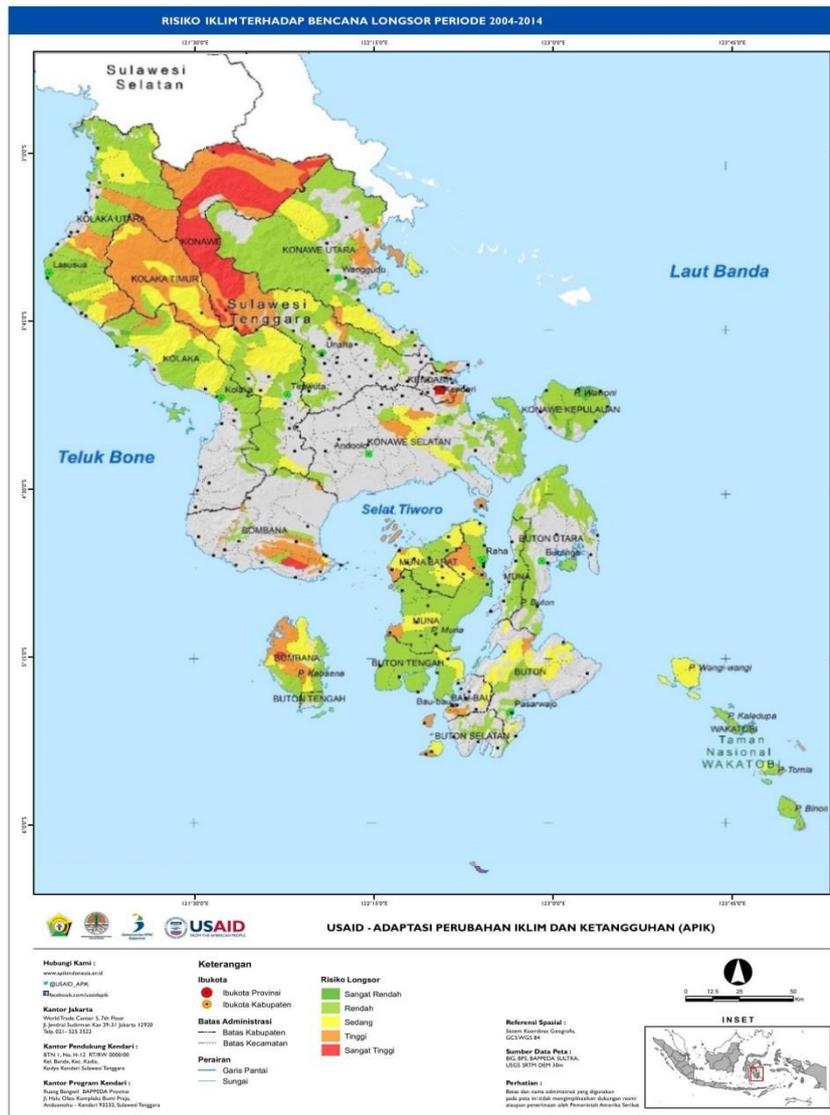
Sumber: USAID APIK, 2017

Dapat dilihat, daerah yang memiliki kerentanan terhadap longsor pada masa mendatang relatif sama dengan periode 2006-2016. Daerah yang rentan terhadap longsor belum berarti bahwa daerah ini pasti berisiko longsor. Risiko longsor hanya ada pada daerah yang rentan dan memiliki ancaman (*susceptible*) gerakan tanah.

5.2.3. Analisis Risiko Longsor

Analisis risiko longsor ini dibuat dengan melakukan tumpang susun antara peta kerentanan dan ancaman longsor tersebut di atas. Hasil tumpang susun ini kemudian dibagi menjadi 5 kelas risiko: dari sangat tinggi hingga sangat rendah. Penyesuaian pada detail tata ruang akan dapat mengurangi risiko longsor ini.

Gambar 24: Peta Risiko Longsor Periode 2006-2016



Sumber: Kajian Risiko Bencana Provinsi Sulawesi Tenggara, BNPB 2015

Jumlah kecamatan dengan tingkat risiko tinggi terhadap tanah longsor di Provinsi Sulawesi Tenggara sebanyak 67 kecamatan yang tersebar di 14 wilayah kabupaten/kota. Kabupaten dengan jumlah kecamatan terbanyak berisiko tinggi adalah Kabupaten Konawe Selatan. Sedangkan dari cakupan luas wilayah, kabupaten dengan luas wilayah berisiko tinggi terluas adalah Kabupaten Kolaka dengan luas 102.072,37 Ha. Daftar terinci nama kabupaten/kecamatan dan luas wilayah dengan tingkat risiko tinggi dapat dilihat pada lampiran. Peta proyeksi risiko longsor belum dapat dibuat karena Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral belum memiliki peta proyeksi ancaman (suspektibilitas) gerakan tanah untuk periode 2030–2040.

BAB 6. ANALISIS ANCAMAN, KERENTANAN, DAN RISIKO UNTUK BIDANG PERIKANAN TANGKAP

Dalam bidang perikanan, khususnya perikanan tangkap, dampak perubahan iklim dapat berupa meningkatnya suhu air laut yang menyebabkan migrasi ikan, meningkatnya permukaan air laut, dan meningkatnya intensitas gelombang tinggi yang menyebabkan nelayan tidak dapat melaut. Nelayan tradisional dengan armada tangkap sederhana akan sangat rentan terhadap cuaca buruk di laut. Hal ini paling dirasakan oleh nelayan tradisional dengan kapasitas kapal di bawah 10 GT, mengingat nelayan kelompok ini memiliki kapal dengan kapasitas terbatas. Berdasarkan data yang diperoleh dari Pusat Data dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan (Pusdatin KKP), jumlah nelayan dengan ukuran kapal maksimum 10 GT cenderung bertambah setiap tahunnya. Jumlah Rumah Tangga Perikanan (RTP) dengan kapal ukuran maksimum 10 GT adalah sebanyak 87.713 RTP di tahun 2001, meningkat menjadi 129.914 RTP di tahun 2010.

Muhammad et.al. (2009) menjelaskan bahwa kondisi sumber daya laut sudah terancam akibat penangkapan yang tidak ramah lingkungan (*destructive fishing*) dan penangkapan dalam jumlah yang berlebihan (*over fishing*). Abrasi dan kerusakan terumbu karang menyebabkan menurunnya kemampuan reproduksi ikan, sehingga jumlah ikan berkurang, seperti dirasakan oleh masyarakat nelayan. Ancaman perubahan iklim tentunya akan menambah risiko masyarakat yang tinggal di daerah pesisir dan mereka yang bekerja sebagai nelayan.

6.1. ANALISIS ANCAMAN TERHADAP PERIKANAN TANGKAP

Pemetaan ancaman perikanan dilakukan untuk dua kondisi, kondisi saat ini dan proyeksi untuk masa mendatang (tahun 2030–2040). Ancaman perubahan iklim terhadap perikanan tangkap terjadi di semua wilayah di Provinsi Sulawesi Tenggara. Ancaman yang terjadi dapat dikategorikan ke dalam tingkat yang berbeda berdasarkan analisis faktual dan indikator yang terjadi di tiap daerah.

Untuk memudahkan identifikasi ancaman dimaksud, keseluruhan daerah Sulawesi Tenggara dapat dibagi dalam empat zona dengan zona penangkapan yang relatif sama. Zona tersebut dibedakan atas faktor wilayah dan potensi akses wilayah khusus untuk bidang perikanan tangkap. Zona yang ada dibagi dalam:

1. Wilayah Kolaka yang meliputi Kolaka Induk, Kolaka Utara, dan sebagian Kolaka Timur. Namun demikian, Kolaka Timur tidak mempunyai wilayah pantai yang memadai.
2. Wilayah Konawe Kendari yang meliputi wilayah Konawe Induk, Konawe Utara, Konawe Kepulauan, dan Konawe Selatan.
3. Wilayah Muna Bombana yang meliputi wilayah Bombana sebagian Muna dan sebagian kecil Konawe Selatan.
4. Wilayah Buton, Baubau, Wakatobi meliputi wilayah Buton Induk, Buton Selatan, Buton Tengah, Buton Utara, Wakatobi, dan Kota Baubau.

Keseluruhan wilayah di atas mempunyai karakteristik wilayah yang berbeda serta akses masyarakat terhadap laut yang juga berbeda. Tingkat ancaman yang terjadi pada keempat wilayah tersebut dapat dibedakan ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi.

Menurut pendapat para ahli dan peserta lokakarya, perbandingan ancaman pada tiap zona laut di Sulawesi Tenggara adalah seperti tabel di bawah. Pendapat ini masih perlu dibuktikan dengan data yang terukur dan metode yang tepat; dan sementara ini data tersebut belum diperoleh.

Tabel 13: Tingkat Ancaman Bidang Perikanan di Masing-masing Wilayah di Provinsi Sulawesi Tenggara

Jenis Ancaman	Wilayah Konawe Kendari	Wilayah Kolaka	Wilayah Muna Bombana	Wilayah Buton, Baubau, Wakatobi
Penurunan jumlah hari melaut	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi
Penurunan potensi ikan	Tinggi	Sedang	Tinggi	Sedang
Berubahnya ruaya ikan	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi
Ancaman keselamatan dilaut	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Banjir yang melanda pesisir	Tinggi	Sedang	Sedang	Rendah

Sumber: Notulensi Lokakarya Kajian Kerentanan ke-3 di Kendari, 2017

Gambar 25: Peta Indikasi Ancaman Bidang Perikanan



Sumber: Hasil Lokakarya Kajian Kerentanan, 2017

Dalam peta di atas terlihat bahwa perairan Muna-Bombana memiliki ancaman yang lebih tinggi. Pada bagian selatan perairan ini, ancaman cuaca ekstrem seperti badai dan gelombang tinggi juga lebih besar.

6.2. ANALISIS KERENTANAN PERIKANAN TANGKAP

Kerentanan dalam analisis ini dilihat dari sudut nelayan. Sebagai salah satu komunitas yang paling berisiko terhadap perubahan iklim, nelayan perlu mendapat perhatian khusus. Perhatian juga perlu diberikan pada perempuan dalam keluarga nelayan. Karakteristik nelayan Sulawesi Tenggara lebih banyak didominasi oleh nelayan kecil dengan kapal ukuran di bawah 10 GT. Kelompok nelayan ini hanya melakukan aktifitas penangkapan sekitar 120 hari dalam satu tahun, selebihnya dihabiskan untuk memperbaiki jaring dan kapal. Kelompok nelayan kecil sangat tergantung pada musim dan ketersediaan sumber daya ikan di daerah pesisir. Ketergantungan pada musim dan ketidakpastian usaha penangkapan membuat nelayan kecil sangat tergantung kepada pemilik kapal. Nelayan kecil meminjam uang kepada pemilik kapal/juragan untuk modal usaha penangkapan dengan syarat hasil tangkapan mereka harus dijual kepada juragan dan harga ikan ditentukan oleh juragan. Ketergantungan nelayan pada juragan dan ketidakpastian usaha menjadi penyebab utama kemiskinan nelayan.

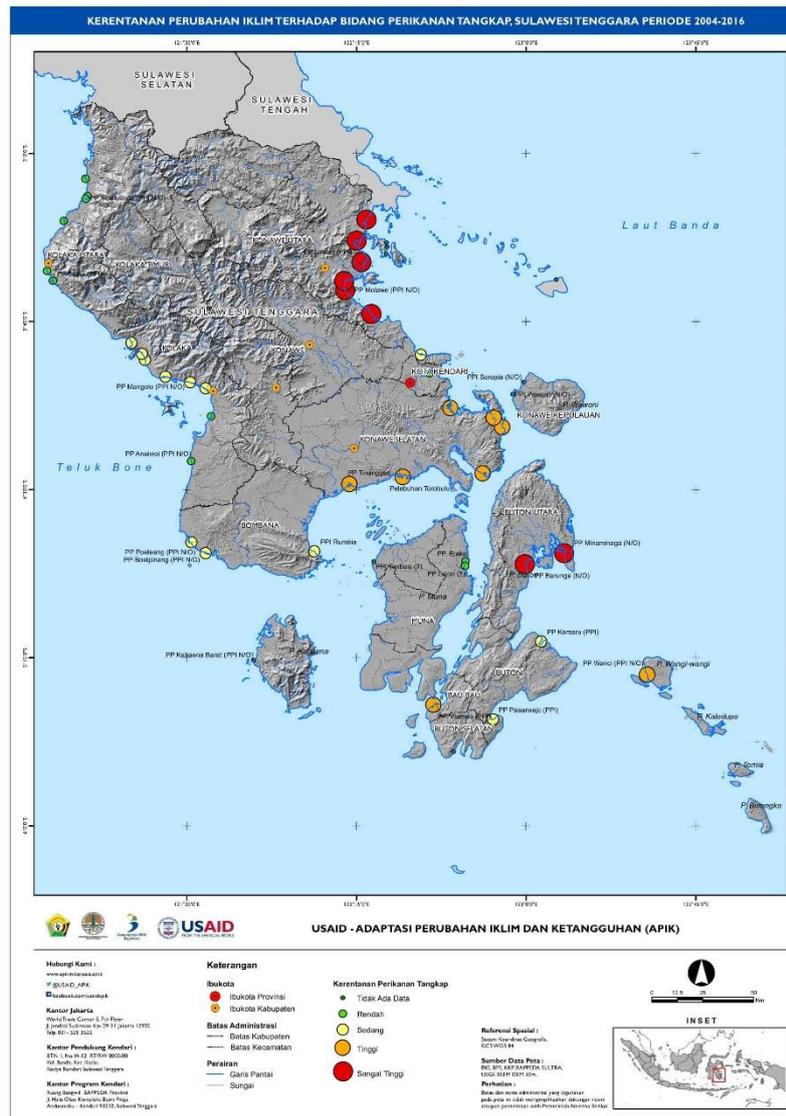
Tabel 14: Indikator Kerentanan Sektor Perikanan Tangkap

Komponen	Indikator	Satuan	Bobot
Keterpaparan	Jumlah Nelayan	Jiwa	0,35
	Jumlah perahu nelayan	Buah	0,35
Sensitivitas	Persentase perahu di bawah 10 GT	%	0,10
	Tingkat kemiskinan	%	0,10
Kapasitas Adaptif	Jumlah Penyuluh Perikanan	Orang/ pelabuhan	0,10
Total			1,00

Sumber: Lokakarya Kajian Kerentanan, 2017

Dari data yang diperoleh dari pemerintah daerah dibuatlah analisis GIS yang menghasilkan peta kerentanan bidang perikanan tangkap seperti di bawah ini. Dapat dilihat bahwa nelayan di Konawe Utara dan Buton Utara lebih rentan daripada yang lain.

Gambar 26: Peta Kerentanan Bidang Perikanan Tangkap Tahun 2017



Sumber: USAID APIK, 2017

Peta kerentanan bidang perikanan tangkap ini menunjukkan bahwa daerah yang kerentanannya tinggi adalah Konawe Utara dan Buton Utara. Desa-desa yang hanya memiliki perahu kecil untuk menangkap ikan akan lebih rentan, apalagi jika angka penduduk miskinnya tinggi. Nelayan yang tinggal di pulau-pulau kecil juga lebih rentan.

6.3. ANALISIS RISIKO PERIKANAN TANGKAP

Pada saat ini belum ada peta ancaman bidang perikanan tangkap, sehingga belum dapat dilakukan analisis risiko yang berbasis spasial pada bidang ini. Namun, dapat diperkirakan bahwa dampak negatif perubahan iklim akan semakin terasa di masa mendatang. Kenaikan suhu laut akan membawa banyak perubahan pada ekosistem laut dan populasi ikan di Provinsi Sulawesi Tenggara. Kenaikan frekuensi cuaca ekstrem akan mengurangi jumlah hari yang aman untuk melaut. Kehidupan nelayan yang sudah sulit sekarang ini nantinya akan semakin sulit.

Masih perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui antara lain:

- Bagaimana dampak perubahan iklim pada spesies-spesies ikan yang bernilai ekonomi
- Di mana ruaya ikan dan *fishing ground* pada kondisi La Nina dan El Nino
- Bagaimana proyeksi tinggi gelombang dan frekuensinya di masa depan di Laut Banda, Laut Flores, dan Teluk Bone
- Dampak kenaikan permukaan laut pada daerah pesisir di Sulawesi Tenggara

BAB 7. ANALISIS ANCAMAN, KERENTANAN, DAN RISIKO UNTUK BIDANG PERTANIAN

Perubahan iklim merupakan salah satu ancaman yang sangat serius terhadap sektor pertanian dan potensial mendatangkan masalah baru bagi keberlanjutan produksi pangan dan sistem produksi pada umumnya. Merujuk pada kajian KRAPI Malang Raya, ancaman untuk sektor pertanian terjadi dalam bentuk penurunan produktivitas, penurunan luas panen, dan penurunan luas lahan tanam. Dalam kajian ini yang dilihat sebagai ancaman adalah penurunan produktivitas karena faktor iklim.

Pengaruh perubahan iklim terhadap sektor pertanian bersifat multi-dimensional, mulai dari sumber daya, infrastruktur pertanian, dan sistem produksi pertanian, hingga aspek ketahanan dan kemandirian pangan, serta kesejahteraan petani dan masyarakat pada umumnya. Pengaruh tersebut dibedakan atas dua indikator, yaitu kerentanan dan dampak. Dampak perubahan iklim adalah “gangguan atau kondisi kerugian dan keuntungan, baik secara fisik maupun sosial dan ekonomi yang disebabkan oleh cekaman perubahan iklim”.

7.1. ANALISIS ANCAMAN

Analisis ancaman berfokus pada parameter stimulus iklim selama periode pertumbuhan tanaman. Naiknya suhu memberikan pengaruh dalam bentuk peningkatan laju respirasi dan memperpendek umur tanaman, juga meningkatkan potensi evapotranspirasi, dan mengurangi luasan lahan yang memerlukan irigasi. Disebutkan bahwa laju respirasi meningkat 10 % setiap kenaikan suhu 1°C. Laju respirasi akibat kenaikan suhu ini selanjutnya akan menurunkan produktivitas. Itu sebabnya, suhu yang lebih tinggi memperpendek periode pertumbuhan tanaman sehingga pembentukan biomassa juga menjadi lebih sedikit yang berakibat berkurangnya produktivitas (KRAPI, KLH 2012).

7.1.1. Kekeringan

Kekeringan adalah suatu keadaan di mana lahan pertanian tidak dapat menyediakan air dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman agar dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Hal ini biasanya terjadi pada sistem pertanian yang dilakukan pada ekosistem lahan kering, apabila pada daerah tersebut mengalami musim kemarau yang berkepanjangan. Hal ini akan menyebabkan tanaman kekurangan air, sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan produksi akan mengalami penurunan baik secara kuantitas maupun kualitas. Dalam kondisi yang ekstrem bisa menyebabkan terjadinya gagal panen. Dampak selanjutnya adalah menurunnya pendapatan petani. Hal ini dapat memberikan dampak lanjutan, terhadap penurunan kemampuan untuk membiayai kesehatan dan biaya sekolah bagi keluarganya.

Penurunan produksi pertanian yang disebabkan oleh kekeringan juga dapat menyebabkan kelangkaan bahan pangan bagi masyarakat. Dalam kondisi kelangkaan bahan pangan, akan menyebabkan peningkatan harga komoditas pertanian. Hal ini akan menjadi ancaman bagi masyarakat yang berpenghasilan rendah. Atau, dengan kata lain akan terjadi kerawanan pangan. Kekeringan, juga sering menyebabkan terjadinya kebakaran lahan pertanian, sehingga menyebabkan kerusakan tanaman.

Beberapa pengaruh kekeringan terhadap bidang pertanian adalah penurunan ketersediaan air untuk tanaman, tanaman mati atau gagal panen, penurunan produktivitas dan penurunan kualitas produksi pertanian.

Besar kecilnya dampak yang ditimbulkan oleh kekeringan terhadap bidang pertanian dipengaruhi antara lain oleh intensitas dan lamanya kekeringan berlangsung, luas wilayah areal pertanian yang mengalami kekeringan, jenis komoditas pertanian yang mengalami kekeringan, dan ada tidaknya sarana pengairan pada areal pertanian yang mengalami kekeringan.

7.1.2. Analisis Ancaman Hujan Ekstrem

Intensitas curah hujan yang tinggi dan berlangsung dalam waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya banjir, erosi, sedimentasi, tanah longsor, dan terganggunya transportasi darat yang kemudian mengganggu kelancaran kegiatan transportasi sarana produksi ke lokasi sentra produksi. Juga, mengganggu kelancaran transportasi hasil pertanian dari sentra produksi ke pasar atau ke konsumen, kelangkaan komoditas di pasaran, dan meningkatnya harga komoditas pertanian.

Terjadinya genangan pada areal pertanian dapat menyebabkan tanaman tergenang dan apabila berlangsung dalam waktu yang lama akan menyebabkan tanaman mati/kehilangan hasil.

Indikator pengaruh hujan ekstrem terhadap bidang pertanian adalah:

- Produksi hasil pertanian menurun
- Kualitas produksi hasil pertanian menurun
- Kerusakan lahan dan tanaman budi daya
- Berkurangnya pendapatan petani
- Terjadinya kelangkaan bahan pangan/hasil pertanian

Besar kecilnya dampak yang ditimbulkan oleh hujan ekstrem terhadap bidang pertanian dipengaruhi oleh:

- Intensitas dan lamanya hujan ekstrem berlangsung
- Luas wilayah areal pertanian yang mengalami banjir
- Jenis komoditas pertanian yang mengalami banjir
- Ada tidaknya sarana drainase yang memadai pada areal pertanian yang mengalami banjir

7.1.3. Analisis Ancaman Perubahan Pola Musim

Perubahan pola musim baik disebabkan oleh musim hujan yang muncul lebih awal atau terlambat, memberikan pengaruh yang merugikan bagi bidang pertanian. Hal ini disebabkan oleh banyaknya petani yang belum mempersiapkan lahannya untuk ditanami pada saat hujan sudah mulai turun (awal musim hujan).

Perubahan pola musim, juga disebabkan oleh karena musim hujan terlalu lama atau terjadi kondisi sebaliknya, yaitu lebih cepat dari biasanya. Kondisi ini menyebabkan penurunan hasil panen atau kerusakan hasil panen.

Indikator pengaruh perubahan pola musim terhadap bidang pertanian adalah:

- Gagal tanam
- Pertumbuhan tanaman terganggu
- Peningkatan serangan hama
- Penurunan produksi
- Penurunan kualitas hasil pertanian

Besar kecilnya dampak yang ditimbulkan oleh perubahan pola musim terhadap bidang pertanian dipengaruhi oleh:

- Intensitas dan lamanya perubahan musim berlangsung
- Luas wilayah areal pertanian yang mengalami perubahan pola musim
- Jenis komoditas pertanian yang dikembangkan pada wilayah yang mengalami perubahan pola musim
- Ada tidaknya sarana pengairan dan drainase yang memadai pada areal pertanian yang mengalami perubahan pola musim
- Ada tidaknya sarana penanganan pasca-panen pada areal pertanian yang mengalami perubahan pola musim

Metodologi kajian dampak perubahan pola musim terhadap bidang pertanian menggunakan survei, studi literatur, dan diskusi kelompok terarah.

7.1.4. Analisis Ancaman Kenaikan Suhu Udara

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada kondisi suhu yang tinggi akan memacu tingginya transpirasi pada tanaman. Apabila kondisi ini terjadi pada lahan pertanian pada ekosistem lahan kering yang tidak didukung dengan sarana pengairan, maka akan menyebabkan tanaman kekurangan air.

Hambatan pertumbuhan bagi tanaman oleh kenaikan suhu udara disebabkan oleh karena pada suhu udara yang tinggi akan menyebabkan peningkatan respirasi bagi tanaman, sehingga menyebabkan hasil bersih fotosintesis berkurang, dan kemudian menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman berkurang

Indikator pengaruh kenaikan suhu udara terhadap bidang pertanian adalah:

- Pertumbuhan tanaman terganggu
- Produksi tanaman menurun
- Tanaman gagal tumbuh dan tanaman gagal panen
- Hilangnya/punahnya spesies tanaman/jenis tanaman budi daya pada suatu daerah

Besar kecilnya dampak yang ditimbulkan oleh kenaikan suhu udara terhadap bidang pertanian dipengaruhi oleh:

- Intensitas dan lamanya kenaikan suhu udara berlangsung
- Luas wilayah areal pertanian yang mengalami kenaikan suhu udara
- Jenis komoditas pertanian yang dikembangkan pada wilayah yang mengalami kenaikan suhu udara
- Ada tidaknya sarana pengairan yang memadai pada areal pertanian yang mengalami perubahan kenaikan suhu udara

Metodologi kajian dampak kenaikan suhu udara terhadap bidang pertanian menggunakan survei, studi literatur, dan diskusi kelompok terarah.

7.1.5. Analisis Ancaman Angin Kencang

Angin yang kencang sering menyebabkan kerugian pada bidang pertanian. Hal ini disebabkan karena angin yang kencang dapat menyebabkan tanaman tumbang atau rebah.

Ketika terjadi angin kencang, biasanya diikuti oleh terjadinya gelombang yang tinggi. Hal ini akan mengganggu transportasi laut, sehingga menyebabkan terjadinya gangguan kelancaran kegiatan transportasi sarana produksi ke lokasi sentra produksi daerah kepulauan yang kebanyakan menggunakan transportasi laut. Juga mengganggu kelancaran transportasi hasil pertanian dari sentra produksi ke pasar atau ke konsumen, kelangkaan komoditas di pasaran, dan meningkatnya harga komoditas pertanian pada daerah wilayah kepulauan yang menggunakan sarana transportasi laut.

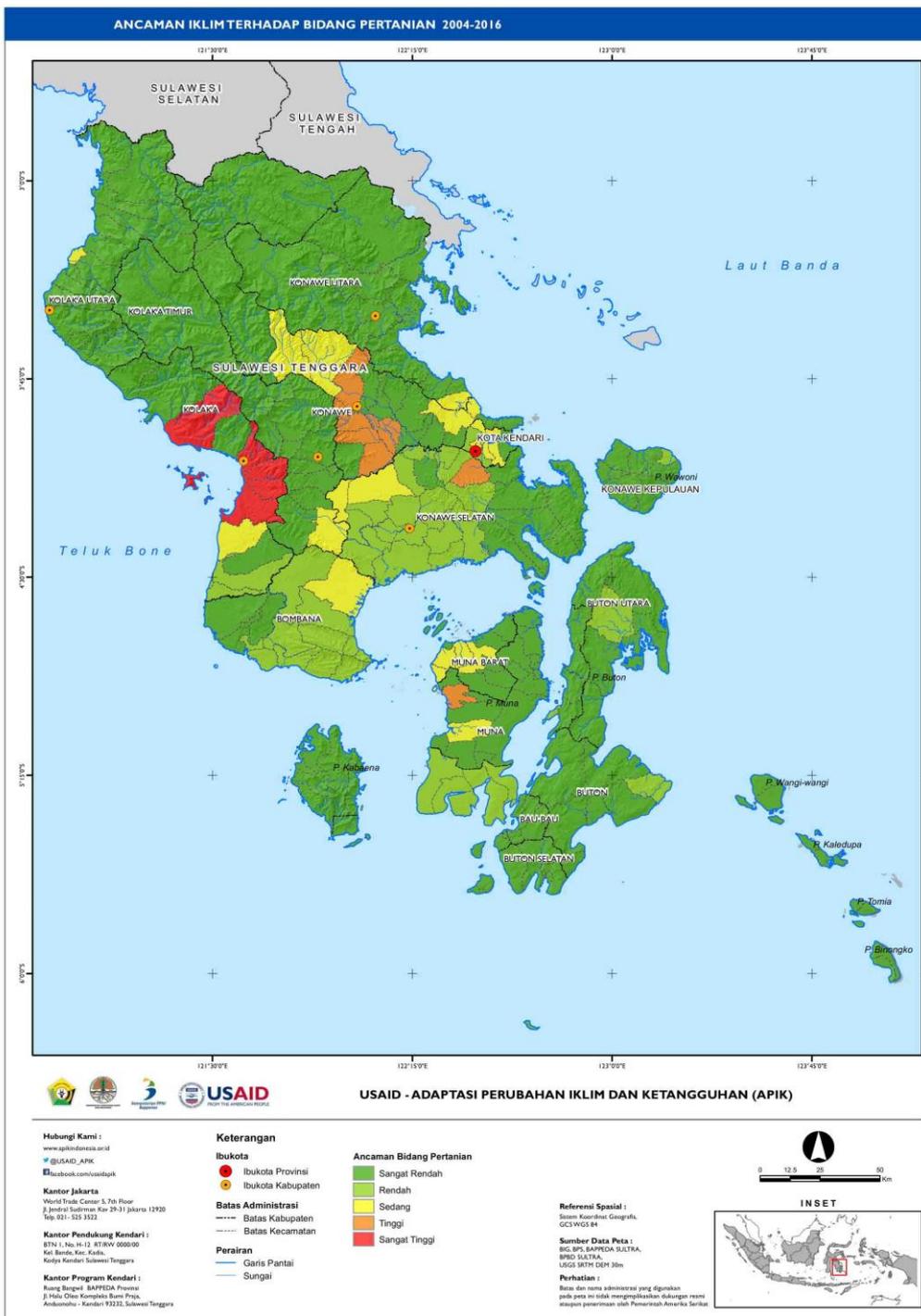
Indikator pengaruh angin kencang udara terhadap bidang pertanian adalah

- Tanaman banyak yang rebah
- Gugur bunga
- Polinasi terganggu
- Gugur buah

Besar kecilnya dampak yang ditimbulkan oleh angin kencang terhadap bidang pertanian dipengaruhi oleh:

- Intensitas dan lamanya angin kencang berlangsung
- Luas wilayah areal pertanian yang mengalami angin kencang
- Topografi
- Jenis komoditas pertanian yang dikembangkan pada wilayah yang diterpa oleh angin kencang

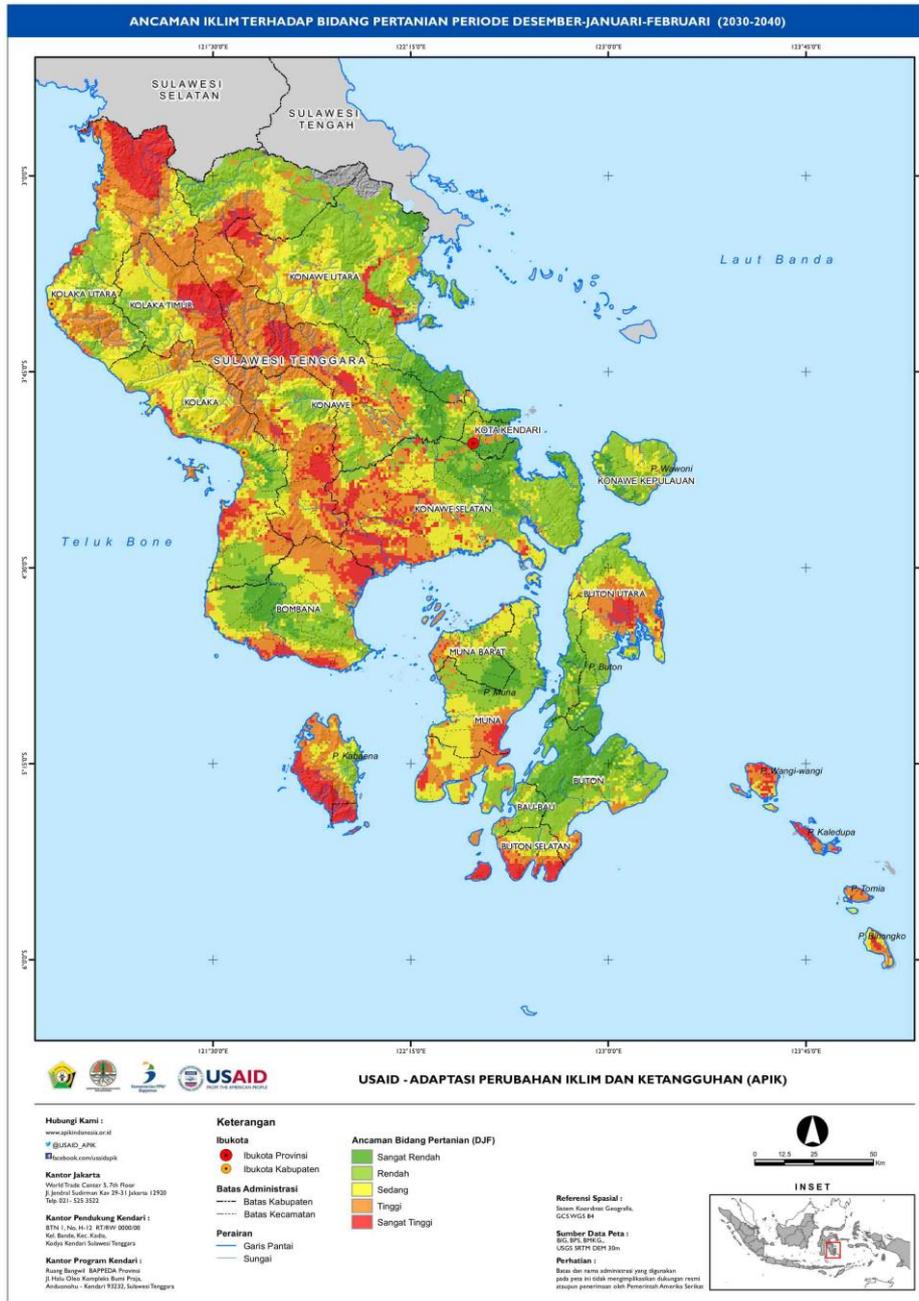
Gambar 27: Peta Ancaman Bidang Pertanian Periode 2006–2016



Sumber: USAID APIK, 2017

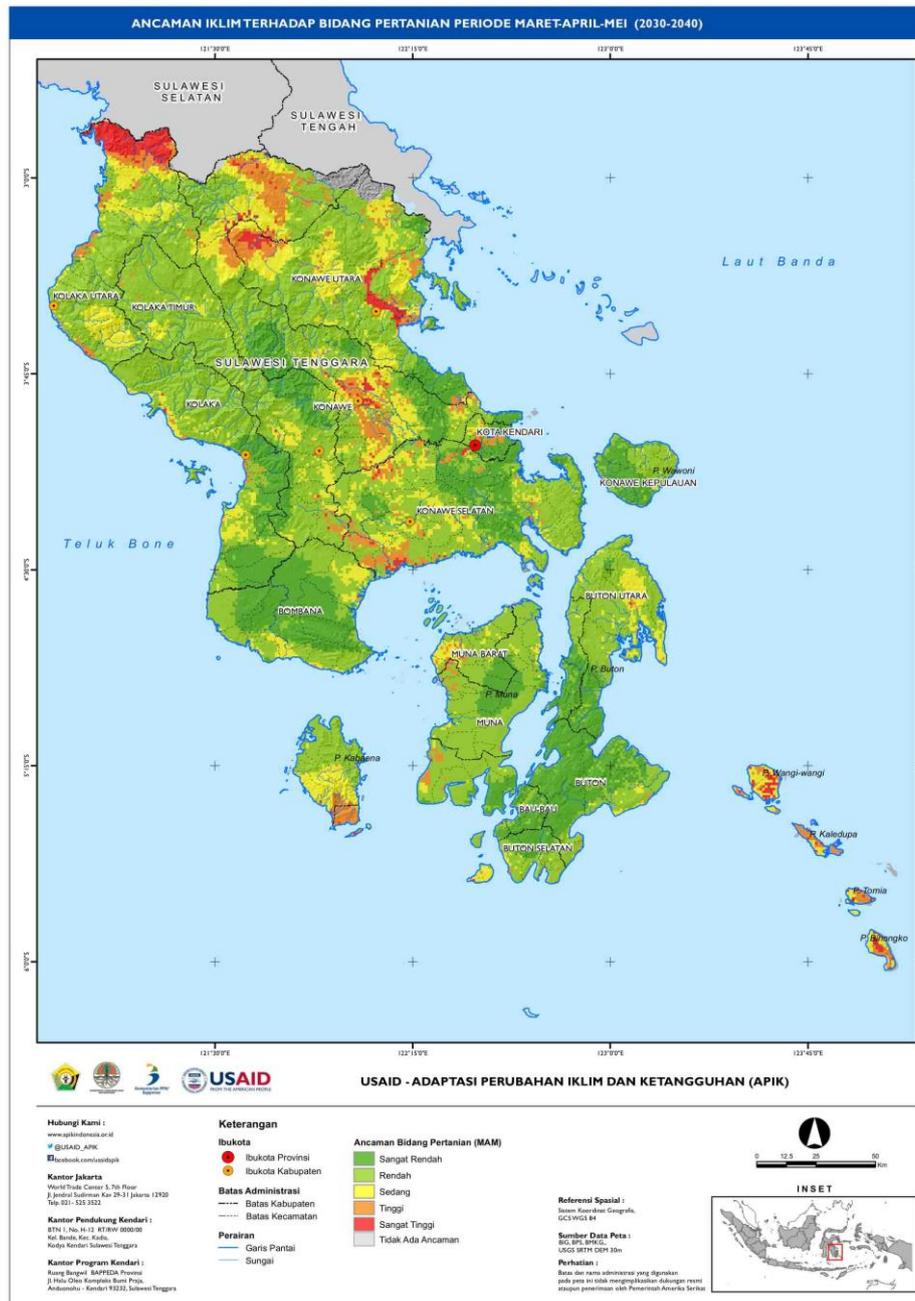
Peta ancaman terhadap bidang pertanian ini menunjukkan bahwa daerah yang ancamannya tinggi ada di Kolaka Utara, Konawe, Konawe Selatan, dan Konawe Utara. Daerah yang ancamannya rendah ada di Bombana, Muna, dan Buton. Ancaman terhadap pertanian dapat membuat produktivitas tanaman menurun.

Gambar 28: Peta Proyeksi Ancaman Bidang Pertanian Periode 2030–2040: (Desember, Januari, Februari)



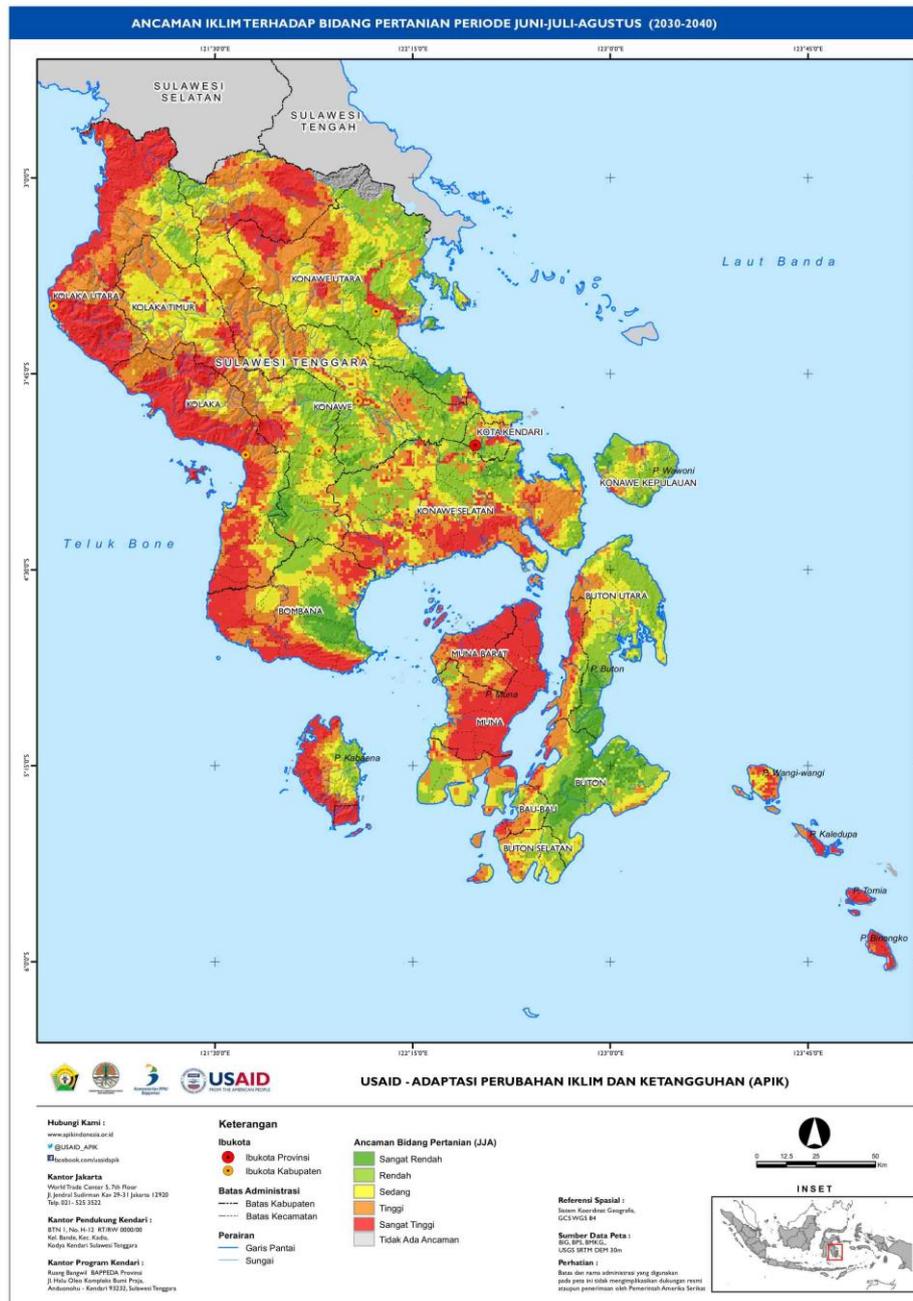
Sumber: USAID APIK, 2017

**Gambar 29: Peta Proyeksi Ancaman Bidang Pertanian Periode 2030–2040
(Maret, April, Mei)**



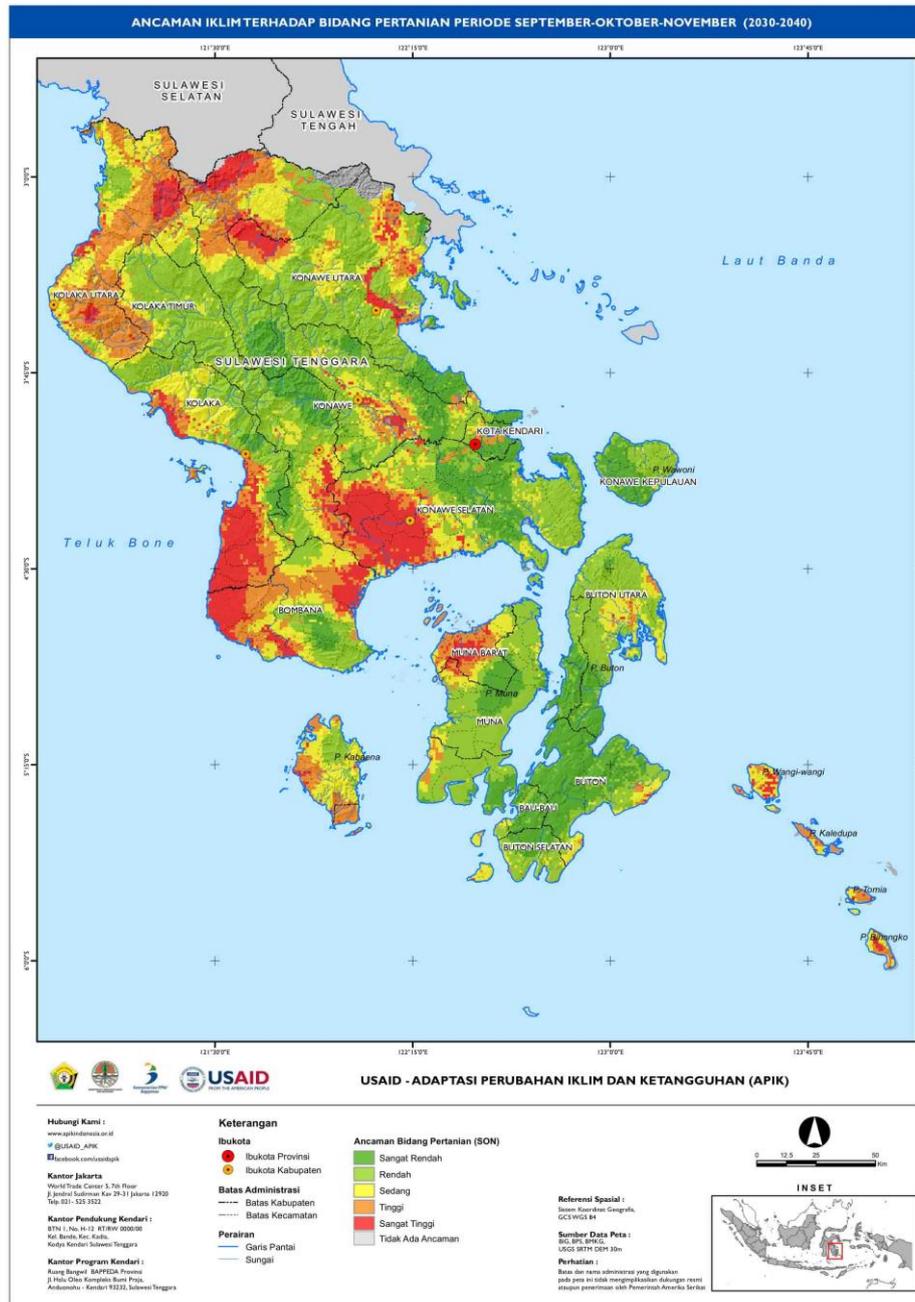
Sumber: USAID APIK, 2017

Gambar 30: Peta Proyeksi Ancaman Bidang Pertanian Periode 2030–2040 (Juni, Juli, Agustus)



Sumber: USAID APIK, 2017

Gambar 31: Peta Proyeksi Ancaman terhadap Bidang Pertanian Periode 2030–2040 (September, Oktober, November)



Sumber: USAID APIK, 2017

Peta proyeksi ancaman terhadap pertanian di atas menunjukkan bahwa daerah yang ancamannya lebih tinggi pada periode 2030–2040 adalah: Kolaka, Kolaka Utara, Konawe, Konawe Utara, Konawe Selatan, dan Bombana. Pada daerah-daerah ini perlu dibuat sistem monitoring dampak iklim pada pertanian dan disiapkan langkah-langkah antisipasi untuk melindungi petani. Pembangunan pertanian pada daerah ini perlu dilakukan dengan hati-hati.

7.2. ANALISIS KERENTANAN BIDANG PERTANIAN

Kerentanan terhadap perubahan iklim pada sektor pertanian dianalisis dari tiga komponen kerentanan, yaitu: keterpaparan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif. Bobot dari masing-masing komponen ditentukan lebih lanjut dari indikator yang digunakan pada masing-masing komponen.

7.2.1. Keterpaparan

Ada dua indikator yang digunakan dalam menilai keterpaparan, yaitu luas sawah dan jumlah petani. Kedua indikator ini mempunyai bobot 55 persen dalam membentuk kerentanan. Data tentang luas sawah untuk kondisi saat ini diperoleh dari BPS, sedangkan untuk kondisi proyeksi diperoleh dari RTRW Provinsi. Demikian pula untuk jumlah petani; data untuk kondisi saat ini diperoleh dari BPS dan kondisi proyeksi diperoleh dari kalkulasi pertumbuhan penduduk.

7.2.2. Sensitivitas

Sedangkan untuk komponen sensitivitas, ada tiga indikator yang menentukan, yaitu: jenis irigasi, topografi, dan tingkat kemiskinan. Kedua indikator ini mempunyai bobot 30 persen terhadap kerentanan. Untuk jenis irigasi, yang dianggap paling sensitif adalah sawah tadah hujan. Adapun indikator topografi, yang dianggap paling sensitif adalah yang berada pada ketinggian. Dari sisi kemiskinan, wilayah yang lebih tinggi tingkat kemiskinannya menjadi lebih peka terhadap perubahan iklim.

7.2.3. Kapasitas Adaptif

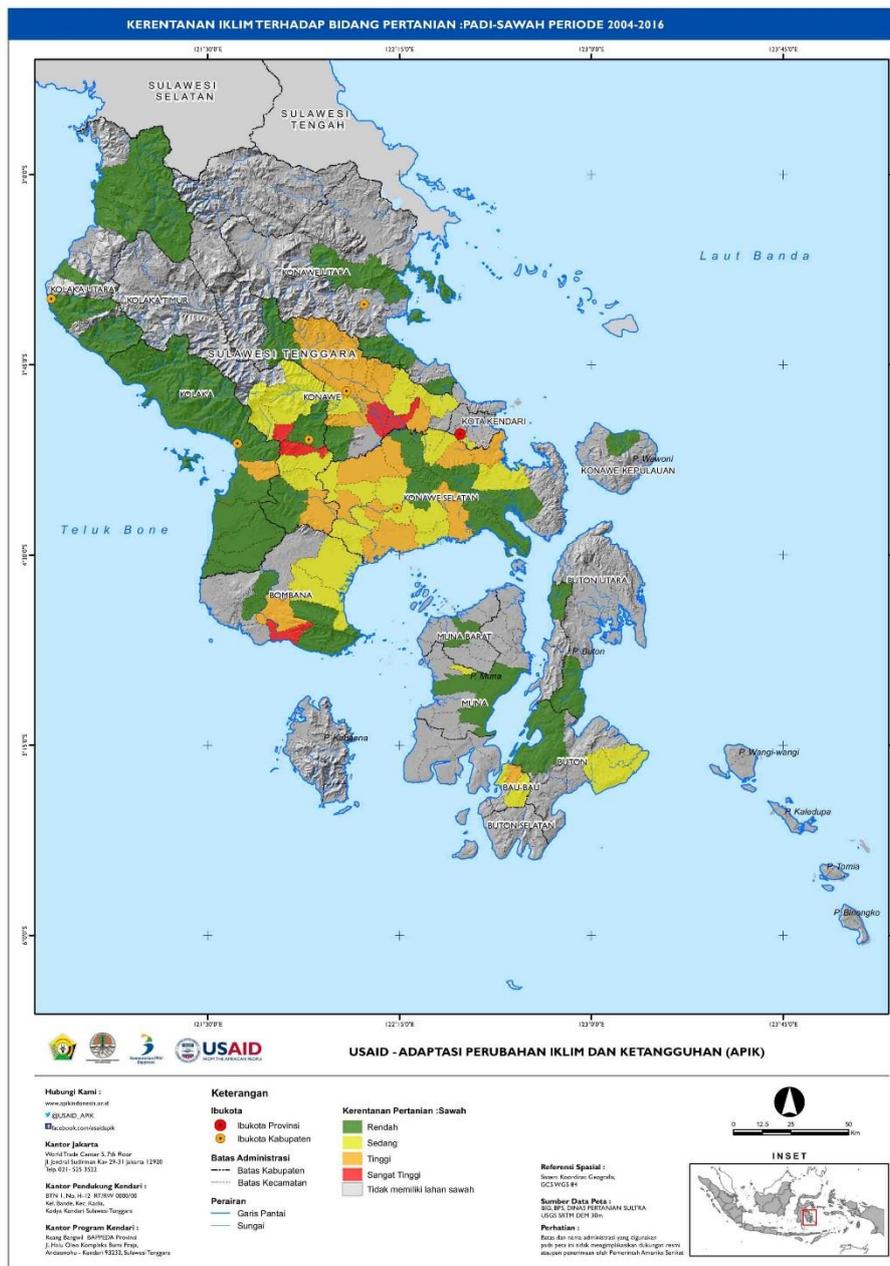
Untuk kapasitas adaptif, indikator yang dapat digunakan adalah tingkat pendidikan dan jumlah penyuluh. Tingkat pendidikan SMP dianggap sudah cukup cakap untuk memahami informasi iklim. Demikian pula keberadaan penyuluh dapat membantu petani meningkatkan kapasitas mereka dalam memanfaatkan perubahan iklim maupun mengurangi dampak buruk yang kemungkinan muncul. Di dalam kajian ini, kapasitas adaptif mempunyai bobot 15 % terhadap pembentukan indeks kerentanan.

Tabel 15: Indikator Kerentanan Pertanian Padi

Kerentanan	Indikator	Keterangan	Sumber Data	Bobot
Keterpaparan	Persentase luas sawah	Luas sawah per luas kecamatan	KLHK	0,25
	Jumlah petani per hektar	Jumlah petani per luas kecamatan	BPS	0,20
Sensitivitas	Jenis irigasi	Tipe	PU	0,15
	Topografi	Tingkat kelerengan	BIG	0,10
	Tingkat kemiskinan	% penduduk miskin	TNP2K	0,15
Kapabilitas	Tingkat pendidikan	Angka partisipasi kasar SMP	BPS	0,10
	Jumlah penyuluh	Jumlah penyuluh per kecamatan	Dinas Pertanian	0,05
	TOTAL			1,00

Sumber: Hasil FGD Kajian Kerentanan, 2017

Gambar 32: Peta Kerentanan Bidang Pertanian Periode 2006–2016



Sumber: USAID APIK, 2017

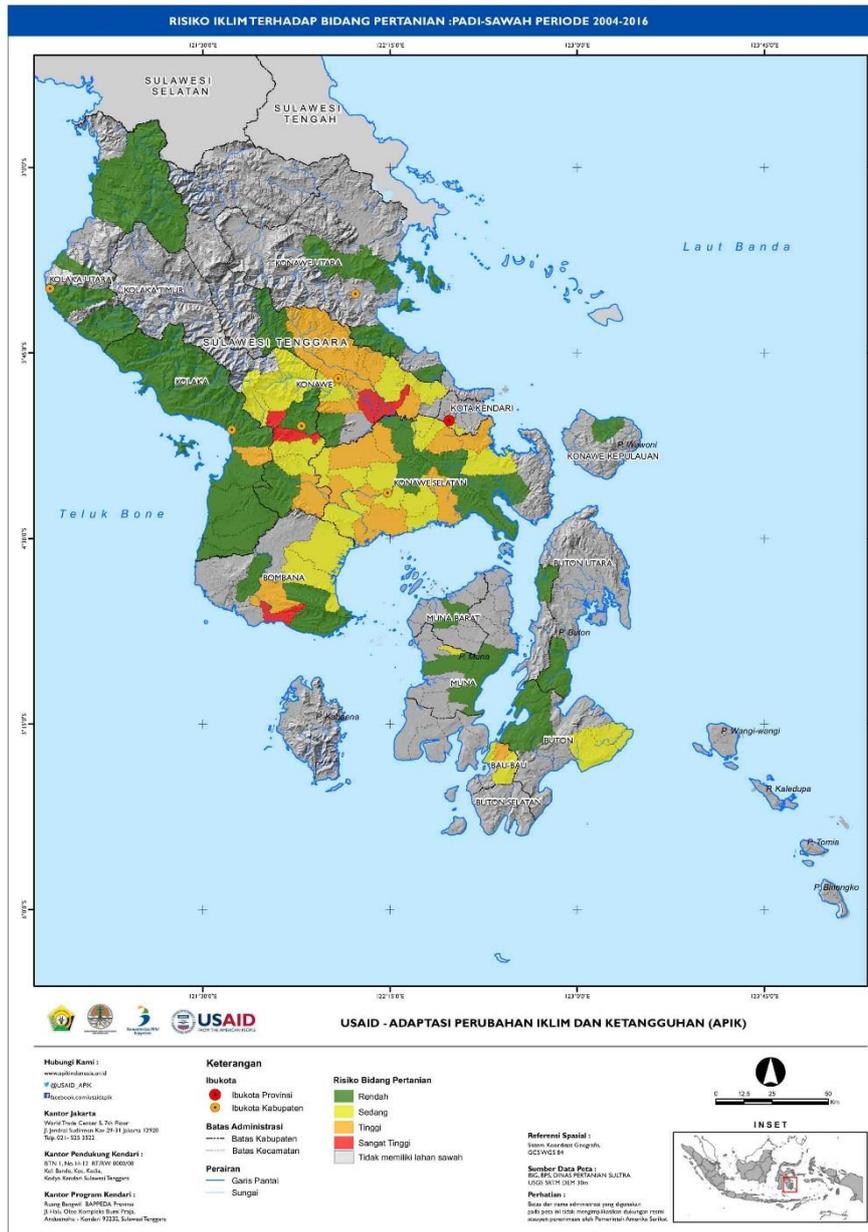
Dari peta ini dapat diamati bahwa daerah Bombana, Kolaka Timur, Konawe, dan Konawe Selatan memiliki kerentanan pertanian yang cukup tinggi pada periode 2006–2016. Pada daerah ini banyak penduduk yang bertani dan beternak. Karena itu, pada daerah-daerah ini perlu dilakukan monitoring terhadap dampak iklim pada bidang pertanian.

Catatan: Untuk peta kerentanan periode 2030-2040, karena tidak ada data proyeksi jumlah petani, luas sawah, kemiskinan, dll. yang memadai, maka kerentanannya dianggap sama dengan periode 2006-2016.

7.3. ANALISIS RISIKO PERTANIAN

Risiko perubahan iklim dalam sektor pertanian adalah fungsi dari ancaman dan kerentanan pertanian padi. Risiko yang digambarkan disini adalah risiko penurunan produktivitas yang disebabkan oleh kenaikan suhu dan perubahan curah hujan. Daerah yang bukan daerah pertanian padi digambarkan dengan warna abu-abu.

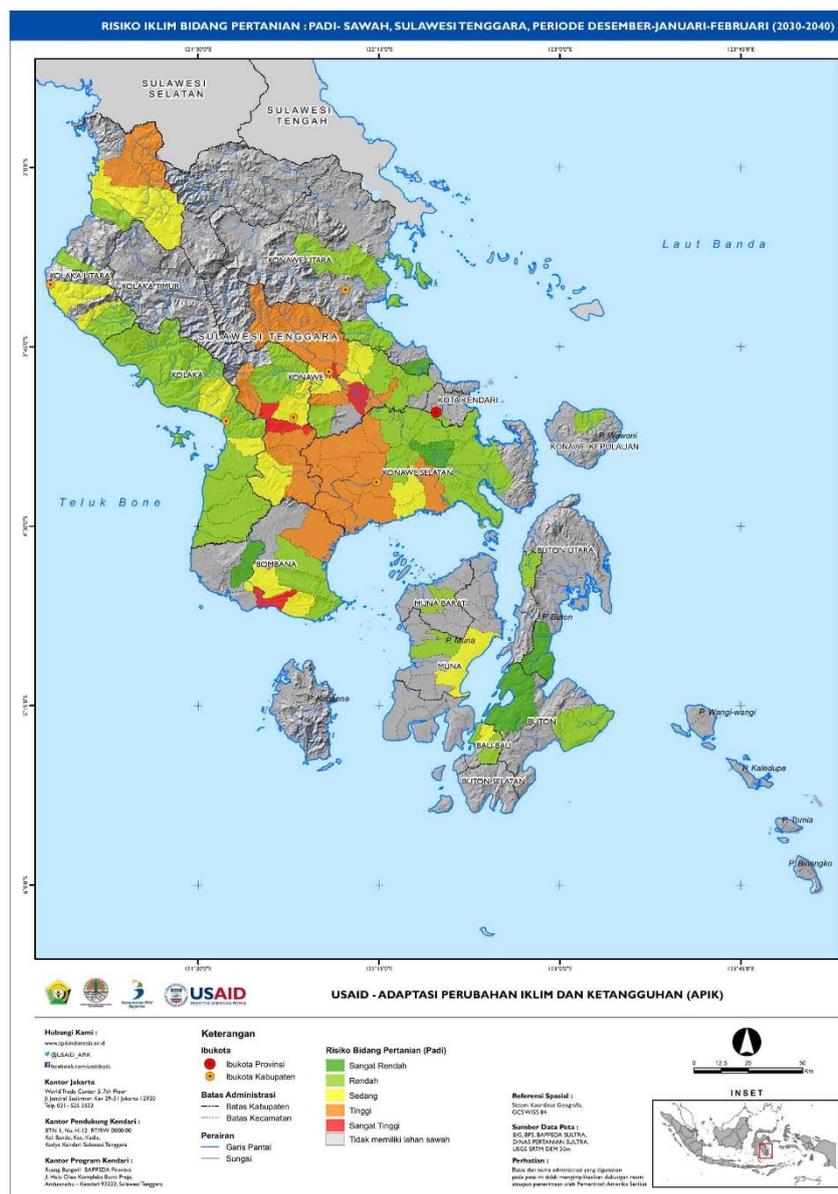
Gambar 33: Peta Risiko Bidang Pertanian Periode 2006–2016



Sumber: USAID APIK, 2017

Dapat dilihat di atas bahwa daerah yang memiliki risiko pertanian pada periode 2006–2016 adalah Konawe dan Konawe Selatan. Namun demikian, risiko ini relatif kecil. Sebagian daerah di utara dan di kepulauan tidak memiliki sawah. Jadi, tidak ada risiko pertanian di situ.

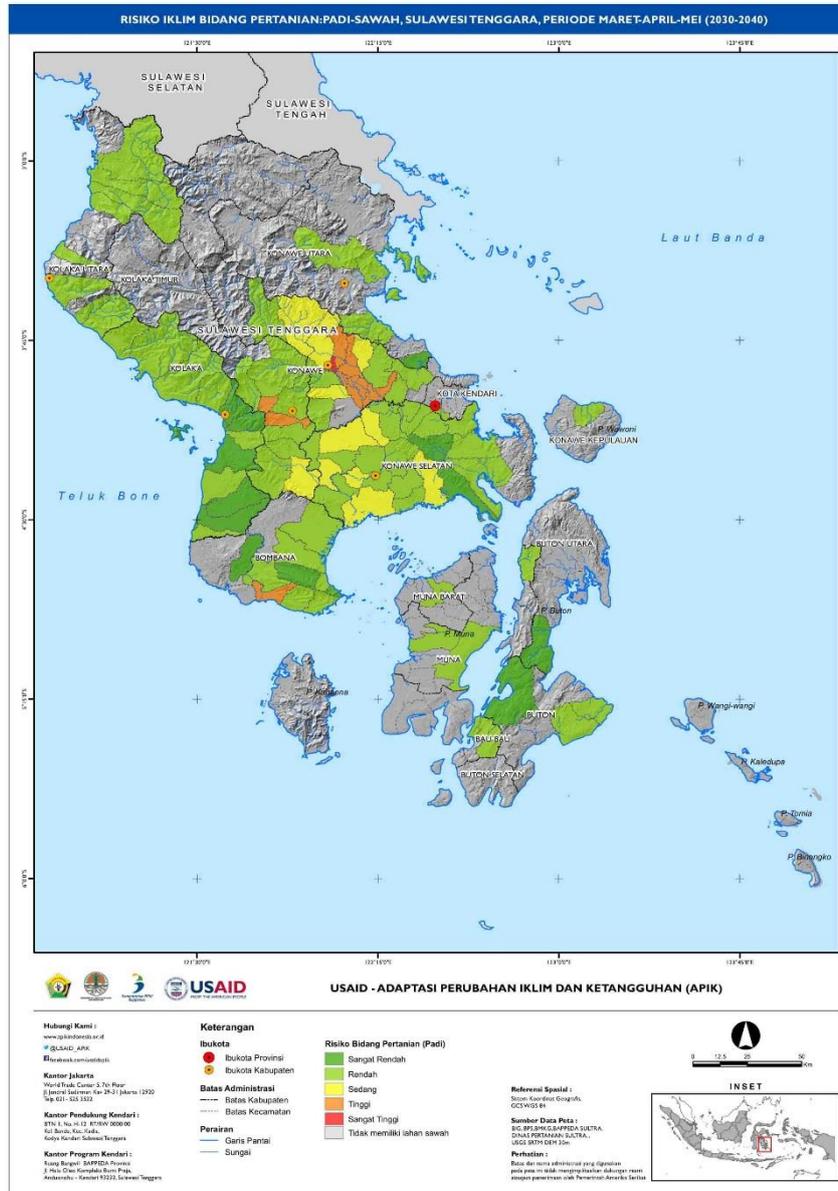
Gambar 34: Peta Proyeksi Risiko Bidang Pertanian Periode 2030–2040
(Desember, Januari, Februari)



Sumber: USAID APIK, 2017

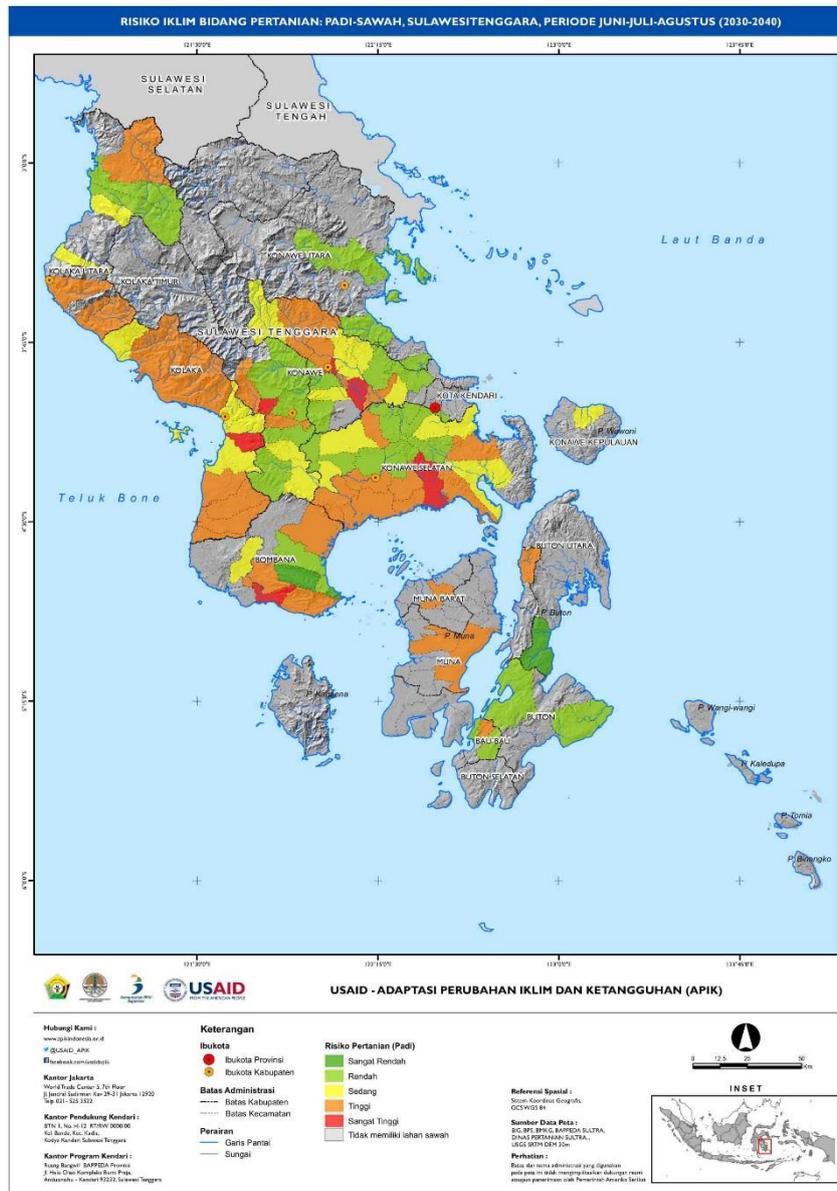
Gambar 35: Peta Proyeksi Risiko Bidang Pertanian Periode 2030–2040

(Maret, April, Mei)



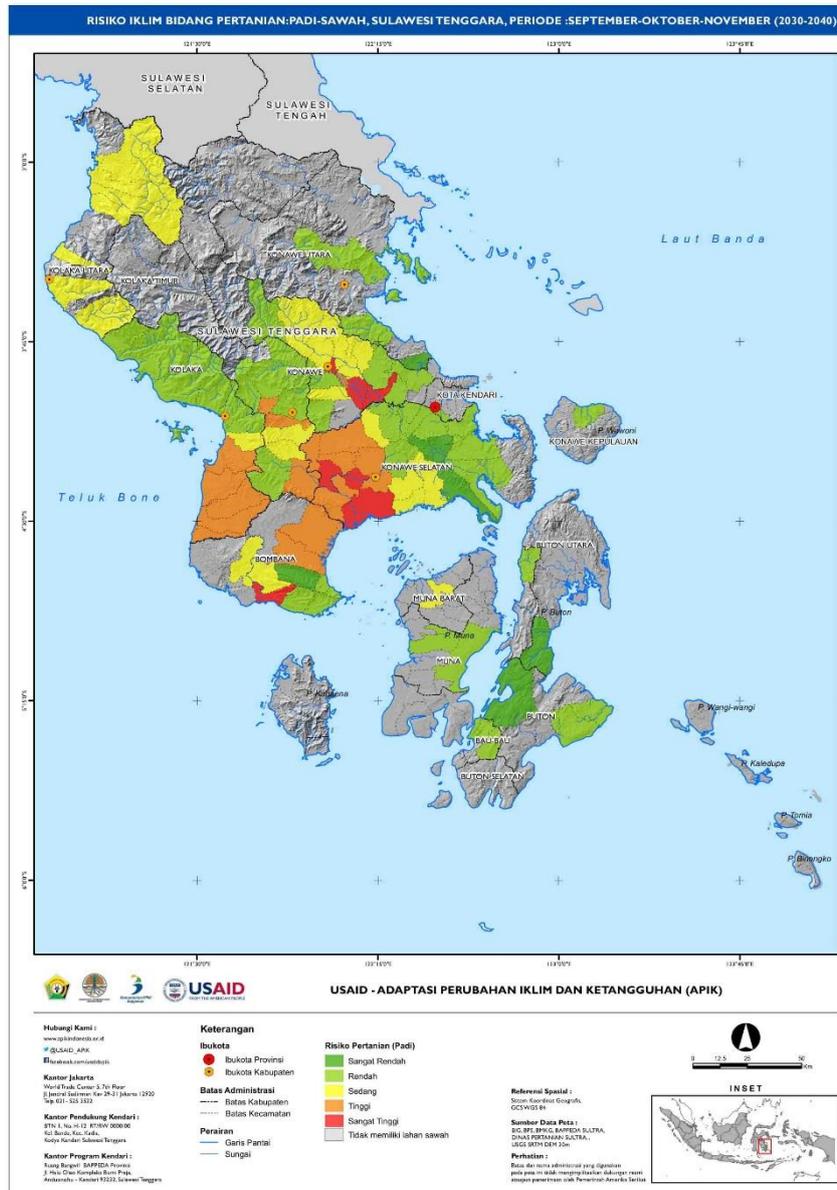
Sumber: USAID APIK, 2017

**Gambar 36: Peta Proyeksi Risiko Bidang Pertanian Periode 2030–2040
(Juni, Juli, Agustus)**



Sumber: USAID APIK, 2017

Gambar 37: Peta Proyeksi Risiko Bidang Pertanian Periode 2030–2040
(September, Oktober, November)



Sumber: USAID APIK, 2017

Dari peta di atas dapat disimpulkan bahwa daerah Bombana memiliki risiko penurunan produktivitas pertanian yang tinggi. Daerah Konawe dan Konawe Utara juga terlihat memiliki risiko pertanian yang besar. Sedangkan daerah kepulauan relatif tetap rendah risikonya. Daerah yang risiko pertaniannya tinggi dan cenderung meningkat perlu mendapatkan prioritas dalam upaya adaptasi. Monitoring dampak iklim juga perlu dilakukan di lokasi ini. Secara keseluruhan risiko bidang pertanian mengalami kenaikan. Oleh karena itu, perlu upaya antisipasi terhadap dampak negatif perubahan iklim di Sulawesi Tenggara.

Peningkatan suhu global rata-rata 1,5–2,5 °C diproyeksikan akan menimbulkan perubahan besar pada iklim lokal berupa perubahan pada curah hujan dan kejadian-kejadian cuaca ekstrem (Parry et. al. 2007). Perubahan iklim dan konsentrasi karbondioksida akan mempengaruhi struktur dan fungsi ekosistem, interaksi ekologi antarspesies, dan sebaran geografi spesies, dengan konsekuensi menurunnya keragaman hayati serta jasa-jasa ekosistem (Malcolm et. al. 2006).

Berdasarkan kondisi iklim seperti tersebut di atas, beberapa ancaman yang dapat terjadi adalah: (1) bahaya kekeringan pada musim kemarau, (2) bahaya kebakaran hutan, (3) menurunnya tingkat keanekaragaman hayati, dan (4) berkurangnya daya dukung lingkungan.

Peningkatan suhu 0,76–0,85 °C di sebagian besar wilayah kepulauan dan wilayah daratan Sulawesi Tenggara akan menyebabkan peningkatan ancaman bahaya kekeringan dan kebakaran hutan. Kejadian kekeringan dan kebakaran hutan memperlihatkan kecenderungan yang semakin meningkat di wilayah-wilayah Kabupaten Muna, Kabupaten Muna Barat, Kota Baubau, Kabupaten Buton, dan Kabupaten Buton Selatan. Indikasi ini dapat dilihat pada menurunnya debit air sungai sampai 0,2–1,3 m³/detik pada puncak musim kemarau di sungai-sungai utama pada wilayah-wilayah tersebut. Hasil analisis neraca air lahan di DAS Winto Winning, Kabupaten Buton dan DAS Baubau Wonco di Kota Baubau memperlihatkan bahwa pada Bulan Agustus sampai dengan Bulan November terjadi defisit air. Sementara pada Bulan Desember sampai dengan Bulan Juli terjadi surplus air. (hasil diskusi di lokakarya Kajian Kerentanan I, 2017)

Kekeringan tersebut berdampak pada layunya beberapa jenis pepohonan hutan dan digantikan oleh kehadiran padang rumput atau tanaman semak lainnya. Di samping itu, meningkatnya suhu dapat memicu kebakaran hutan yang semakin meluas. Meskipun belum ada data kebakaran hutan, tetapi fakta di lapangan menunjukkan bahwa kejadian kebakaran hutan di Provinsi Sulawesi Tenggara semakin meningkat. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi di mana musim kering yang panjang akan meningkatkan desikasi (pengeringan), membuat sistem hutan lebih terpapar dan sensitif terhadap kebakaran. Kondisi kebakaran hutan di Sulawesi Tenggara diperparah dengan praktek tebas bakar (*slash-and-burn*) yang dipraktikkan baik oleh petani dengan sistem pertanian perladangan berpindah (*shifting cultivation*), maupun oleh pembukaan lahan untuk perkebunan-perkebunan besar (perkebunan sawit) yang terdapat di wilayah Kabupaten Konawe dan Konawe Selatan.

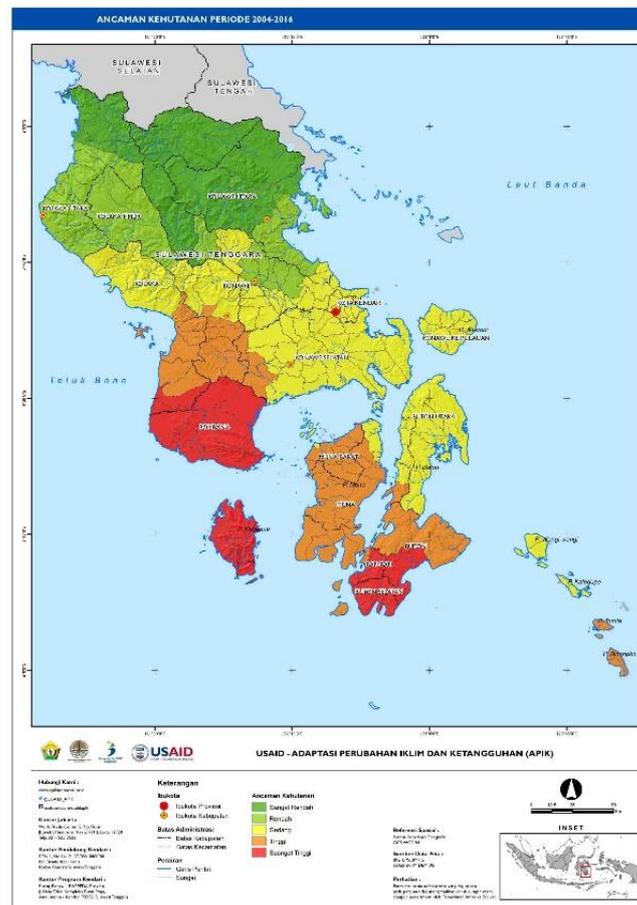
Kekeringan dan kebakaran hutan akibat musim kering yang panjang dan peningkatan suhu atmosfer juga dapat memicu fragmentasi hutan sebagai habitat dari beberapa spesies endemik di Sulawesi Tenggara. Fragmentasi hutan merupakan fenomena terpecah-pecahnya ekosistem hutan menjadi luasan yang lebih kecil, sehingga menghambat pergerakan satwa antarblok-blok hutan yang terpecah belah. Terpecah belahnya ekosistem hutan sering terjadi akibat kebakaran hutan, pembalakan hutan, pembukaan hutan untuk areal perkebunan, pertanian dan pertambangan, juga pembangunan jalan-jalan yang memotong ekosistem hutan. Fragmentasi dapat mengisolasi pergerakan hewan dari kedua sisi hutan yang terpisah. Pembuatan jalur jalan juga menyebabkan bertambah luasnya daerah transisi (*ecotone*) dan meluasnya efek tepi hewan. Terbatasnya pergerakan hewan, khususnya jenis-jenis mamalia dan primata, mendorong proses perkawinan keluarga menjadi semakin tinggi dan berakibat semakin rentannya kualitas genetik suatu jenis hayati.

Salah satu contoh akibat fragmentasi yang terjadi di Kawasan Suaka Alam Hutan Lambusango, Kabupaten Buton adalah kemerosotan populasi anoa dan beberapa jenis primata. Anoa adalah satwa yang sangat sensitif terhadap kehadiran manusia. Hewan ini menyukai hutan-hutan primer yang tidak pernah didatangi manusia. Terjadinya kebakaran hutan dan perambahan serta perubahan lahan hutan

untuk penggunaan lainnya menyebabkan anoa semakin terdesak dan semakin masuk ke hutan atau ke bukit-bukit yang jarang didatangi manusia. Akibatnya, habitat mereka menjadi semakin sempit yang berdampak pula pada semakin terbatasnya sumber makanan. Semakin terisolirnya habitat anoa berdampak pada merosotnya keragaman genetik dan meningkatnya risiko kepunahan populasi.

Secara spasial ancaman terhadap hutan di Sulawesi Tenggara dapat dianalisis menggunakan data dari proyeksi kenaikan suhu (Gambar 9), proyeksi perubahan curah hujan musiman (Gambar 10), dan perubahan curah hujan efektif (Gambar 11 dan 12). Untuk itu, perlu dikembangkan model yang dapat memperhitungkan perubahan kualitas hutan akibat perubahan iklim. Sementara belum ada model tersebut, maka yang digunakan di dalam analisis ancaman di sini hanyalah peta hujan efektif. Peta hujan efektif di bawah menunjukkan tren penurunan curah hujan di sebelah utara Provinsi Sulawesi Tenggara, seperti Kabupaten Kolaka Utara dan Konawe Utara, padahal daerah-daerah ini justru masih banyak hutannya.

Gambar 39: Peta Ancaman Bidang Kehutanan Periode 2006–2014

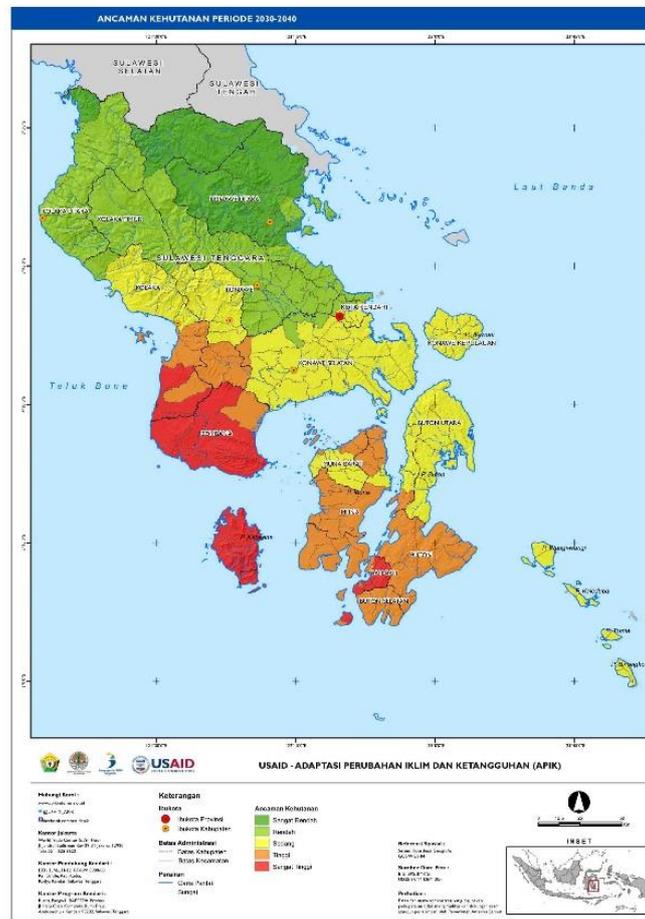


Sumber: USAID APIK, 2017

Peta tersebut di atas memperlihatkan bahwa ancaman berkurangnya hujan efektif pada wilayah utara Provinsi Sulawesi Tenggara lebih besar dibandingkan wilayah selatan. Pada kawasan hutan di Kabupaten Muna dan Muna Barat pada era 30 tahun mendatang jumlah hari hujannya akan berkurang rata-rata lebih dari 4 hari. Sementara untuk kawasan hutan di wilayah Pulau Buton yang meliputi Kabupaten Buton, Buton Selatan, Buton Tengah, dan Buton Utara, serta sebagian wilayah Kabupaten Wakatobi (Kec. Kaledupa dan Tomia) rata-rata jumlah hari hujan berkurang 2–4 hari. Sementara untuk wilayah

daratan Sulawesi Tenggara, rata-rata jumlah hari hujan berkurang 2 hari di kawasan hutan wilayah Kabupaten Konawe Selatan, Bombana, Kolaka, dan Kolaka Utara. Untuk wilayah Kabupaten Kolaka Timur, Kolaka Utara, dan Konawe rata-rata jumlah hari hujan berkurang sampai 1 hari.

Gambar 40: Peta Ancaman pada Kehutanan Periode 2030–2040



Sumber: USAID APIK, 2017

Sementara itu, proyeksi peningkatan suhu akibat perubahan iklim dalam kawasan hutan di wilayah daratan (Kabupaten Bombana, Kolaka, dan Kolaka Utara) meningkat rata-rata 0,867–0,936 °C. Sebagian besar hutan di wilayah Bombana, Kolaka Utara, dan Kolaka rata-rata peningkatan suhunya mencapai sekitar 0,804–0,866 °C. Untuk kawasan hutan dalam wilayah Kabupaten Konawe dan Konawe Selatan sebagian besar peningkatan suhu rata-ratanya 0,717–0,754 °C, meskipun sebagian kecil hutan di Kabupaten Konawe Selatan memiliki rata-rata peningkatan suhu sebesar 0,755–0,803 °C. Untuk kawasan hutan Kota Kendari rata-rata peningkatan suhunya sebesar 0,642–0,716°C.

Kawasan hutan dalam wilayah kepulauan Sulawesi Tenggara mengalami peningkatan suhu rata-rata 0,804–0,866 °C (Kabupaten Muna, Muna Barat, dan Kota Baubau) dan sebagian wilayah kepulauan mengalami peningkatan suhu sebesar 0,755–0,803 °C di antaranya Kabupaten Buton, Buton Selatan, Buton Tengah, dan Wakatobi.

8.2. ANALISIS KERENTANAN

8.2.1. Keterpaparan Kawasan Hutan

Berdasarkan ancaman bahaya kekeringan tersebut di atas, kawasan hutan Sulawesi dengan luas 2.600.137 Ha atau 68,17 persen akan relatif terpapar. Kawasan hutan yang relatif besar akan terpapar adalah kawasan Hutan Produksi (HP), sebab kawasan HP adalah kawasan hutan terluas dengan total luas 1.264.798 Ha, yang terdiri dari Hutan Produksi Terbatas (HPT) seluas 419.244 Ha, Hutan Produksi Biasa (HPB) seluas 633.431 Ha, dan Hutan Produksi yang dapat Dikonversi (HPK) seluas 212.123 Ha, selanjutnya kawasan Hutan Lindung seluas 1.061.270 Ha, dan kawasan hutan konservasi 274.069,36 Ha.

Kabupaten lain di wilayah kepulauan Sulawesi Tenggara yang terpapar kekeringan adalah Kabupaten Buton, Buton Selatan. Kabupaten Buton memiliki kawasan Hutan Lahan Kering Primer seluas 11.699,68 Ha dan Hutan Lahan Kering Sekunder 82.457,53 Ha, sementara Kabupaten Buton Selatan memiliki Hutan Lahan Kering Sekunder seluas 16.022,81 Ha.

Untuk wilayah daratan dari kawasan hutan Provinsi Sulawesi Tenggara, kawasan hutan di Kabupaten Konawe, Kolaka Utara, Konawe Utara, dan Konawe Selatan memiliki keterpaparan yang relatif luas. Luas kawasan Hutan Lahan Kering Primer di Kabupaten Konawe adalah 52.700,59 Ha dan Hutan Kering Sekunder seluas 318.060,29 Ha. Sementara luas kawasan Hutan Lahan Kering Primer untuk Kabupaten Konawe Utara dan Kabupaten Konawe Selatan masing-masing 27.925,60 Ha dan 9.082,24 Ha, dan luas kawasan Hutan Lahan Kering Sekunder adalah 287,716 Ha dan 112,843 Ha.

Keterpaparan kawasan hutan di wilayah perdesaan perlu mendapat perhatian yang lebih serius. Perubahan penggunaan lahan hutan yang relatif cepat akibat pertumbuhan penduduk dan pemukiman serta infrastruktur kota di satu sisi dapat menyebabkan tingkat degradasi hutan yang semakin luas. Di sisi lain bahaya ancaman kekeringan akan berdampak terhadap pemenuhan kebutuhan air bersih bagi penduduk. Provinsi Sulawesi Tenggara memiliki 2 kota, 1 kota terletak di wilayah kepulauan, yaitu Kota Baubau, dan 1 kota yang lainnya adalah Kota Kendari di wilayah daratan Provinsi Sulawesi Tenggara sekaligus sebagai ibu kota provinsi. Luas kawasan Hutan Lahan Kering Primer di Kota Baubau adalah 816,48 Ha dan Hutan Kering Lahan Sekunder seluas 9.010,91 Ha. Sementara Kota Kendari tinggal memiliki Lahan Hutan Kering Sekunder seluas 3.045,22 Ha. Meskipun hutan di kedua kota ini relatif tidak luas, tetapi ancaman keterpaparan terhadap bahaya kekeringan pada kawasan hutan akan menimbulkan rantai dampak yang dapat memicu masalah-masalah lingkungan dan ekonomi bagi warga kota.

8.2.2. Sensitivitas Kawasan Hutan

Ancaman bahaya kekeringan akibat berkurangnya rata-rata jumlah hari hujan dan meningkatnya suhu di atmosfer berimplikasi terhadapnya semakin luasnya lahan kritis. Kekeringan yang berdampak pada minimnya pasok air bagi kebutuhan tanaman berakibat pada layunya beberapa jenis pepohonan hutan dan digantikan oleh kehadiran padang rumput, alang-alang, atau tanaman semak lainnya. Dengan kata lain, bahwa sensitivitas kawasan hutan terhadap ancaman bahaya kekeringan dapat dilihat dari meluasnya lahan kritis.

8.2.3. Kapasitas Adaptif

Luas kawasan konservasi di Provinsi Sulawesi Tenggara adalah 1.787.084,00 Ha yang terdiri dari 1.504.160,00 Ha kawasan konservasi perairan dan 282.924,00 Ha kawasan konservasi di daratan. Kawasan hutan konservasi merupakan kawasan hutan yang memiliki ekosistem yang lebih kompleks

daripada ekosistem kawasan hutan produksi dan kawasan hutan lindung. Kawasan hutan yang dibebani fungsi utama sebagai perlindungan dan pengawetan keanekaragaman flora dan fauna memiliki stabilitas ekosistem dan resiliensi yang lebih baik, sehingga lebih tahan terhadap perubahan-perubahan kecil di lingkungannya. Hutan tropis umumnya dapat menghadapi berbagai tingkatan tekanan atas cuaca, terutama hutan-hutan yang masih utuh (Malhi *et.al.* 2008). Namun, banyak ilmuwan cemas bahwa kapasitas adaptif hutan tidak akan cukup untuk beradaptasi terhadap tingkat perubahan iklim yang belum dialami sebelumnya (Gitay *et. al.* 2002). Oleh karena itu, dibutuhkan upaya-upaya adaptasi yang sistematis dan berkelanjutan dalam melestarikan ekosistem kawasan hutan konservasi di Sulawesi Tenggara.

Analisis kerentanan untuk bidang kehutanan ini menggunakan faktor keterpaparan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif. Setiap faktor kemudian dibagi menjadi beberapa indikator seperti di bawah ini.

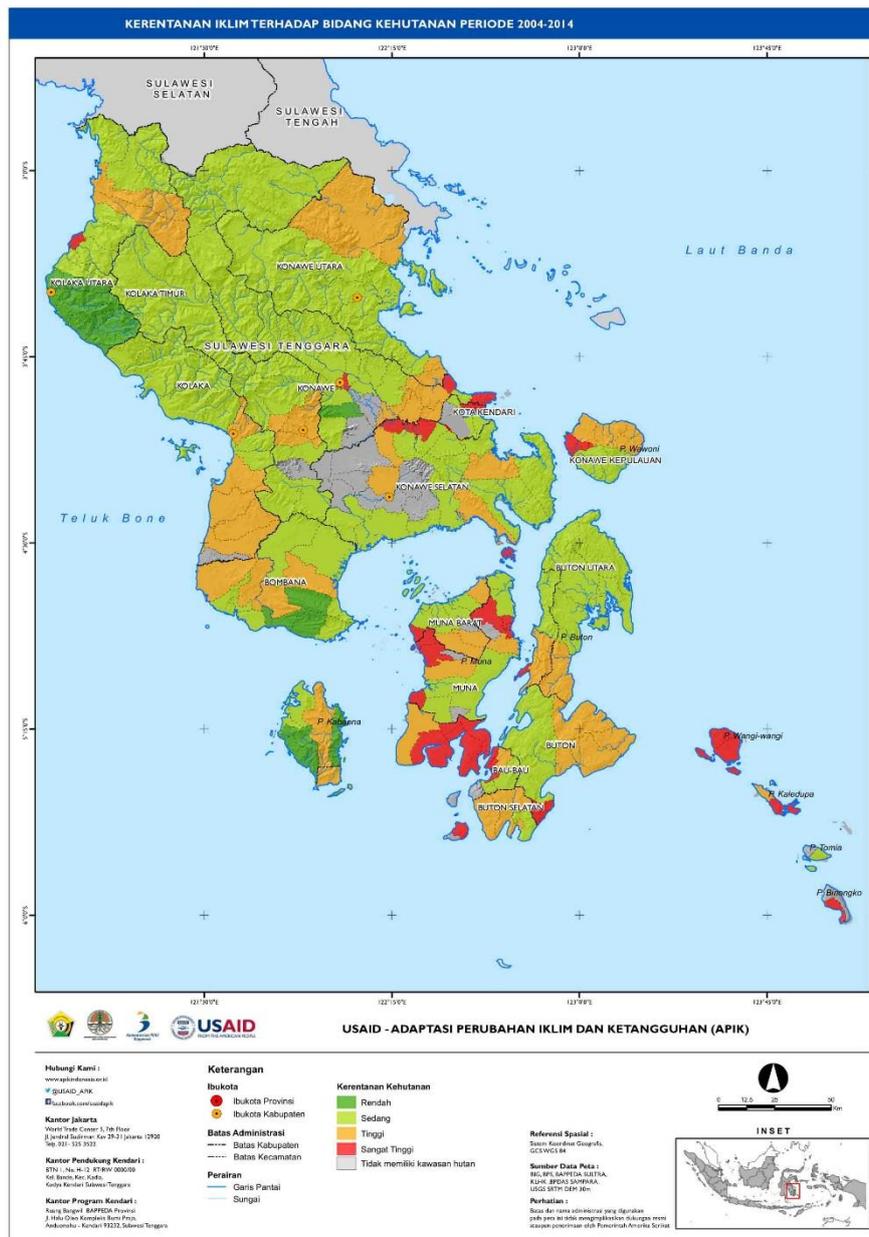
Tabel 16: Indikator Kerentanan Bidang Kehutanan

Kerentanan	Indikator	Keterangan	Sumber Data	Bobot
Keterpaparan	Persentase hutan	Luas hutan per luas kecamatan	KLHK	0,30
	Kepadatan penduduk	Jumlah penduduk per luas kecamatan	BPS	0,30
Sensitivitas	Tingkat kemiskinan	% penduduk miskin	TNP2K	0,20
Kapasitas	Status perlindungan hutan	Tipe	KLHK	0,20
	TOTAL			1,00

Sumber: Hasil Lokakarya Kajian Kerentanan, 2017

Setelah melalui proses analisis GIS, maka didapatkan peta kerentanan bidang kehutanan di Provinsi Sulawesi Tenggara sebagaimana dalam gambar berikut. Warna abu-abu adalah daerah yang bukan hutan.

Gambar 41: Peta Kerentanan Bidang Kehutanan Periode 2006–2016



Sumber: Data KLHK diolah, 2017

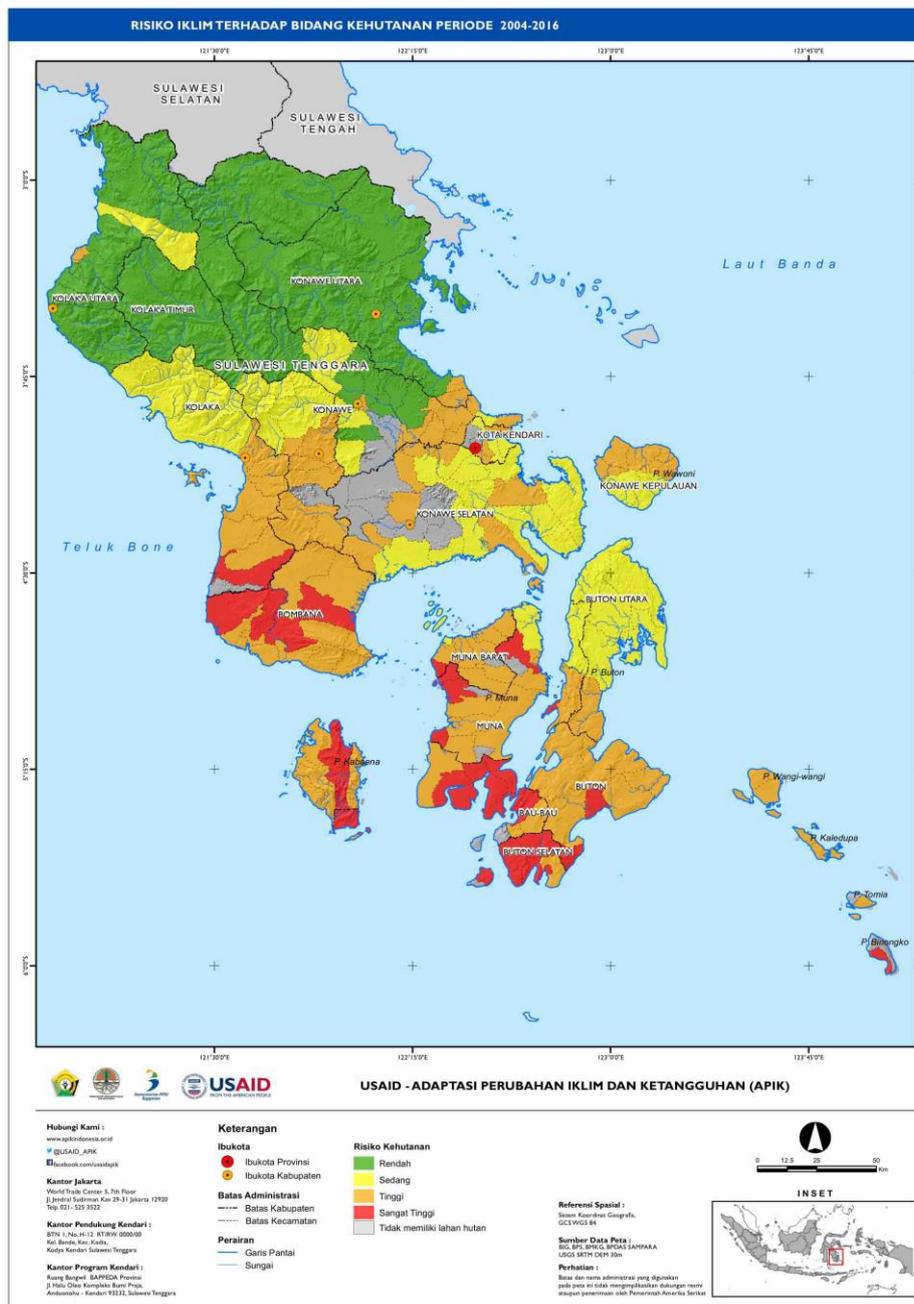
Peta kerentanan pada bidang kehutanan ini menunjukkan bahwa sebagian besar kerentanan ada di utara, yaitu: Kabupaten Konawe, Konawe Utara, Kolaka, Kolaka Timur, dan Kolaka Utara. Kerentanan juga terlihat di sebagian Buton, Buton Utara, dan Konawe Selatan. Peta kerentanan untuk periode 2030–2040 diasumsikan sama dengan di atas karena tidak ada data proyeksi bidang kehutanan.

8.3. ANALISIS RISIKO DI BIDANG KEHUTANAN

Risiko iklim yang dihadapi oleh hutan-hutan di Sulawesi Tenggara adalah berkurangnya biomasa, keanekaragaman hayati, dan luasan hutan. Analisis risiko untuk bidang kehutanan dilakukan dengan tumpang susun peta ancaman dan peta kerentanan. Data analisis kerentanan terdiri dari kondisi hutan, status hutan, dan kepadatan penduduk. Berdasarkan proyeksi iklim, analisis ancaman, dan analisis

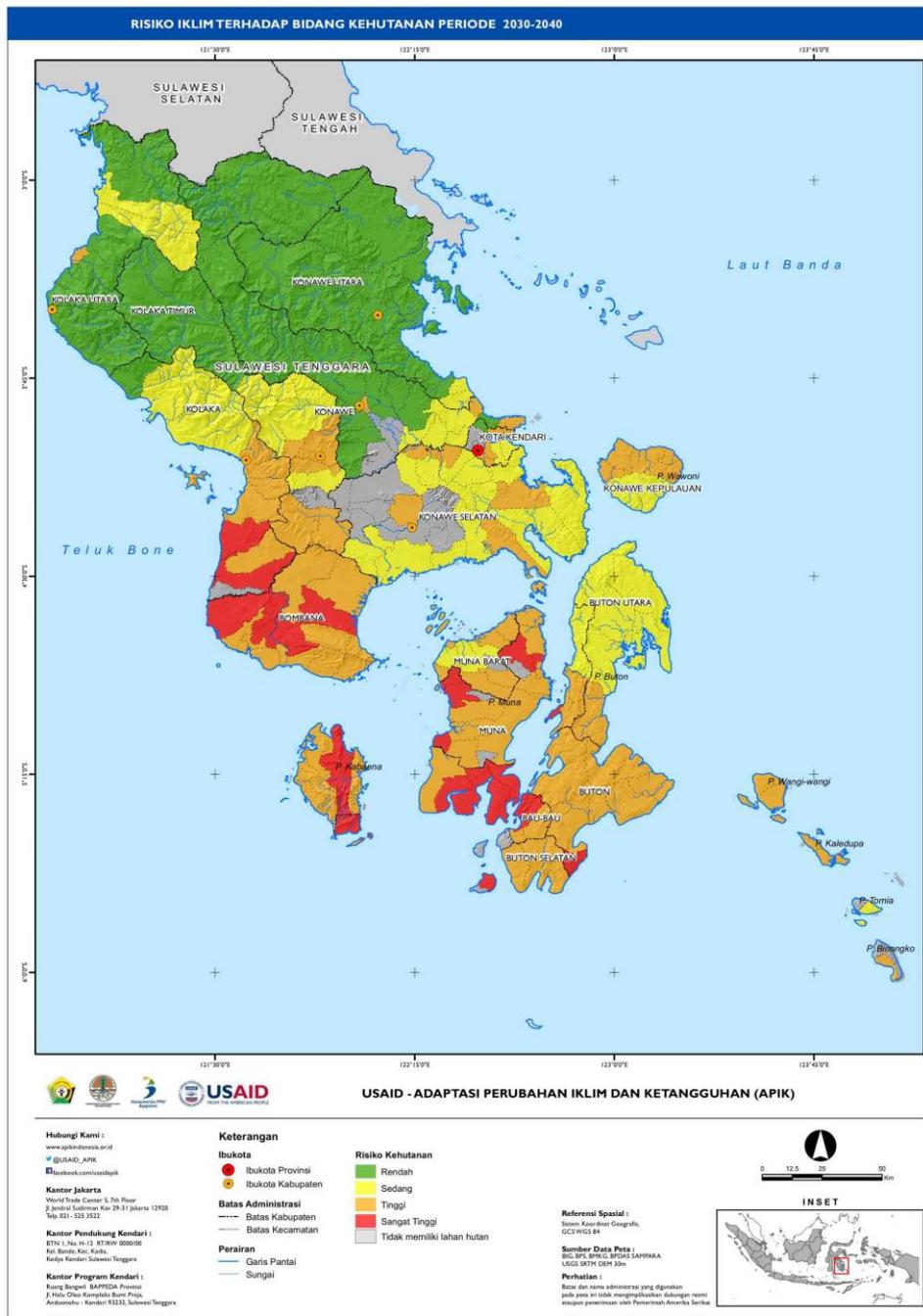
kerentanan sebagaimana telah dijelaskan di atas, maka risiko perubahan iklim selama 30 tahun yang akan datang dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 42: Peta Risiko Bidang Kehutanan Periode 2006–2016



Sumber: USAID APIK, 2017

Gambar 43: Peta Proyeksi Risiko Bidang Kehutanan Periode 2030–2040



Sumber: USAID APIK, 2017

Dari peta-peta hasil analisis risiko di atas dapat dilihat bahwa di sebagian besar hutan di utara Provinsi Sulawesi Tenggara, risikonya masih rendah. Hutan yang risikonya tinggi hanya ada di Kolaka, Bombana, Buton, dan Buton Selatan. Informasi peta pada gambar tersebut di atas memperlihatkan bahwa risiko kehutanan wilayah kepulauan Sulawesi Tenggara meliputi Kabupaten Muna, Muna Barat, Kabupaten Buton, Buton Selatan, Buton Tengah, Buton Utara, dan Kota Baubau, serta sebagian wilayah Kabupaten Wakatobi.

BAB 9. ANALISIS ANCAMAN DAN KERENTANAN UNTUK BIDANG PERHUBUNGAN LAUT

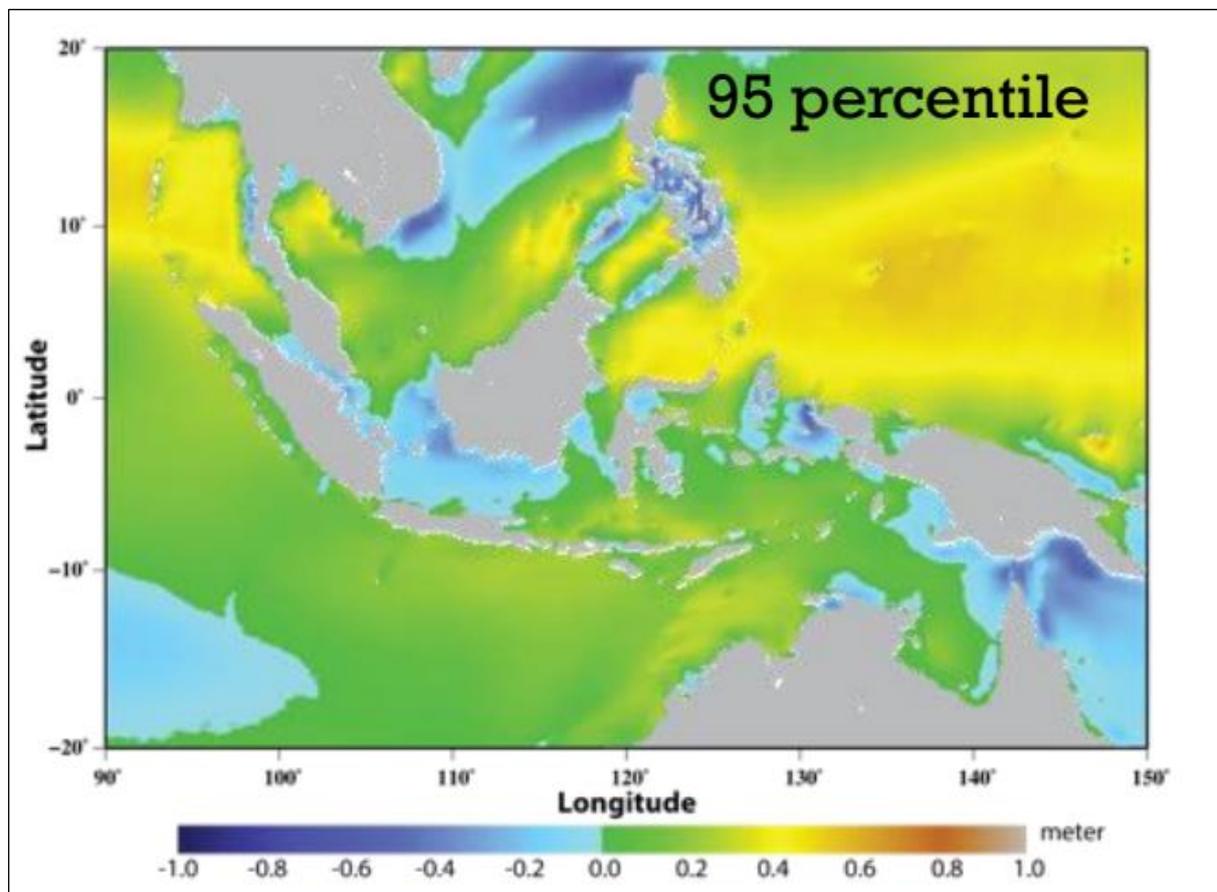
Perhubungan laut merupakan bidang yang sangat penting di daerah seperti di Sulawesi Tenggara. Dampak perubahan iklim dapat mempersulit perhubungan laut terutama di daerah yang lautnya sudah diketahui berbahaya. Kecelakaan kapal sering terjadi di pesisir timur dan Laut Banda. Pelabuhan dan dermaga juga akan semakin berisiko rusak karena perubahan iklim.

9.1. ANALISIS ANCAMAN

Bidang perhubungan laut terancam dengan adanya cuaca buruk dan kenaikan permukaan laut. Untuk menganalisis ancaman iklim pada bidang perhubungan laut digunakan indikator:

- Frekuensi hari dengan gelombang tinggi (lebih dari 3 meter) per musim (kuartal)
- Pola sebaran gelombang tinggi musiman (*seasonal windwaves*)
- Kenaikan permukaan laut

Gambar 44: Peta Proyeksi Perubahan Tinggi Gelombang Periode 2016-2040



Sumber: Ibnu Sofyan, 2017

Dari peta di atas terlihat bahwa perairan di selatan Sulawesi Tenggara diperkirakan akan mengalami kenaikan tinggi gelombang ekstrem (di atas 95 percentile). Frekuensi kejadian cuaca ekstrem juga akan meningkat. Di perairan Sulawesi Tenggara akan lebih tinggi kenaikannya, hingga 0,4 meter. Sehingga alur pelayaran ke pelabuhan Bitung, Ternate, Sangihe, dan Talaud akan semakin berbahaya.

9.2. ANALISIS KERENTANAN

Ada beberapa aspek yang mempengaruhi keselamatan pelayaran yang disampaikan oleh peserta lokakarya Kajian Kerentanan dan tim ahli yaitu:

- Kualitas dan ukuran kapal yang melayani perhubungan laut
- Cuaca dan peringatan dini cuaca
- Pemilihan alur pelayaran yang aman

Dari hasil diskusi peserta lokakarya dan tim ahli untuk bidang perhubungan, disampaikan tentang indikator kerentanan, seperti terlihat pada tabel berikut.

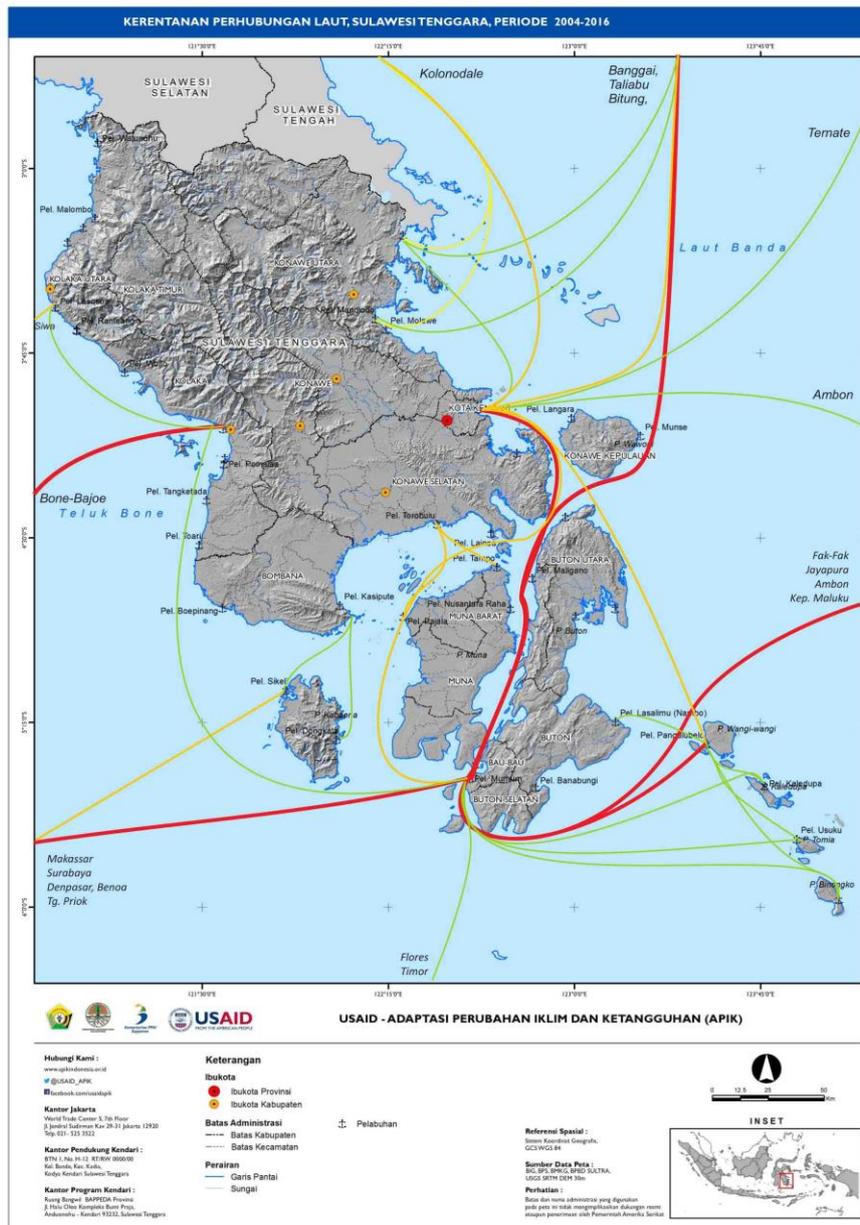
Tabel 17: Indikator Kerentanan Bidang Perhubungan

Komponen	Indikator	Keterangan	Bobot	Sumber Data
Keterpaparan	Jumlah Penumpang/tahun atau bulan	Kapal Penumpang (PELNI)	0.42	PELNI
		Kapal Perintis		PELNI/KSOP/DISHUB
		Kapal Penyeberangan (Fery)		PT ASDP
	Pelabuhan/Dermaga	Dermaga Lokal	0.15	Dinas Perhubungan Provinsi
Dermaga Umum		Dinas Perhubungan Provinsi		
Sensitivitas	Rata-rata Ukuran Kapal	Gross Tonage (GT)	0.19	Dinas Perhubungan
Kapasitas Adaptif	Asuransi	Asuransi penumpang	0.06	Jasa Raharja
		Asuransi Kapal	0.06	Jasa Raharja
	Akses ke Informasi Iklim Cuaca	Radio Pantai	0.06	BMKG/Disnav
		Cakupan telpon seluler	0.06	Telkomsel
Total			1.00	

Sumber: FGD Kajian Kerentanan, 2017

Dari data yang diperoleh Pemda dibuatlah peta kerentanan alur pelayaran (Gambar 43). Peta ini menunjukan alur mana yang padat penumpangnya dan tinggi frekuensi pelayarannya (warna merah). Alur pelayaran yang kurang padat berwarna kuning dan hijau. Di masa mendatang diperkirakan jumlah penumpang dan barang akan bertambah. Alur pelayaran baru juga akan bertambah.

Gambar 45: Peta Kerentanan Alur Pelayaran Tahun 2016



Sumber: Data Alur Pelayaran, Dinas Perhubungan Provinsi Sulawesi Tenggara, 2016

Dapat diperkirakan bahwa risiko di bidang pelayaran laut akan semakin tinggi pada 30 tahun mendatang. Risiko bidang pelayaran dan perikanan akan meningkat terutama di Laut Banda, selatan pulau Buton dan Kepulauan Wakatobi. Alur pelayaran ke utara (Bitung, Ternate) akan semakin berisiko karena tinggi gelombang akan bertambah. Risiko banjir di pelabuhan juga akan meningkat dengan adanya kenaikan permukaan laut (*sea level rise*).

Peta gabungan ancaman di atas merupakan gabungan dari ancaman terhadap kehutanan, pertanian, banjir, longsor, dan perikanan. Dalam peta ini terlihat bahwa ancaman iklim pada saat ini tersebar pada berbagai kabupaten dan kota di Provinsi Sulawesi Tenggara. Ancaman iklim juga meliputi kawasan laut dan daratan. Perbandingan ancaman menunjukan Kabupaten Kolaka, Kolaka Timur, dan Konawe Selatan memiliki ancaman yang lebih tinggi dari daerah lain. Peta ini mengindikasikan perlunya mempertimbangan secara seksama rencana pembangunan pada wilayah dengan ancaman yang lebih tinggi. Dengan demikian, diharapkan aktivitas pembangunan tidak meningkatkan risiko bencana.

Gambar 47: Peta Gabungan Proyeksi Ancaman Iklim di Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 2030–2040

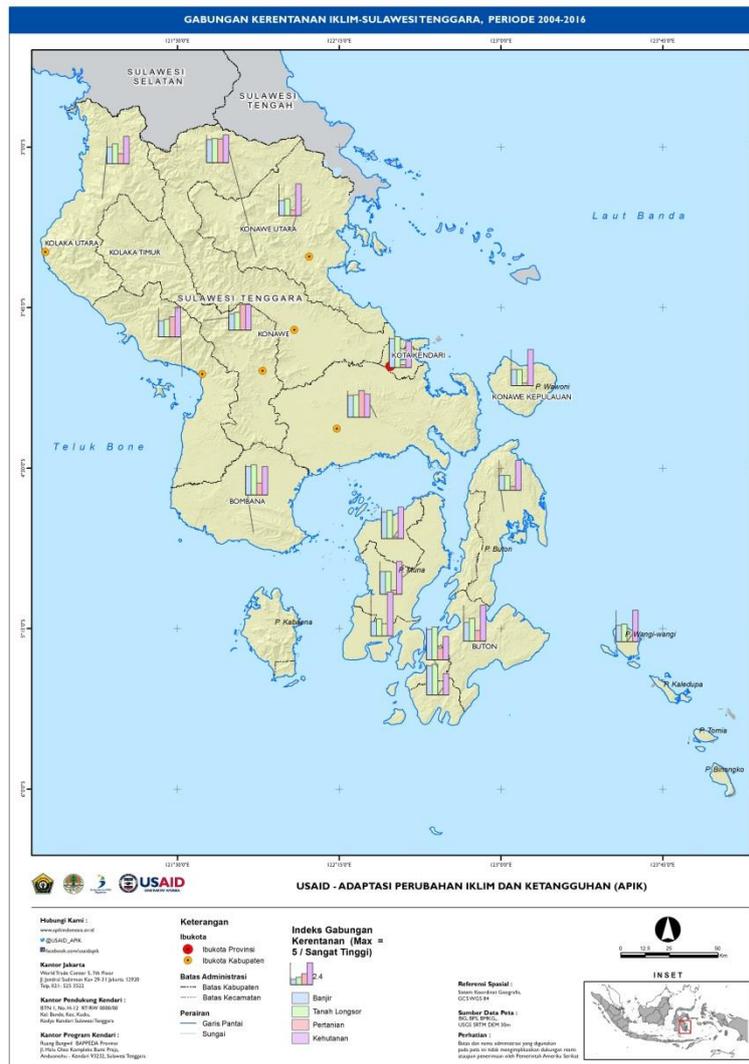


Sumber: USAID APIK, 2017

Peta gabungan proyeksi ancaman di atas terdiri dari ancaman terhadap kehutanan, pertanian dan banjir. Peta gabungan ini perlu dijadikan pertimbangan ketika membuat rencana tata ruang provinsi. Untukantisipasi terhadap ancaman di masa mendatang, daerah yang memiliki banyak ancaman pada masa mendatang perlu dikelola dengan lebih berhati-hati. Dengan demikian, rencana tata ruang diharapkan tidak akan menambah risiko baru dengan mendorong pembangunan di wilayah yang ancamannya tinggi.

10.2. PETA GABUNGAN KERENTANAN

Gambar 48: Peta Gabungan Kerentanan Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 2006–2016



Sumber: USAID APIK, 2017

Kerentanan terhadap iklim adalah kecenderungan suatu wilayah mengalami dampak negatif dari perubahan iklim. Kerentanan ditentukan oleh keterpaparan, sensitivitas, dan kurangnya kapasitas adaptif. Kerentanan gabungan di peta ini adalah hasil tumpang susun dari peta kerentanan di bidang banjir, longsor, kehutanan, dan pertanian. Daerah yang memiliki kerentanan yang lebih banyak adalah Konawe, Konawe Utara, Konawe Selatan, Kendari, dan Bombana. Pada daerah-daerah ini upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat dapat lebih efektif mengurangi kerentanan terhadap iklim dan bencana.

Gambar 49: Peta Gabungan Proyeksi Kerentanan Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 2030–2040



Sumber: USAID APIK, 2017

Peta di atas merupakan gabungan dari peta proyeksi kerentanan, longsor, banjir, pertanian, dan kehutanan. Daerah yang tampak memiliki kerentanan yang lebih banyak adalah Konawe Utara, Konawe, Konawe Selatan, Kendari, Buton Tengah, dan Bombana. Daerah yang rentan perlu mendapatkan perhatian dalam monitoring dampak perubahan iklim. Di sini terdapat kemungkinan timbulnya dampak negatif baru yang belum teridentifikasi pada saat sekarang. Secara berkala, pemerintah kabupaten, kota, dan provinsi perlu mengadakan kajian dampak perubahan iklim pada daerah yang memiliki kerentanan tinggi tersebut.

10.3. PETA GABUNGAN RISIKO

Gambar 50: Peta Gabungan Risiko Iklim Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 2006–2016



Sumber: USAID APIK, 2017

Peta di atas merupakan gabungan peta risiko dari bidang kehutanan, pertanian, banjir, dan longsor. Daerah yang memiliki lebih banyak risiko pada periode 2006–2014 adalah Kolaka, Kolaka Timur, Konawe, Konawe Selatan, Kendari, dan Bombana. Daerah-daerah ini perlu mendapat prioritas dalam upaya adaptasi dan pengurangan risiko bencana jangka menengah (5 tahun ke depan). Solusi yang diberikan seyogyanya menjawab permasalahan dalam level lanskap tapi dilakukan oleh masing-masing kabupaten/kota.

Gambar 51: Peta Gabungan Proyeksi Risiko Iklim Provinsi Sulawesi Tenggara Periode 2030–2040



Sumber: USAID APIK, 2017

Peta gabungan proyeksi risiko di atas terdiri dari bidang kehutanan, pertanian, longsor, dan banjir. Dari peta di atas dapat dilihat bahwa daerah yang memiliki lebih banyak risiko pada masa 2030-2040 adalah: Kolaka, Bombana, Konawe, Konawe Selatan, Buton, dan Kolaka Timur. Daerah yang diproyeksikan berisiko dampak perubahan iklim perlu mengembangkan kapasitas adaptifnya supaya dapat meminimalkan kerugian yang mungkin timbul. Penyusunan rencana tata ruang juga harus mempertimbangkan peta ini untuk menghindari risiko baru.

BAB I I. PILIHAN ADAPTASI UNTUK SETIAP BIDANG STRATEGIS

Adaptasi perubahan iklim adalah upaya yang memungkinkan masyarakat dan semua pemangku kepentingan untuk mempertahankan hasil pembangunan dan mengurangi dampak negatif dari perubahan iklim di Propinsi Sulawesi Tenggara. Pembangunan yang tangguh terhadap iklim dapat dicapai jika perencana program memperhitungkan dampak dan peluang dari perubahan iklim. Risiko iklim tidak dapat dihilangkan, tapi dampak negatifnya pada masyarakat dapat dikelola dan dikurangi. Selain itu, adaptasi dapat menangkap peluang baru yang muncul akibat perubahan iklim, seperti komoditas pertanian baru, produk atau jasa baru yang dapat melindungi masyarakat. Prinsip utama dalam melakukan adaptasi perubahan iklim adalah dengan mengurangi keterpaparan terhadap ancaman atau bahaya iklim pada bidang terdampak, mengurangi sensitivitas, dan/atau meningkatkan kapasitas adaptif.

Adaptasi perubahan iklim bertujuan untuk mengurangi dampak negatif dan memanfaatkan peluang yang muncul dari perubahan iklim pada berbagai aspek kehidupan termasuk kesejahteraan masyarakat dan lingkungan hidup. Adaptasi dapat dilakukan pada sistem budi daya (permukiman) atau pada sistem alam (ekosistem). Adaptasi dilakukan dengan meningkatkan resiliensi terhadap perubahan iklim. Resiliensi adalah kemampuan suatu sistem untuk mempertahankan struktur dan fungsinya dari suatu tekanan dan kemampuan berinovasi untuk menjadi lebih baik. Dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, adaptasi perubahan iklim adalah bagian dari pembangunan berkelanjutan. Pemerintah daerah perlu membuat strategi adaptasi perubahan iklim karena:

- a. Dampak perubahan iklim dalam Propinsi Sulawesi Tenggara berbeda antara satu daerah dengan yang lain. Tidak ada suatu strategi yang sama yang dapat dipakai untuk semua daerah. Strategi adaptasi perubahan iklim harus spesifik dalam konteks lokal.
- b. Penilaian besarnya risiko merupakan hal yang subjektif; karena itu, pengelolaan risiko harus dilakukan oleh pemerintah daerah yang terdekat dengan risiko itu.
- c. Adaptasi perubahan iklim hanya dapat efektif bila didukung oleh masyarakat dan swasta. Oleh karena itu, perlu partisipasi aktif dari masyarakat dan sektor swasta di tingkat lokal.
- d. Kehilangan dan kerusakan (*Loss and damage*) akibat perubahan iklim akan dirasakan oleh semua daerah. Adaptasi yang baik dapat mengurangi kerugian di daerah masing-masing.

Adaptasi perubahan iklim memiliki perpotongan dengan bidang ketahanan pangan, air bersih dan sanitasi, dan pengurangan risiko bencana. Selain itu, adaptasi memiliki hubungan erat dengan bidang tata ruang, kesehatan, dan lingkungan hidup. Masalah perubahan iklim tidak bisa diselesaikan oleh satu sektor saja. Upaya ini harus dikerjakan bersama beberapa sektor dan juga melibatkan masyarakat dan swasta. Karena itu, adaptasi perubahan iklim harus terarusutamakan dalam rencana pembangunan sektor-sektor strategis di setiap daerah.

I I. I. PILIHAN ADAPTASI TIAP BIDANG

Dari hasil diskusi dengan para pemangku kepentingan dan para pakar dalam kajian ini, dirumuskan pilihan adaptasi pada setiap bidang seperti disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 18: Pilihan Adaptasi Tiap Bidang

No.	Bidang Kajian	Pilihan Adaptasi	
		Jangka Pendek	Jangka Panjang
1	Pertanian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembuatan sumur biopori untuk konservasi air ▪ Pembuatan sumur resapan ▪ Pembuatan sumur suntik ▪ Pengaturan jarak tanam ▪ Pemilihan varietas unggul ▪ Pelayanan pada petani melalui petugas lapangan ▪ Sekolah Lapang Iklim bagi petani 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembangunan bendungan ▪ Pembangunan saluran irigasi ▪ Peningkatan teknologi pemuliaan bibit tanaman ▪ Pengembangan lumbung pangan ▪ Penerapan asuransi pertanian ▪ Konservasi tanah, penerapan sistem pertanian organik
2	Perikanan dan Kelautan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peningkatan kualitas alat tangkap ▪ Pembangunan tambat labuh ▪ Peningkatan kapasitas mesin dan ukuran perahu ▪ Pengembangan budi daya rumput laut yang adaptif perubahan iklim ▪ Pemanfaatan sistem informasi berbasis IT untuk efektifitas kegiatan penangkapan ikan bagi nelayan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemberian asuransi kepada nelayan ▪ Meningkatkan kapasitas perahu 5 GT sampai 10 GT ▪ Mengganti perahu berbahan kayu menjadi berbahan fiber ▪
3	Kehutanan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengembangan agroforestry ▪ Penggunaan teknologi varietas yang lebih adaptif ▪ Pemberdayaan POLHUT ▪ Pembentukan Tim KARHUTLA ▪ Kegiatan RHL pemberdayaan masyarakat ▪ Pembuatan koridor satwa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penerapan skema HKm, HTR, dan HD untuk pemanfaatan hutan ▪ Perlindungan hutan ▪ Penegakkan regulasi ▪ Pengembangan ekowisata
4	Bencana Hidro-meteorologis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relokasi pemukiman masyarakat dari daerah rawan banjir dan tanah longsor ▪ Pembuatan kantong lumpur ▪ Pelatihan keterampilan teknologi tepat guna ▪ Penyediaan sumber air bersih di daerah rawan banjir atau longsor ▪ Pembuatan sumur resapan di tiap rumah ▪ Membentuk Komunitas Peduli Bencana ▪ Menghindari pembangunan rumah di bantaran sungai dan daerah rawan longsor ▪ Sosialisasi peringatan dini banjir dan tanah longsor ▪ Melakukan simulasi bencana banjir dan longsor ▪ Memberikan penghargaan bagi daerah tangguh bencana ▪ Pemberdayaan masyarakat di daerah bantaran sungai dan longsor ▪ Sistem peringatan dini berbasis kearifan lokal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penegakan hukum terkait pemukiman di bantaran sungai ▪ Membuat bangunan pengendali banjir ▪ Penanaman pohon pencegah banjir dan longsor ▪ Pengendalian pemanfaatan ruang ▪ Pelestraian daerah resapan air dengan penanaman pohon

No.	Bidang Kajian	Pilihan Adaptasi	
		Jangka Pendek	Jangka Panjang
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penegakan regulasi yang mengatur tentang wilayah terbangun di kawasan daerah garis sempadan sungai ▪ Pelarangan Pembangunan di daerah yang rawan longsor ▪ Pembangunan talud penahan banjir ▪ Perbaikan sistem drainase jalan ▪ Pembuatan pemecah ombak (<i>breakwater/ wavebreaker</i>) untuk mencegah banjir rob ▪ Penanaman pohon mangrove ▪ Pembangunan talud pantai 	
5	Perhubungan Laut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penguatan layanan sistem informasi iklim dan cuaca untuk pelayaran ▪ Pelatihan dan sosialisasi, asuransi kecelakaan lalulintas perhubungan laut ▪ Mengefektifkan peringatan dini/ informasi BMKG ▪ Program kesehatan dan asuransi ABK ▪ Penegakan aturan terkait pelayaran dan transportasi laut ▪ Pengaturan dan penertiban alur pelayaran ▪ Asuransi dalam transportasi untuk mengurangi risiko 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penambahan armada transportasi laut yang lebih aman ▪ Pembangunan pelindung ombak pada pelabuhan yang terancam

11.2. REKOMENDASI TINDAK LANJUT

Kajian risiko iklim Sulawesi Tenggara ini baru sampai pada pendalaman risiko dan identifikasi pilihan-pilihan tindakan adaptasi yang memungkinkan. Oleh karena itu, agar kajian ini dapat bermanfaat, maka beberapa hal di bawah ini dirumuskan sebagai rekomendasi untuk tindak lanjut.

a. Perumusan Strategi Adaptasi Perubahan Iklim

Pilihan tindakan adaptasi perubahan iklim yang diidentifikasi parapihak dalam proses kajian risiko iklim Sulawesi Tenggara masih bersifat umum dan perlu dielaborasi lebih rinci sesuai dengan risiko yang teridentifikasi di setiap bidang kajian, agar adaptasi yang dilakukan tepat dan efektif untuk membangun ketangguhan terhadap risiko perubahan iklim. Selain mempertajam dan mendetailkan pilihan adaptasi, juga perlu diikuti dengan perumusan strategi dan kebijakan adaptasi perubahan iklim.

b. Penyusunan Dokumen Rencana Aksi Adaptasi Perubahan Iklim

Agar pilihan-pilihan tindakan dan strategi adaptasi yang telah dirumuskan dapat dioperasionalkan, maka daerah perlu menyusun dokumen rencana aksi adaptasi perubahan iklim dengan melibatkan para pihak terkait. Dokumen rencana aksi adaptasi perubahan iklim dapat ditetapkan dengan sebuah kebijakan daerah agar dapat mengikat para pemangku kepentingan terkait dalam implementasi rencana aksi tersebut.

c. Pengarusutamaan atau Integrasi ke dalam Dokumen Perencanaan Pembangunan Daerah

Dokumen kajian risiko iklim dan dokumen rencana aksi adaptasi perubahan iklim disusun oleh pemangku kepentingan terkait. Selain dapat diimplementasikan secara langsung oleh pemangku kepentingan terkait sesuai dengan sumber daya dan program yang dimiliki, juga sangat penting untuk diarusutamakan dalam dokumen perencanaan pembangunan di daerah seperti RPJMD dan perencanaan strategis OPD terkait. Sulawesi Tenggara pada tahun 2018 akan memasuki periode perencanaan pembangunan lima-tahunan (penyusunan RPJMD) setelah pemilihan kepala daerah yang baru. Momentum ini tentu dapat dimanfaatkan untuk mengintegrasikan upaya-upaya adaptasi perubahan iklim dalam dokumen perencanaan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Sulawesi Tenggara, 2015 “Sulawesi Tenggara Dalam Angka” Pemerintah Provinsi Sulawesi Tenggara, Kendari.
- Blaney, H. F., & Criddle, W. D. (1962). *Determining consumptive use and irrigation water requirements* (No. 1275). US Department of Agriculture.
- Boer, Rizaldi, Modul: Pengenalan Konsep Dasar Analisis Kerentanan dan Risiko Iklim, CCROM-IPB, Bahan Tayang, 2016.
- Falkenmark, M. (1997). *Meeting water requirements of an expanding world population*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 352(1356), 929-936.
- Gitay, Habibah; Avelino Suárez, and Robert Watson. *Climate Change and Biodiversity*, Technical paper IPCC, 2002.
- Ibnu Sofyan, Badan Informasi Geospasial, Bahan presentasi dalam rangka workshop review RAN API di ITB, 20 Oktober 2018.
- Jonathan Cook and Jenny Frankel-Reed, *Climate Vulnerability Assessment: An Annex to the USAID Climate-Resilient Development Framework*. USAID 2016
- Kummu, M., Guillaume, J. H. A., de Moel, H., Eisner, S., Flörke, M., Porkka, M., & Ward, P. J. (2016). *The world's road to water scarcity: Shortage and stress in the 20th century and pathways towards sustainability*. Scientific Reports, 6.
- Malcolm JR¹, Liu C, Neilson RP, Hansen L, Hannah L.: *Global warming and extinctions of endemic species from biodiversity hotspots*; Journal of Conservation Biology. 2006 Apr; 20(2):538-48
- Malhi, Yadvinder & Roberts, J & Betts, Richard & Killeen, Timothy & Li, Wenhong & A Nobre, Carlos. (2008). *Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon*. Science (New York, N.Y.). 319. 169-72. 10.1126/science.1146961.
- Muhammad Jamal, MFA Sondita, J Haluan.: Pemanfaatan data biologi ikan cakalang (Katsuwonus pelamis) dalam rangka pengelolaan perikanan bertanggung jawab di perairan Teluk Bone; Jurnal Natur Indonesia, 2009 – www.jurnalunri.org
- Paripurno, Eko Teguh, *Participatory Risk Appraisal*, Dream UPN, 2010
- Parish, E. S., Kodra, E., Steinhäuser, K., & Ganguly, A. R. (2012). *Estimating future global per capita water availability based on changes in climate and population*. Computers & Geosciences, 42, 79-86.
- Parry M.L. O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden, and C.E. Hanson, (eds.) 2007b. *Climate change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 976 p
- Raja Siregar, Prakarma, *Indonesia Climate Adaptation Tools for Coastal Habitat*, Indonesia Maritim and Climate Support (IMACS), 2012.

Raja Siregar, Prakarma, Kajian Atas Panduan Kajian Risiko dan Analisis Kerentanan Yang Ada, tanpa tahun.

Ratna Indrawasih, 2012. Gejala Perubahan Iklim, Dampak Dan Strategi Adaptasinya pada Wilayah Dan Komunitas Nelayan Di Kecamatan Bluto, Kabupaten Sumenep, Jurnal Masyarakat & Budaya, (PMB-LIPI) Volume 14 No. 3 Tahun 2012.

Sungno Niggol Seo and Robert Mendlesohn, *The Impact of Climate Change on Livestock Management in Africa: A Structural Ricardian Analysis*, World Bank Policy Research Working Paper, 2007.

Widjaja, Wisnu, Konvergensi API PRB: Menuju Peningkatan Kapasitas Terpadu, Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan BNPB, Bahan Tayang, 2015.

_____, *Assessing Climate Change Adaptation in Indonesia: A review of Climate Vulnerability Assessment Conducted by USAID/Indonesia Partner (2010-2013)*, USAID, 2014.

_____, Buku Pegangan: Kerentanan terhadap Iklim dan Analisis Kapasitas, Care International Indonesia, 2009.

_____, Draft Laporan Pemetaan dan Analisis kegiatan Organisasi Masyarakat Sipil Dalam Pengurangan Risiko Bencana dan Adaptasi Iklim di Indonesia, *tanpa penerbit dan tahun*.

_____, *Improving Sustainable Fisheries and Climate Resilience: Indonesia Marine and Climate Support (IMACS) Project*, Final Report, USAID, 2015. Retrieved from http://www.chemonics.com/OurWork/OurProjects/Documents/Indonesia_IMACS_FinalReport.pdf

_____, Kajian Risiko dan Adaptasi Perubahan Iklim Tarakan Sumetara Selatan Malang Raya; Ringkasan untuk Pembuat Kebijakan, KLH, 2012.

_____, Kajian Risiko Bencana (KRB) Propinsi Sulawesi Tenggara 2016-2020, BNPB, 2015

_____, Modul Sistem Informasi dan Data Indeks Kerentanan, CCROM-KLHK, Bahan Tayang, 2016.

_____, Pendekatan Adaptasi Perubahan Iklim Dalam Konvergensi API PRB, Dirjen Pengendalian perubahan Iklim KLHK, Bahan Tayang, 2015.

_____, Pengembangan Indikator Kerentanan Sistem Informasi Data Indeks Kerentanan (SIDIK) Perubahan Iklim, Direktorat Adaptasi Perubahan Iklim-Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim KLHK, 2015.

_____, *Review of Community Based Vulnerability Assessment Methods and Tools*, diunduh dari <http://www.climatenepal.org.np/main/?p=research&sp=onlinelibrary&opt=detail&id=282>, diunduh tanggal 18 Juli 2016, pukul 01.31 WIB

_____, *Study on Basic Framework of Climate Vulnerability and risk Assessment in Indonesia*, Mercy Corps Indonesia, Bahan Tayang, *tanpa tahun*.

_____, *Toolkit for Integrating Climate Change Adaptation into Development Projects*, Care International, 2010.

UNDANG UNDANG DAN KEBIJAKAN

Undang Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Pengendalian dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Undang Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana

Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim, Bappenas 2014

Peraturan Kepala BNPB Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Desa Kelurahan Tangguh Bencana

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, nomor P.33/2016 tentang Pedoman Penyusunan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim.

Peraturan Kepala BNPB nomor 2 tahun 2012 tentang Pedoman Penyusunan Kajian Risiko Bencana

LAMPIRAN

Tabel 19: Luas Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Tenggara

No.	Kabupaten/Kota	Ibu Kota	Luas Wilayah (km²)
1	Kabupaten Bombana	Rumbia	3.001,00
2	Kabupaten Buton	Pasarwajo	1.212,99
3	Kabupaten Buton Selatan	Batauga	509,92
4	Kabupaten Buton Tengah	Labungkari	958,31
5	Kabupaten Buton Utara	Buranga	1.864,91
6	Kabupaten Kolaka	Kolaka	3.283,59
7	Kabupaten Kolaka Timur	Tirawuta	3.634,74
8	Kabupaten Kolaka Utara	Lasusua	3.391,67
9	Kabupaten Konawe	Unaaha	4.435,28
10	Kabupaten Konawe Kepulauan	Langara	867,58
11	Kabupaten Konawe Selatan	Andolo	5.779,47
12	Kabupaten Konawe Utara	Wanggudu	5.101,76
13	Kabupaten Muna	Raha	1.922,16
14	Kabupaten Muna Barat	Laworo	1.022,89
15	Kabupaten Wakatobi	Wangi-Wangi	559,54
16	Kota Baubau	Kota Baubau	221,00
17	Kota Kendari	Kota Kendari	300,89

Tabel 20: Daftar Kecamatan di Masing-masing Kota/Kabupaten dan Luas Wilayah yang Berisiko Longsor

No.	Wilayah Administrasi	Risiko Tinggi (ha)	No.	Wilayah Administrasi	Risiko Tinggi (ha)
1	BAUBAU	3,009.08	9	KOLAKA TIMUR	24,830.29
1	BETOAMBARI	484.36	1	LADONGI	7,975.57
2	BUNGI	174.85	2	LAMBANDIA	8,767.19
3	KOKALUKUNA	123.83	3	MOWEWE	8,087.53
4	MURHUM	266.70	10	KOLAKA UTARA	40,845.86
5	WOLIO	1,959.35	1	KODEOHA	9,871.10
2	BOMBANA	12,260.98	2	LASUSUA	25,778.26
1	KABAENA BARAT	4,393.57	3	NGAPA	415.72
2	KEP. MASALOKA RAYA	258.50	4	RANTEANGIN	4,780.78
3	POLEANG	1,019.23	11	KONAWE	20,291.87
4	POLEANG TIMUR	2,369.61	1	LALONGGASUMEETO	2,534.99
5	POLEANG UTARA	1,108.60	2	PONDIDAHA	822.72
6	RUMBIA	2,186.24	3	SOROPIA	1,892.85
7	RUMBIA TENGAH	925.24	4	TONGAUNA	4,627.34
3	BUTON	14,649.92	5	UEPAI	7,262.43
1	LASALIMU	3,173.42	6	UNAAHA	83.68
2	PASAR WAJO	11,476.49	7	WAWOTOBİ	3,067.86
4	BUTON SELATAN	12,068.57	12	KONAWE SELATAN	37,688.93
1	BATU ATAS	829.03	1	BAITO	7,935.68
2	KADATUA	2,393.54	2	KOLONO	1,749.76
3	SAMPOLAWA	7,396.47	3	KONDA	4,483.07
4	SIOMPU BARAT	1,449.53	4	LAEYA	4,552.29
5	BUTON TENGAH	54,664.99	5	LAINEA	6,744.78
1	GU	10,159.91	6	LANDONO	4,910.35
2	LAKUDO	20,271.06	7	MORAMO UTARA	3,493.00
3	MAWASANGKA	23,645.84	8	MOWILA	431.44
4	SANGIA WAMBULU	588.18	9	PALANGGA	173.39
6	BUTON UTARA	17,680.76	10	RANOMEETO	3,210.03
1	KULISUSU	17,680.76	11	TINANGGEA	5.14
7	KENDARI	4,428.17	13	MUNA	13,829.77
1	ABELI	1,593.31	1	DURUKA	1,171.49
2	BARUGA	7.35	2	KATOBU	743.77
3	KENDARI	47.17	3	KONTUKOWUNA	2,810.03
4	KENDARI BARAT	1,003.43	4	MAROBO	4,208.95
5	MANDONGA	223.28	5	TIWORO SELATAN	4,895.54
6	POASIA	1,553.63	14	MUNA BARAT	11,950.66
8	KOLAKA	102,072.37	1	LAWA	8,072.34
1	KOLAKA	12,674.78	2	MAGINTI	3,878.32
2	LATAMBAGA	20,569.90		Grand Total	370,272.24
3	POMALAA	4,071.46			
4	SAMATURU	42,352.77			
5	WOLO	8,756.90			
6	WUNDULAKO	13,646.56			

Tabel 21: Skoring Tingkat Kemiringan Lahan

Parameter	Klasifikasi	Skor infiltrasi	Skor limpasan
Penutup Lahan	Hutan	1	1
	Vegetasi kerapatan sedang	1	1
	Vegetasi kerapatan tinggi	1	1
	Semak	2	3
	Vegetasi kerapatan rendah	2	3
	Lapangan	3	3
	Daerah tambang	3	3
	Tanah kosong	3	5
	Bangunan kepadatan rendah	4	3
	Permukiman kepadatan rendah	4	3
	Sawah	4	5
	Bangunan kepadatan sedang	5	5
	Bangunan kepadatan tinggi	5	5
	Dermaga	5	5
	Gedung	5	5
	Kolam	5	5
	Permukiman kepadatan sedang	5	5
	Permukiman kepadatan tinggi	5	5
	Kawasan transmigrasi	5	5
	Sungai	5	5
Tubuh Air	5	1	

Tabel 22: Tingkat Kekritisan Lahan Tahun 2013 Berdasarkan Kawasan Daerah Administrasi

Kabupaten/ Kota	Kawasan	Tingkat Kekritisan Lahan						Luas		
		Air	Tidak Kritis	Potensial Kritis	Agak Kritis	Kritis	Sangat Kritis	Ha	%	
BAUBAU	Air	4,80	8,24	262,31	2.279,43	2.444,94	12.640,93	4,80	0,00	
	KBP							17.635,85	0,49	
	KHL			7,22	1.922,85	2.737,54	379,57	5.047,18	0,14	
	KL			547,27	1.473,85	4.665,52	273,60	6.960,24	0,19	
BOMBANA	Air	393,80	4.565,73	7.729,07	28.863,16	46.555,14	36.277,20	393,80	0,01	
	KBP							123.990,29	3,47	
	KHL			266,86	26.077,49	38.508,28	26.925,20	1.166,79	92.944,63	2,60
	KL			2,03	15.426,90	75.964,30	21.776,40	1.153,98	114.323,61	3,20
BUTON	Air	86,98	1.503,64	8.168,62	25.057,77	63.859,12	69.444,03	86,98	0,00	
	KBP							168.033,17	4,71	
	KHL			255,86	4.041,16	31.287,52	18.676,69	2.664,57	56.925,81	1,59
	KL			5,29	3.195,21	53.350,83	15.199,76	2.942,87	74.693,94	2,09
BUTON	Air	7,50	261,79	12.988,44	18.043,28	17.550,43	10.013,80	7,50	0,00	
UTARA	KBP							58.857,74	1,65	
KHL	550,57			27.699,71	61.835,34	8.189,12	311,37	98.586,11	2,76	
KL	2.684,69			16.941,20	6.303,07	300,91	26.229,86	0,73		
KENDARI	Air	15,43	820,34	4.079,64	6.912,42	7.541,36	62,77	15,43	0,00	
	KBP							19.416,52	0,54	
	KHL			159,38	3.045,65	46,96	41,16	3.293,15	0,09	
	KL			312,87	707,91	134,86	154,10	1.309,74	0,04	
KOLAKA	Air	337,83	4.721,27	19.604,92	20.792,53	49.253,66	8.647,02	337,83	0,01	
	KBP							103.019,41	2,89	
	KHL			1.877,88	98.448,28	25.670,42	1.430,40	127.426,97	3,57	
	KL			17.202,83	51.516,13	11.284,21	2.095,18	82.098,34	2,30	
KOLAKA	KBP	TIMUR	4.151,39	31.614,92	27.472,14	11.747,56	8.776,66	83.762,67	2,35	
KHL	1,74		6.747,10	158.422,37	11.265,67	888,18	177.325,07	4,97		
KL	0,19		4.649,81	80.538,98	8.425,56	2.370,69	95.985,22	2,69		
KOLAKA	Air	22,29	842,54	13.839,75	14.266,48	13.903,37	30.805,97	22,29	0,00	
UTARA	KBP							73.658,10	2,06	
KHL	225,28			117.563,39	11.640,65	744,78	130.174,10	3,65		
KL	80,13			10.352,40	20,64	204,41	10.657,59	0,30		
KONAWE	Air	304,20	16.800,37	61.173,22	41.392,83	17.390,33	10.012,18	304,20	0,01	
	KBP							146.768,92	4,11	

	KHL		2.297,79	179.075,72	110.771,07	2.973,96	6.598,36	301.716,90	8,45
	KL		2.855,37	136.884,71	11.108,86	27.056,57	338,03	178.243,55	4,99
KONAWE	KBP		1.757,76	6.074,48	2.962,87	2.565,43	477,47	13.838,00	0,39
KEPULAUAN	KHL		7,99	7.087,45	157,90	7.951,94	255,20	15.460,49	0,43
	KL		158,32	7.519,36	32.165,54	1.234,87	95,07	41.173,16	1,15
KONAWE	Air	965,46	6.501,61	42.106,24	76.861,68	101.913,20	16.512,72	965,46	0,03
SELATAN	KBP							243.895,44	6,83
	KHL		4.427,14	43.301,97	63.335,03	10.777,33	486,48	122.327,95	3,43
	KL		18,25	1.233,17	60.943,58	3.231,78	3.210,15	68.636,93	1,92
KONAWE	Air	495,92	4.826,37	8.534,02	32.770,12	11.353,32	2.796,49	495,92	0,01
UTARA	KBP							60.280,33	1,69
	KHL		672,51	61.595,27	54.886,86	3.307,80	1.715,34	122.177,78	3,42
	KL		2.254,17	129.948,41	20.407,30	19.975,72	331,11	172.916,69	4,84
MUNA	Air	123,09	1.176,07	11.472,14	63.545,87	67.969,72	23.057,56	123,09	0,00
	KBP							167.221,36	4,68
	KHL		1.628,22	13.467,02	11.425,89	10.666,99	2.266,80	39.454,91	1,11
	KL		1,75	17.432,16	23.126,50	10.400,75	1.933,13	52.894,28	1,48
WAKATOBI	KBP			105,22	12.982,99	14.134,90	4.895,48	32.118,58	0,90
	KHL			412,34	5.318,62	3.561,41	371,67	9.664,05	0,27
Jumlah (Ha)		2.757,30	63.341,16	939.322,33	1.571.426,32	723.862,15	269.144,16	3.569.853,43	100,00

Sumber: BPDAS Sampara, 2015

Sebaran Tanaman Kebun Bibit Rakyat yang ditanam dalam pola agroforestri dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 23: Sebaran Tanaman Kebun Bibit Rakyat di Provinsi Sulawesi Tenggara

Kabupaten/Kota (Sebaran Kecamatan dalam 4 Tahun Terakhir)	Luas per tahun (Ha)					Total
	2013	2014	2015 I	2015 II	2016	
Konawe: Kec. Soropia, Uepai, Puriala, Onembute, Wawonii Selatan, Pondidaha, Sampara, Besulutu, Kapoila, Tangauna, Abuki, Bondoala, Lalonggasumeeto, Latoma, Wawotobi, Anggaberu, Wawonii Tengah, Sampara, Wawonii Utara, Wawonii Barat	1.312	634,51		22,5		1.969,01
Wakatobi: Kec. Binongko, Togo Binongko, Tomia, Tomia Timur, Kaledupa, Kaledupa Selatan, Wangi-wangi, Wangi-wangi Selatan	1.550	363,87				1.913,89
Bombana: Kec. Lantari Jaya, Kabaena Barat, Kabaena, Kabaena Utara, Kabaena Selatan, Kabaena Tengah, Poleang Timur, Poleang Tengah, Tontonunu, Mataoleo, Rarowatu, Rarowatu Utara, Rumbia Tengah, Poleang Barat, Poleang Utara, Poleang, Lantari Jaya	2.108	670,89				2.778,89
Kolaka: Kec. Lambandia, Loea, Toari, Wolo, Samaturu, Tinondo, Uluiwoi, Kolaka, Tanggetada, Watubangga, Lalolae, Iwoimendaa, Tirawuta, Dangia	722	813,13				1.535,13
Muna: Kec. Napabale, Sawerigadi, Napabalano, Tiworo Tengah, Kusambi, Napano Kusambi, Pasir Putih, Tongkuno Selatan, Tongkuno, Lohia, Kabawo, Tikep, Lawa, Wadaga, Maligano, Batukara, Pasikalaga, Barangka, Lasalepa, Parigi, Baluara, Kontu Kowuna, Kontunaga, Tiworo Selatan, Maginti, Bone, Watopute	1.240	754,25				1.994,25
Konawe Selatan: Kec. Lalembuu, Buke, Konda, Moramo, Mowila, Ranomeeto, Ranomeeto Barat, Landono, Angata, Laonti, Palangga, Palangga Selatan Laeya, Wolasi, Kolono, Benua, Lainea, Tinanggea, Baito	1.488	1.185,14	11,25	45		2.729,25
Kendari: Kec. Abeli, Baruga, Mandonga, Nambo Puuwatu, Kambu	248	147,29				395,29
Buton Utara: Kec. Bonegunu, Wakorumba Selatan, Wakorumba Utara, Kambowa, Kulisusu, Kulisusu Utara, Kulisusu Barat	1.298	689,81				1.987,81
Konawe Utara: Kec. Asera, Lasolo, Andowia, Molawe, Oheo, Lembo, Sawa, Motui, Asinua, Abui, Anggalomoare	806	735,98			67,5	1.609,48
Buton: Kec. Wolowa, Lakudo, Siontapina, Pasawajo, Wabula, Batauga, Lasalimu, Sampolawa, Lasalimu Selatan, Kapontori, Gu, Sangia Wambulu	1.860	837,41				2.697,41
Kolaka Utara: Kec. Pakue Utara, Lambai, Pakue, Watunohu, Porehu, Katoi, Batuputih, Ngapa, Wawo, Kodeoha, Lasusua, Pakue Tengah, Kodeoha, Tiwu, Ngapa, Tolala, Latawe, Lapas-i-pasi, Ponggiha, Tattallang	1.612	476,51				2.088,51
Baubau: Kec. Murhum, Bungi, Betoambari		82,58				82,58
Buton Tengah: Kec. Mawasangka			11,25			11,25
Muna Barat: Kec. Barangka				45		45
Kolaka Timur: Kec. Laloae					22,5	22,5
Total	14.244	7.391,37	22,50	112,5	90,00	21.860,37

Tabel 22 di atas menunjukkan bahwa Kabupaten Konawe Selatan, Bombana, Buton, dan Kolaka Utara memiliki luas areal tanam Program Bibit Rakyat dalam sistem agroforestri yang relatif luas dibanding kabupaten lainnya, yaitu masing-masing: 2.729,25 Ha, 2.778,89 Ha, 2.697,41 Ha, dan 2.088,51 Ha. Sistem agroforestri yang dikelola oleh rakyat tersebut akan relatif terpapar oleh ancaman bahaya kekeringan.