

RENCANA AKSI DAERAH ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM KAB. SABU RAIJUA

TAHUN 2019 - 2021



RENCANA AKSI DAERAH ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM

Kabupaten Sabu Raijua Tahun 2019-2021

Penanggung Jawab

Jonathan R. Djami, SH, M.Hum

Pengarah

Antonius L. Atawollo, SSTP, M.Sc

Penulis Utama

Dr. Perdinan

Ni Wayan Srimani Puspa Dewi S.Si M.Si

Ryco Farysca Adi S.Si.

Enggar Yustisi Arini S.Si

Rizki Abdul Basit S.Si

Patje O Tasuib S.Sos

Penulis Kontributor

Rendy Pihansyah Am.D

Salis Deris S.Si

Astrid Yusara Yourdan S.Si

©Hak Penerbit Dilindungi Undang-Undang All
Rights Reserved November 2018

2018

ISBN :

Foto dan Desain halaman muka oleh: www.piarea.co.id



KATA PENGANTAR

Pemerintah Kabupaten Sabu Raijua melaksanakan berbagai upaya untuk mengatasi permasalahan lingkungan hidup di Kabupaten Sabu Raijua, termasuk menghadapi dampak negatif dari perubahan iklim. Perubahan iklim menimbulkan dampak negatif pada berbagai sektor kehidupan masyarakat, seperti sumberdaya air, serta sumberdaya pesisir, dan sumberdaya pertanian. Salah satu upaya Kabupaten Sabu Raijua dalam mengatasi dampak negatif perubahan iklim adalah melakukan aksi adaptasi perubahan iklim yang tertuang dalam Rencana Aksi Daerah-Adaptasi Perubahan Iklim (RAD-API) yang diharapkan mampu menjadi langkah awal dalam penyelarasan pembangunan Kabupaten Sabu Raijua dengan pengendalian dampak negatif dari perubahan iklim.

RAD-API merupakan dokumen lingkungan hidup yang berfungsi sebagai arahan kepada berbagai sektor dalam rangka pembangunan yang berkelanjutan dengan pengarusutamaan perubahan iklim. Penyusunan RAD-API merupakan amanat Undang-Undang No. 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On Climate Change (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim. Untuk menentukan strategi, aksi serta arahan adaptasi perubahan iklim kedepan dilakukan telaah dokumen lingkungan hidup dan rencana pembangunan Kabupaten Sabu Raijua serta konsultasi dengan para pemangku kepentingan untuk sinergitas lintas sektor dalam perumusan RAD-API Kabupaten Sabu Raijua

Hasil kajian RAD-API ini diharapkan dapat dijadikan pedoman dalam setiap penentuan kebijakan serta program pemerintah ataupun kegiatan sektor swasta terkait dengan adaptasi perubahan iklim, terutama terkait tiga sektor utama yang rentan terhadap dampak negatif perubahan iklim, yaitu *sumberdaya air, sumberdaya pesisir, dan pertanian*.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih kepada seluruh komponen pemerintah daerah Kabupaten Sabu Raijua atas kesempatan, komitmen, kepercayaan, dukungan serta kerjasamanya dalam penyusunan RAD-API Kabupaten Sabu Raijua ini. Selain itu, ucapan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kami sampaikan kepada seluruh perangkat daerah serta para pemangku kepentingan atas komitmen dan partisipasinya dalam pelaksanaan *focus group discussion* (FGD) untuk merumuskan substansi dari RAD-API Kabupaten Sabu Raijua.

Sabu Raijua, Desember 2018

TIM PENYUSUN

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI	7
DAFTAR GAMBAR.....	9
DAFTAR TABEL	11
DAFTAR LAMPIRAN	12
BAB I. PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Tujuan	15
1.3 Metode	15
BAB II. KONDISI WILAYAH KABUPATEN	18
2.1 Geografi dan Topografi.....	18
2.2 Distribusi Jenis Tanah	19
2.3 Sebaran Demografi.....	21
BAB III. KARAKTERISTIK IKLIM WILAYAH	23
3.1 Kondisi Iklim.....	23
3.1.1 Suhu Udara.....	23
3.1.2 Curah Hujan.....	28
3.2 Proyeksi Iklim.....	32
3.2.1 Jumlah Hari Hujan	32
3.2.2 CH Ekstrim	34
3.2.3 Angin Kencang.....	35
3.3 Klasifikasi Iklim Wilayah.....	38
BAB IV. IDENTIFIKASI FOKUS BIDANG DAN DAMPAK IKLIM	39
4.1 Identifikasi berdasarkan konsultasi dan survei lapang.....	39
4.2 Informasi kebencanaan historis.....	39
4.3 Analisis neraca air lahan meteorologis	41
BAB V. ANALISIS KERENTANAN DAN RISIKO IKLIM TERHADAP DAMPAK PERUBAHAN IKLIM.....	46
5.1 Konsep Bahaya.....	46
5.2 Tingkat Bahaya	49
5.3 Konsep Kerentanan dan Risiko	51
5.4 Tingkat Kerentanan (Indikator dan Tingkat).....	53
5.5 Tingkat Risiko Iklim (Peluang dan Tingkat).....	60

5.6	Potensi Dampak Bahaya Terhadap Fokus Bidang (Kekeringan-Pertanian, Hari Hujan dan Hujan Ekstrim- Sumberdaya Air dan Garam, Angin Kencang/Gelombang-Rumput Laut)	62
BAB VI. REKOMENDASI AKSI ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM.....		64
6.1	Pilihan Adaptasi Untuk Fokus Bidang	64
6.1.1	Proses Penyusunan Adaptasi Perubahan Iklim Berdasarkan Analisis Risiko	64
6.1.2	Identifikasi Adaptasi Perubahan Iklim Fokus Sektor	66
6.1.3	Analisis Pengetahuan (knowledge), Sikap (attitude), dan Perilaku (practice) “KAP” Pilihan Adaptasi Perubahan Iklim	72
6.2	Sinergitas Pilihan Adaptasi dan Program Daerah (Sistem Zonasi Pembangunan Wilayah Berbasis Pewilayah Iklim Dan Jenis Tanah).....	77
6.3	Prioritas Wilayah dan Aksi Adaptasi (Tabulasi nama desa/kecamatan, focus bidang, aksi dan pihak terlibat – OPD dan mitra) – Jangka waktu pelaksanaan 2019-2021..	83
BAB VII PENUTUP DAN ARAHAN		89
7.1	Arahan Pemanfaatan Dokumen	89
7.2	Hasil Utama Pilihan Aksi Untuk Fokus Bidang.....	90
DAFTAR PUSTAKA.....		92
LAMPIRAN.....		95
Lampiran Tabel		95
	Suhu Udara.....	95
	Curah Hujan.....	97
	Neraca Air.....	100
Lampiran Grafik		104
	Suhu Udara.....	104
	Curah Hujan.....	105
	Neraca Air.....	107
Bahaya dan Risiko		109
Dokumentasi		111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Diagram alir penyusunan rencana adaptasi perubahan iklim	16
Gambar 2	Luasan wilayah dengan tingkat keterenggan (%) yang berbeda (km ²) di Kabupaten Sabu Raijua (Sumber: Bappeda Kabupaten Sabu Raijua 2016).....	19
Gambar 3	Peta formasi geologi Kabupaten Sabu Raijua	20
Gambar 4	Jumlah penduduk Kabupaten Sabu Raijua tiap kecamatan pada tahun 2016	21
Gambar 5	Persentase populasi berumur 15 tahun keatas yang bekerja menurut status pekerjaan 2015 (Sumber: Survei Angkatan Kerja Nasional 2015 dalam BPS 2017).....	22
Gambar 6	Karakteristik iklim berdasarkan stasiun pengamatan Tardamu Sabu	23
Gambar 7	Suhu Udara Tahunan Baseline	24
Gambar 8	Delta suhu udara tahunan baseline	25
Gambar 9	Suhu udara musiman baseline.....	25
Gambar 10	Delta suhu udara musiman CSIRO dan MIROC baseline.....	26
Gambar 11	Suhu udara bulanan baseline	27
Gambar 12	Delta suhu udara bulanan baseline	28
Gambar 13	Curah hujan tahunan baseline	29
Gambar 14	Delta curah hujan tahunan baseline	29
Gambar 15	Curah hujan musiman baseline.....	30
Gambar 16	Delta curah hujan musiman baseline.....	30
Gambar 17	Curah hujan bulanan baseline	31
Gambar 18	Delta curah hujan bulanan baseline.....	32
Gambar 19	Jumlah hari kering	33
Gambar 20	Delta jumlah hari kering.....	33
Gambar 21	Jumlah hari hujan	33
Gambar 22	Delta jumlah hari hujan.....	34
Gambar 23	Frekuensi curah hujan ekstrem model keluaran CSIRO (a) baseline (1986-2015) dan (b) masa depan (2021-2050)	34
Gambar 24	Peta pelayaran Iklim Kabupaten Sabu Raijua	38
Gambar 25	Wilayah kejadian bencana historis.....	40
Gambar 26	Neraca air tahunan baseline	42
Gambar 27	Delta neraca air tahunan baseline	42
Gambar 28	Neraca air musiman baseline.....	43
Gambar 29	Delta neraca air musiman baseline.....	44
Gambar 30	Neraca air bulanan baseline.....	44
Gambar 31	Delta neraca air bulanan baseline.....	45

Gambar 32	Prosedur analisis bahaya bencana kekeringan	49
Gambar 33	Pemetaan tingkat bahaya kekeringan. Kondisi BASELINE (atas) – Kondisi masa depan dengan Model CSIRO (tengah) dan MIROC (bawah)	50
Gambar 34	Konsep hierarki penyusunan komponen tingkat kerentanan	51
Gambar 35	Konsep model tingkat kerentanan berdasarkan Model IPCC & Perka BNPB 02/2012	52
Gambar 36	Indikator penyusun setiap komponen tingkat kerentanan dan keterpaparan	54
Gambar 37	Peta indeks Keterpaparan wilayah Kabupaten Sabu Raijua.....	55
Gambar 41	Rekapitulasi hasil pemetaan tingkat kerentanan Kabupaten Sabu Raijua	57
Gambar 42	Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Raijua, Kabupaten Sabu Raijua.....	58
Gambar 43	Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Hawu Mahera, Kabupaten Sabu Raijua	58
Gambar 44	Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Sabu Liae, Kabupaten Sabu Raijua.....	58
Gambar 45	Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Sabu Barat, Kabupaten Sabu Raijua.....	59
Gambar 46	Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Sabu Tengah, Kabupaten Sabu Raijua	59
Gambar 47	Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Sabu Timur, Kabupaten Sabu Raijua	59
Gambar 48	Pemetaan tingkat risiko kekeringan. Kiri kondisi baseline – Kanan kondisi masa depan dengan model CSIRO	61
Gambar 49	Perbandingan peta indeks bahaya kekeringan di masa depan dengan peta wilayah pertanian	62
Gambar 50	Proses penyusunan pilihan adaptasi perubahan iklim di Kabupaten Sabu Rajua	65
Gambar 51	Teknologi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya air	81
Gambar 52	Teknologi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya air	81
Gambar 53	Teknologi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya pesisir.....	82
Gambar 54	Teknologi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya pertanian	82
Gambar 55	Teknologi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya pertanian	82

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Identifikasi ketersediaan data analisis kerentanan dan risiko perubahan iklim.....	16
Tabel 2. Luas wilayah kecamatan di Kabupaten Sabu Raijua	18
Tabel 3. Luasan tingkat ketinggian (mdpl) di Kabupaten Sabu Raijua.....	19
Tabel 4. Jumlah kelahiran, kematian, penduduk datang, dan penduduk pindah Kabupaten Sabu Raijua tiap kecamatan pada tahun 2016	21
Tabel 5. Jumlah pelayanan kesehatan di Kabupaten Sabu Raijua tahun 2016.....	22
Tabel 6. Ambang batas kecepatan angin, indikasi dampak, dan kerusakan yang dapat ditimbulkan	35
Tabel 7. Metode Prediksi Kecepatan Angin, Gelombang Laut, dan Badai di masa depan dengan Skenario Perubahan Iklim	37
Tabel 8. Kejadian bencana historis di Kabupaten Sabu Raijua.....	40
Tabel 9. Indikator penilaian ambang batas model Kekeringan.....	48
Tabel 10. Analisis jumlah desa terhadap bahaya kekeringan	50
Tabel 11. Kriteria Indeks.....	53
Tabel 12. Analisis jumlah desa terhadap risiko kekeringan.....	61
Tabel 13 Identifikasi adaptasi perubahan iklim pada sektor sumberdaya air.....	66
Tabel 14 Potensi rencana aksi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya air	67
Tabel 15 Identifikasi pilihan adaptasi sumberdaya pesisir.....	69
Tabel 16 Identifikasi pilihan adaptasi bidang pertanian	70
Tabel 17. Deskripsi identifikasi pilihan adaptasi bidang pertanian	71
Tabel 18. Analisis KAP pilihan adaptasi perubahan iklim fokus sumberdaya air.....	73
Tabel 19. Analisis KAP pilihan adaptasi perubahan iklim fokus sumberdaya pesisir	74
Tabel 20. Analisis KAP pilihan adaptasi perubahan iklim fokus sumberdaya pesisir	75
Tabel 21 Pilihan adaptasi perubahan iklim kabupaten Sabu Raijua	78
Tabel 22 Daftar desa prioritas intervensi aksi adaptasi perubahan iklim kabupaten Sabu Rajua.....	83
Tabel 23 Prioritas rencana adaptasi perubahan iklim fokus wilayah (kode desa (Tabel 22) dan kode ID adaptasi tersedia di Tabel 21.....	83
Tabel 24. Daftar desa berisiko kekeringan dan perencanaan waktu adaptasi di Kabupaten Sabu Raijua.....	85
Tabel 25 Analisis menyeluruh pilihan adaptasi perubahan iklim untuk desa prioritas	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Suhu Udara Tahunan Baseline dan Delta Suhu Udara Tahunan CSIRO dan MIROC (°C).....	95
Lampiran 2 Suhu Udara Musiman Baseline dan Delta Suhu Udara Musiman CSIRO dan MIROC (°C).....	95
Lampiran 3 Suhu Udara Bulanan dan Delta Suhu Udara Bulanan CSIRO dan MIROC (°C)	95
Lampiran 4 Curah Hujan Tahunan Baseline (mm) dan Delta Curah Hujan Tahunan CSIRO dan MIROC (%)	97
Lampiran 5 Curah Hujan Musiman Baseline (mm) dan Delta Curah Hujan Musiman CSIRO dan MIROC (%)	97
Lampiran 6 Curah Hujan Bulanan dan Delta Curah Hujan Bulanan CSIRO dan MIROC	98
Lampiran 7 Kondisi iklim baseline dan masa depan variabel curah hujan dan jumlah hari kering	100
Lampiran 8 Kondisi iklim baseline dan masa depan variabel jumlah hari hujan, frekuensi ekstrim dan periode ulang ekstrim	100
Lampiran 9 Neraca Air Tahunan Baseline dan Delta Neraca Air Tahunan CSIRO dan MIROC (mm).....	100
Lampiran 10 Neraca Air Musiman Baseline dan Delta Neraca Air Musiman CSIRO dan MIROC (mm).....	101
Lampiran 11 Neraca Air Bulanan dan Delta Neraca Air Bulanan CSIRO dan MIROC	101
Lampiran 12 Suhu Udara Tahunan Baseline dan Delta Suhu Udara Tahunan CSIRO dan MIROC	104
Lampiran 13 Suhu Udara Musiman Baseline dan Suhu Udara Musiman Masa Depan Model CSIRO dan MIROC	104
Lampiran 14 Suhu Udara Bulanan dan Delta Suhu Udara Bulanan CSIRO dan MIROC ..	105
Lampiran 15 Curah Hujan Tahunan Baseline dan Curah Hujan Tahunan Masa Depan Model CSIRO dan MIROC	105
Lampiran 16 Curah Hujan Musiman Baseline dan Delta Curah Hujan Musiman CSIRO dan MIROC	106
Lampiran 17 Curah Hujan Bulanan dan Delta Curah Hujan Bulanan CSIRO dan MIROC	106
Lampiran 18 Neraca Air Tahunan Baseline dan Delta Neraca Air Tahunan CSIRO dan MIROC	107
Lampiran 19 Neraca Air Musiman Baseline dan Delta Neraca Air Musiman CSIRO dan MIROC	107
Lampiran 20 Neraca Air Bulanan dan Neraca Air Bulanan CSIRO dan MIROC	108

Lampiran 21 Hasil analisis bahaya dan risiko pada periode baseline dan masa depan menggunakan model CSIRO dan MIROC	109
Lampiran 22 Foto Pelaksanaan FGD dalam perumusan RAD-API Kabupaten Sabu Raijua	111

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim saat ini menjadi tantangan besar berskala global mengingat dampak yang ditimbulkan. Indonesia salah satu negara yang berada di kawasan wilayah tropis menjadi salah satu negara yang paling rentan terhadap ancaman dan dampak perubahan iklim mulai dari kondisi ekstrim yang menimbulkan potensi kejadian bencana seperti banjir dan kekeringan serta kenaikan muka air laut yang mengancam wilayah-wilayah pesisir. Data yang dicatat oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menunjukkan 89% kejadian bencana di Indonesia dalam periode tahun 2000 hingga 2017, terkait dengan iklim. Jenis bencana seperti banjir, kekeringan, dan Kekeringan menempati urutan tertinggi (BNPB, 2018). Tantangan penting lain untuk target pembangunan adalah efek peningkatan gas rumah kaca yang secara tidak langsung meningkatkan suhu udara dapat menurunkan produktivitas pertanian yang dapat menurunkan pertumbuhan perekonomian.

Menindaklanjuti inisiatif global melalui *Paris Agreement* pemerintah Indonesia merespon melalui pengarusutamaan antar lembaga melalui aspek regulasi, program, sumberdaya dan lainnya yang ditujukan sebagai upaya pengendalian perubahan iklim yang terjadi. Implementasi dilakukan dengan pendekatan kebijakan/program saluran pemerintah dan aktualisasi pelaksanaan ditataran masyarakat maupun dunia usaha. Pemerintah lebih lanjut memfokuskan pelibatan *non-party stakeholders* seperti **pemerintah daerah** dalam upaya pengendalian perubahan iklim melalui pendekatan agenda perubahan iklim yang dimasukkan kedalam perencanaan pembangunan.

Pada tahun 2013, pemerintah Indonesia dan pemerintah provinsi Nusa Tenggara Timur bekerja sama dengan lembaga-lembaga internasional meluncurkan sebuah proyek yang disebut "Perencanaan Strategis dan Aksi untuk memperkuat ketahanan iklim masyarakat pedesaan di Nusa Tenggara Timur" atau dikenal sebagai SPARC (2013-2016). United Nations Development Programme (UNDP) dengan dukungan dari Global Environment Facility (GEF) memfasilitasi pelaksanaan program SPARC. KLHK adalah mitra pelaksana di tingkat nasional dan Badan Perencanaan Daerah (BAPPEDA) Provinsi NTT, adalah mitra yang bertanggung jawab di tingkat provinsi. Program SPARC berfokus pada penguatan ketahanan masyarakat pedesaan terhadap dampak perubahan iklim, terutama pada tiga sektor sensitif: pertanian, sumber daya air dan mata pencaharian. Untuk lokasi percontohan, tiga kabupaten di provinsi NTT, yaitu: Sumba Timur, Manggarai, dan **Sabu Raijua** (Perdinan et al. 2016).

Merespon dan mendukung inisiatif yang telah dilakukan pemerintah Kabupaten Sabu Raijua dalam hal ini menyusun Rencana Adaptasi Perubahan Iklim Daerah (RAPID) sebagai upaya menyikapi perubahan iklim yang terjadi yang bertujuan menciptakan ketahanan

masyarakat terhadap kondisi perubahan iklim yang terjadi melalui adaptasi. Berbagai pertimbangan penyusunan RAPID antara lain:

1. Arahan nasional melalui RAN-API terhadap rencana pembangunan yang berkelanjutan dan memiliki ketahanan terhadap dampak perubahan iklim
2. Penguatan kebijakan, strategi, dan rencana terpadu pengendalian perubahan iklim
3. Sinergitas adaptasi perubahan iklim dan pengurangan risiko bencana
4. Amanah penyusunan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) sesuai arahan PP No 46 Tahun 2016
5. Evaluasi penyusunan RTRW dan RPJMD
6. Acuan penyusunan RPPLH sesuai arahan UU No.32 Tahun 2009

Selanjutnya penyusunan dilakukan sesuai arahan PemenLHK No. 32 Tahun 2009 dan disinergitaskan dengan berbagai kegiatan OPAD sehingga terwujud perencanaan pembangunan adaptif perubahan iklim.

1.2 Tujuan

Tujuan kegiatan penyusunan Rencana Adaptasi Perubahan Iklim Daerah adalah:

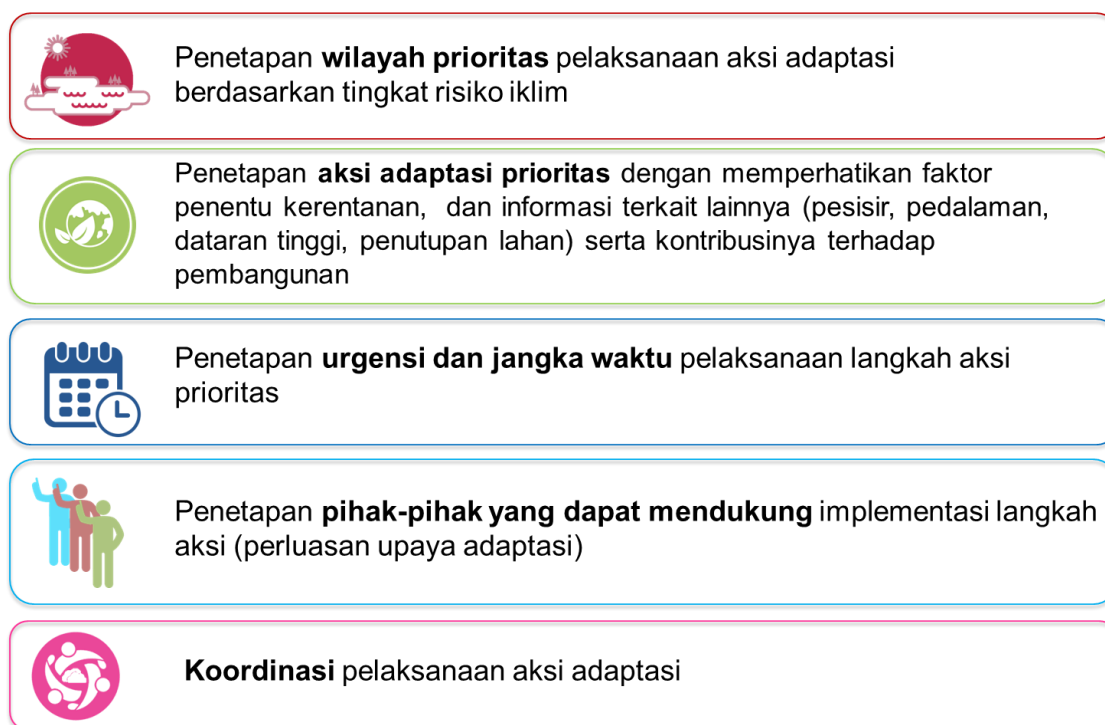
1. Menyusun Dokumen Rencana Adaptasi Perubahan Iklim Daerah 2019-2021
2. Memberikan arahan aksi adaptasi bagi berbagai lintas OPD

1.3 Metode

Penyusunan Rencana Adaptasi Perubahan Iklim Daerah mengikuti arahan PermenLHK No.33 tahun 2016. Langkah-langkah tersebut antara lain:

1. Identifikasi target dan cakupan wilayah dan/atau sektor spesifik dan masalah dampak perubahan iklim
2. Penilaian kerentanan dan risiko perubahan iklim
3. Adanya dokumentasi pelaksanaan control kualitas
4. Pilihan rekomendasi adaptasi
5. Penetapan prioritas dan pengintegrasian adaptasi perubahan iklim
6. Penyelenggaraan Tim Adaptasi Perubahan Iklim Daerah

Fokus pelaksanaan adaptasi dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir penyusunan rencana adaptasi perubahan iklim

Analisis dilakukan menggunakan data berbasis spasial dan non-spasial. Pengumpulan data diperoleh melalui survei ketersediaan data diberbagai instansi baik dalam lingkup nasional maupun lingkup global. Data spasial yang dipergunakan dibedakan menjadi dua kategori yakni data berbasis *raster* dan *vektor*. Data raster merupakan data berbasis grid dan digunakan untuk memetakan fisik wilayah yang tidak dibatasi oleh wilayah administrasi (sesuai dengan bentang alam). Selanjutnya penggunaan data vektor dilakukan guna memberikan manfaat untuk mengolah data berbasis administrasi ataupun kewilayahan. Jenis, sumber dan metode pengumpulan data disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi ketersediaan data analisis kerentanan dan risiko perubahan iklim

No.	Aspek	Kebutuhan Data	Sumber Data	Pengumpulan Data
A.	Data Spasial			
1.	Topografi	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian • Kelerengan • Tutupan lahan 	• Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) - BIG	Pengadaan
2.	Tutupan Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Tutupan lahan • Penggunaan lahan 	• Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) - BIG	Pengadaan
3.	DEM/Ketinggian	• Elevasi	• DEM	Survei Instansi
4.	Kebencanaan	<ul style="list-style-type: none"> • Indeks Ancaman • Indeks Bahaya 	• BNPB website	Survei Instansi
5.	RTRW	• Pola Ruang	• Bappeda	Survei Instansi

		<ul style="list-style-type: none"> • Struktur Ruang 		
6.	Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Jaringan jalan • Energi listrik (elektrifikasi) • Air bersih • Fasilitas kesehatan • Fasilitas pendidikan • Drainase 	<ul style="list-style-type: none"> • RTRW/RDTR - Kemen-PU/ Dinas Tata Ruang- PU/ Bappeda/ 	Pengadaan
7.	Klimatologi	<ul style="list-style-type: none"> • Curah Hujan • Suhu Udara • Hari Hujan • Deret Hari Basah 	<ul style="list-style-type: none"> • BMKG • Worldclim • CHRIPS • NASA 	Pengadaan
B.	Data Non-Spasial			
1.	Kependudukan & perekonomian	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah - Pertumbuhan – Kepadatan penduduk • Penduduk miskin • Mata pencaharian utama • PDRB dan PDRB per kapita 	<ul style="list-style-type: none"> • Data Podes - BPS • Kecamatan Dalam Angka – BPS • Sensus Penduduk - BPS 	Survei instansi
2.	Kejadian bencana	Histori kejadian bencana	<ul style="list-style-type: none"> • Dibi- BNPB 	Website DIBI BNPB

BAB II. KONDISI WILAYAH KABUPATEN

2.1 Geografi dan Topografi

Kabupaten Sabu Raijua merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) yang terletak pada 10°25'7,12" - 10°49'45,83" Lintang Selatan dan 121°16'10.78" - 122°0'30.26" Bujur Timur. Kabupaten ini berbatasan dengan Samudera Hindia di selatan, serta dengan Laut Sabu di sebelah utara, timur, dan barat. Kabupaten Sabu Raijua mencakup empat pulau secara administratif yaitu Pulau Sabu dan Raijua yang berpenghuni dan Pulau Wadu Mea dan Dana yang tidak berpenghuni dengan luas total sebesar 460.47 km². Kecamatan di Kabupaten Sabu Raijua terbagi atas enam kecamatan, yaitu Hawu Mehara, Raijua, Sabu Barat, Sabu Liae, Sabu Tengah, dan Sabu Timur. Kecamatan terluas dimiliki oleh Kecamatan Sabu Barat dengan luas sebesar 185.16 km² (Tabel 2).

Tabel 2. Luas wilayah kecamatan di Kabupaten Sabu Raijua

Kecamatan	Luas Wilayah (km ²)
Hawu Mehara	62.81
Raijua	39.05
Sabu Barat	185.16
Sabu Liae	57.62
Sabu Tengah	78.62
Sabu Timur	37.21

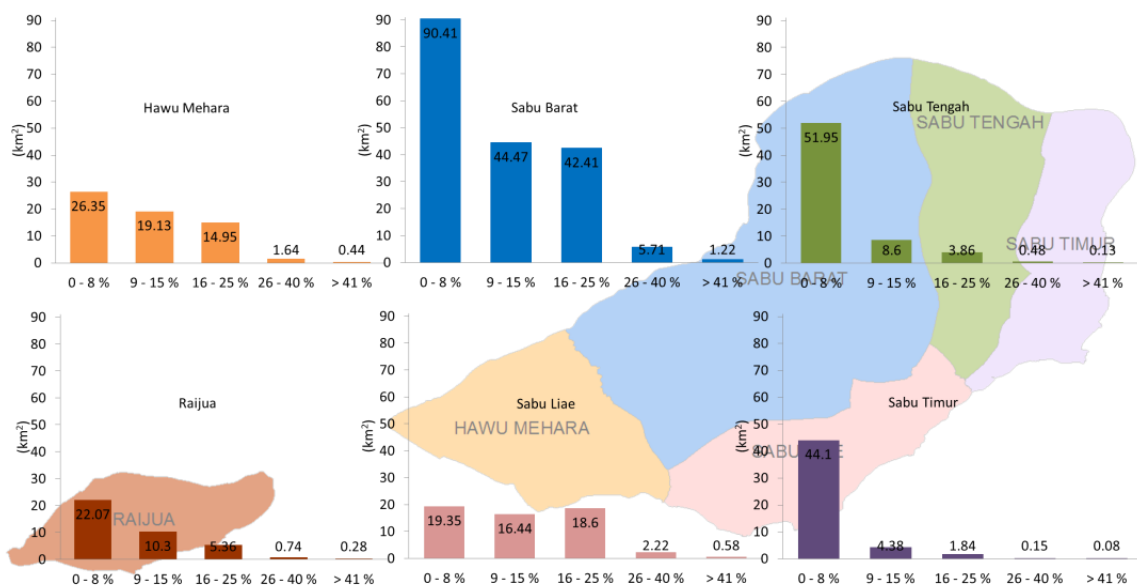
Sumber: Bagian Tata Pemerintahan Sekretariat Daerah Kabupaten Sabu Raijua dalam BPS 2017

Rata-rata wilayah Kabupaten Sabu Raijua memiliki ketinggian 0-100 meter di atas permukaan laut dengan permukaan tanahnya berbukit-bukit pada umumnya. Wilayah dengan kemiringan 0-10° yaitu sebanyak 15%, 10-50° sebanyak 55%, dan 50-100° sebanyak 30%. Ketinggian (Tabel 3) dan kelerengan (Gambar 2) pada tiap Kecamatan memiliki distribusi luasan wilayah yang berbeda-beda. Selain itu terdapat juga gunung-gunung kapur yang terbentang di sepanjang kawasan kabupaten ini. Hampir sama dengan beberapa wilayah lain di NTT, Kabupaten Sabu Raijua juga memiliki curah dan hari hujan yang sedikit. Data tahun 2016 menunjukkan bahwa curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari yakni 329.5 mm dengan hari hujan terbanyak yakni 19 hari, sedangkan pada bulan Juni dan Agustus, tercatat tidak ada hujan sama sekali. Suhu udara rata-rata pada tahun yang sama yaitu 29.1°C, dengan tertinggi pada bulan November sebesar 34.1°C dan terendah pada bulan September sebesar 24.9°C (BPS 2017).

Tabel 3. Luasan tingkat ketinggian (mdpl) di Kabupaten Sabu Raijua

Kecamatan	Luas (km ²) Menurut Tingkat Ketinggian Tempat (mdpl)						
	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 250	250 - 300	300 - 350
Hawu Mehara	19.95	16.16	12.78	10.74	2.93	0.14	-
Raijua	18.07	12.41	7.92	0.57	-	-	-
Sabu Barat	52.84	45.55	35.11	27.81	16.77	6.42	0.65
Sabu Liae	20.47	16.37	10.83	6.07	3.17	0.85	0.06
Sabu Tengah	6.37	27.27	24.12	7.42	-	-	-
Sabu Timur	23.68	18.88	8.07	-	-	-	-

Sumber: Bappeda Kabupaten Sabu Raijua 2016



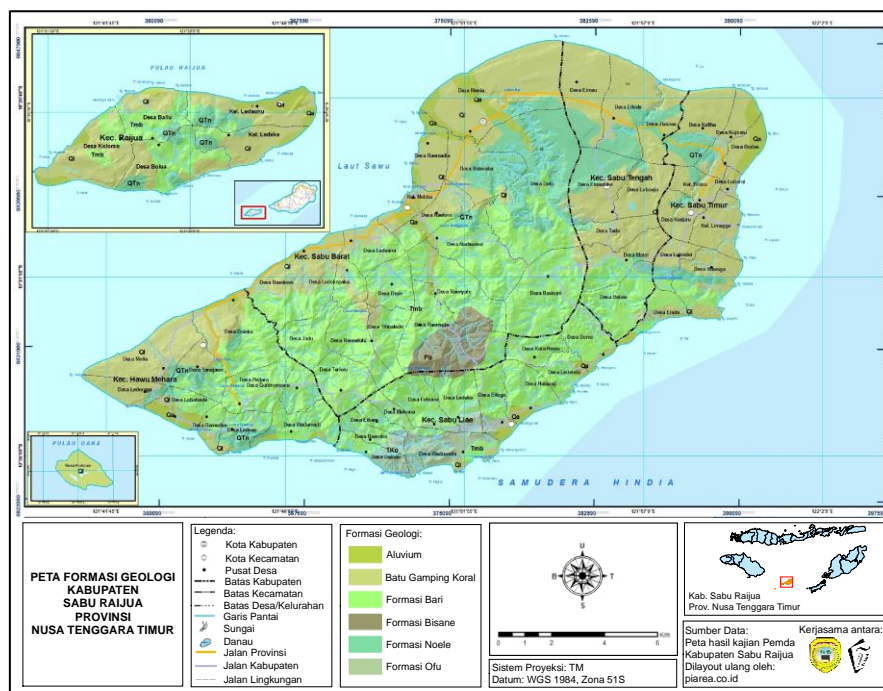
Gambar 2 Luasan wilayah dengan tingkat kelerengan (%) yang berbeda (km²) di Kabupaten Sabu Raijua (Sumber: Bappeda Kabupaten Sabu Raijua 2016)

2.2 Distribusi Jenis Tanah

Keadaan tanah di Kabupaten Sabu Raijua didominasi oleh jenis-jenis tanah berupa Aluvial, Grumosol, Litosol, dan Mediteran dengan tekstur tanah halus sampai kasar. Tanah litosol merupakan hasil pelapukan batuan beku dan sedimen yang memiliki kandungan unsur hara rendah dengan kandungan liat tinggi, sehingga hanya sebagian kecil dimanfaatkan untuk tanaman-tanaman keras dan padang rumput. Tanah aluvial yang berasal dari pengendapan sungai memiliki kadar C organik yang tidak teratur dan sebagian besar biasa dimanfaatkan untuk lahan pertanian sawah dan palawija. Tanah grumosol terbentuk dari batuan kapur yang memiliki kadar liat lebih dari 30%, bersifat mengembang jika basah dan retak-retak jika kering. Tanah grumosol biasa dimanfaatkan untuk penanaman kapas, jagung kedelai, tebu, bahkan tanaman padi. Tanah mediteran merupakan hasil pelapukan batu kapur keras dan sedimen dengan kejenuhan basa lebih dari 50% yang biasa dimanfaatkan untuk pertanian tegalan dan

hutan jati. Analisis jenis dan tekstur tanah, kemiringan lereng dan penggunaan lahan dapat digunakan untuk kemampuan lahan sehingga dapat diketahui pemanfaatan lahan, yang diantaranya dapat digunakan sebagai lahan hutan, perkebunan, pemukiman, lahan pertanian, serta waduk atau badan air (Pitaloka dkk 2017).

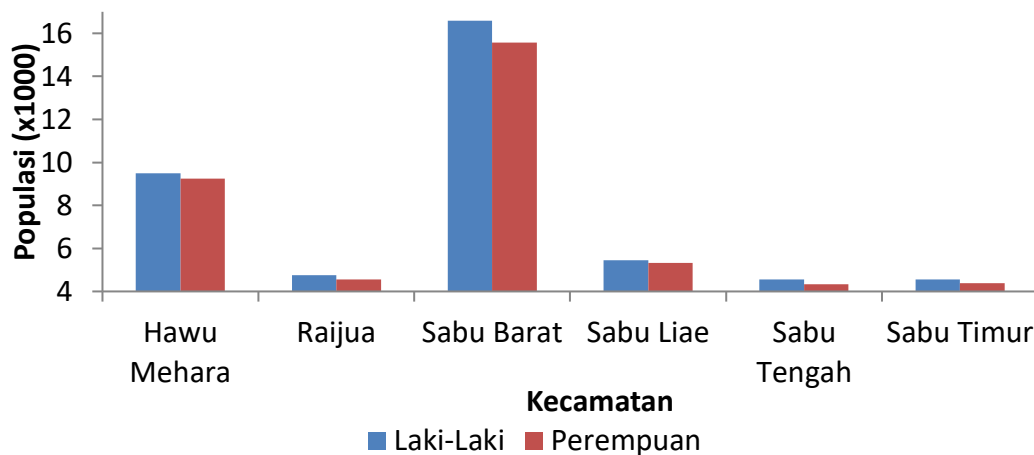
Formasi pembentuk tanah di Kabupaten Sabu Raijua didominasi oleh formasi Bari di bagian tengah pulau dan batu gamping koral di bagian pinggir pulau (Gambar 3). Setiap formasi batuan tersebut memiliki karakteristik yang berbeda meskipun sebagian besar terdiri atas batu gamping. Formasi Bari terdiri atas formasi batuan batu gamping yang dapat dimanfaatkan untuk sektor industri, semen, dan pertanian (Darmawan dan Lastiadi 2010). Batu gamping koral merupakan batuan sedimen organik yang mengandung ganggang dan diantaranya digunakan untuk pertanian lahan kering campur semak di Provinsi Gorontalo (Lihawa dkk 2014). Aluvium merupakan batuan hasil endapan sungai maupun endapan pantai yang terdiri atas lempung, pasir, dan kerikil yang biasanya digunakan untuk pertanian. Formasi Noele terdiri atas napal, batupasir, konglomerat, tufa dasir (Darlan dan Kamiludin 2013) dimana konglomerat Formasi Noele bersifat mudah longsor (Kotta *et al.* 2009). Formasi Bisane merupakan batupasir gampingan, sedangkan Formasi Ofu merupakan batugamping masif dengan rekahan konkoidal (Maryanto dan Permana 2013). Batu gamping merupakan lapisan yang baik dalam penyimpanan maupun untuk meloloskan air, sedangkan Formasi Noele memiliki sifat kedap air sehingga tidak bisa menyimpan maupun meloloskan air dalam jumlah signifikan (Bakti 2011).



Gambar 3 Peta formasi geologi Kabupaten Sabu Raijua

2.3 Sebaran Demografi

Jumlah penduduk di Kabupaten Sabu Raijua pada tahun 2016 yaitu sebanyak 88,826 jiwa dengan rasio jenis kelamin sebesar 105 dan kepadatan penduduk rata-rata 193 jiwa/km² atau 1,410 per desa. Kabupaten ini memiliki 22,059 kepala keluarga pada tahun yang sama. Jumlah penduduk laki-laki lebih banyak daripada penduduk perempuan sebanyak 45,406 jiwa dari total penduduk sebanyak 88,826 jiwa. Jumlah penduduk terbanyak secara berturut-turut yaitu di Kecamatan Sabu Barat, Hawu Mehara, Sabu Liae, Raijua, Sabu Timur, dan Sabu Tengah (Gambar 4). Populasi dengan kelompok umur terbesar berada pada umur 0-19 tahun dan terendah pada kelompok umur lebih dari 70 tahun. Kondisi kependudukan setiap tahunnya cenderung meningkat dengan jumlah kelahiran lebih besar daripada jumlah kematian, dan jumlah penduduk pindah lebih besar daripada jumlah penduduk datang pada tahun 2016 (BPS 2017).



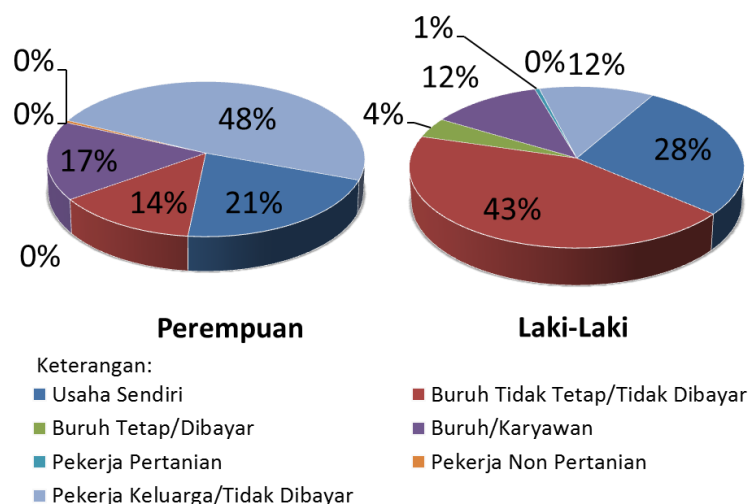
Gambar 4 Jumlah penduduk Kabupaten Sabu Raijua tiap kecamatan pada tahun 2016 (Sumber: Proyeksi Penduduk 2016 dalam BPS 2017)

Tabel 4. Jumlah kelahiran, kematian, penduduk datang, dan penduduk pindah Kabupaten Sabu Raijua tiap kecamatan pada tahun 2016

Kecamatan	Kelahiran	Kematian	Penduduk Datang	Penduduk Pindah
Hawu Mehara	112	79	75	173
Raijua	47	6	16	48
Sabu Barat	201	183	327	390
Sabu Liae	50	26	52	116
Sabu Tengah	43	32	56	131
Sabu Timur	41	29	68	152
Total	494	355	594	1010

Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Sabu Raijua dalam BPS 2017

Kabupaten Sabu Raijua memiliki fasilitas pendidikan berupa 15 TK, 49 SD Negeri, 28 SD Swasta, 23 SLTP Negeri, 8 SMU Negeri, dan 1 SMU Swasta. Sekitar 36% penduduk masih bersekolah, 51% penduduk tidak bersekolah lagi, dan 13% penduduk tidak/belum pernah bersekolah. Pekerjaan penduduk secara umum adalah pekerja keluarga untuk jenis kelamin laki-laki dan buruh tidak tetap untuk perempuan menurut status pekerjaannya (Gambar 5). Selain itu, Kabupaten Sabu Raijua memiliki fasilitas kesehatan berupa 1 rumah sakit yang berlokasi di Sabu Barat, dan puskesmas pada setiap kecamatan (Tabel 5).



Gambar 5 Persentase populasi berumur 15 tahun keatas yang bekerja menurut status pekerjaan 2015 (Sumber: Survei Angkatan Kerja Nasional 2015 dalam BPS 2017).

Tabel 5. Jumlah pelayanan kesehatan di Kabupaten Sabu Raijua tahun 2016

Kecamatan	Jenis Pelayanan Kesehatan			
	Puskesmas	Puskesmas Pembantu	Rumah Sakit	Polindes
Hawu Mehara Raijua	1	9	-	-
Sabu Barat	1	16	1	-
Sabu Liae	1	10	-	-
Sabu Tengah	1	8	-	-
Sabu Timur	1	9	-	-
Sabu Raijua	6	56	1	0

Sumber: Dinas Kesehatan Kabupaten Sabu Raijua dalam BPS 2017

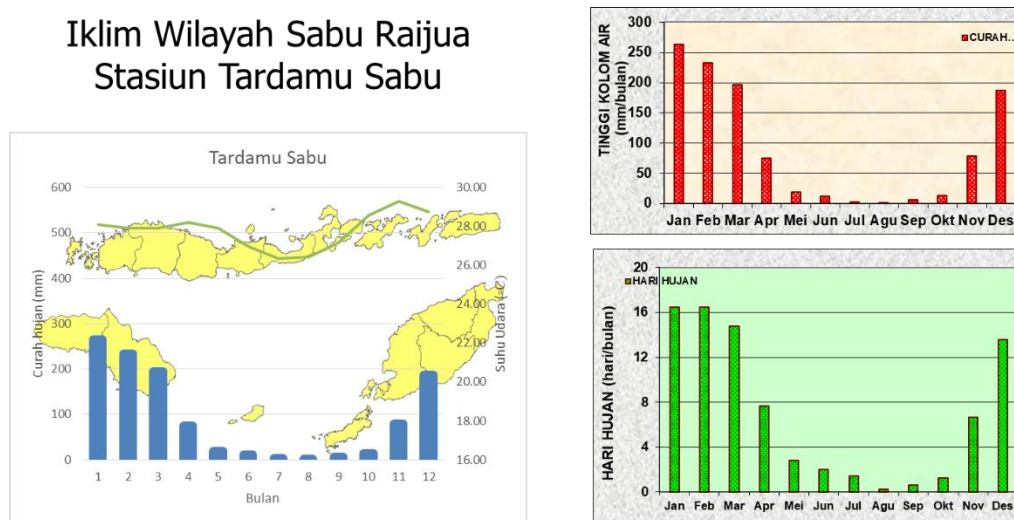
BAB III. KARAKTERISTIK IKLIM WILAYAH

3.1 Kondisi Iklim

Kabupaten Sabu Raijua secara geografis memiliki dua kepulauan besar yakni Pulau Sabu dan Pulau Raijua. Stasiun pengamatan iklim berada di wilayah Pulau Sabu yaitu stasiun observasi Tardamu Sabu. Berdasarkan analisis data stasiun, musim penghujan terjadi selama 4 bulan mulai terjadi pada bulan desember hingga maret, selanjutnya musim kering terjadi selama 8 bulan dimulai bulan April hingga November. Puncak musim hujan terjadi pada bulan Januari dengan curah hujan mencapai 270 mm, puncak musim hujan terjadi pada bulan agustus. Rata-rata hari hujan pada musim hujan capai 14 hari sedangkan pada musim kemarau hanya 2 hari (Gambar 6).

Pada pengamatan variabel suhu udara, nilai suhu udara tertinggi berada pada bulan-bulan peralihan seperti November dan Maret-April dengan nilai lebih dari 28°C. Hal tersebut terjadi diakibatkan potensi munculnya awan-awan cumulus yang terjadi akibat penguapan uap air sehingga suhu menjadi lebih hangat. Sedangkan suhu terendah terjadi pada bulan-bulan dimusim kemarau diakibatkan minimnya uap air yang tersedia akibat tidak adanya air yang tersedia dipermukaan sehingga suhu udara cenderung lebih rendah dan kering.

Informasi hari hujan dapat dimanfaatkan sebagai acuan kegiatan pertanian yang direkomendasikan dilakukan pada bulan Desember hingga April. Dan kegiatan pertanian lanjut diarahkan pada penggunaan tanaman dan varietas yang lebih resisten terhadap kondisi kering (minim ketersediaan air lahan).

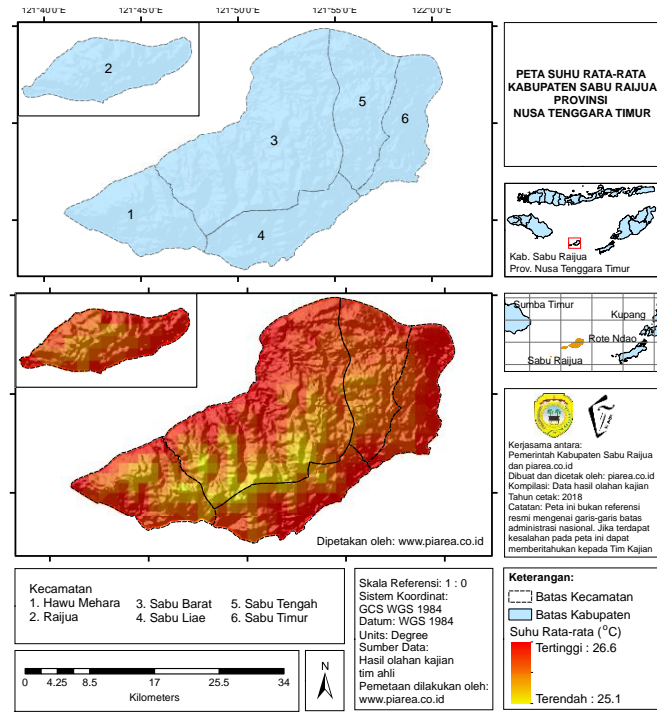


Gambar 6 Karakteristik iklim berdasarkan stasiun pengamatan Tardamu Sabu

3.1.1 Suhu Udara

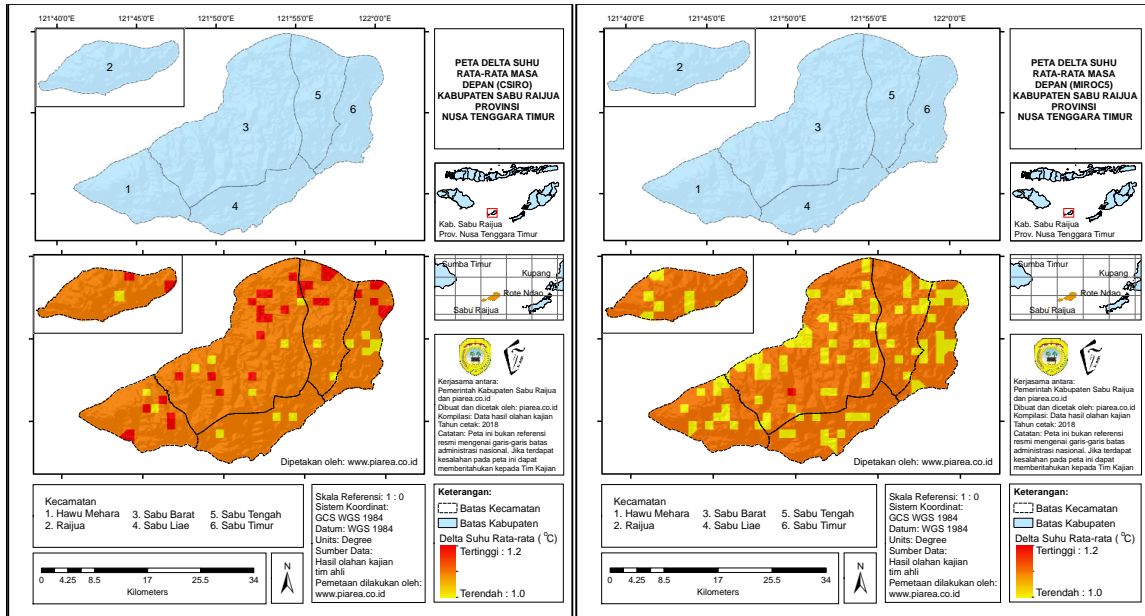
Faktor iklim yang memengaruhi aktivitas manusia dan dapat dirasakan langsung yaitu suhu udara. Suhu udara rata-rata selama satu tahun di Kabupaten Sabu Raijua berkisar

antara 25.1-26.6°C dengan dominasi suhu pada 26°C berdasarkan sebaran spasialnya (Gambar 7). Warna merah gelap mewakili suhu udara yang semakin tinggi, sedangkan warna yang lebih cerah yaitu warna kuning mewakili nilai suhu udara yang semakin rendah. Sebaran suhu udara di tiap kecamatan berbeda-beda, dimana wilayah yang berada di pinggir pulau cenderung memiliki suhu lebih tinggi dibandingkan wilayah di tengah pulau jika dilihat nilai rata-ratanya dalam waktu satu tahun. Suhu udara rata-rata tertinggi kebanyakan berada di Kecamatan Sabu Timur, sedangkan suhu udara rata-rata paling rendah kebanyakan berada di wilayah Kecamatan Sabu Barat.



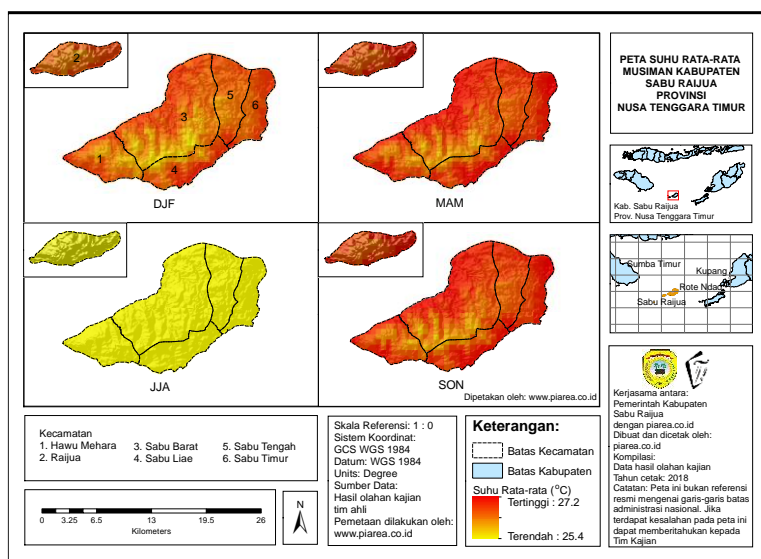
Gambar 7 Suhu Udara Tahunan Baseline

Prakiraan suhu udara rata-rata Kabupaten Sabu Raijua diantaranya dilakukan untuk melihat kecenderungan nilai suhu udara pada masa mendatang yang diantaranya dapat menggunakan model proyeksi iklim CSIRO dan MIROC5. Selisih nilai suhu udara proyeksi dengan masa sekarang (*baseline*) atau yang disebut delta dihitung secara tahunan, musiman, hingga bulanan. Delta suhu udara rata-rata tahunan diperkirakan meningkat sebesar 1-1.2°C di Kabupaten Sabu Raijua (Gambar 8). Warna jingga mendominasi seluruh kecamatan di Kabupaten Sabu Raijua yaitu menunjukkan nilai sekitar 1.1°C. Kenaikan suhu udara tahunan berdasarkan model CSIRO memiliki beberapa wilayah dengan warna merah lebih banyak dibandingkan pada model MIROC5, dimana Kecamatan Sabu Barat memiliki wilayah dengan luasan suhu lebih tinggi dibandingkan wilayah lainnya. Luasan wilayah Kecamatan Sabu Timur didominasi oleh warna kuning pada peta delta suhu rata-rata tahunan masa depan (MIROC5) yang berarti peningkatan suhunya lebih rendah dibandingkan dengan wilayah di kecamatan lain.



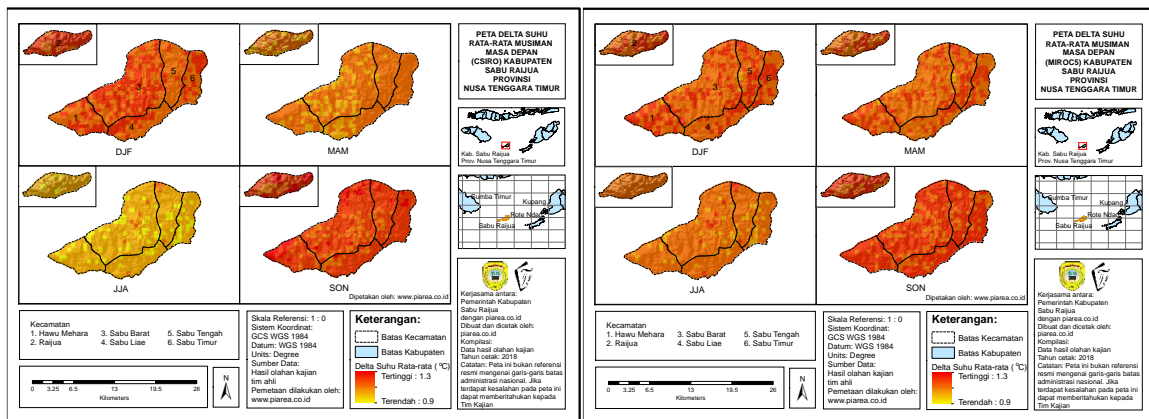
Gambar 8 Delta suhu udara tahunan baseline

Nilai perubahan suhu udara rata-rata selain dapat dilihat dalam waktu tahunan, dapat dilihat lebih spesifik yaitu secara musiman pada waktu-waktu tertentu yang dalam satu tahun dikelompokkan menjadi DJF (bulan Desember, Januari, Februari), MAM (bulan Maret, April, Mei), JJA (bulan Juni, Juli, Agustus), dan SON (bulan September, Oktober, November). Suhu udara rata-rata Kabupaten Sabu Raijua berada pada kisaran 25.4-27.2°C (Gambar 9). Suhu udara pada waktu JJA memiliki sebaran nilai suhu yang lebih rendah dibandingkan pada waktu lainnya, sedangkan SON memiliki sebaran nilai suhu yang lebih tinggi. Wilayah Kecamatan Sabu Barat secara umum memiliki sebaran nilai suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan wilayah lainnya yang berada dekat dengan lautan.



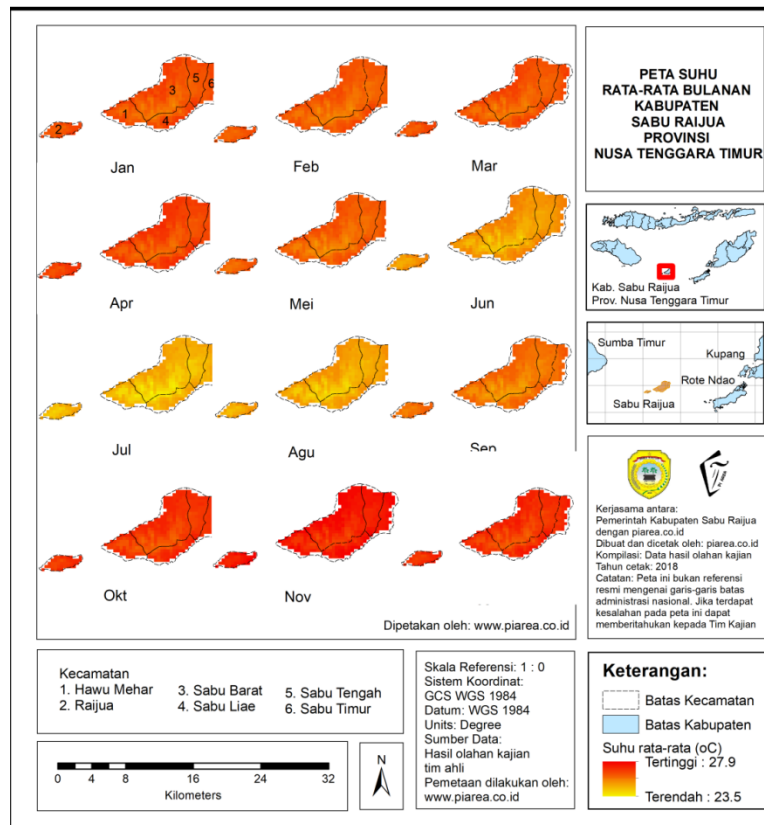
Gambar 9 Suhu udara musiman baseline

Proyeksi suhu udara rata-rata musiman masa depan menggunakan model CSIRO dan MIROC5 dibandingkan dengan nilai *baseline* melalui delta suhu (Gambar 10). Warna merah menunjukkan perubahan suhu udara rata-rata yang lebih besar, sedangkan warna kuning menunjukkan perubahan suhu udara rata-rata yang lebih rendah. Suhu udara rata-rata musiman masa depan diperkirakan meningkat mulai dari 0.9-1.3°C. Kedua menunjukkan sebaran nilai perubahan suhu yang lebih rendah pada waktu JJA dan MAM dibandingkan pada musim lainnya. Sebaran nilai delta suhu secara umum lebih besar menggunakan model MIROC5 dengan SON memiliki sebaran nilai tertinggi pada kedua model.



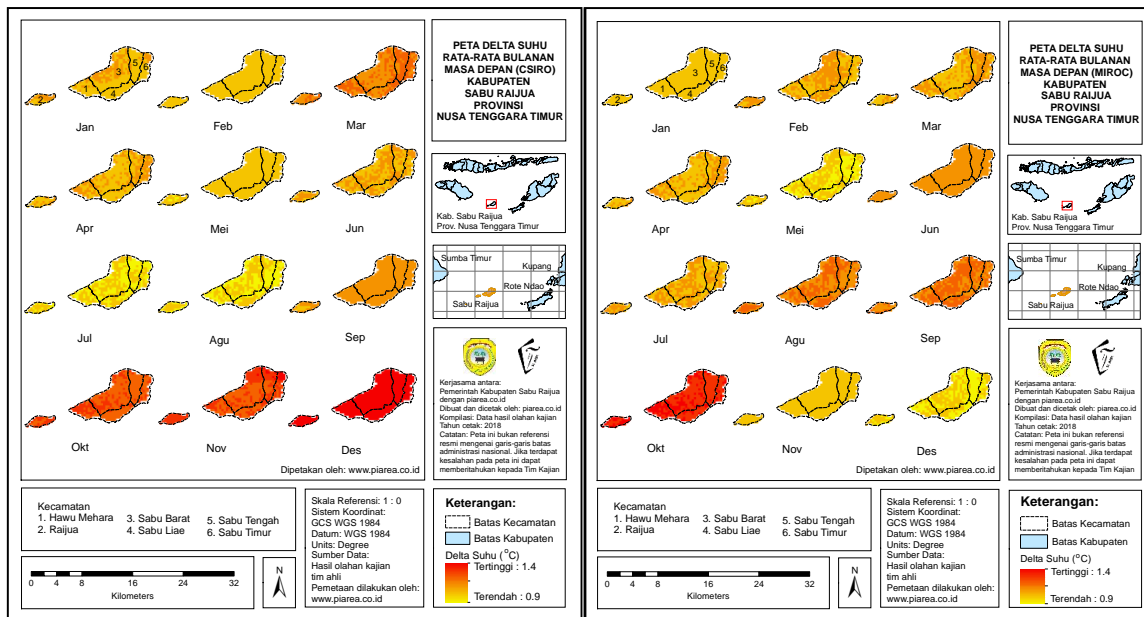
Gambar 10 Delta suhu udara musiman CSIRO dan MIROC baseline

Suhu udara rata-rata bulanan menunjukkan nilai suhu udara rata-rata dalam setiap bulan dalam satu tahun. Suhu udara rata-rata bulanan Kabupaten Sabu Raijua berkisar antara 23.5-27.9°C. Sebaran nilai suhu udara rata-rata bulanan tertinggi terjadi pada bulan November, sedangkan nilai suhu terendah terjadi di bulan Juli. Bulan lainnya yang memiliki suhu terendah adalah bulan Juni, Agustus, dan September.



Gambar 11 Suhu udara bulanan baseline

Suhu udara rata-rata per bulan pada masa depan diproyeksikan meningkat sebesar 0.9-1.4°C setiap bulannya menggunakan model CSIRO dan MIROC5. Nilai ini memiliki rentang nilai yang lebih luas dibandingkan dengan nilai delta pada waktu tahunan dan musiman sehingga perubahan nilai suhu dapat terjadi lebih signifikan apabila dilihat menggunakan data bulanan. Model CSIRO menghasilkan perubahan suhu tertinggi terjadi di bulan Desember dan terendah di bulan Agustus, sedangkan model MIROC5 menghasilkan perubahan suhu tertinggi di bulan Oktober dan terendah di bulan Mei (Gambar 11). Kedua model menunjukkan dominasi nilai delta terendah terjadi pada bulan Mei dan nilai delta tinggi pada bulan Oktober, tetapi pada bulan Desember hasil model CSIRO didominasi oleh nilai tertingginya dan model MIROC5 didominasi oleh nilai terendahnya.

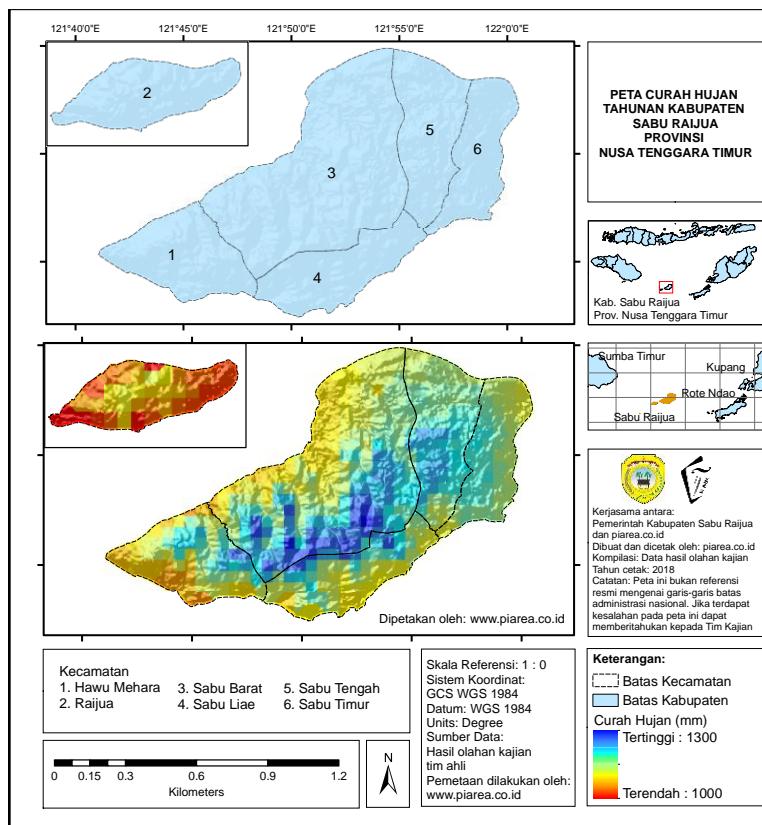


Gambar 12 Delta suhu udara bulanan baseline

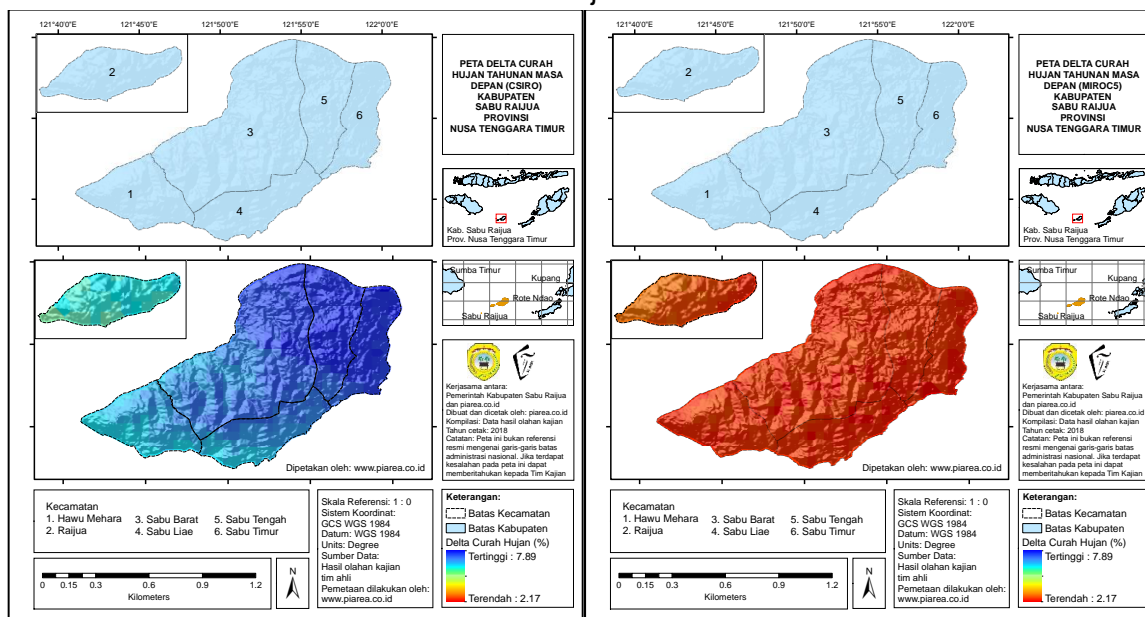
3.1.2 Curah Hujan

Faktor iklim lainnya yang sangat berpengaruh terhadap ragam aktivitas manusia yaitu curah hujan. Kabupaten Sabu Raijua memiliki curah hujan tahunan berkisar pada 85-100 mm. Sebaran nilai ini ditunjukkan dengan peta curah hujan tahunan Kabupaten Sabu Raijua (Gambar 13). Sebaran curah hujan Kabupaten Sabu Raijua memiliki nilai tinggi yang diwakili oleh warna biru, sedangkan warna merah memiliki nilai yang lebih rendah. Sebaran curah hujan terendah berada di Kecamatan Raijua dan sebaran curah hujan tertinggi berada di Kecamatan sabu Barat dan Sabu Tengah.

Delta curah hujan dihitung berdasarkan perbandingan peningkatan atau penurunan nilai curah hujan masa depan dalam satuan persen (%). Delta curah hujan menggunakan model CSIRO dan MIROC5 berada pada rentang 2.17 - 7.89% (Gambar 14). Sebaran nilai delta curah hujan terendah berada pada Kecamatan Raijua dan tertinggi dimiliki Kecamatan Sabu Tengah secara umum berdasarkan kedua model. Nilai sebaran delta curah hujan hasil model CSIRO (rentang nilai 5.86-7.89%) secara umum lebih tinggi dibandingkan model MIROC5 (2.27-2.38%).

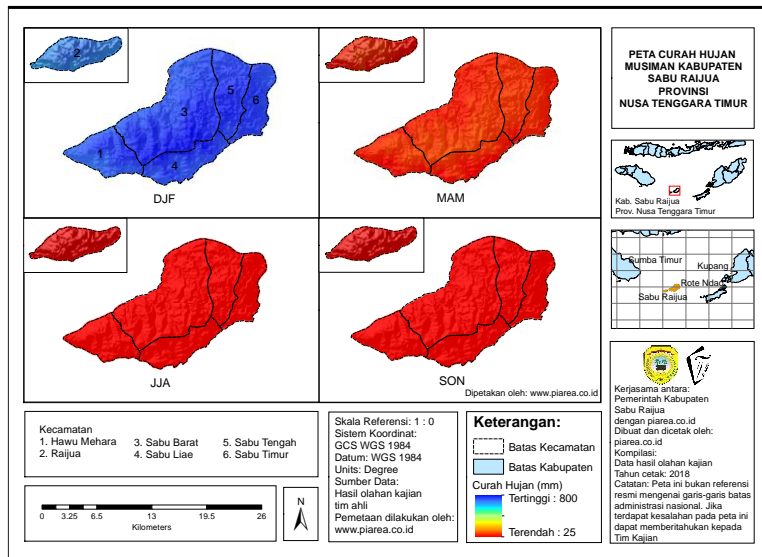


Gambar 13 Curah hujan tahunan baseline



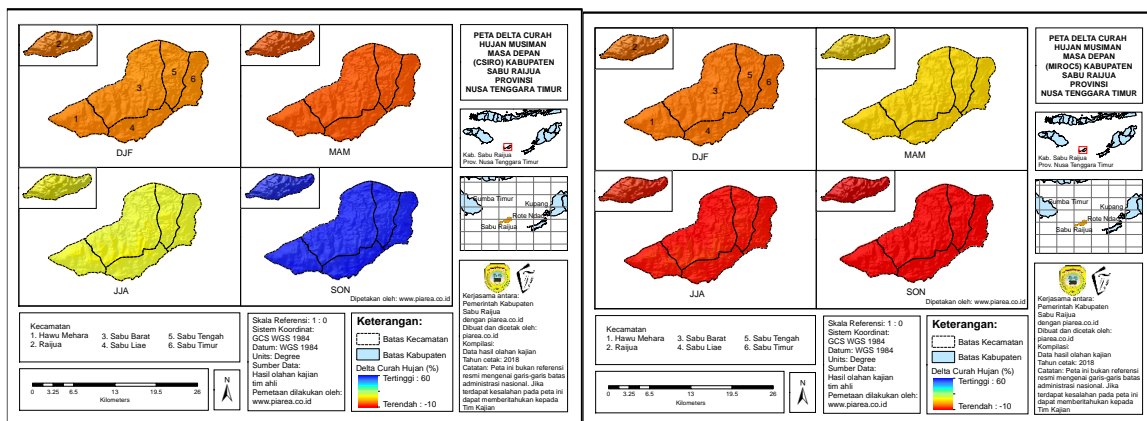
Gambar 14 Delta curah hujan tahunan baseline

Curah hujan musiman Kabupaten Sabu Raijua berkisar antara 25 - 800 mm. Curah hujan paling rendah terjadi di musim JJA yang didominasi warna merah, sedangkan curah hujan tertinggi terjadi pada musim DJF yang didominasi warna biru tua. Sebaran curah hujan pada musim JJA tersebar merata pada setiap kecamatan. Kecamatan Sabu Barat secara umum memiliki curah hujan lebih tinggi dibandingkan di kecamatan lain menurut data sebaran curah hujan bulanan (Gambar 10).



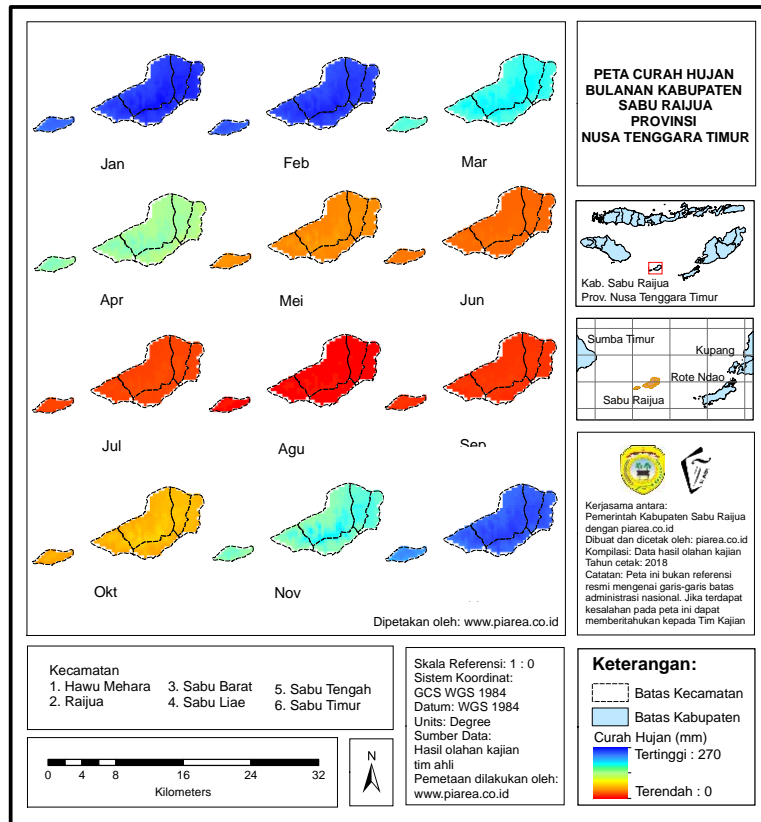
Gambar 15 Curah hujan musiman baseline

Delta curah hujan musiman masa depan menghitung selisih curah hujan proyeksi dengan kondisi curah hujan masa kini. Delta curah hujan musiman berkisar antara -10% yang artinya menurun sebesar 10% dari curah hujan pada kondisi masa kini hingga +60% yang artinya meningkat sebesar 60% dari curah hujan pada kondisi masa kini (Gambar 15). Sebaran delta curah hujan musiman masa depan menggunakan model CSIRO berkisar antara menurun sebesar 5% sampai meningkat hingga 60% dengan musim SON memiliki curah hujan tertinggi dan musim JJA memiliki curah hujan terendah. Delta curah hujan menggunakan model MIROC5 berkisar antara menurun 10% hingga meningkat sebesar 10% dengan curah hujan tertinggi terjadi di bulan MAM dan curah hujan terendah terjadi di bulan JJA.



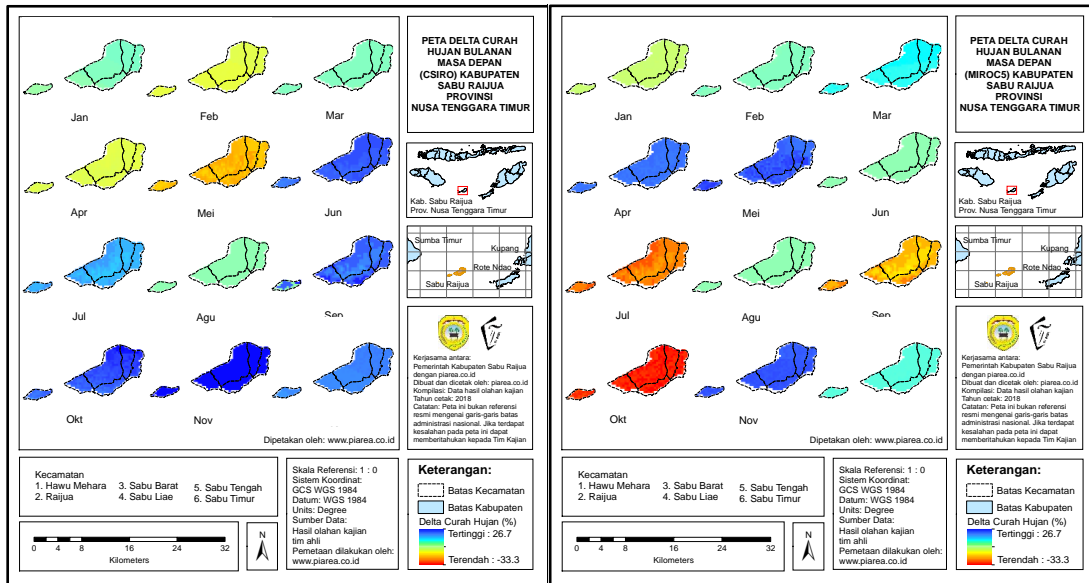
Gambar 16 Delta curah hujan musiman baseline

Sebaran curah hujan bulanan menunjukkan nilai curah hujan Kabupaten Sabu Raijua yang berkisar antara 0 - 270 mm setiap bulannya (Gambar 17). Bulan Januari memiliki curah hujan tertinggi, sedangkan bulan Agustus memiliki curah hujan terendah. Curah hujan rendah yang diwakili warna kuning sampai merah terjadi pada bulan Mei – Oktober. Bulan November - April didominasi warna biru mewakili nilai curah hujan tinggi.



Gambar 17 Curah hujan bulanan baseline

Sebaran delta curah setiap bulannya berada pada rentang -33.3% hingga +26.7%, dimana menggunakan model CSIRO cenderung lebih besar dibandingkan menggunakan model MIROC5 (Gambar 18). Model CSIRO menunjukkan delta curah hujan yang berkisar antara menurun 20% hingga meningkat 80% dengan perubahan curah hujan tertinggi pada bulan November dan terendah pada bulan Mei. Delta curah hujan model MIROC5 berkisar antara menurun 30% hingga meningkat sebesar 25% dengan perubahan curah hujan tertinggi pada bulan November dan terendah pada bulan Oktober

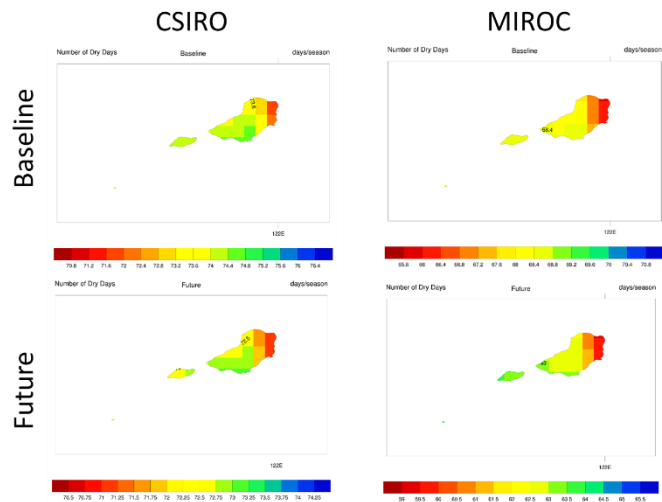


Gambar 18 Delta curah hujan bulanan baseline

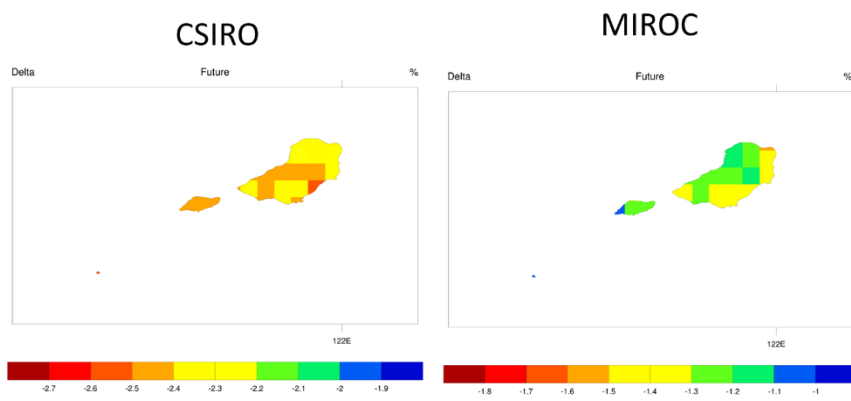
3.2 Proyeksi Iklim

3.2.1 Jumlah Hari Hujan

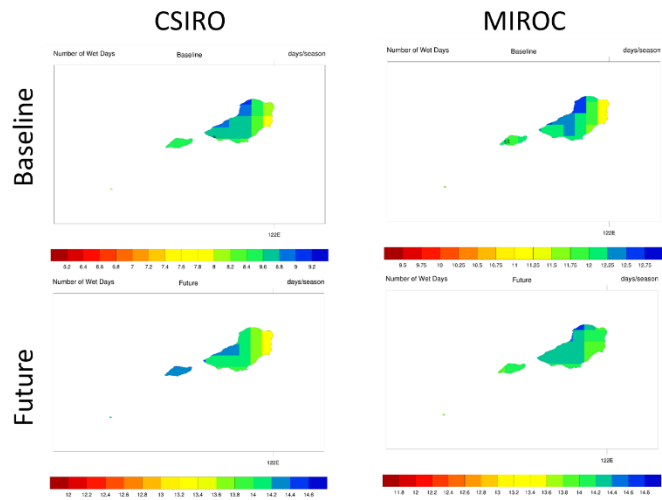
Iklim ekstrim adalah kondisi iklim yang tidak biasa atau nilainya melebihi nilai rata-rata yang biasa terjadi di wilayah tertentu. Peningkatan frekuensi kejadian iklim ekstrim dianggap meningkatkan potensi bencana terkait iklim yang berdampak pada spesifik sektor. Perhitungan jumlah hari kering didasarkan pada jumlah hari dengan nilai curah hujan di bawah 5 mm selama periode bulan-bulan kering yaitu Maret hingga Agustus. Sedangkan perhitungan jumlah hari hujan didasarkan pada jumlah hari dengan nilai curah hujan di atas 5 mm selama periode bulan-bulan basah yaitu September hingga Februari. Hasil kedua model menunjukkan rata – rata jumlah hari kering sebanyak 66-75 hari di periode baseline dengan perubahan yang berkisar antara 1.4 – (-13) persen. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan penurunan jumlah hari hujan di masa depan. Wilayah – wilayah yang memiliki nilai jumlah hari kering yang cukup tinggi adalah Kecamatan Sabu Timur dan Kecamatan Sabu Tengah (Gambar 19). Sedangkan persentase penurunan jumlah hari kering cenderung tinggi di wilayah Kecamatan Hawu Mehera (Gambar 20). Jumlah hari hujan di Kabupaten Sabu Raijua yang cukup tinggi selama musim hujan terletak di Kecamatan Sabu Barat dengan potensi peningkatan tertinggi juga terjadi di wilayah yang sama (Gambar 21 dan 22).



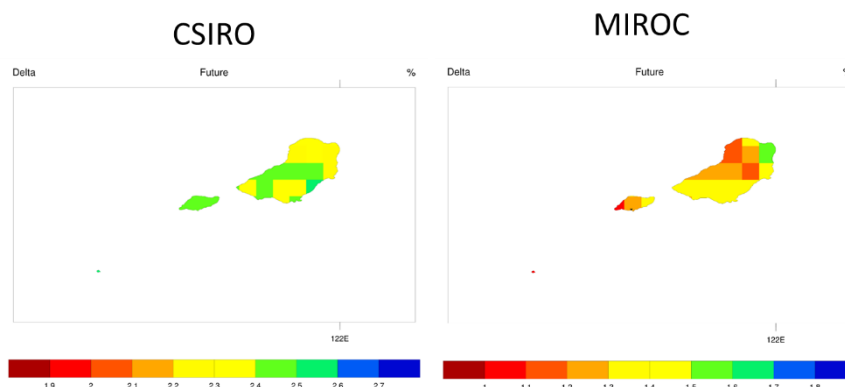
Gambar 19 Jumlah hari kering



Gambar 20 Delta jumlah hari kering



Gambar 21 Jumlah hari hujan

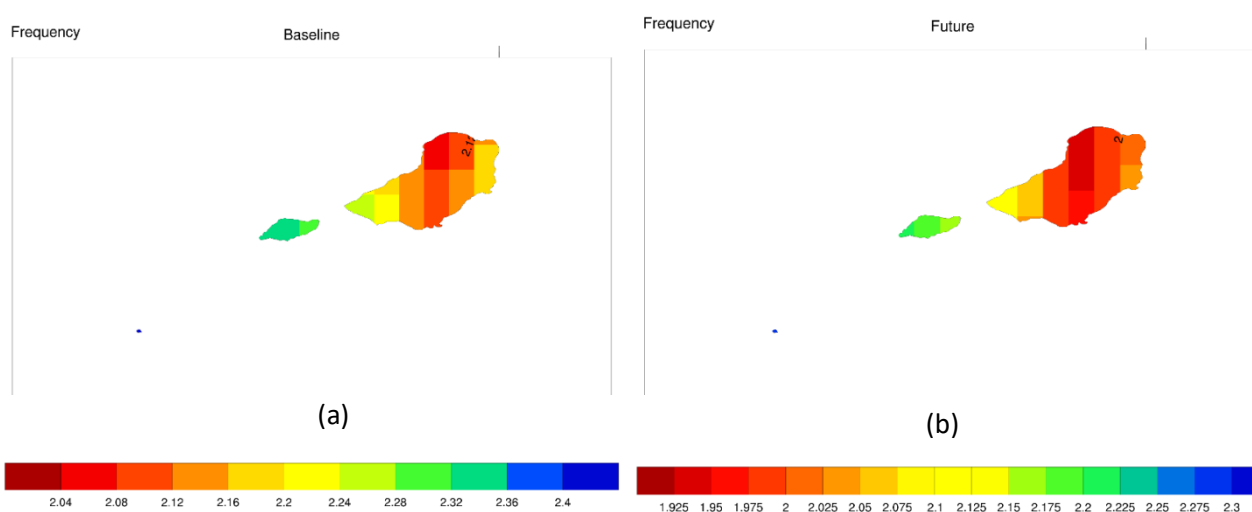


Gambar 22 Delta jumlah hari hujan

3.2.2 CH Ekstrim

Curah hujan merupakan sumber utama air bersih yang dapat dimanfaatkan di muka bumi. Masing-masing wilayah memiliki curah hujan yang berbeda, sehingga masyarakat di setiap wilayah tersebut memiliki kapasitas yang berbeda dalam beradaptasi dengan curah hujan di lingkungan sekitarnya. Curah hujan di suatu wilayah cenderung memiliki karakteristik yang hampir sama secara historis. Ketika terjadi curah hujan yang memiliki nilai di atas atau di bawah rata-rata curah hujan secara historis, maka disebut dengan curah hujan ekstrem.

Analisis curah hujan ekstrem sangat penting untuk dikaji terkait manajemen sumber daya air dan kesiapsiagaan terhadap bencana alam di suatu wilayah (Nyatuame dan Agodzo 2017). Terutama dalam hal menghadapi perubahan iklim seperti saat ini. IPCC (2007) menyebutkan bahwa pemanasan global atau perubahan iklim dapat memberikan kontribusi yang nyata terhadap perubahan sirkulasi di atmosfer, siklus hidrologi, dan intensitas serta distribusi curah hujan. Curah hujan, jumlah hari kering, jumlah hari hujan, frekuensi curah hujan ekstrem, serta periode ulang ekstrem akibat perubahan iklim di Kabupaten Sabu Raijua dikaji dalam penelitian ini.



Gambar 23 Frekuensi curah hujan ekstrem model keluaran CSIRO (a) baseline (1986-2015) dan (b) masa depan (2021-2050)

Kabupaten Sabu Raijua memiliki frekuensi curah hujan ekstrem periode baseline yaitu sekitar 2.2 kejadian. Proyeksi masa depan menunjukkan terjadinya penurunan frekuensi curah hujan ekstrem di Kabupaten Sabu Raijua. Dapat dilihat pada Gambar 25, bahwa frekuensi curah hujan yang dihasilkan oleh model CSIRO periode masa depan yaitu sekitar 2 kejadian, lebih kecil dibandingkan dengan periode baseline. Kecamatan dengan frekuensi kejadian curah hujan ekstrem terbesar menggunakan model CSIRO yaitu Kecamatan Raijua.

Kejadian curah hujan ekstrem di wilayah Sabu Raijua ini memiliki periode ulang. Curah hujan ekstrem periode baseline menggunakan model CSIRO berulang setiap sekitar 5.5 bulan. Sedangkan curah hujan ekstrem masa depan menggunakan CSIRO berulang setiap sekitar 5.9 bulan. Hal ini berarti bahwa di masa depan periode berulangnya suatu curah hujan ekstrem akan diproyeksikan semakin membutuhkan waktu yang panjang. Selain itu, jumlah hari kering diproyeksikan akan mengalami penurunan dari sekitar 74 hari pada periode baseline menjadi sekitar 72 hari di masa depan, serta jumlah hari hujan akan mengalami peningkatan dari sekitar 9 hari pada periode baseline menjadi sekitar 14 hari di masa depan.

3.2.3 Angin Kencang

Angin merupakan faktor iklim yang dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup terutama manusia dalam menjalankan aktivitas, namun juga harus diwaspadai apabila mencapai ambang batas tertentu yang dapat membahayakan. Bahaya angin kencang menurut Kruger *et. al.* (2015) yaitu asal, sebab, atau bahaya yang diakibatkan oleh angin yang lebih kuat dibandingkan dengan ambang batas spesifik sesuai sektor yang berkaitan. Contoh angin kencang berupa tornado, siklon tropis, dan badai termasuk berbahaya karena dapat mengakibatkan kerusakan pada bangunan, kerusakan lingkungan, gangguan kesehatan, bahkan hilangnya nyawa makhluk hidup. Beberapa ambang batas dan dampak yang dapat ditimbulkan oleh kejadian angin kencang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Ambang batas kecepatan angin, indikasi dampak, dan kerusakan yang dapat ditimbulkan

	Ambang Batas dan Dampak yang Ditimbulkan				
Kecepatan (m/s)	20	25	30	35	40
Kecepatan (km/jam)	72	89	108	126	144
Kecepatan (m/jam)	45	55	67	78	89

Skala angin Beaufort	7 (mendekati angin kencang) Sulit untuk berjalan	8 (angin kencang) Mobil bergeser, ranting patah	9 (angin sangat kencang) Kerusakan infrastruktur ringan	10 (badai) Kerusakan infrastruktur parah	11 (badai hebat) Kerusakan infrastruktur dengan cakupan wilayah yang luas
Skala Karen Clark and Co.	Kerusakan ringan infrastruktur	Kerusakan ringan infrastruktur	Kerusakan sedang infrastruktur	Kerusakan sedang infrastruktur	Kerusakan skala lokal infrastruktur
Peringatan Meteorologis		Peringatan	Peringatan	Peringatan	Peringatan

Saat ini lebih sering terjadi cuaca ekstrem yang disertai angin kencang atau badai. Hal ini merupakan salah satu dampak perubahan iklim akibat pemanasan global. Sesuai dengan pernyataan dalam penelitian Wang *et al.* (2012), bahwa pemanasan global dapat menyebabkan kenaikan suhu permukaan laut, yang merupakan sumber panas bagi pembentukan badai tropis. Angin kencang atau badai yang terbentuk tidak hanya berdampak langsung di daratan, namun juga merupakan sebab terjadinya gelombang tinggi di perairan.

Faktor meteorologi berkontribusi besar terhadap tinggi gelombang di perairan. Cuaca buruk seperti angin kencang yang terjadi di suatu wilayah biasanya diikuti dengan gelombang tinggi karena angin merupakan salah satu pembangkit gelombang. Gelombang tinggi ini berbahaya bagi aktivitas nelayan, kapal yang berlayar, dan bangunan di sepanjang pesisir karena seringkali menjadi penyebab kecelakaan dan hilangnya nyawa manusia (Pelinovsky dan Kharif 2008).

Kabupaten Sabu Raijua merupakan wilayah kepulauan yang dikelilingi oleh laut. Bagian barat, timur, dan utara Kabupaten Sabu Raijua berbatasan langsung dengan laut Sawu. Sedangkan bagian selatan berbatasan dengan Samudera Hindia yang diketahui memiliki gelombang yang tinggi. Banyak aktivitas masyarakat yang berinteraksi dengan laut, seperti kegiatan menangkap ikan oleh nelayan, budidaya rumput laut, kegiatan transportasi menggunakan kapal, dan lain sebagainya. Perubahan iklim dapat meningkatkan frekuensi kejadian cuaca ekstrem, sehingga perlu diwaspadai karena frekuensi gelombang tinggi juga berpotensi meningkat. Hal ini tentu dapat mengganggu aktivitas masyarakat yang berinteraksi langsung dengan laut di Kabupaten Sabu Raijua.

Penelitian yang dilakukan oleh Debernard *et al.* (2002) mengkaji tentang angin, gelombang, dan badai sebagai pengaruh perubahan iklim di masa depan. Hasil penelitian

tersebut menyatakan bahwa kecepatan angin tahunan rata-rata sangat berhubungan dengan tinggi gelombang tahunan rata-rata. Proyeksi menunjukkan bahwa akan terjadi peningkatan kecepatan angin dan hal tersebut berkorelasi dengan kenaikan tinggi gelombang di masa depan. Pola sebaran kecepatan angin juga serupa dengan pola sebaran tinggi gelombang. Suhu permukaan laut yang semakin meningkat pada skenario iklim masa depan dimungkinkan dapat meningkatkan kejadian badai yang berpengaruh baik di darat maupun di laut.

Tabel 7. Metode Prediksi Kecepatan Angin, Gelombang Laut, dan Badai di masa depan dengan Skenario Perubahan Iklim

No.	Tujuan	Data yang Digunakan	Kegunaan Data	Sumber Data
1.	Analisis angin dan tekanan permukaan laut menggunakan skenario perubahan iklim	Model atmosfer ECHAM4 yang digabungkan dengan model lautan OPYC3.	Mengetahui pengaruh perubahan iklim terhadap atmosfer dengan skenario emisi	Max Planck Institute
2.	Analisis angin dan tekanan permukaan laut menggunakan skenario perubahan iklim	Skenario GSDIO	Mengetahui pengaruh perubahan iklim terhadap atmosfer dengan skenario emisi dan melihat perubahan gas rumah kaca di atmosfer	Max Planck Institute
3.	Downscaling dinamik	HIRLAM (High Resolution Limited Area Model) dan ECHAM4	Downscaling dinamik menggunakan Regional Atmospheric Climate Model (RACM)	Hirlam.org
4.	Analisis gelombang laut	WAM-model	Memprediksi gelombang laut	Norwegian Meteorological Institute
5.	Analisis Badai	Princeton Ocean Model (POM)	Memprediksi pasang surut air laut harian, arus, dan tinggi muka laut.	Norwegian Meteorological Institute

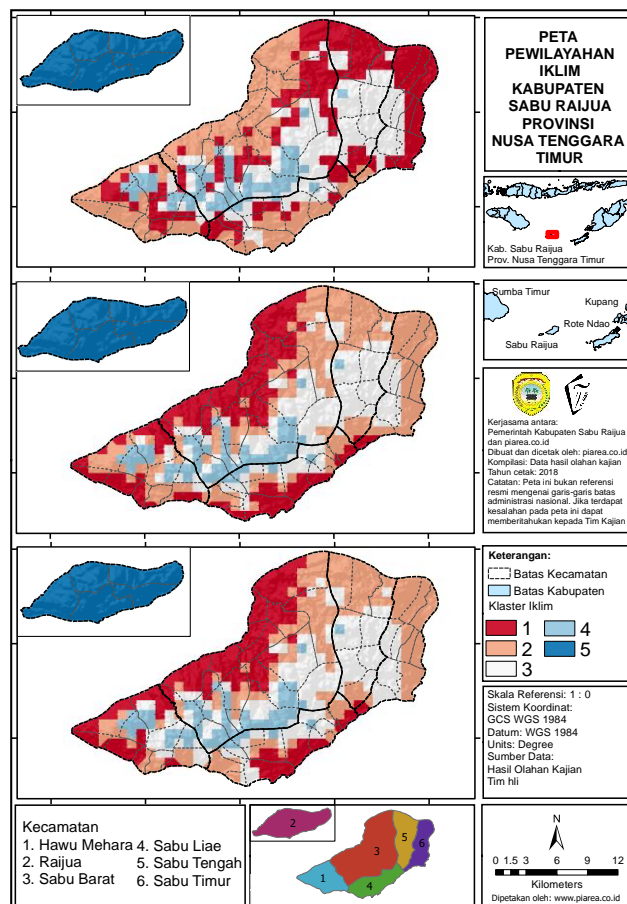
Sumber : Debernard *et al.* (2002)

Penelitian tersebut menggunakan analisis statistik yang meliputi analisis tren linear dan analisis perubahan distribusi menggunakan Wilcoxon Rank-Sum Test. Analisis statistik tren linear ini digunakan untuk mengetahui hubungan atau tren antara kondisi kecepatan angin,

tinggi gelombang, dan badai saat ini dengan kondisi di masa depan. Selain itu juga untuk melihat seberapa signifikan perubahan variabel-variabel tersebut di masa depan akibat perubahan iklim. Sedangkan Wilcoxon Rank-Sum Test digunakan untuk mengetahui perubahan relatif antara kondisi saat ini dan masa depan dalam persen (%).

3.3 Klasifikasi Iklim Wilayah

Pewilayahan iklim atau klasifikasi iklim memberikan informasi mengenai kondisi iklim berdasarkan karakteristik wilayah. Pada wilayah Kabupaten Sabu Raijua memiliki 5 pewilayahan iklim berdasarkan pendekatan metode *Principal Cluster Analysis* (PCA). Pewilayahan iklim 1 berada diwilayah Sabu Timur, selanjutnya pewilayahan iklim 2 berada disepanjang daerah dekat dengan pesisir. Sedangkan pewilayahan iklim 3 berada pada daerah dataran yang lebih tinggi dibandingkan daerah lainnya. Secara khusus Pulau Raijua memiliki pewilayah tersendiri yang mencakup seluruh pulau tersebut. Pada kondisi masa depan dengan menggunakan Model iklim CSIRO dan MIROC terjadi perubahan karakteristik iklim wilayah dimana pada kondisi baseline dan masa depan saling berpindah wilayah antara pewilayahan 1 dengan pewilayahan 2. Kedua model iklim tersebut menunjukkan pola hasil perubahan yang sama dengan perubahan luasan secara spasial yang berbeda terutama di daerah Kecamatan Sabu Liae.



Gambar 24 Peta pewilayahan Iklim Kabupaten Sabu Raijua

BAB IV. IDENTIFIKASI FOKUS BIDANG DAN DAMPAK IKLIM

4.1 Identifikasi berdasarkan konsultasi dan survei lapang

Perubahan iklim yang terjadi di Kabupaten Sabu Raijua telah dirasakan diberbagai sektor. Permasalahan yang paling dirasakan terutama pada bidang sumberdaya air, pertanian dan industri (garam dan rumput laut). Pada bidang sumberdaya air permasalahan ketersediaan air menjadi masalah utama. Kondisi curah hujan yan terbatas tidak mencukupi kebutuhan air domestik. Selain itu seiring aktivitas pembangunan ikut berkontribusi dalam penggunaan air sehingga ketersediaan semakin sedikit. Beberapa wilayah dibagian selatan Pulau Sabu kondisi air tanah telah mengalami interusi air laut sehingga air sudah tidak layak konsumsi. Masalah lainnya yang saat ini mengancam ketersediaan air tanah adalah dibangunnya pusat pengolahan air minum dalam kemasan.

Pada sektor pertanian, masalah utama adalah informasi ketersediaan air dan informasi awal musim tanam yang saat ini tidak menentu. Faktor kearifan lokal untuk waktu penanaman saat ini perlu dikolaborasikan dengan informasi dari BMKG. Selanjutnya pada garam dan rumput laut adalah permasalahan kondisi hari hujan dan lama penyinaran. Kondisi yang lebih kering berdampak positif untuk industri garam dan rumput laut.

4.2 Informasi kebencanaan historis

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi makhluk hidup. Bagi manusia selain untuk minum, air juga dibutuhkan untuk memasak, mencuci, membersihkan diri, membangun rumah, dan lain sebagainya. Di tengah kebutuhan air yang tidak pernah berkurang, justru semakin meningkat, ketersediaan air semakin terbatas baik disebabkan oleh pencemaran maupun konsumsi yang berlebihan. Disamping itu, perubahan iklim diprediksi dapat menyebabkan bencana kekeringan yang akan semakin parah melanda.

Kabupaten Sabu Raijua merupakan salah satu kabupaten di Indonesia yang sering mengalami bencana kekeringan. Beberapa kasus kekeringan yang pernah terjadi diantaranya yaitu pada bulan September 2018 lalu, dimana bantuan 1000 tangki air bersih tidak mampu mengatasi kekeringan yang terjadi di Sabu Raijua. Kasus lain terjadi pada November 2018 dan beberapa kali di tahun 2017. Pada kasus kekeringan tersebut terjadi 60 hari tidak hujan, bahkan ada yang hingga lebih dari 3 bulan mengalami kekeringan. Oleh karena itu, kasus kekeringan yang pernah terjadi patut diberikan perhatian guna mencegah kekeringan yang semakin parah di masa depan.

Berdasarkan analisis neraca air masa depan menggunakan skenario perubahan iklim, dapat diketahui bahwa Kabupaten Sabu Raijua akan mengalami defisit air yang semakin besar. Meninjau pada skala tahunan, neraca air akan mengalami pengurangan mencapai sekitar 377 mm per tahun. Hal ini berarti bahwa kekeringan yang terjadi saat ini dikhawatirkan akan bertambah parah akibat perubahan iklim. Upaya-upaya seperti mitigasi maupun

adaptasi penting dilakukan guna menghadapi dampak perubahan iklim di sektor yang lebih luas.

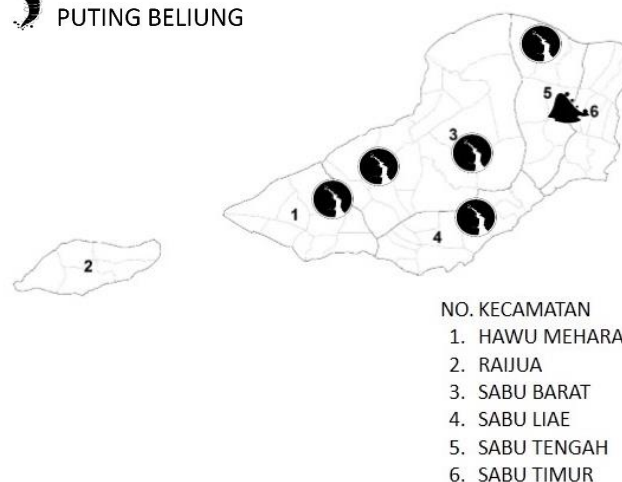
Kejadian bencana historis di wilayah kajian didominasi oleh kekeringan, hal tersebut terjadi di hampir seluruh wilayah Kecamatan di Kabupaten Sabu Raijua. Kejadian bencana kekeringan yang terjadi dominan terjadi pada bulan Agustus hingga dipenghujung bulan November.

Tabel 8. Kejadian bencana historis di Kabupaten Sabu Raijua

No	Bencana	Kecamatan	Deskripsi	Tanggal kejadian
1	Kekeringan	Semua Kecamatan	Kekeringan ekstrem, jumlah hari tidak hujan lebih dari 60 hari	24/11/2018
2	Kekeringan	Semua Kecamatan	1.000 tangki air tak sanggup atasi kekeringan di Sabu Raijua NTT	18/09/2018
3	Gelombang tinggi	Raijua	Diterjang gelombang tinggi, dermaga di Sabu Raijua rusak berat	01/02/2018
4	Hujan lebat dan longsor	Sabu Barat	Longsor menjadikan akses jalan terputus sepanjang 12 meter	14/01/2018
5	Hujan deras dan angin kencang	Raijua	Hujan angin membuat rumah warga di Sabu Raijua rata dengan tanah	15/12/2017
6	Kekeringan	Semua Kecamatan	Kekeringan panjang, pemerintah Sabu Raijua mengajukan 500 tangki air ke BNPB	02/10/2017
7	Kekeringan	Semua Kecamatan	3 bulan lebih mengalami kekeringan	28/08/2017
8	Gelombang tinggi	Raijua	KM Nemberala dihadang gelombang di Laut Sabu	05/08/2009

LEGENDA

-  LONGSOR
-  KEKERINGAN
-  BANJIR
-  PUTING BELIUNG



Gambar 25 Wilayah kejadian bencana historis

Bencana yang terjadi di Kabupaten Sabu Raijua secara historis banyak disebabkan oleh faktor hidrometeorologis. Kekeringan dalam periode yang panjang sering melanda wilayah ini.

Namun, kekeringan bukan satu-satunya bencana yang pernah terjadi. Gambar 25 menyajikan beberapa kejadian bencana secara historis di Kabupaten Sabu Raijua.

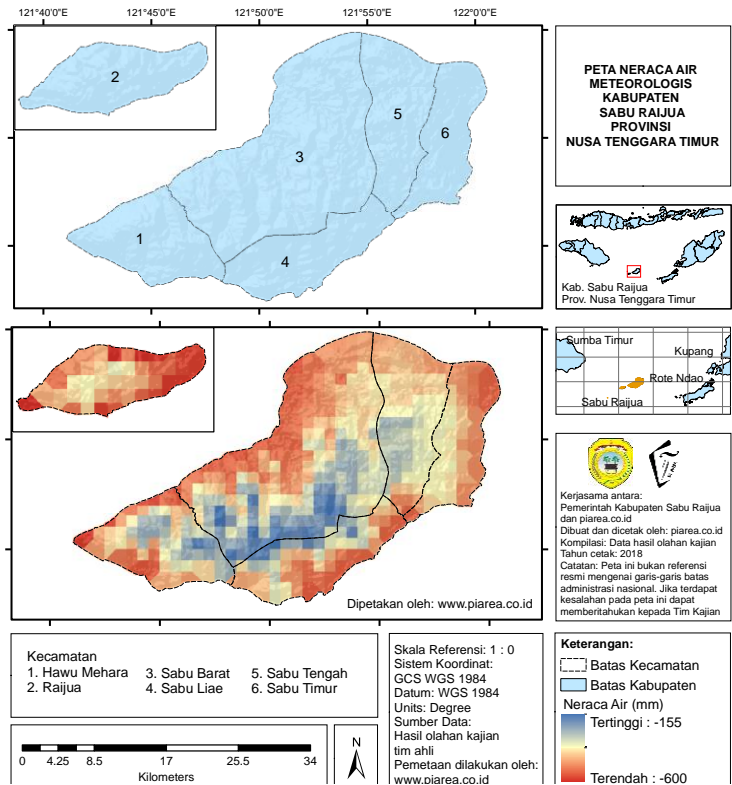
Tahun 2018 ini, beberapa kasus kekeringan melanda hampir seluruh kecamatan di Kabupaten Sabu Raijua. Hal ini membuat warga kesulitan dalam memenuhi kebutuhan air bersih. Bahkan, langkah pemerintah menyediakan 1000 tangki air bersih tidak dapat mencukupi kebutuhan seluruh wilayah. Tidak hanya terjadi di tahun 2018, kekeringan juga sering melanda di tahun-tahun sebelumnya. Selain kekeringan, Kabupaten Sabu Raijua juga mengalami hujan lebat yang menyebabkan terjadinya bencana tanah longsor di musim hujan. Hujan lebat yang terjadi di wilayah ini biasanya diikuti oleh angin kencang. Angin kencang pernah membuat rumah warga di Sabu Raijua hingga rata dengan tanah. Disamping itu, angin kencang juga merupakan faktor penyebab terjadinya gelombang tinggi di perairan Kabupaten Sabu Raijua. Gelombang tinggi ini pernah mengakibatkan dermaga di Sabu Raijua rusak berat, sehingga perlu diwaspadai baik warga di sekitar pesisir, nelayan, maupun penyedia sarana transportasi laut setempat

4.3 Analisis neraca air lahan meteorologis

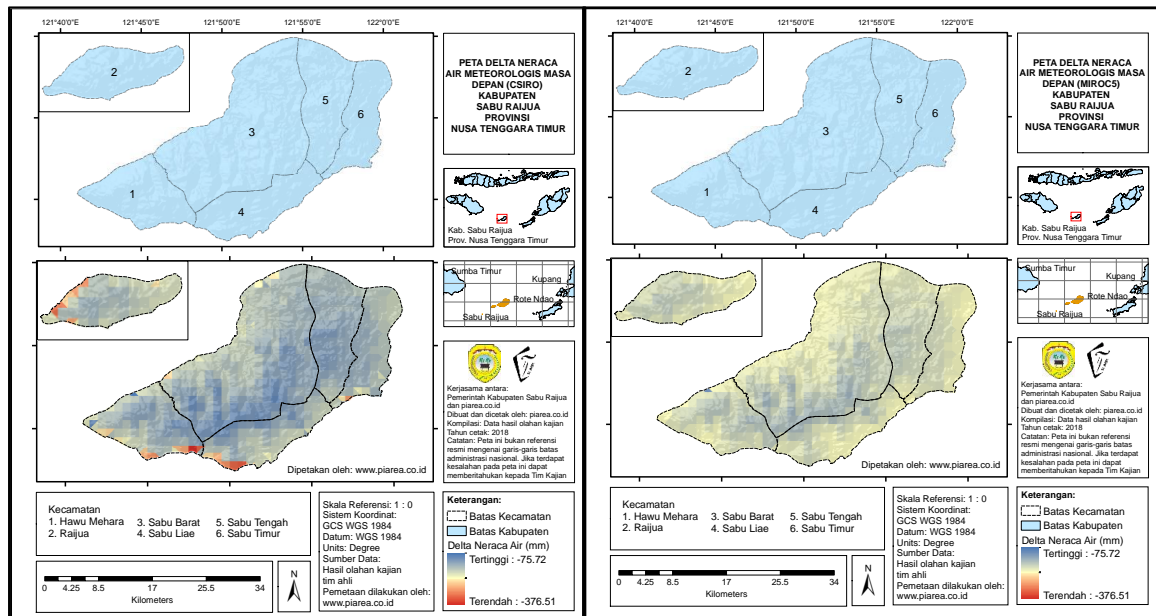
Neraca air lahan merupakan hasil yang diperoleh dari curah hujan yang turun dikurangi dengan evapotranspirasi yang terjadi di suatu wilayah. Neraca air lahan tahunan di Kabupaten Sabu Raijua dapat dilihat pada Gambar 26. Secara tahunan, terjadi defisit neraca air lahan di keseluruhan wilayah Kabupaten Sabu Raijua. Defisit ini bernilai antara -155 mm sampai dengan -600 mm. Defisit neraca air lahan terendah di Kabupaten Sabu Raijua terjadi di Kecamatan Sabu Barat dengan nilai sebesar -390 mm . Kecamatan ini merupakan wilayah dengan elevasi tertinggi, sekaligus memiliki curah hujan tahunan yang tertinggi di Kabupaten Sabu Raijua yaitu sebesar 1300 mm.

Sedangkan defisit neraca air lahan yang paling tinggi terjadi di Kecamatan Raijua. Kecamatan Raijua merupakan pulau yang lebih kecil dan terpisah dari Pulau Sabu yang ukurannya lebih besar. Kecamatan ini memiliki curah hujan tahunan yang terendah dari keseluruhan Kabupaten Sabu Raijua, yaitu 1000 mm. Neraca air tahunan di Kecamatan Raijua secara mayoritas mengalami defisit sebesar -574 mm.

Menurut Pemerintah Kabupaten Sabu Raijua (2011), Kabupaten Sabu Raijua berada pada ketinggian 0 sampai dengan 350 mdpl. Wilayah terendah berada di pesisir pantai Pulau Sabu yang ketinggiannya antara 0-100 mdpl. Sedangkan wilayah tertinggi berada di Desa Raenalulu dan Desa Depe Kecamatan Sabu Barat. Kecamatan Sabu Barat berada di wilayah tertinggi Kabupaten Sabu Raijua, sehingga memiliki curah hujan yang lebih tinggi dibandingkan wilayah lain. Hal ini yang menyebabkan Kecamatan Sabu Barat mengalami defisit neraca air lahan terendah dibandingkan dengan lokasi lainnya.

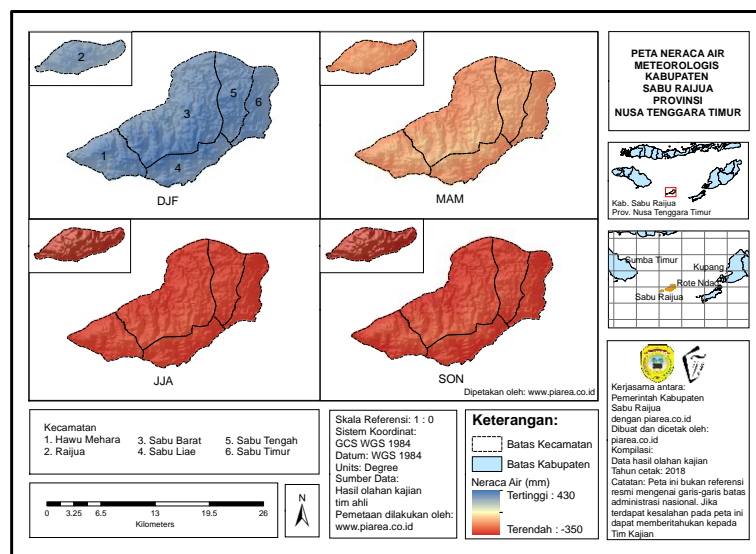


Gambar 26 Neraca air tahunan baseline



Gambar 27 Delta neraca air tahunan baseline

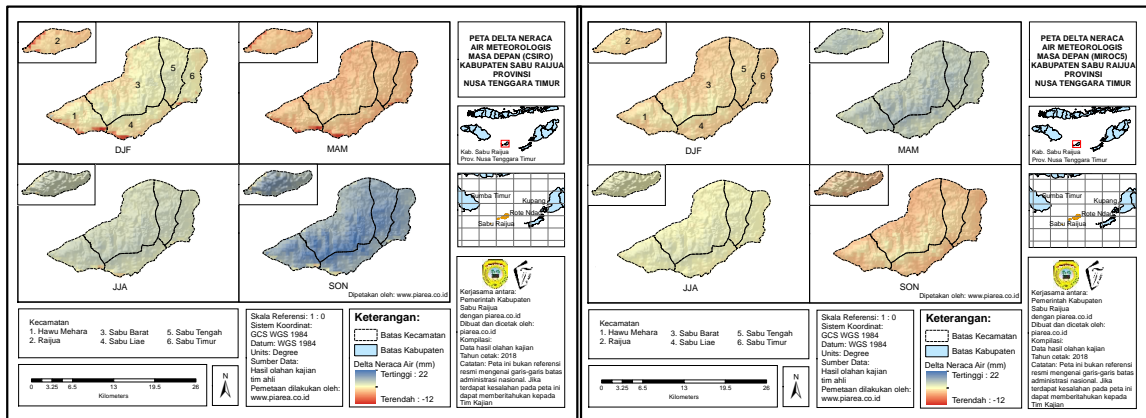
Neraca air tahunan pada periode baseline mengalami defisit di seluruh wilayah Kabupaten Sabu Raijua, begitu pula dengan hasil dari kedua model. Perubahan atau delta neraca air tahunan di Kabupaten Sabu Raijua dari kedua model ini menunjukkan semakin terjadi defisit neraca air di masa depan dibandingkan dengan tahun baseline. Nilai delta neraca air yang berbeda didapatkan dari hasil model keluaran CSIRO dan hasil model keluaran MIROC. Keluaran model CSIRO memiliki nilai delta neraca air tahunan berupa defisit terendah di Kecamatan Sabu Tengah yaitu -137.6 mm dan defisit tertinggi di Kecamatan Sabu Timur yaitu sebesar -199 mm. Sedangkan keluaran model MIROC memiliki nilai delta neraca air tahunan berupa defisit terendah di Kecamatan Sabu Tengah yaitu -189.9 mm dan defisit tertinggi di Kecamatan Sabu Liae yaitu sebesar -219 mm.



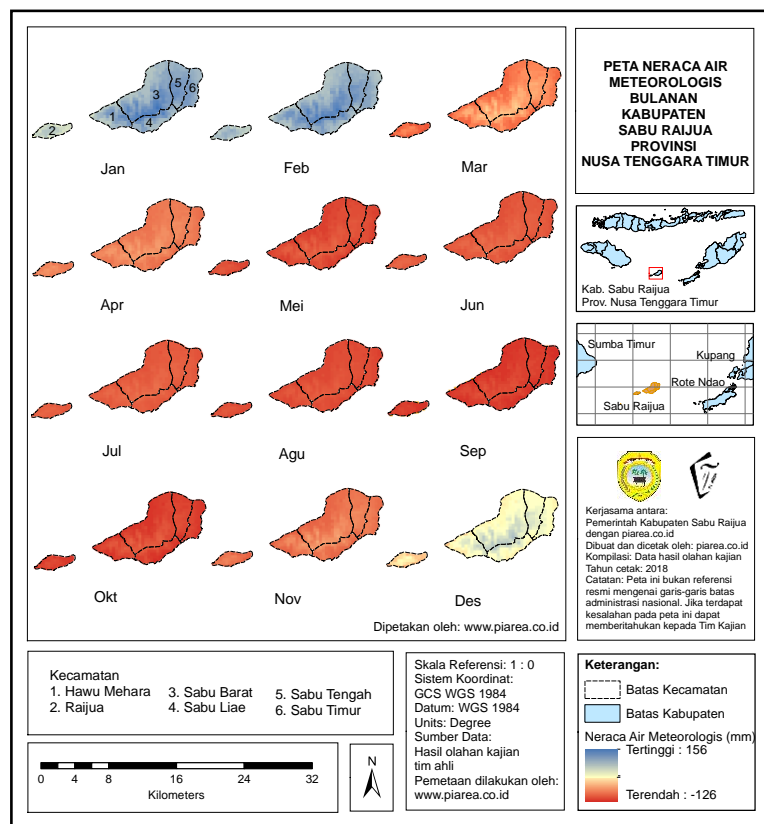
Gambar 28 Neraca air musiman baseline

Secara musiman, neraca air lahan cukup bervariasi di Kabupaten Sabu Raijua. Terjadi surplus neraca air di seluruh wilayah Kabupaten Sabu Raijua yang terjadi di periode baseline musim DJF (Desember, Januari, Februari). Nilai tertinggi surplus neraca air lahan pada musim ini yaitu sekitar 430 mm. Sedangkan di musim lainnya, sebagian besar wilayah mengalami defisit neraca air lahan dikarenakan curah hujan kurang dari evapotranspirasi yang terjadi. Puncak defisit neraca air lahan terjadi sekitar musim SON (September, Oktober, November) dengan nilai sekitar -350 mm.

Sebaran delta neraca air musiman menggunakan model keluaran CSIRO dan MIROC berkisar antara -12 mm hingga 22 mm. Periode MAM mengalami defisit neraca air tertinggi pada model CSIRO. Sedangkan pada periode SON neraca air bernilai positif. Hasil sebaliknya ditunjukkan oleh model MIROC bahwa neraca air mengalami defisit neraca air tertinggi terjadi di periode MAM, sedangkan yang terendah terjadi di musim SON.

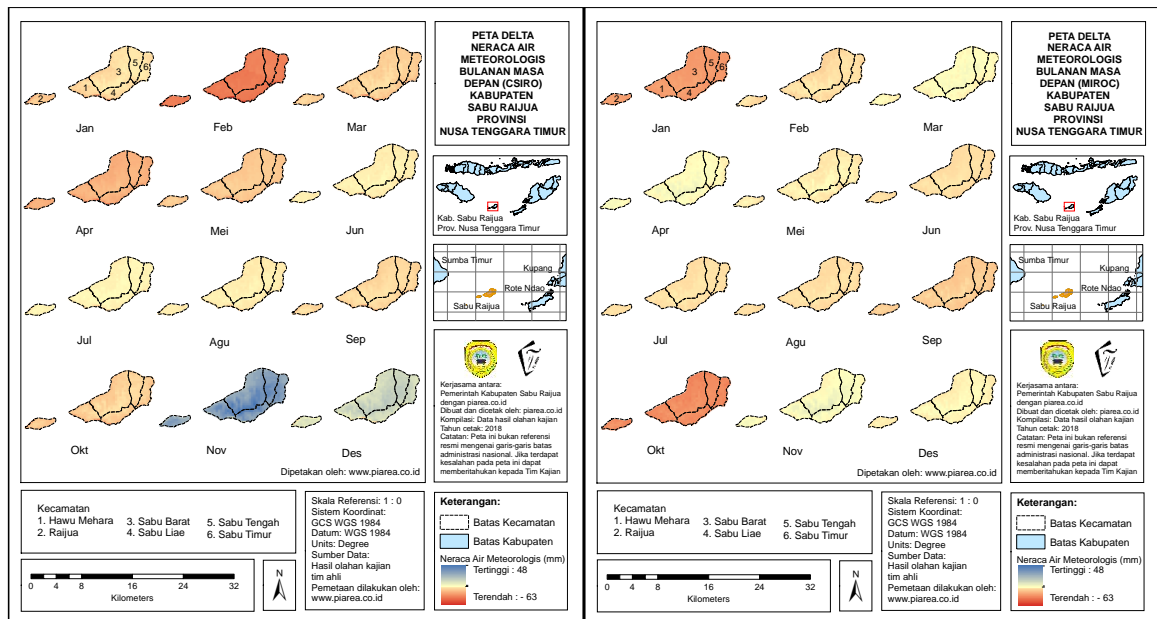


Gambar 29 Delta neraca air musiman baseline



Gambar 30 Neraca air bulanan baseline

Peta neraca air lahan bulanan di Kabupaten Sabu Raijua ditunjukkan oleh Gambar 30. Pada bulan-bulan basah seperti Desember, Januari, Februari, dan Maret seluruh kecamatan di Kabupaten Sabu Raijua mengalami surplus neraca air lahan antara 11 mm hingga 156 mm. Bulan Februari merupakan waktu terjadinya surplus neraca air lahan yang tertinggi di Kabupaten Sabu Raijua. Nilai surplus tersebut yaitu sekitar 126 mm. Sedangkan delapan bulan lainnya dalam satu tahun, wilayah Kabupaten Sabu Raijua cenderung mengalami defisit neraca air lahan. Defisit neraca air lahan tertinggi yaitu terjadi pada bulan September yang bernilai sekitar -126 mm.



Gambar 31 Delta neraca air bulanan baseline

Neraca air bulanan Kabupaten Sabu Raijua mengalami perubahan di masa depan. Kedua model menunjukkan hasil yang berbeda. Sebagian besar bulan dalam satu tahun (Januari sampai Oktober) hasil model CSIRO mengalami penurunan neraca air yang bernilai hingga - 43 mm. Sedangkan di bulan November dan Desember mengalami kenaikan neraca air hingga 48 mm.

Sedangkan delta neraca air dari model MIROC menunjukkan hasil yang semakin defisit di seluruh wilayah dan semua bulan. Defisit tertinggi terjadi sekitar bulan Oktober dimana sebagian besar wilayah mengalami pengurangan neraca air sebesar -38 mm. Defisit terendah terjadi di bulan November yaitu sekitar -8 mm. Wilayah yang mengalami penurunan neraca air cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya berdasarkan model CSIRO yaitu kecamatan Raijua. Sedangkan berdasarkan model MIROC yaitu Kecamatan Sabu Liae.

BAB V. ANALISIS KERENTANAN DAN RISIKO IKLIM TERHADAP DAMPAK PERUBAHAN IKLIM

5.1 Konsep Bahaya

Pengembangan penyusunan model potensi wilayah rawan bencana terkait iklim memiliki tujuan melakukan pemetaan potensi bahaya bencana dengan masukan informasi perubahan iklim untuk memperoleh informasi dampak terhadap suatu kejadian bencana dimasa depan. Pemetaan kebencanaan melalui pemanfaatan informasi perubahan iklim diharapkan dapat digunakan dalam perencanaan dan kebijakan ditingkat pembangunan daerah dengan pertimbangan kondisi iklim saat ini dan masa depan.

Pengembangan model potensi wilayah rawan bencana (model bahaya) terkait iklim dilakukan melalui pendekatan sistem informasi geografis. Model yang disusun akan menunjukkan tingkat bahaya dalam lingkup spasial pada suatu wilayah dan/atau sektor spesifik dengan menggunakan pendekatan metode dinamik (pemanfaatan model-model simulasi) dan metode empiris (pemanfaatan hasil analisis empiris berdasarkan data sekunder). Penyusunan model bahaya dilakukan dengan tujuan memasukkan informasi iklim dengan mengidentifikasi faktor-faktor iklim yang mempengaruhi kejadian bencana dalam lingkup kegiatan ini (bencana hidrometeorologis yaitu Kekeringan, Faktor iklim yang banyak diperhatikan dalam bencana kekeringan adalah curah hujan dan evaporasi – suhu udara).

Model disusun dengan tujuan menyimulasikan interaksi antara faktor-faktor iklim dengan faktor lainnya seperti biofisik wilayah. Kelebihan pendekatan ini adalah kemampuan untuk menyimulasikan perubahan luasan dampak (luasan daerah genangan/wilayah terdampak) berdasarkan masukan-masukan yang diperlukan model. Dengan demikian masukan model memberikan arahan terkait faktor-faktor iklim yang perlu diperhatikan dalam penyusunan model bahaya kekeringan.

Analisis unsur cuaca dan iklim dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran mengenai kondisi iklim Kabupaten Sabu Raijua melalui analisis iklim wilayah. Unsur iklim yang digunakan yakni curah hujan dan suhu udara. Analisis sederhana guna mendapatkan gambaran kondisi iklim wilayah dilakukan dengan melakukan plotting data unsur curah hujan dan suhu udara bulanan dengan penggunaan data minimal 30 tahun pada Stasiun Meteorologi Tardamu Sabu. Analisis ini dapat memberikan informasi terkait bulan basah dan bulan kering. Selanjutnya penentuan musim dilakukan menggunakan kriteria BMKG yakni berdasarkan kriteria tersebut, awal musim hujan ditandai dengan curah hujan selama dua dasarian (10 harian) dengan tinggi hujan minimal 50 mm yang terjadi pada masing-masing dasarian tersebut. Walaupun telah terjadi hujan tinggi namun jika diikuti dengan periode kering atau curah hujan kurang dari 50 mm untuk masing-masing dasarian maka pada waktu tersebut belum dinyatakan sebagai periode musim hujan (Perdinan et al. 2015).

Selanjutnya fluktuasi kondisi iklim meningkatkan potensi kejadian iklim ekstrim terlebih lagi dengan fenomena perubahan iklim yang terjadi. Parameter yang digunakan dalam pengembangan model ini adalah curah hujan dan suhu udara yang berkaitan dengan kondisi ekstrim. Kondisi iklim ekstrim didefinisikan sebagai kejadian yang terjadi diluar batas normal (ambang batas) dalam jangka waktu pengamatan tertentu. Penentuan nilai curah hujan ekstrim dilakukan dengan pendekatan persentil 5 pada waktu tertentu di suatu wilayah (Bodini and Q 2010). Kemudian penentuan nilai ambang batas atau *threshold* untuk kejadian bencana terkait iklim dilakukan dengan analisis *cumulative distribution function* (CDF) menggunakan data harian. Analisis selanjutnya menggunakan *probability density function* (PDF) (Perdinan et al. 2012).

Minimnya informasi spasial terkait ketersediaan data iklim di wilayah kajian memberikan peluang penggunaan informasi iklim wilayah. Penyusunan model memanfaatkan data model iklim luaran global yang diproduksi oleh Worldclim. Model yang digunakan antara lain Model CSIRO dan MIROC pada scenario iklim RCP 4.5 untuk informasi iklim proyeksi. Skenario RCP 4.5 merupakan scenario masuk kategori moderat dengan asumsi target untuk mengatasi laju peningkatan suhu udara rata-rata global akibat faktor antropogenik masih mungkin dilakukan. Worldclim (Hijmans et al. 2005) merupakan sebuah sumber data yang dikembangkan oleh Robert J. Hijmans, Susan Cameron, dan Juan Parra, di Museum Zoologi Vertebrata, University of California, Berkeley, bekerja sama dengan Peter Jones dan Andrew Jarvis (CIAT), dan dengan Karen Richardson (Rainforest CRC). Data worldclim merupakan pengembangan interpolasi unsur iklim permukaan untuk wilayah global dengan resolusi spasial 1 km. Unsur – unsur iklim yang dikembangkan adalah curah hujan, suhu minimum, suhu rata-rata dan suhu maksimum, radiasi dan bioklimatik. Adapun data yang digunakan yakni data baseline (1970-2000) dan proyeksi (2021-2050).

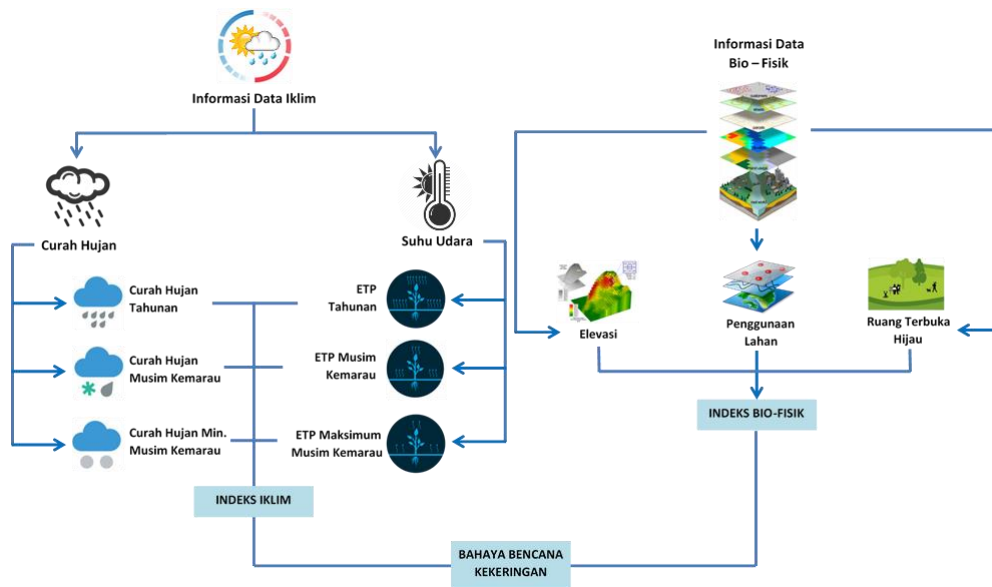
Selanjutnya informasi lain yang digunakan dalam model ini adalah informasi terkait lingkungan wilayah (biofisik). Berdasarkan hasil konsultasi dan studi literatur pemetaan model bahaya bencana menggunakan beberapa variabel biofisik sebagai data masukan. Data yang digunakan antara lain Penggunaan Lahan, Ruang Terbuka Hijau, Elevasi dan Kelerengan. Kelerengan wilayah ditentukan dengan memanfaatkan data SRTM dengan resolusi 30 menggunakan analisis spasial *slope*. Data penggunaan lahan dan ruang terbuka hijau dimanfaatkan melalui luaran Badan Informasi Geospasial. Penentuan ambang batas dilakukan berdasarkan konsultasi dengan para pihak dan studi literatur yang menjadi faktor suatu kejadian bencana kekeringan.

Penilaian potensi wilayah bahaya Kekeringan ditentukan dengan ambang batas menyesuaikan dengan indikator yang digunakan diwilayah Kabupaten Sabu Raijua seperti tabel dibawah ini (Perdinan et al. 2015).

Tabel 9. Indikator penilaian ambang batas model Kekeringan

Indikator	Sub-Indikator	Keterangan		
		Penjelasan	Ambang Batas	Skor
IKLIM				
Curah Hujan (mm)	Curah Hujan Tahunan (mm/tahun)	Penentuan nilai ambang batas tahunan yang mengakibatkan kejadian kekeringan dan pengkelasannya	CH > 3000 2000 - 3000 1000 - 2000 CH < 1000	1 2 3 4
	Curah Hujan Bulanan Musim Kemarau (mm/musim)	Penentuan nilai ambang batas curah hujan musim kemarau yang mengakibatkan kejadian kekeringan dan pengkelasannya	CH > 350 200 - 350 50 - 200 CH < 50	1 2 3 4
	Curah Hujan Bulanan Minimum Musim Kemarau (mm/bulan)	Penentuan nilai minimum curah hujan bulanan selama musim kemarau yang mengakibatkan kejadian kekeringan dan pengkelasannya	CH > 175 100 - 175 25 - 100 CH < 25	1 2 3 4
Suhu Udara (°C)	ETP Tahunan (mm/tahun)	Penentuan nilai ambang batas evapotranspirasi tahunan yang mengakibatkan kejadian kekeringan dan pengkelasannya	a. > 2000 b. 1500 - 2000 c. 1000 - 1500 d. < 1000	4 3 2 1
	ETP selama Musim Kemarau (mm/musim)	Penentuan nilai evapotranspirasi selama musim kemarau yang mengakibatkan kejadian kekeringan dan pengkelasannya	a. > 1500 b. 1000 - 1500 c. 500 - 1000 d. < 500	4 3 2 1
	ETP Bulanan Maksimum Musim Kemarau (mm/bulan)	Penentuan nilai ambang batasevapotranspirasi maksimum pada musim kemarau dan pengkelasannya	a. > 50 b. 35 - 50 c. 20 - 35 d. < 20	4 3 2 1
FISIK				
Bio-fisik Wilayah	Dataran Aluvial, Pantai, Dataran	Penentuan nilai maksimum pada daerah yang berpotensi mengalami kejadian kekeringan berdasarkan ketinggian	0 - 8% 8 - 15% 15 - 40% >40%	1 2 3 4
	Proporsi ruang terbuka hijau (vegetasi)	Proporsi luasan lahan vegetasi berfungsi untuk menahan air	80% 60 - 80% 40 - 60% < 40%	1 2 3 4
	Penggunaan Lahan	Penentuan nilai maksimum pada daerah yang berpotensi mengalami kejadian kekeringan	Tubuh Air Hutan Pemukiman Pertanian	1 2 3 4

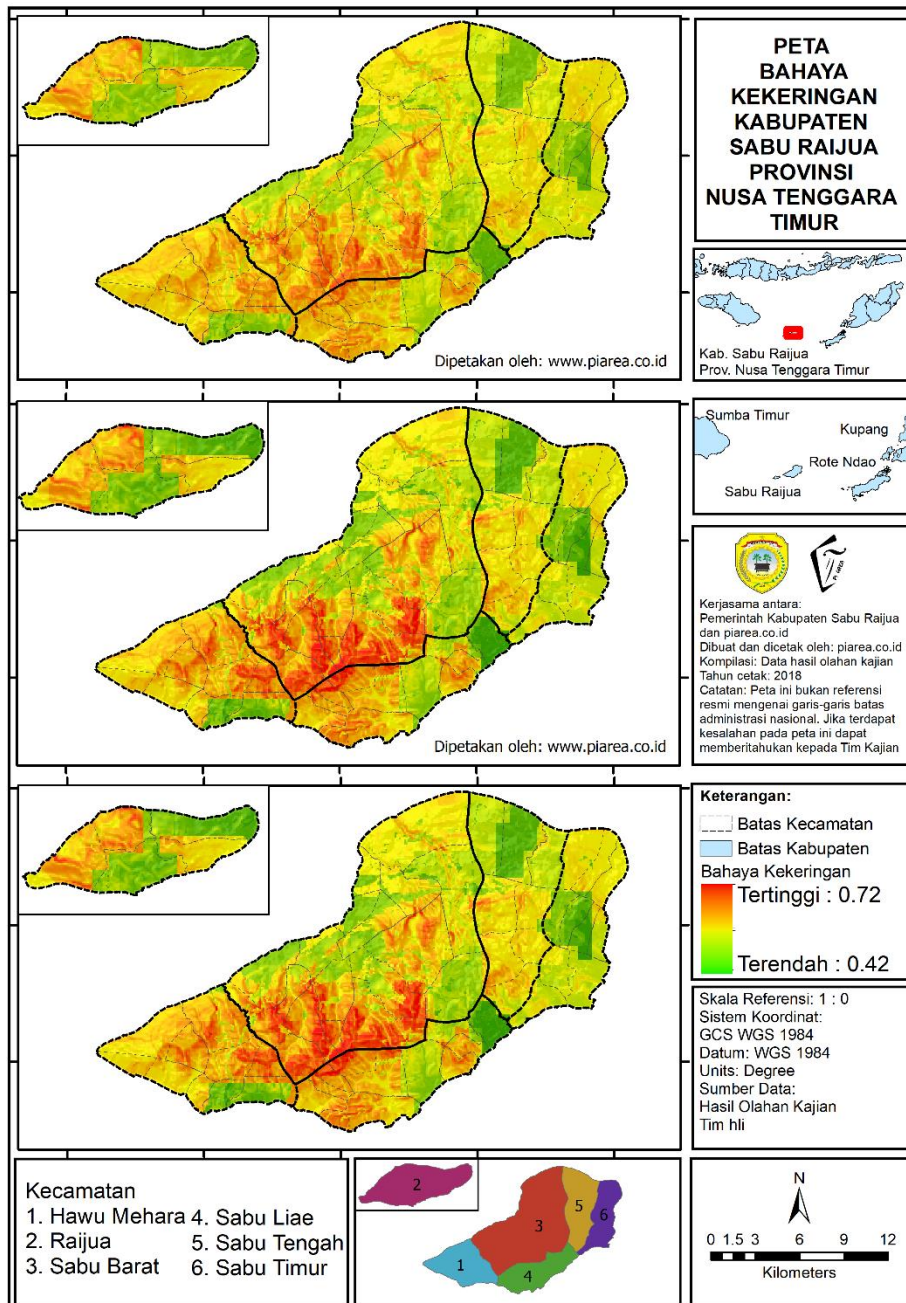
Indikator	Sub-Indikator	Keterangan		
		Penjelasan	Ambang Batas	Skor
		berdasarkan tutupan lahan yang dikelaskan	Tanah Terbuka	5



Gambar 32 Prosedur analisis bahaya bencana kekeringan

5.2 Tingkat Bahaya

Berdasarkan analisis nilai tingkat bahaya kekeringan di wilayah Sabu Raijua nilai indeks berada pada angka 0.42 – 0.72. Nilai ini menunjukkan bahwa nilai tingkat bahaya berada pada klasifikasi sedang hingga tinggi. Wilayah bahaya tertinggi pada periode baseline berada di Kecamatan Sabu Barat, Kecamatan Hawu Mehara dan Sabu Liae terutama di daerah dataran tinggi. Kondisi untuk masa depan mengalami perubahan nilai indeks dari kondisi baseline. Perubahan sangat Nampak terjadi di wilayah Kecamatan Sabu Barat dan Hawu Mehara. Kondisi perubahan signifikan terjadi pada penggunaan Model CSIRO. Perubahan tersebut terjadi diakibatkan oleh peningkatan suhu udara yang berimplikasi terhadap peningkatan potensi evaporasi sehingga menyebabkan defisit ketersediaan air secara meteorologis. Kondisi defisit neraca air mulai terjadi pada bulan April hingga November (8 bulan). Kondisi Defisit maksimum terjadi pada bulan Oktober. Dengan kondisi defisit air kumulatif potensial bisa mencapai > 1000 mm pada bulan tersebut. Pada wilayah dataran tinggi desa-desa yang menjadi prioritas terhadap potensi kekeringan antara lain Raenyale, Raemude, Titinadele, Raenalulu, Jadu, Teriwu dan Gurimonearu. Untuk wilayah pesisir desa-desa prioritas antara lain Wadudala, Raekobo, Dainao, Molie, Halapadji, Eiada dan Huwaga.



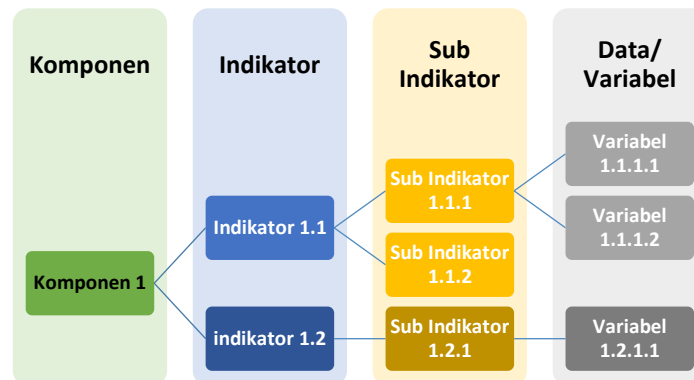
Gambar 33 Pemetaan tingkat bahaya kekeringan. Kondisi BASELINE (atas) – Kondisi masa depan dengan Model CSIRO (tengah) dan MIROC (bawah)

Tabel 10. Analisis jumlah desa terhadap bahaya kekeringan

Kategori	BASELINE	CSIRO	MIROC
SR	0	0	0
R	0	0	0
S	45	44	44
T	17	18	18
ST	0	0	0

5.3 Konsep Kerentanan dan Risiko

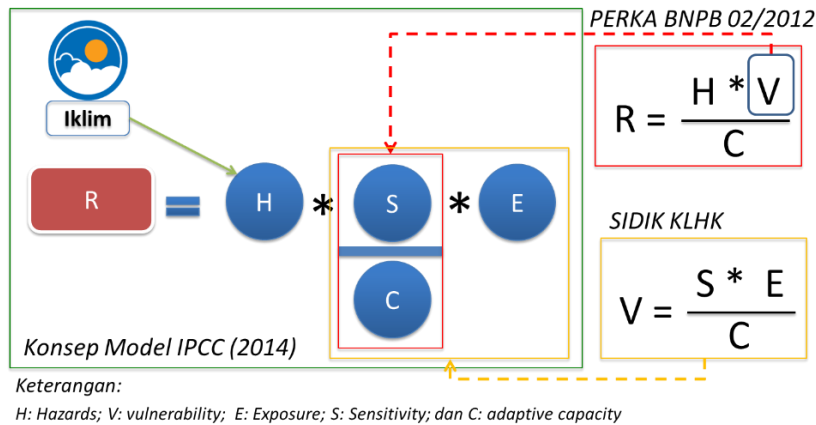
Dalam penyusunan tingkat kerentanan penting diperhatikan terlebih dahulu perbedaan pengertian antara komponen, indikator (Sub) dan data/variabel. Komponen merupakan bagian terbesar dari pembagian. Sementara indikator adalah bagian dari komponen sedangkan data/variabel adalah bagian penyusun indikator. Selanjutnya, perlu diperhatikan pula perbedaan antara masing-masing komponen penyusun utama indikator melalui konsep hierarki seperti pada gambar berikut.



Gambar 34 Konsep hierarki penyusunan komponen tingkat kerentanan

Dalam perkembangan pendekatan yang dikeluarkan oleh IPCC melalui AR-5 (IPCC, 2014), risiko bencana terkait iklim (R) merupakan fungsi dari ancaman bencana (*hazard*; H), kerentanan (*vulnerability*; V) dan keterpaparan (*exposure*; E). Dalam laporan ini, akan didiskusikan mengenai pengembangan komponen keterpaparan dan kerentanan berdasarkan keempat aspek. Untuk tujuan ini, dengan pertimbangan beragamnya data dan informasi, pemahaman mengenai penentuan indikator (data) yang digunakan pada setiap komponen keterpaparan dan kerentanan diperlukan. Secara umum, penyusunan tingkat kerentanan dibedakan atas 4 komponen, keterpaparan dan kerentanan (sensitivitas dan kapasitas adaptasi).

Penyusunan peta kerentanan dan keterpaparan dilakukan berdasarkan perhitungan tingkat kerentanan dan keterpaparan wilayah. Tingkat kerentanan dan keterpaparan dinilai dengan menggunakan data dan informasi sosial-ekonomi. Oleh karena itu, pemilihan data untuk setiap indikator ditentukan berdasarkan ketersediaan data hingga level desa. Data BPS menjadi sumber utama penggunaan data dalam kajian ini. Diantaranya adalah BPS dalam angka 2015 Setiap Kecamatan di Kabupaten Sabu Raijua, Sensus Penduduk 2010, Survei Potensi Desa 2014 dan Sensus Pertanian 2013. Tahun baseline ditetapkan pada 2014.



Gambar 35 Konsep model tingkat kerentanan berdasarkan Model IPCC & Perka BNPB 02/2012

Memahami variasi atau rentang nilai untuk data sosial-ekonomi, maka perlu dilakukan normalisasi terhadap data sosial-ekonomi. Normalisasi dilakukan agar setiap data yang digunakan memiliki rentang antara nol sampai satu (0-1). Langkah normalisasi bertujuan untuk menyetarakan nilai variabel agar dapat dikalkulasikan dengan variabel lain yang telah dinormalisasi juga. Penyetaraan nilai memiliki selang 0 – 1 sehingga nilai hasil normalisasi akan berada pada rentang nilai selang tersebut. Jika nilai indikator sudah dalam bentuk selang 0 – 1 maka indikator tersebut tidak perlu dilakukan normalisasi. Dalam panduan ini, teknik normalisasi yang digunakan adalah **Teknik Normalisasi Median** (Perdinan *et al.* 2015).

Setelah seluruh nilai variabel dan normalisasinya didapatkan, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai gabungan antar variabel yang telah dinormalisasi menjadi sub indikator di setiap komponen. Penggabungan setiap indikator di atas menjadi Komponen dapat menggunakan persamaan dibawah ini:

$$Komponen A (KK)_i = w * (K1+K2+K3+K4)$$

dimana $-i$ mewakili desa ke $-i$ dan w adalah bobot untuk setiap indikator. Pemilihan dari besarnya bobot dilakukan sesuai hubungan keterkaitan antara indikator dan sensitivitasnya terhadap pertanian dan dampak perubahan iklim. Nilai maksimum bobot adalah 1.

Penggunaan rentang nilai yang sama untuk mengukur setiap komponen tingkat kerentanan diperlukan sebagai standarisasi nilai. Setiap komponen memiliki rentang nilai 0-1. Selanjutnya, dilakukan pengklasifikasian kelas komponen kerentanan berdasarkan nilai/indeks. Klasifikasi dilakukan dengan membagi secara proporsional nilai tingkat kerentanan (0-1) menjadi lima kelas. Komponen tingkat kerentanan masuk kategori tinggi apabila indeks diatas 0.8 sampai 1, dan masuk kategori sangat rendah apabila indeks kerentanan dibawah 0.2 sampai 0. Pengkelasan di sini bertujuan untuk mengkriterikan nilai kedalam golongan tertentu. Ada lima golongan yaitu SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S

(Sedang), T (Tinggi), dan ST (Sangat Tinggi). Pewarnaan setiap kategori komponen dilakukan untuk keperluan pemetaan indeks kerentanan wilayah Kabupaten Sabu Raijua.

Tabel 11. Kriteria Indeks

Nilai Komponen	Pewarnaan Keterpaparan; Sensitivitas dan Kerentanan	Pewarnaan Kapasitas Adaptasi
0.0 – 0.2	Sangat Rendah (SR)	Sangat Rendah (SR)
0.2 – 0.4	Rendah (R)	Rendah (R)
0.4 – 0.6	Sedang (S)	Sedang (S)
0.6 – 0.8	Tinggi (T)	Tinggi (T)
0.8 – 1.0	Sangat Tinggi (ST)	Sangat Tinggi (ST)

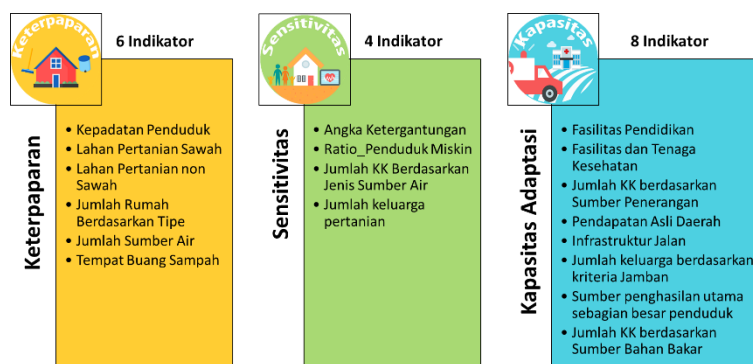
Analisis risiko bencana terkait iklim merupakan kajian dengan pendekatan identifikasi terhadap potensi dampak negatif yang muncul akibat dari suatu kejadian bencana. Metode kajian risiko bencana terkait iklim menggunakan analisis yang dikembangkan oleh Perdinan 2015 dengan modifikasi sesuai kebutuhan wilayah. Metode tersebut dikembangkan dari PERKA No.2 BNPB dan Konsep IPCC 2014. Perhitungan risiko iklim terhadap kejadian bencana diturunkan oleh fungsi bahaya, kerentanan dan keterpaparan. Konsep penilaian risiko dijelaskan bahwa $R=H*V*E$, secara matematik risiko dapat dihitung dengan persamaan $R = 1/3(H+V+E)$ atau $R = \sqrt[3]{H*V*E}$. Perhitungan tersebut dilakukan dengan memberikan bobot sama besar pada ketiga komponen. Selanjutnya hasil perhitungan diinterpretasi kedalam sistem indeks.

Ruang lingkup analisis risiko dilakukan dengan basis desa namun analisis antara komponen bahaya dan kerentanan memiliki pendekatan yang berbeda. Komponen bahaya menggunakan pendekatan grid dalam analisis sedangkan komponen kerentanan menggunakan pendekatan administrasi. Perbedaan tersebut menimbulkan kemungkinan hasil visualisasi yang berbeda dalam satu desa sehingga hasil luaran tersebut dijadikan pertimbangan dalam penyusunan strategi adaptasi tiap desa berdasarkan hasil rentang hasil tingkat risiko. Hasil analisis risiko juga mempertimbangkan informasi proyeksi iklim masa depan pada periode 2030 (selang tahun 2021-2050).

5.4 Tingkat Kerentanan (Indikator dan Tingkat)

Penyusunan peta kerentanan dan keterpaparan dilakukan berdasarkan perhitungan tingkat kerentanan dan keterpaparan wilayah. Tingkat kerentanan dan keterpaparan dinilai dengan menggunakan data dan informasi sosioekonomi. Oleh karena itu, pemilihan data untuk setiap indikator ditentukan berdasarkan ketersediaan data hingga level desa. Untuk wilayah kabupaten Sabu Raijua terdapat beberapa komponen indikator untuk menghitung kerentanan sosial ekonomi. Untuk tingkat kerentanan terdiri dari 6 indikator, sensitivitas terdiri

dari 4 indikator, dan kapasitas adaptasi terdiri dari 8 indikator. Secara rinci, indikator yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut ini.

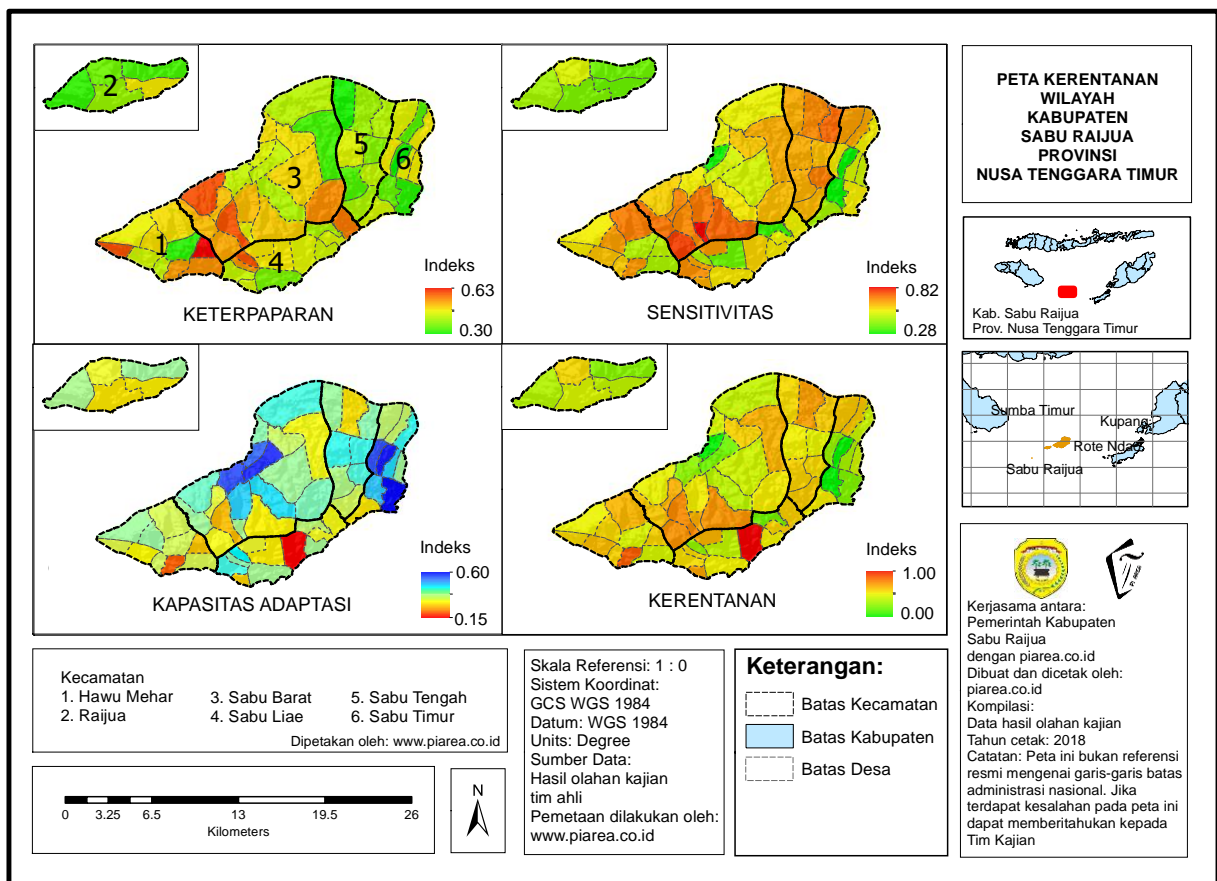


Gambar 36 Indikator penyusun setiap komponen tingkat kerentanan dan keterpaparan Kabupaten Sabu Raijua

Penilaian tingkat kerentanan wilayah Kabupaten Sabu Raijua terdiri dari tiga komponen utama. Seperti yang dijelaskan di atas, komponen tersebut di antaranya adalah keterpaparan dan kerentanan yang terdiri dari sensitivitas dan kapasitas adaptasi. Keterpaparan menggambarkan kondisi fisik wilayah yang dapat mengalami dampak negatif dari perubahan iklim.

Keterpaparan didefinisikan sebagai sejauh mana perubahan iklim bersinggungan dengan sistem. Sistem disini dapat diartikan pola kehidupan dan penghidupan masyarakat maupun ekosistem. Berdasarkan definisi keterpaparan tersebut adalah keberadaan manusia, mata pencaharian, spesies/ekosistem, fungsi lingkungan hidup, jasa, dan sumber daya, infrastruktur, atau asset ekonomi, sosial, dan budaya di wilayah atau lokasi yang dapat mengalami dampak negatif.

Hasil rekapitulasi jumlah desa pada setiap komponen tingkat keterpaparan disajikan pada Gambar di bawah. Berdasarkan data Potensi Desa tahun 2014, jumlah desa di Kabupaten Sabu Raijua terdapat 63 desa. Dari sejumlah tersebut, 15 desa termasuk pada kriteria Keterpaparan “Rendah”, 47 desa termasuk kriteria “Sedang”, dan 1 desa termasuk kriteria “Tinggi”. Sebaran spasial keterpaparan sedang hingga tinggi terdapat di Kecamatan Sabu Barat, Sabu Liae, dan Hawu Mehara. Keterpaparan di Kabupaten Sabu Raijua tergolong sedang karena disebabkan oleh kerapatan penduduknya yang sangat kecil, sehingga dampak kejadian bencana tidak akan menyebabkan dampak yang cukup besar. Jika dilihat dari Gambar dibawah, tingkat keterpaparan cukup tinggi terdapat di bagian Barat wilayah Sabu Barat dan Selatan Hawu Mehara, yang merupakan daerah yang lebih padat jumlah penduduknya dan cukup banyak lahan pertanian dibanding wilayah Timur Kabupaten Sabu Raijua.



Gambar 37 Peta indeks keterpaparan, sensitivitas, kapasitas adaptasi dan kerentanan wilayah Kabupaten Sabu Raijua

Sensitivitas dapat didefinisikan sebagai derajat atau tingkat sejauh mana suatu sistem terpengaruh pada dampak biofisik perubahan iklim. Sensitivitas mempertimbangkan konteks internal kondisi sosial ekonomi, dan juga factor non-iklim lain yang mempengaruhi kerentanan, seperti Lapisan masyarakat tertentu memiliki sensitivitas yang berbeda, diantaranya berdasarkan sumber penghidupan. Masyarakat yang bergantung pada lebih dari satu sumberdaya memiliki sensitivitas yang rendah terhadap dampak perubahan iklim dibandingkan hanya pada satu sumberdaya saja.

Pada komponen sensitivitas, sebagian besar tergolong kriteria tinggi, dengan mayoritas desa berada pada kriteria “Sedang” dan “Tinggi”. Sejumlah 28 desa berada pada kategori “Sedang”, 30 desa termasuk kategori “Tinggi”, dan 1 desa tergolong kriteri “Sangat Tinggi”. Dari keseluruhan desa, hanya 4 desa saja yang memiliki kategori “Rendah”. Sensitivitas di Kabupaten Sabu tergolong tinggi disebabkan kondisi ekonomi masyarakat yang tergolong rendah, dimana masyarakat sebagian besar masih menggantungkan kehidupannya di sektor pertanian. Penyebaran desa rentan terdistribusi hampir di seluruh wilayah Pulau Sabu. Kecamatan Sabu Tengah, Sabu Barat, dan Hawu Mehara adalah kecamatan paling rentan.

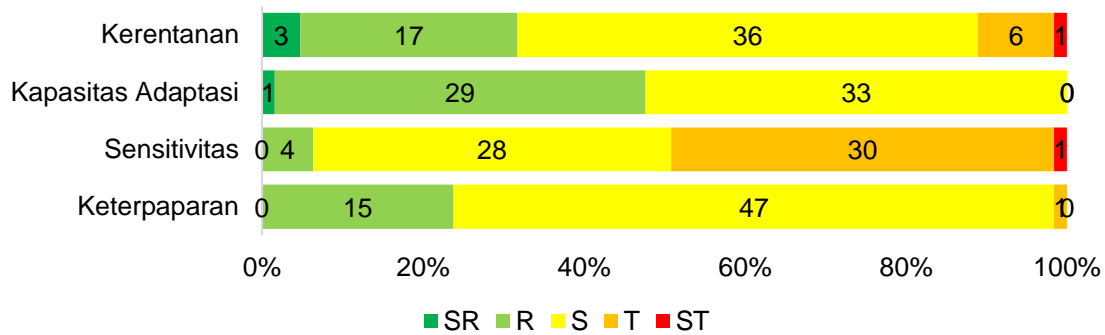
Faktor utama yang berkontribusi besar terhadap tingginya sensitivitas adalah tingkat kesejahteraan masyarakat, sumber penghasilan keluarga dan rumah tinggal masyarakat.

Kapasitas adaptasi adalah kemampuan masyarakat untuk mampu menghadapi dan mengatasi perubahan iklim pada saat ini dan dimasa mendatang. Fokus Kapasitas adaptif melingkupi kondisi pada aspek sosial-ekonomi, penghidupan dan kelembagaan yang memungkinkan masyarakat untuk menghadapi dan mengatasi ancaman perubahan iklim.

Hasil analisis terhadap kapasitas adaptasi Kabupaten Sabu Raijua menunjukkan bahwa kapasitas sebagian besar desa di kabupaten ini tergolong “Rendah”. Artinya, kemampuan adaptasi desa terutama dalam menghadapi perubahan iklim tergolong buruk. Berdasarkan hasil rekapitulasi, mayoritas desa atau 29 desa pada kriteria “Rendah” dan 33 desa termasuk pada kriteria “Sedang”. Terdapat 1 desa yang memiliki kapasitas adaptasi “Sangat Rendah”. Penyebaran desa kapasitas sedang dan rendah terdistribusi di wilayah Sabu Liae, bagian selatan Sabu Barat dan Hawu Mehara. Umumnya, desa yang memiliki kapasitas sedang dan rendah, memiliki infrastruktur yang kurang lengkap dibanding dengan wilayah lainnya di Kabupaten Sabu. Jika dilihat dari nilai indikator, nilai Kapasitas Adaptasi cukup rendah, dengan rentang nilai tertinggi 0.59 dari seluruh Kabupaten, menunjukkan bahwa Kapasitas masyarakat cukup rendah.

Berdasarkan definisi kerentanan adalah kecenderungan untuk mengalami dampak negatif. Berdasarkan konsep IPCC (2014) sebagaimana dijelaskan diatas kerentanan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu: tingkat sensitivitas (*sensitivity*) dan kapasitas adaptasi (*adaptive capacity*). Tingkat kerentanan diukur sebagai rasio antara tingkat sensitivitas dan kapasitas adaptasi. Kerentanan berbanding lurus dengan tingkat sensitivitas dan berbanding terbalik dengan kapasitas adaptasi. Kondisi tingkat kerentanan akan semakin buruk bila sensitivitasnya tinggi dan/atau rendahnya kapasitas adaptasi.

Berdasarkan hasil perhitungan, mayoritas desa termasuk pada kategori “Sedang” dan “Rendah”. Dari 63 desa yang dianalisis, sejumlah 36 desa termasuk pada kriteria “Sedang” sementara 17 desa termasuk “Rendah”, dan 6 desa termasuk “Tinggi”. Terdapat 3 desa yang tergolong “Sangat Rendah” dan sebaliknya terdapat 1 desa yang tergolong “Sangat Tinggi”. Penyebaran desa rentan terdistribusi merata terutama terpusat dibagian Utara Sabu Tengah, bagian seatan Sabu Barat, Sabu Liae, dan Hawu Mehara. Desa-desa dengan kerentanan tinggi perlu mendapatkan perhatian lebih. Beberapa daerah tersebut diantaranya adalah Sabu Liae dan Sabu Barat. Mayoritas desa yang memiliki kerentanan tinggi ini terutama disebabkan oleh minimnya kapasitas adaptasi desa ditambah sensitivitas desa yang cukup tinggi. Rentang nilai kerentanan wilayah Sabu Raijua cukup beragam, jika dilihat pada Gambar, nilai kerentanan dari 0 hingga 1.

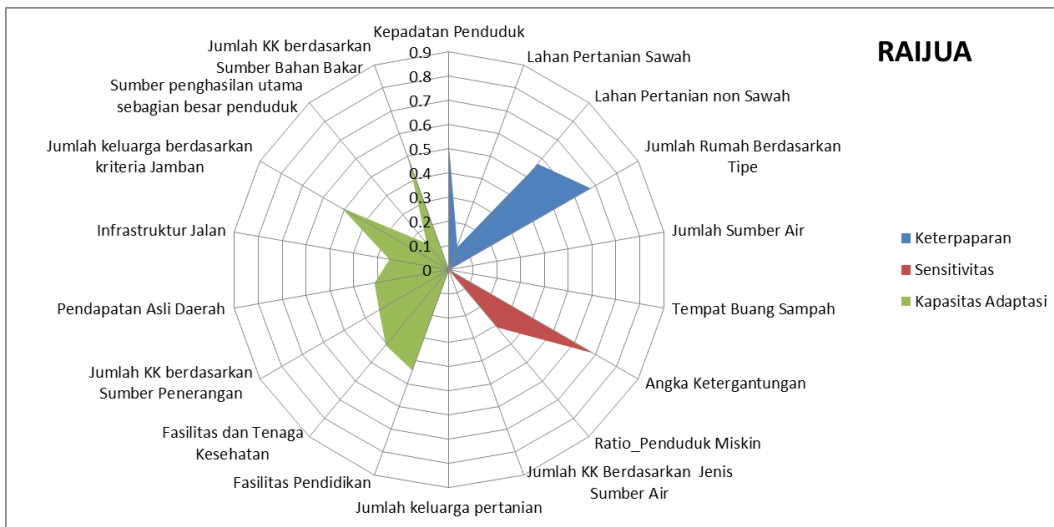


Gambar 38 Rekapitulasi hasil pemetaan tingkat kerentanan Kabupaten Sabu Raijua

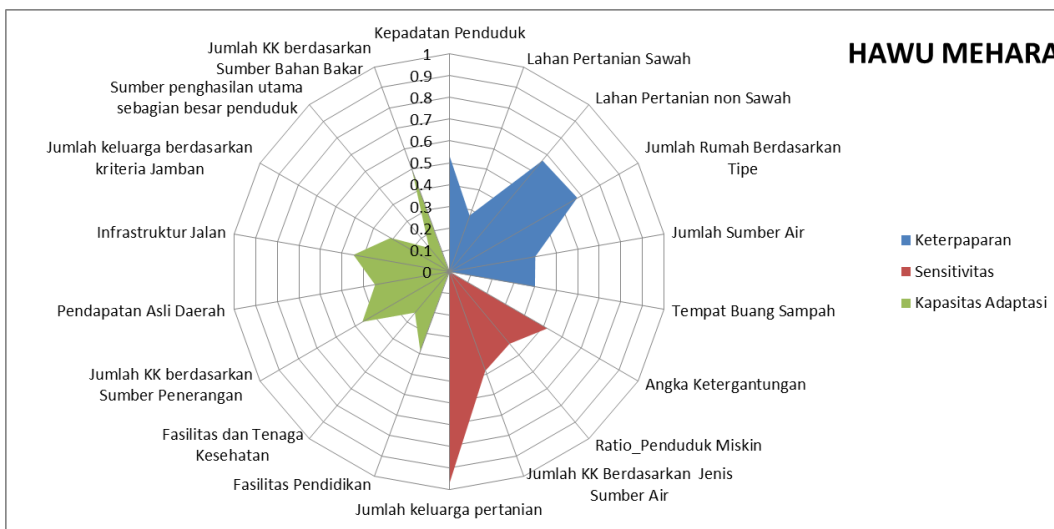
Setiap kecamatan di Kabupaten Sabu Raijua memiliki faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan yang berbeda-beda yang menyebabkan wilayah kecamatan tersebut rentan. Secara umum, faktor yang sangat berpengaruh terhadap keterpaparan di seluruh kecamatan di Kabupaten Sabu adalah “Lahan pertanian non sawah” dan “jenis rumah”. Untuk wilayah Sabu Liae, Sabu Barat dan Sabu Timur, “Jumlah sumber air” menjadi salah satu factor yang mempengaruhi keterpaparan di wilayah tersebut.

Sensitivitas secara umum, faktor yang paling berpengaruh di seluruh wilayah Pulau Sabu adalah “Jumlah keluarga pertanian”. Berbeda dengan wilayah-wilayah di Pulau Sabu, wilayah Raijua untuk factor keluarga pertanian tidak menjadi salah satu faktor yang berpengaruh. Faktor yang berpengaruh di wilayah ini berupa “Angka ketergantungan”, hal tersebut disebabkan, lokasi Raijua yang merupakan pulau yang terpisah dengan pulau utama yaitu Sabu. Faktor kedua yang berpengaruh terhadap sensitivitas adalah “Jumlah Keluarga berdasarkan jenis sumber air”. Seperti diketahui bahwa kebutuhan utama di Sabu berupa sumber air, yang cukup sulit didapat oleh beberapa masyarakat.

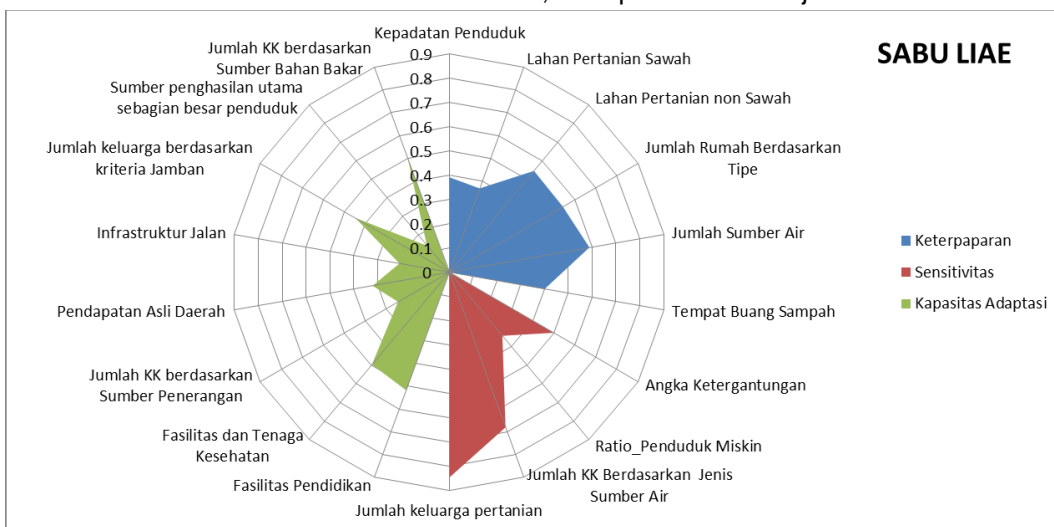
Faktor kapasitas adaptasi yang paling berpengaruh terhadap masyarakat di Kabupaten Sabu adalah “Sumber Penghasilan utama sebagian besar penduduk”. Faktor tersebut berpengaruh besar di wilayah ini disebabkan karena sumber penghasilan utama masyarakat berupa sektor pertanian. Sektor pertanian cukup rentan untuk wilayah Sabu, dimana di wilayah ini merupakan lokasi yang memiliki sumber air yang sedikit. Untuk beberapa Kecamatan, faktor yang berepgnaruh lainnya terhadap kapasitas adaptasi adalah “infrastruktur jalan”, “sanitasi” dan “fasilitas dan tenaga kesehatan”.



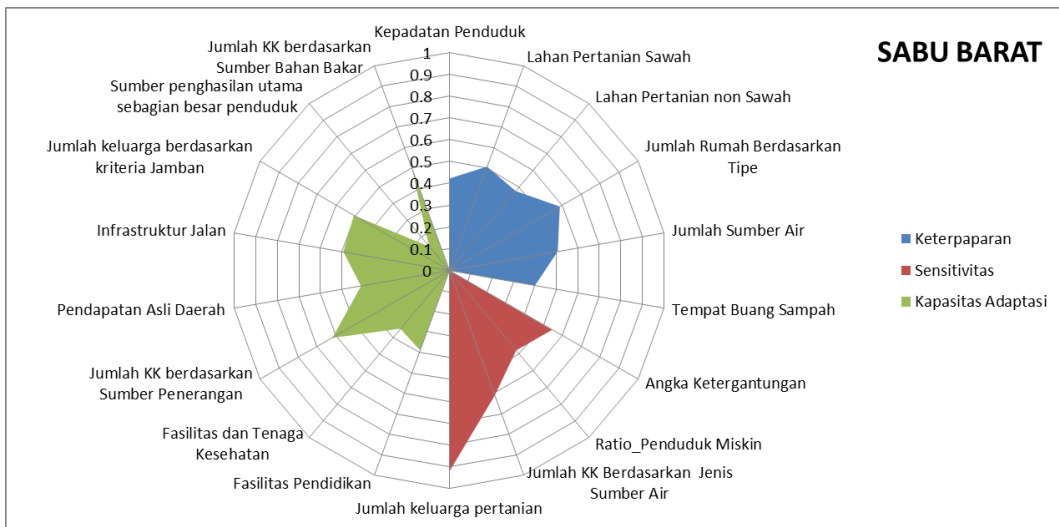
Gambar 39 Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Rajiua, Kabupaten Sabu Raijua



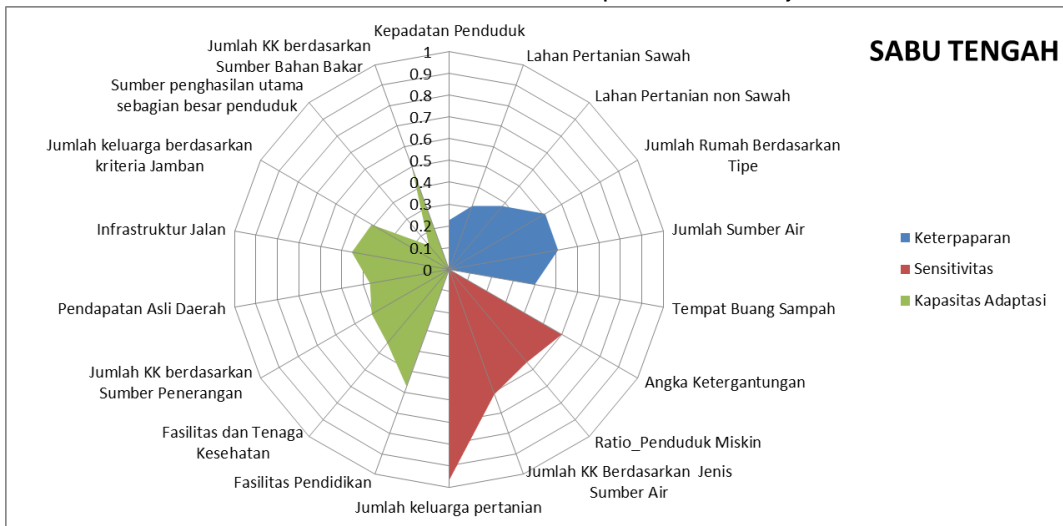
Gambar 40 Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Hawu Mehara, Kabupaten Sabu Raijua



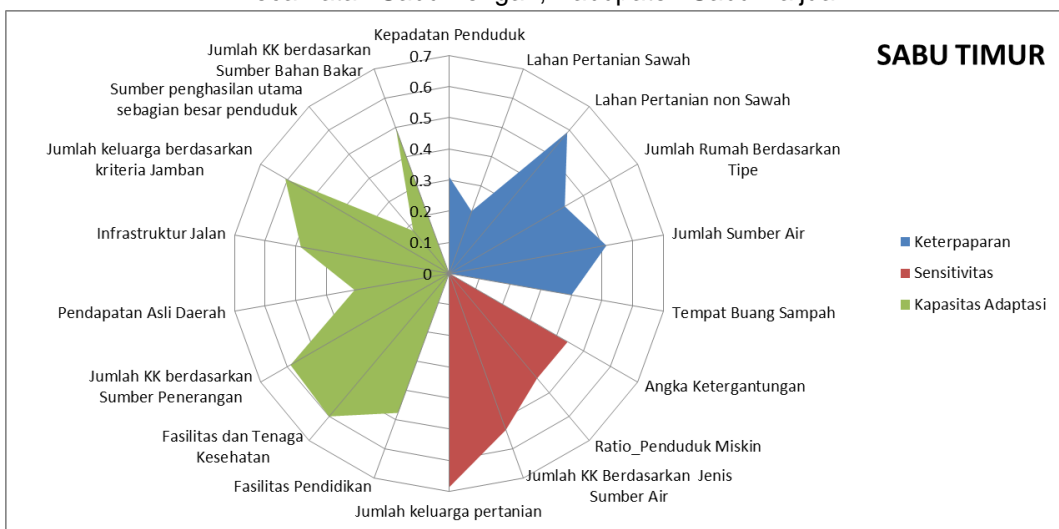
Gambar 41 Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Sabu Liae, Kabupaten Sabu Raijua



Gambar 42 Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Sabu Barat, Kabupaten Sabu Raijua



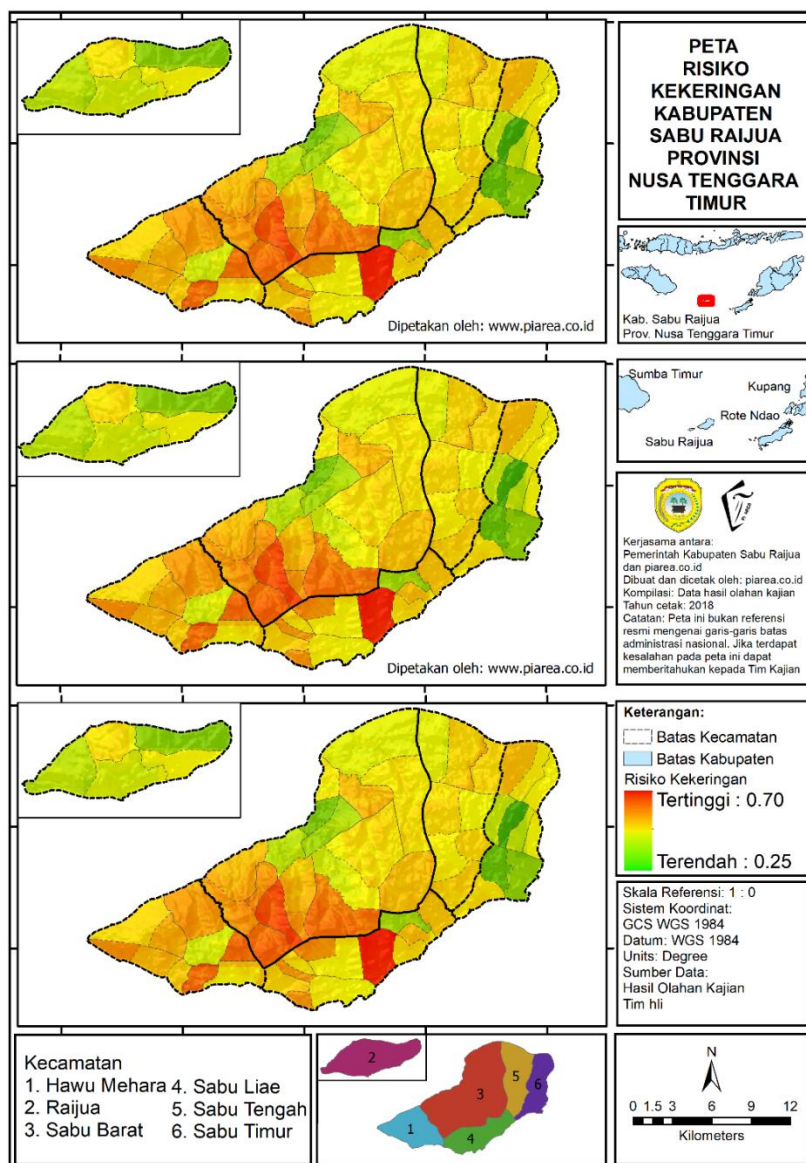
Gambar 43 Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Sabu Tengah, Kabupaten Sabu Raijua



Gambar 44 Identifikasi faktor berkontribusi terhadap keterpaparan dan kerentanan di Kecamatan Sabu Timur, Kabupaten Sabu Raijua

5.5 Tingkat Risiko Iklim (Peluang dan Tingkat)

Peta tingkat risiko iklim terhadap bencana kekeringan menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Sabu Raijua memiliki tingkat resiko rendah hingga tinggi yang ditunjukkan dengan nilai indeks 0.3 hingga 0.78 dari skala 0 – 1 (Gambar 2). Wilayah yang memiliki risiko tinggi adalah Kecamatan Sabu Barat yang ditunjukkan oleh warna merah. Dari peta indeks bahaya (Gambar 48) menunjukkan bahwa hampir seluruh wilayah Kabupaten Sabu Raijua mendapat ancaman yang tinggi untuk bencana kekeringan. Sedangkan hanya ada beberapa titik di Kabupaten Sabu Raijua yang memiliki tingkat kerentanan tinggi seperti Kecamatan Sabu Liae dan Kecamatan Hamu Mehara (Gambar 48). Hal ini menunjukkan nilai risiko tinggi pada Kecamatan Sabu Barat diakibatkan oleh rendahnya nilai kapasitas adaptasi. Untuk menurunkan tingkat risiko di Kecamatan Sabu Barat perlu dilakukan intervensi dengan melakukan peningkatan kapasitas adaptasi wilayah tersebut. Tidak hanya Kecamatan Sabu Barat, beberapa wilayah menunjukkan peningkatan risiko kekeringan di masa depan, seperti Kecamatan Hamu Mehara, Kecamatan Sabu Tengah, dan Kecamatan Sabu Liae. Peningkatan risiko tersebut dikarenakan peningkatan indeks bahaya akibat perubahan iklim. Dengan asumsi kondisi sosial ekonomi yang tidak berubah dan dengan iklim yang berubah, diproyeksikan risiko bencana kekeringan semakin meluas di Kabupaten Sabu Raijua. Intervensi kondisi sosial ekonomi dengan menurunkan tingkat sensitivitas dan meningkatkan kapasitas adaptasi dapat menurunkan tingkat risiko iklim.



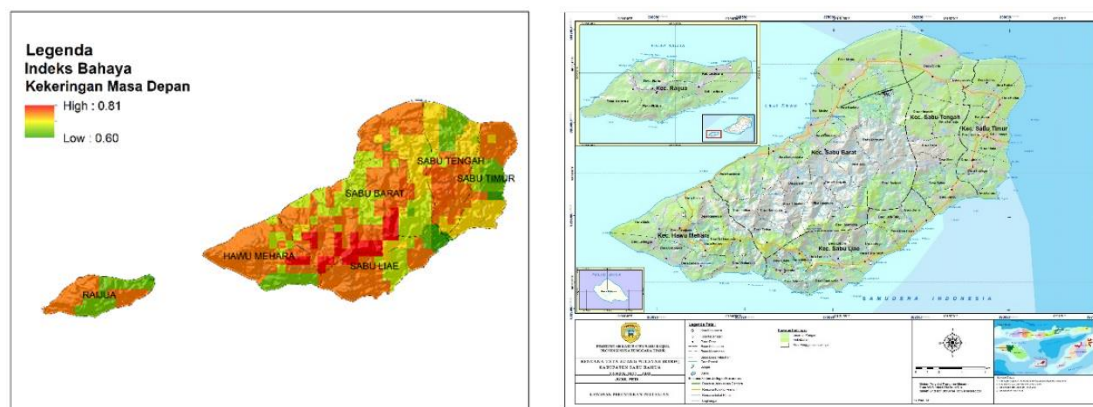
Gambar 45 Pemetaan tingkat risiko kekeringan. Kondisi baseline (atas) – Kondisi masa depan model CSIRO (tengah) dan MIROC (bawah)

Tabel 12. Analisis jumlah desa terhadap risiko kekeringan

Kategori	BASELINE	CSIRO	MIROC
SR	0	0	0
R	7	7	7
S	53	52	52
T	2	3	3
ST	0	0	0

5.6 Potensi Dampak Bahaya Terhadap Fokus Bidang (Kekeringan-Pertanian, Hari Hujan dan Hujan Ekstrim- Sumberdaya Air dan Garam, Angin Kencang/Gelombang-Rumput Laut)

Kekeringan didefinisikan sebagai keadaan dimana suplai air berada di bawah kebutuhan air bagi makhluk hidup dan lingkungan dalam periode tertentu. Secara spesifik, Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana mendefinisikan kekeringan adalah ketersediaan air yang jauh di bawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan. Adapun yang dimaksud kekeringan di bidang pertanian adalah kekeringan yang terjadi di lahan pertanian yang ada tanaman (padi, jagung, kedelai dan lain-lain) yang sedang dibudidayakan yang membuat kebutuhan air tanaman tidak terpenuhi dan dapat mengakibatkan gagal panen yang dapat menurunkan tingkat produksi pertanian suatu wilayah. Dari peta potensi bahaya kekeringan (Gambar 3) menunjukkan seluruh kecamatan di Kabupaten Sabu Raijua memiliki titik-titik yang berpotensi mendapat ancaman bencana kekeringan. **Akan tetapi dampak kekeringan akan semakin besar jika terjadi di wilayah-wilayah produksi pertanian seperti Kecamatan Sabu Tengah, Kecamatan Sabu Barat, Kecamatan Sabu Timur dan Kecamatan Hawu Mehara.** Perbandingan antara peta potensi bahaya kekeringan dan peta kawasan pertanian menunjukkan beberapa **desa kawasan pertanian yang berpotensi memiliki ancaman bencana kekeringan, di antaranya adalah Desa Keliha, Desa Kujiratu, dan Desa Bodae di Kecamatan Sabu Timur, Desa Eimadake dan Desa Laboaju di Kecamatan Sabu Tengah, Desa Menia dan Desa Raikore Kecamatan Sabu Barat, Desa Molie dan Desa Lederaga di Kecamatan Hawu Mehara.** (Gambar 49).



Gambar 46 Perbandingan peta indeks bahaya kekeringan di masa depan dengan peta wilayah pertanian

Jumlah hari hujan dan nilai curah hujan bulanan selama periode musim hujan sangat menentukan ketersediaan air tanah suatu wilayah. Semakin tinggi curah hujan, jumlah ketersediaan air tanah pun akan meningkat dengan catatan limpasan air yang terbuang ke sungai dianggap konstan. Peningkatan curah hujan dan semakin panjang jumlah hari hujan terkadang tidak meningkatkan ketersediaan air tanah apabila tutupan lahan tidak mendukung

penyerapan air ke tanah. **Berbeda dengan sumber daya air yang akan semakin meningkat dengan meningkatnya nilai curah hujan, potensi industri garam di Kabupaten Sabu Raijua akan semakin baik jika kondisi evaporasi tinggi atau tidak sedang terjadi hujan.** Produksi garam yang dilakukan masyarakat umumnya masih bersifat tradisional, sehingga memiliki ketergantungan yang sangat tinggi terhadap iklim atau cuaca (Azizi et.al., 2011). Secara teknis, kondisi cuaca yang dibutuhkan untuk produksi garam adalah: (1) Evaporasi/penguapan tinggi (rata-rata > 650 mm/tahun); (2) Kecepatan dan arah angin diatas 5 m/detik; (3) Suhu udara lebih besar dari 320 C; (4) Penyinaran matahari 100%; (5) Kelembaban udara kurang dari 50% H; (6) Curah hujan rendah (antara 1.000-1.300 mm/tahun atau dibawah 100 mm/bulan); dan (7) Musim kemarau panjang, kering tanpa diselingi hari hujan minimal 140 hari (14 dekade) (KP3K, 2011). Kondisi cuaca tersebut harus terpenuhi karena jika tidak, maka garam tidak dapat dihasilkan.

BAB VI. REKOMENDASI AKSI ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM

6.1 Pilihan Adaptasi Untuk Fokus Bidang

Pemerintah Indonesia telah menyerahkan dokumen *Nationally Determined Contribution* (NDC) ke UNFCCC sebagai komitmen pemerintah Indonesia untuk mengatasi dampak perubahan iklim terhadap berbagai sektor di Indonesia. Tujuan jangka menengah dari strategi adaptasi perubahan iklim di Indonesia adalah mengurangi risiko pada semua sektor pembangunan (*pertanian, air, keamanan energi, kehutanan, kelautan dan perikanan, kesehatan, pelayanan publik, infrastruktur, dan sistem perkotaan*) pada tahun 2030 melalui penguatan kapasitas lokal, manajemen pengetahuan yang lebih baik, kebijakan konvergen mengenai adaptasi perubahan iklim dan pengurangan risiko bencana, dan penerapan teknologi adaptif. Pemerintah Indonesia juga telah menerbitkan Rencana Aksi Nasional-Perubahan Iklim (RAN-API) sebagai pedoman dalam pelaksanaan aksi adaptasi perubahan iklim di Indonesia.

Dampak perubahan iklim yang paling terasa di Indonesia adalah kenaikan suhu udara dan perubahan pola curah hujan yang akan memberikan dampak negatif kepada berbagai sektor di Indonesia, misalkan kekeringan, peningkatan hama dan penyakit, banjir, serta kenaikan muka air laut. Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan wilayah yang rentan terhadap dampak perubahan iklim karena NTT termasuk dalam tipe iklim semi-arid, yaitu kondisi iklim yang kering di wilayah dan dapat menimbulkan tantangan serius. Situasi ini diperparah oleh kondisi sosio-ekonomi provinsi, yang dianggap sebagai salah satu Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita terendah di negara dengan tingkat insiden kemiskinan yang tinggi sebesar 19.6%. Oleh karena itu, untuk mengatasi dampak perubahan iklim ini diperlukan Rencana Aksi Daerah-Adaptasi Perubahan Iklim (RAD-API) di tingkat kabupaten/kota (termasuk kabupaten Sabu-Rajua). Adaptasi perubahan iklim merupakan segala upaya untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh perubahan iklim sekaligus memaksimalkan manfaat positif yang mungkin ditimbulkan.

6.1.1 Proses Penyusunan Adaptasi Perubahan Iklim Berdasarkan Analisis Risiko

Penyusunan pilihan adaptasi yang tertuang dalam Rencana Aksi Daerah-Adaptasi Perubahan Iklim (RAD-API) mempertimbangan berbagai faktor, terutama tingkat kerentanan masing-masing sektor terhadap dampak perubahan iklim. Sektor-sektor yang menjadi fokus dalam penyusunan aksi adaptasi perubahan iklim di Kabupaten Sabu Rajua adalah **Sumberdaya Air, Sumberdaya Industri Pesisir (Garam dan Rumput Laut), dan Pertanian**. Selain itu pertimbangan yang digunakan dalam penyusunan pilihan adaptasi perubahan iklim di Kabupaten Sabu Rajua adalah kajian kerentanan dan risiko iklim terhadap dampak perubahan iklim serta hasil masukan dan rekomendasi dari para pemangku kepentingan di Kabupaten Sabu Rajua melalui *focus group discussion* (FGD). Berdasarkan

hasil diskusi dengan pemerintah Kabupaten Sabu Rajua, perencanaan adaptasi difokuskan strategi pembangunan pada tiga sektor yang diprioritaskan dan disesuaikan dengan program atau kegiatan yang sudah ada di Kabupaten Sabu Rajua terkait adaptasi perubahan iklim. Pilihan adaptasi perubahan iklim diidentifikasi mempertimbangkan program/kegiatan yang diarahkan untuk merespon dampak perubahan iklim pada sektor *pertanian, sumberdaya air, dan pesisir* atau pengurangan resiko bencana iklim (misalnya kekeringan, banjir, gelombang tinggi, dan lain sebagainya) serta gangguan terhadap jasa dan layanan ekosistem yang dihadapi suatu wilayah. Dalam upaya sinkronisasi antara RAD-API dengan perencanaan pembangunan Kabupaten Sabu Rajua, maka penyusunan pilihan aksi adaptasi perubahan iklim mempertimbangkan peraturan daerah serta rencana pembangunan jangka menengah daerah (RPJMD) Kabupaten Sabu Rajua tahun 2016-2021. Proses penyusunan pilihan aksi adaptasi di Kabupaten Sabu Rajua digambarkan pada Gambar 50.



Gambar 47 Proses penyusunan pilihan adaptasi perubahan iklim di Kabupaten Sabu Rajua
 Sumber: Modifikasi dari Perdinan et.al (2016)

Penyusunan RAD-API yang berfokus pada tiga sektor utama, yaitu: **Sumberdaya Air, Sumberdaya Industri Pesisir (Garam dan Rumput Laut), dan Pertanian**. Aksi adaptasi perubahan iklim ini dilakukan dalam rangka mempertahankan kelestarian lingkungan serta meningkatkan daya dukung lingkungan hidup dalam menghadapi tantangan dampak perubahan iklim. Pilihan aksi adaptasi perubahan iklim berdasarkan hasil *desk review* dan konsultasi para pemangku kepentingan di Kabupaten Sabu Rajua sebagai berikut.

6.1.2 Identifikasi Adaptasi Perubahan Iklim Fokus Sektor

Sumberdaya air

Dampak perubahan iklim terhadap sumberdaya air sangat dapat dirasakan pada berbagai sektor, terutama di wilayah dengan iklim kering. Hal ini terkait dengan ketersediaan sumberdaya air dan kualitas air bersih pada wilayah tersebut. Perdinan *et.al.* (2017) menyebutkan bahwa dampak perubahan iklim terutama perubahan pola curah hujan akan mempengaruhi pasokan air di banyak wilayah dan akan berdampak pada kehidupan sosial-ekonomi masyarakat, terkait dengan kelangkaan air yang merupakan masalah serius bagi penduduk suatu daerah. Berikut adalah beberapa usulan adaptasi sektor sumberdaya air yang dikompilasi dari berbagai sumber literatur:

Tabel 13 Identifikasi adaptasi perubahan iklim pada sektor sumberdaya air

No	Strategi	Aksi/program
1	Konservasi sumberdaya air	Konservasi DAS, zona perlindungan untuk mengisi ulang air atau mata air
		Program untuk pengisian akuifer
		Program penyuluhan pertanian untuk mengurangi erosi tanah
		Peningkatan pengumpulan limbah dan pengolahan
		Pembayaran jasa lingkungan
2	Efisiensi penggunaan air dan alokasi	Pengurangan kehilangan air
		Pemeliharaan dan penggantian meter air
		Sistem harga air secara efisien (misalnya, meningkatkan <i>block tariff</i>)
		Pemasaran sosial untuk mengubah perilaku pelanggan
		Program insentif bagi pelanggan
Menggunakan kembali air limbah untuk pertanian dan industri		
3	Pilihan infrastruktur	Diversifikasi sumber daya air dengan membangun sumur dalam, pemompaan untuk permukaan air, dan transfer air antar daerah (interbasin transfer)
		Evaluasi kapasitas bendungan untuk memperlambat limpasan dan mengisi ulang akuifer
		Peningkatan akses ke sistem sanitasi perkotaan untuk mengurangi polusi pada sumber air di hulu dan air bawah tanah
		Pengelolaan air limbah untuk digunakan kembali bagi pertanian dan industri Perbaiki sistem drainase perkotaan
		Tanggul bangunan, parit, atau <i>seawall</i> Infrastruktur perpindahan atau penguatan air yang terletak di daerah rawan banjir

4	Manajemen informasi	Alat pengambilan keputusan untuk alokasi air
		Stasiun pemantauan untuk hidrologi dan meteorologi
		Sistem komputerisasi akuntansi

Sumber : USAID (2012) dalam Perdinan *et.al* (2017)

Selain itu, Kirono et al. (2014) juga menguraikan beberapa pilihan adaptasi perubahan iklim pada sektor sumberdaya air, yaitu reboisasi daerah tangkapan, pengelolaan alokasi air, pengolahan limbah, biomacrophore, resapan (air tanah dan infiltrasi), efisiensi penggunaan sumber daya air melalui operasional dan pemeliharaan tempat penyimpanan (yaitu, pengolahan air, pengurangan kebocoran, pengerukan kanal atau sungai untuk mengurangi sedimentasi), pengelolaan sumber air (yaitu, pengelolaan air keruh, *recycle* dan *reuse*, dan pemanfaatan air limbah), dan pembangunan infrastruktur (bendungan).

Rencana aksi adaptasi daerah-perubahan iklim (RAD-API) harus sejalan dengan rencana pembangunan jangka panjang dan/atau menengah daerah provinsi/kabupaten/kota. Oleh karena itu, perlu adanya konsultasi antar pemangku kepentingan dalam penyusunan RAD-API melalui diskusi atau *focus group discussion* (FGD). Beberapa rencana aksi adaptasi yang potensial untuk dilakukan di Kabupaten Sabu Raijua berdasarkan hasil desk review dan konsultasi antar pemangku kepentingan adalah sebagai berikut:

Tabel 14 Potensi rencana aksi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya air

No	Strategi/program	Deskripsi	Stakeholder terkait
1	Konservasi sumberdaya air	Konservasi sumberdaya air adalah upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat dan fungsi sumber daya air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang. Kegiatan yang bisa dilakukan di Sabu Raijua adalah <i>penghijauan di lokasi dekat dengan sumber air, pengembangan/rehabilitasi wilayah tangkapan air (contohnya: hutan), penertiban pencemaran air, misalkan aturan mengenai pengelolaan limbah cair dan sampah.</i>	Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Kebersihan dan Pertamanan, Dinas Pekerjaan Umum
2	Penangkapan air lapang	Penangkapan air ini merupakan salah satu teknologi yang bisa dikembangkan untuk mengatasi kekeringan. Penangkapan air lapang	Dinas Pekerjaan Umum

		biasanya berkaitan dengan pembangunan infrastruktur terkait dengan cadangan air. Misalkan pembangunan waduk adan embung. Di kabupaten Sabu Eajua sudah tersedia 600 unit embung dan diperlukan adanya manajemen yang baik dalam pengembangan daerah tangkapan air tersebut.	
3	Pembatasan sumur bor	Pembatasan sumur bor ini saling terkait dengan konservasi tanah dan sumberdaya air. Hal ini untuk mengatasi masalah penurunan muka air tanah (terkait dengan kelangkaan air sumur). Selain itu perlu diterbitkan regulasi terkait pembatasan sumur bor sehingga terdapat sanksi yang tegas bagi pihak yang melanggar.	Dinas Pekerjaan Umum
4	Gerakan memelihara pohon	Gerakan memelihara pohon ini bisa diterapkan untuk menjaga ketersediaan sumberdaya air, terutama di wilayah daerah aliran sungai (DAS). Program ini bisa diintegrasikan dalam kurikulum sekolah sehingga mengedukasi siswa dalam menjaga lingkungan hidup.	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan, Dinas Pertamanan, Dinas Lingkungan Hidup

Sumberdaya Industri Pesisir

Sektor pesisir merupakan salah satu yang rentan terhadap dampak perubahan iklim terutama terkait dengan gelombang tinggi yang mengakibatkan terjadinya abrasi pantai, pola cuaca dan iklim yang berubah yang mengakibatkan kesulitan nelayan dalam mengeringkan ikan dan menurunkan produksi garam di kawasan pesisir. Beberapa aksi adaptasi perubahan iklim sektor pesisir yang pernah dilakukan di Indonesia adalah sebagai berikut: 1) pekerjaan alternatif petani atau nelayan; 2) perluasan Ruang Terbuka Hijau ; 3) aktivitas ekonomi; 4) perencanaan zonasi mangrove; 5) perluasan area penangkapan; 5) variasi alat tangkap; 6) diversifikasi pendapatan (Ramadhon, 2014). Selain itu, pilihan adaptasi yang lain yang bisa dilakukan di kawasan pesisir berdasarkan penelitian dari Wijaya (2015), Rahardjo (2013), McLeod et al. (2010), dan Latief et al. (2012) adalah 1) perluasan ruang terbuka hijau untuk meningkatkan kapasitas daerah untuk menyerap air hujan (meminimalkan kerugian karena kenaikan muka air laut); 2) pembangunan tanggul untuk mengurangi dampak banjir dan

angsuran pagar pantai untuk mengurangi dampak erosi; 3) konservasi lahan basah; 4) pengendalian transpor sedimen; 5) konservasi lahan pantai; 6) mempertahankan garis pantai; 7) manajemen dari spesies invasif; 8) perlindungan spesies rentan; 9) menjaga ketersediaan dan kualitas air. Berikut adalah usulan strategi/aksi adaptasi untuk sektor pesisir, terutama terkait dengan produksi garam dan rumput laut berdasarkan kajian pustaka dan konsultasi para pemangku kepentingan di kabupaten Sabu Rajua adalah sebagai berikut:

Tabel 15 Identifikasi pilihan adaptasi sumberdaya pesisir

No	Strategi/program	Deskripsi	Stakeholder terkait
1	Diversifikasi aktivitas ekonomi	Diversifikasi aktivitas ekonomi bertujuan untuk memberikan mata pencaharian lain bagi petani garam/rumput laut ketika produksi kedua komoditas tersebut tidak dimungkinkan.	Dinas kelautan dan perikanan, dinas perindustrian
2	Perluasan ruang terbuka hijau (RTH)	Perluasan ruang terbuka hijau bisa dilakukan dengan penanaman mangrove/zonasi mangrove di kawasan pesisir untuk melindungi pantai dari abrasi serta melindungi kerugian petani dari banjir rob dan abrasi.	Dinas kelautan dan perikanan, dinas lingkungan hidup dan kehutanan
3	Pembangunan tanggul dan pagar pantai	Pembangunan tanggul bertujuan untuk mengurangi dampak banjir dan mengurangi dampak erosi	Dinas kelautan dan perikanan, dinas pekerjaan umum
4	Pengembangan teknologi pengeringan garam	Pengembangan teknologi ini bertujuan mengatasi musim hujan/curah hujan yang tinggi .	Dinas kelautan dan perikanan
5	Sistem peringatan dini di wilayah pesisir	Sistem peringatan dini tentang kejadian abrasi atau banjir rob untuk mengurangi dampak kepada masyarakat pesisir	BPBD
6	Pengembangan sumur-sumur pantau terkait interusi air laut	Sumur-sumur pantau diperkukan untuk mencegah masuknya air laut ke sumber air tawar.	Dinas pekerjaan umum

Sumberdaya Pertanian

Pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim, khususnya tanaman pangan. Perubahan pola curah hujan, peningkatan kejadian iklim ekstrim, dan kenaikan suhu udara yang memberikan dampak negatif terhadap produksi komoditas pertanian. Berdasarkan hasil analisis kerentanan dan konsultasi para pemangku kepentingan, sektor pertanian di kabupaten Sabu-Rajua lebih rentan terhadap kejadian kekeringan. Sektor pertanian merupakan sektor yang sangat penting bagi kehidupan

masyarakat karena merupakan sumber kehidupan (pangan) masyarakat sehingga banyak kajian/penelitian yang telah dilakukan terkait dengan adaptasi perubahan iklim di sektor pertanian, sebagai berikut:

Tabel 16 Identifikasi pilihan adaptasi bidang pertanian

No	Pilihan adaptasi	Sumber
1	Teknologi pertanian inovatif <ul style="list-style-type: none"> - Penyesuaian musim tanam dan pola tanam - Penggunaan varietas unggul tahan terhadap kekeringan, banjir dan salinitas - Teknologi panen hujan - Teknologi irigasi 	Sumaryanto (2012) dan Surmaini, Runtuuwu, Las (2010)
2	Penyediaan infrastruktur pertanian untuk mendukung penerapan teknologi inovatif	
3	Pengembangan jaringan informasi	
4	Pemanfaatan informasi iklim untuk produksi pertanian	
5	Pengembangan institusi untuk melindungi petani dari dampak negatif iklim ekstrim pada kegiatan pertanian	
6	Kebijakan harga untuk menstabilkan pendapatan petani	
7	Sistem tanam tanpa olah tanah	Lamid (2011)
8	Penerapan asuransi pertanian	Kartikasari et al. (2015)
9	Pengembangan bibit unggul dengan peroduktivitas tinggi, umur pendek, dan ketahanan terhadap kekeringan atau banjir	Ruminta dan Handoko (2012)
10	Meningkatkan teknik budidaya pertanian, seperti melalui PTT dan intensifikasi budidaya (SRI dan jajar legowo)	
11	Meningkatkan kapasitas reservoirs air hujan pada musim hujan	
12	Revitalisasi jaringan irigasi	
13	Penggunaan bibit unggul padi dan jagung benih dengan kualitas yang lebih tinggi dan awal pematangan	
14	Peningkatan kapasitas reservoirs air hujan pada musim hujan	
15	Konservasi tanah dan air di lapangan pertanian	
16	Optimalisasi penggunaan reklamasi lahan terlantar, dan pembukaan ladang baru.	

Pilihan aksi adaptasi perubahan iklim di sektor pertanian harus disesuaikan dengan kondisi fisik wilayah, ketersediaan sumberdaya alam dan infrastruktur, kapasitas adaptasi, dan keadan sosial-ekonomi masyarakat. Berikut adalah pilihan adaptasi yang diusulkan berdasarkan telaah dokumen dan konsultasi para pemangku kepentingan.

Tabel 17. Deskripsi identifikasi pilihan adaptasi bidang pertanian

No	Strategi/program	Deskripsi	Stakeholder terkait
1	Penerapan teknologi mulsa	Teknologi mulsa dimanfaatkan untuk menghemat air dalam budidaya tanaman. Dengan menggunakan mulsa, air hanya menguap sekitar 10% sehingga petani dapat menghemat penggunaan air.	Dinas Pertanian
2	Konservasi tanah dan air	Konservasi tanah dan air bisa dilakukan dengan rehabilitasi daerah aliran sungai (DAS) untuk menjaga sumber mata air. Sedangkan konservasi tanah bisa dilakukan dengan peningkatan kesuburan tanah (pengurangan pupuk anorganik, dll).	Dinas Pertanian, Dinas Pekerjaan Umum
3	Sekolah lapang iklim	Sekolah lapang iklim (SLI) merupakan program yang sudah ada di Indonesia dan diterapkan hampir di seluruh provinsi di Indonesia. SLI merupakan program untuk meningkatkan kapasitas petani dalam menghadapi dampak perubahan iklim.	Dinas Pertanian
4	Pengembangan teknologi irigasi tetes/intermitten irigasi	Pengembangan teknologi irigasi merupakan suatu teknik budidaya pertanian untuk mengatasi kekurangan ketersediaan air bagi pertanian.	Dinas Pertanian
5	Pengembangan teknologi budidaya pertanian (SRI, Jajawa Legowo)	Teknologi SRI dan Jajar Legowo merupakan teknik pertanian yang dikembangkan berdasarkan konsep pertanian keberlanjutan (penggunaan bibit unggul, pengurangan penggunaan pupuk kimia, irigasi berselang, pengaturan jarak tanam (untuk memenuhi kebutuhan cahaya bagi tanaman).	Dinas Pertanian
6	Penggunaan bibit unggul tahan kekeringan (umur pendek)	Penggunaan bibit unggul berumur pendek/tahan kekeringan dilakukan untuk memaksimalkan produksi. Kementerian pertanian telah merilis beberapa varietas unggul baru yang berumur	Dinas pertanian

		pendek/tahan kekeringan, seperti situ bagendit, Inpari 42, 43	
7	Penerapan Kalender Tanam Terpadu (informasi iklim) untuk peningkatan produksi pertanian	Kalender tanam terpadu (KATAM) digunakan untuk menentukan waktu tanam dalam perencanaan budidaya pertanian untuk meminimalkan kegagalan panen.	Dinas Pertanian
8	Teknologi panen air hujan	Teknologi panen air hujan (water harvesting) menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kekeringan karena saat terjadinya kekeringan ada cadangan air yang diperoleh saat musim hujan.	Dinas pertanian, dinas pekerjaan umum

Selanjutnya, hasil identifikasi aksi adaptasi berdasarkan *desk review* dan konsultasi pemangku kepentingan dianalisis berdasarkan analisis pengetahuan (*knowledge*), sikap (*attitude*), dan perilaku (*practices*) secara lebih detail. Hal ini bertujuan untuk sinkronisasi antara isi dari RAD-API dengan RPJMD kabupaten Sabu Raijua dan memudahkan dalam implementasi program/kegiatan adaptasi perubahan iklim baik di tingkat pemerintah maupun masyarakat.

6.1.3 Analisis Pengetahuan (knowledge), Sikap (attitude), dan Perilaku (practice) “KAP” Pilihan Adaptasi Perubahan Iklim

Analisis KAP digunakan untuk mengukur pengetahuan, sikap, dan praktik suatu komunitas yang bertujuan untuk menganalisis pengetahuan masyarakat tentang suatu fokus permasalahan, dalam kajian ini adalah adaptasi perubahan iklim pada tiga sektor utama, yaitu **Sumberdaya Air, Sumberdaya Industri Pesisir (Garam dan Rumput Laut), serta Pertanian**. *Pengetahuan* merupakan tingkat pemahaman masyarakat tentang suatu fokus permasalahan. *Sikap* mengacu pada perasaan masyarakat terhadap fokus permasalahan ini, serta ide ide yang terbentuk sebelumnya yang mungkin masyarakat miliki terhadap fokus permasalahan tersebut. Sedangkan *perilaku* mengacu pada cara dimana masyarakat menunjukkan pengetahuan dan sikap melalui tindakan (Kaliyaperumal, 2004). Berikut adalah hasil analisis KAP adaptasi perubahan iklim.

Sumberdaya Air

Tabel 18. Analisis KAP pilihan adaptasi perubahan iklim fokus sumberdaya air

Pengetahuan	Sikap	Perilaku
Mengenalkan teknologi tinggi untuk rehabilitasi dan pengembangan sumber daya air agar terhindari dari dampak negatif perubahan iklim ¹³	Mengembangkan rencana keuangan jangka pendek, menengah dan panjang untuk manajemen dan pengembangan sumber daya air ¹³	Instalasi sistem pengamatan hidrologi seperti limpasan, tinggi muka air, dan pemantauan kualitas air
Sosialisasi program untuk pengisian akuifer ³	Pembayaran jasa lingkungan ³	Desalinasi Air Laut ³
Program penyuluhan pertanian untuk mengurangi	Pemeliharaan dan penggantian meter air ³	Membangun DAM dan pabrik pengolahan air ³
Alat pengambil keputusan untuk alokasi air ³	Sistem harga air secara efisien (misalnya meningkatkan <i>block tariff</i>) ³	Rehabilitasi DAS yang rusak ³
Sistem integrasi adaptasi untuk konservasi pada daerah hulu dan kawasan penangkapan air daerah hilir ¹	Program insentif bagi pelanggan ³	Pengelolaan air limbah untuk digunakan kembali bagi pertanian dan industri ³
	Pemasaran sosial untuk mengubah perilaku pelanggan ³	Pengumpulan limbah dan pengolahan
	Evaluasi kapasitas bendungan untuk memperlambat limpasan dan mengisi ulang akuifer ³	Peningkatan kapasitas penyimpanan dengan membangun penampungan baru ³
	Stasiun pemantauan untuk hidrologi dan meteorology dan sistem komputerisasi akutansi untuk manajemin informasi ³	Diversifikasi sumber daya air dengan membangun sumur dalam, pemompaan untuk permukaan air, dan transfer air antar daerah (<i>interbasin transfer</i>) ³
		Peningkatan akses ke sistem sanitasi perkotaan untuk mengurangi polusi pada sumber air di hulu dan air bawah tanah ³
		Pembangunan tanggul bangunan, parit, atau <i>seawall</i> ³
		Infrastruktur perpindahan atau penguatan air yang terletak di daerah rawan banjir ³

		Perbaiki sistem drainase perkotaan ¹
		Penerapan teknologi hemat/panen air hujan dan aliran permukaan ¹
		Penghijauan untuk kawasan konservasi air/perluasan penampungan air hujan ¹
		Penghijauan daerah pesisir ¹

Sumber: ¹Perdinan *et al.* (2015), ²Ruminta dan Handoko (2012), ³Perdinan (2016), ⁴Amri (2012), ⁵Zacharia *et al.* (2015), ⁶Indrawasih (2012), ⁷Wahyu dkk (2016), ⁸Haryatno (2012), ⁹Aldrian dkk (2011), ¹⁰De San (2012), ¹¹Wellmann (2013), ¹²Knudsen dan Muller (2017), ¹³Savuth (2014)

Sumberdaya Industri Pesisir (Garam dan Rumput Laut)

Tabel 19. Analisis KAP pilihan adaptasi perubahan iklim fokus sumberdaya pesisir

Pengetahuan	Sikap	Perilaku
Sosialisasi teknologi minawisata	Penguatan regulasi terkait dengan pemantauan pada tempat budidaya rumput laut ¹⁰	Ekstensifikasi dan intensifikasi lahan ^{4,5}
Identifikasi wilayah budidaya rumput laut yang sesuai pada daerah garis pantai ⁵	Investasi pada informasi iklim untuk pengambilan keputusan di masa depan ¹¹	Konversi lahan (misalnya menanam mangrove untuk menyeimbangkan kehidupan ekosistem) ⁴
Adaptasi sosio-ekologi budidaya rumput laut ⁷	Peningkatan kesadaran masyarakat tentang dampak perubahan iklim di wilayah pesisir (<i>early warning system</i>)	Menanam bibit rumput laut cadangan pada lokasi yang tidak terkena hama/parasit ¹⁰
Mengembangkan keberagaman lokasi dan cara produksi rumput laut yang sesuai ¹⁰	Kesadaran masyarakat untuk mencari sumber ekonomi lain disaat lingkungan tidak mendukung produksi garam dan rumput laut	Produksi rumput laut menggunakan pipa PVC dan jaring jala ikan dan menyediakan bangunan rumah kaca ¹¹
Sosialisasi tentang pemanfaatan informasi perubahan iklim pada sektor pesisir terutama terkait dengan produksi rumput laut dan garam		Penerapan teknologi pembuat garam yang sesuai dengan kondisi lingkungannya ⁸

Sumber: ¹Perdinan *et al.* (2015), ²Ruminta dan Handoko (2012), ³Perdinan (2016), ⁴Amri (2012), ⁵Zacharia *et al.* (2015), ⁶Indrawasih (2012), ⁷Wahyu dkk (2016), ⁸Haryatno (2012), ⁹Aldrian dkk (2011), ¹⁰De San (2012), ¹¹Wellmann (2013), ¹²Knudsen dan Muller (2017), ¹³Savuth (2014)

Sumberdaya Pertanian

Tabel 20. Analisis KAP pilihan adaptasi perubahan iklim fokus sumberdaya pesisir

Pengetahuan	Sikap	Perilaku
Pelaksanaan Sekolah Lapang Iklim/Sekolah Lapang Penyakit dan Hama Terpadu: meningkatkan pemanfaatan informasi iklim & penggunaan pestisida ¹	Peningkatan index panen ¹	Penggunaan varietas unggul/tanaman lain ¹
Sosialisasi kalender tanam ¹	Pengembangan daerah perternakan (savanna) ¹	Pengembangan sistem agroforestri dan tanaman pekarangan/tahunan lokal ¹
Sosialisasi asuransi tanaman ³	Pengembangan sistem inventori atau kesediaan bibit padi dan palawija lokal (<i>seed center</i>) ¹	Konservasi daerah dataran tinggi dengan tanaman tahunan lokal/agroforestri ¹
Pengembangan teknologi simulasi pertanian	Pengembangan kelembagaan petani (diseminasi informasi, mekanisme pembiayaan, kelembagaan keuangan) ¹	Perbaikan sarana transportasi untuk mendukung pertanian ¹
Mengembangkan jenis dan varietas tanaman yang toleran terhadap stress lingkungan, contohnya kenaikan suhu udara, kekeringan, banjir, dan salinitas ⁹	Penguatan aturan/regulasi tentang asuransi tanaman	Usaha-usaha ekonomi bernilai tambah produk pertanian/industri rumah tangga ¹
Mengembangkan teknologi silase untuk mengatasi kelangkaan pangan musiman ⁹	Peningkatan kesadaran masyarakat dalam diversifikasi pangan ³	Perbaikan saluran air/irigasi ¹
Mengembangkan sistem integrasi tanaman-ternak (<i>crop livestock system</i> atau CLS) untuk mengurangi risiko dan optimalisasi penggunaan sumber daya lahan ⁹	Preferensi terhadap jenis dan varietas tanaman yang lebih tahan terhadap perubahan lingkungan, antara lain tahan kekeringan, tahan genangan, berumur genjah, dan tahan terhadap air payau ⁹	Pengembangan jaringan atau instalasi stasiun iklim untuk mendukung Sekolah Lapang Iklim ¹
Mengembangkan sistem perlindungan usaha tani dari kegagalan akibat perubahan iklim (<i>crop weather insurance</i>) ⁹	Pengutan aturan/regulasi terkait dengan asuransi iklim (<i>crop weather insurance</i>)	Konservasi tanah dan air di lapangan pertanian ¹

	Kesadaran petani dalam penyesuaian waktu tanam ¹¹	Optimalisasi penggunaan bidang tadah hujan dengan reboisasi ¹
	Peningkatan sistem komunikasi peringatan dini banjir untuk mengurangi kerugian saat terjadinya banjir ¹¹	Optimalisasi penggunaan reklamasi lahan terlantar dan pembukaan ladang baru ²
	Optimisasi akses pada informasi bahaya iklim dan proyeksinya sehingga didapatkan penilaian tingkat risiko ¹²	Menjaga tingkat keasaman tanah dengan menambahkan kapur (<i>ameliorant</i>) ⁹
	Penguatan program fasilitas transportasi dan penyimpanan sumberdaya pertanian ¹²	Menerapkan teknologi hemat air (efisiensi penggunaan air), terutama pada lahan yang rentan terhadap kekeringan ⁹
	Mengembangkan mekanisme untuk melakukan manajemen risiko iklim dan adaptasi iklim sepanjang rantai pasok pertanian ¹²	Menerapkan sistem irigasi berselang dan melakukan efisiensi penggunaan air, seperti irigasi tetes dan pemberian mulsa ⁹
		<p>Menanam lebih dari satu jenis tanaman (tumpang sari)⁹</p> <p>Penerapan teknologi pengelolaan hara (memaksimalkan penyerapan hara, memanfaatkan sebaik mungkin hara yang tersedia dalam bentuk jerami, sisa tanaman lain, dan pupuk kandang, serta mengukur kebutuhan nitrogen)⁹</p> <p>Penerapan teknologi budidaya lahan kering (strip rumput, teras, tanam lorong, tanaman penutup tanah, rorak, embung, dam parit)⁹</p> <p>Pengembangan sistem usaha tani ramah lingkungan diantaranya</p>

		yaitu pengelolaan tanaman terpadu (PTT) dan sistem pertanian terpadu lahan kering iklim kering (SPTLK-IK) ⁹
		Penerapan teknologi pertanian dengan lahan tergenang
		Penggalian saluran di sekitar lahan pertanian, penggalian drainase, air yang berlebih ditarik oleh pompa dari lahan ¹¹

Sumber: ¹Perdinan *et al.* (2015), ²Ruminta dan Handoko (2012), ³Perdinan (2016), ⁴Amri (2012), ⁵Zacharia *et al.* (2015), ⁶Indrawasih (2012), ⁷Wahyu dkk (2016), ⁸Haryatno (2012), ⁹Aldrian dkk (2011), ¹⁰De San (2012), ¹¹Wellmann (2013), ¹²Knudsen dan Muller (2017), ¹³Savuth (2014)

6.2 Sinergitas Pilihan Adaptasi dan Program Daerah (Sistem Zonasi Pembangunan Wilayah Berbasis Pewilayah Iklim Dan Jenis Tanah)

Adaptasi perubahan iklim fokus wilayah diperlukan untuk memprioritaskan program/kegiatan adaptasi pada daerah yang rentan terhadap dampak perubahan iklim. Penyusunan pilihan aksi adaptasi perubahan iklim dapat dilakukan pada tingkat kabupaten/kecamatan/desa/kelurahan. Prioritas pilihan adaptasi fokus wilayah didasarkan pada kajian risiko iklim di wilayah kabupaten Sabu Raijua. Kajian risiko disusun berdasarkan tingkat bahaya dan kerentanan wilayah yang disusun dari berbagai komponen, indikator dan sub indikator. Komponen serta indikator yang digunakan dalam analisis kerentanan untuk penyusunan adaptasi perubahan iklim kabupaten Sabu Rajua adalah 1) komponen keterpaparan dengan 6 indikator (kepadatan penduduk, lahan pertanian sawah, lahan pertanian non-sawah, jumlah rumah berdasarkan tipe, jumlah sumber air, dan tempat pembuangan sampah); 2) komponen sensitivitas dengan 4 indikator (angka ketergantungan, ratio penduduk miskin, jumlah kepala keluarga (KK) berdasarkan jenis sumber air, dan jumlah keluarga pertanian), serta komponen kapasitas adaptasi dengan 8 indikator (fasilitas pendidikan, fasilitas dan tenaga kesehatan, jumlah KK berdasarkan sumber penerangan, pendapatan asli daerah, infrastruktur jalan, jumlah keluarga berdasarkan kriteria jamban, sumber penghasilan utama sebagian besar penduduk, serta jumlah KK berdasarkan sumber bahan bakar).

Pilihan aksi adaptasi perubahan iklim juga harus mempertimbangkan rencana pembangunan jangka panjang dan menengah daerah (RJPJ/RPJMD) sehingga nantinya RAD-API sejalan dengan RPJMD Kabupaten Sabu Raijua 2016-2021. Visi pemerintah Sabu Rajua yang hendak dicapai dalam periode dalam periode tahun 2016-2021 adalah

“Menjadikan Sabu Raijua Kabupaten yang Inoatif, Maju, dan Bermartabat”. Untuk mencapai visi tersebut pemerintah Sabu Raijua mempunyai enam (6) misi yang tertuang dalam RPJMD Sabu Raijua 2016-2021, yang tentunya ada yang terkait dengan sektor sumberdaya air, sumberdaya industri pesisir, dan sumberdaya pertanian dalam rangka pembangunan di segala aspek kehidupan masyarakat Sabu Raijua. Enam misi pemerintah Sabu Raijua dalam RPJMD 2016-2021 adalah sebagai berikut:

1. Menjadikan Sabu Raijua yang maju dan bermartabat sebagai beranda depan NKRI yang terbuka dan terkoneksi dengan berbagai pusat-pusat pertumbuhan guna menopang kemandirian ekonomi secara produktif, stabil, adil dan sustainable;
2. Terus mengupayakan penciptaan lapangan kerja dan peningkatan pendapatan melalui sektor primer pertanian dan kemaritiman yang q uic k yieldin g (cepat menghasilkan), sektor-sektor sekunder dan tersier lainnya yaitu pembangunan ekonomi dengan pendekatan “amphibi”, peningkatan pemeliharaan kesehatan dan pendidikan masyarakat;
3. Mendorong dan memotifasi masyarakat berpartisipasi dalam seluruh aspek pembangunan hingga terwujudnya pembangunan yang inklusif yang bermuara pada peningkatan ekonomi keluarga serta kesejahteraan yang berkelanjutan;
4. Penerapan ilmu pengetahuan akan teknologi dalam memaksimalkan berbagai sumber daya;
5. Mewujudkan masyarakat Sabu Raijua yang maju, hidup berkualitas, adil dan sejahtera yang berlandaskan norma budaya dan hukum;
6. Memaksimalkan pengawasan dan reformasi birokrasi secara profesional menuju aparatur yang profesional dan fasilitatif;

Berikut adalah kompilasi pilihan rencana adaptasi berdasarkan *desk review* serta konsultasi para pemangku kepentingan di kabupaten Sabu Raijua dan kaitannya dengan tujuan, sasaran, strategi, dan arah kebijakan yang tertuang dalam RPJMD tahun 2016 – 2021 kabupaten Sabu Raijua:

Tabel 21 Pilihan adaptasi perubahan iklim kabupaten Sabu Raijua

ID Adaptasi	Pilihan Adaptasi
Sesuai RPJMD	Fokus Bidang: Sumberdaya Air
1	Mengenalkan teknologi tinggi untuk rehabilitasi dan pengembangan sumber daya air agar terhindari dari dampak negatif perubahan iklim ¹³
2	Sosialisasi program untuk pengisian akuifer ³
3	Program penyuluhan pertanian untuk mengurangi erosi tanah ³
4	Alat pengambil keputusan untuk alokasi air ³
5	Sistem integrasi adaptasi untuk konservasi pada daerah hulu dan kawasan penangkapan air daerah hilir ¹

6	Mengembangkan rencana keuangan jangka pendek, menengah dan panjang untuk manajemen dan pengembangan sumber daya air ¹³
7	Pembayaran jasa lingkungan ³
8	Pemeliharaan dan penggantian meter air ³
9	Sistem harga air secara efisien (misalnya meningkatkan <i>block tariff</i>) ³
10	Program insentif bagi pelanggan ³
11	Pemasaran sosial untuk mengubah perilaku pelanggan ³
12	Evaluasi kapasitas bendungan untuk memperlambat limpasan dan mengisi ulang akuifer ³
13	Stasiun pemantauan untuk hidrologi dan meteorology dan sistem komputerisasi akutansi untuk manajemin informasi ³
14	Instalasi sistem pengamatan hidrologi seperti limpasan, tinggi muka air, dan pemantauan kualitas air
15	Desalinasi Air Laut ³
16	Membangun DAM dan pabrik pengolahan air ³
17	Rehabilitasi DAS yang rusak ³
18	Pengelolaan air limbah untuk digunakan kembali bagi pertanian dan industri ³
19	Pengumpulan limbah dan pengolahan
20	Peningkatan kapasitas penyimpanan dengan membangun penampungan baru ³
21	Diversifikasi sumber daya air dengan membangun sumur dalam, pemompaan untuk permukaan air, dan transfer air antar daerah (<i>interbasin transfer</i>) ³
22	Peningkatan akses ke sistem sanitasi perkotaan untuk mengurangi polusi pada sumber air di hulu dan air bawah tanah ³
23	Pembangunan tanggul bangunan, parit, atau <i>seawall</i> ⁶
24	Infrastruktur perpindahan atau penguatan air yang terletak di daerah rawan banjir ³
25	Perbaikan sistem drainase perkotaan ¹
26	Penerapan teknologi hemat/ panen air hujan dan aliran permukaan ¹
27	Penghijauan untuk kawasan konservasi air/perluasan penampungan air hujan ¹
28	Penghijauan daerah pesisir ¹
Fokus Bidang : Sumberdaya Pesisir	
29	Sosialisasi teknologi minawisata
30	Identifikasi wilayah budidaya rumput laut yang sesuai pada daerah garis pantai ⁵
31	Adaptasi sosio-ekologi budidaya rumput laut ⁷
32	Mengembangkan keberagaman lokasi dan cara produksi rumput laut yang sesuai ¹⁰
33	Sosialisasi tentang pemafaatan informasi perubahan iklim pada sektor pesisir terutama terkait dengan produksi rumput laut dan garam
34	Penguatan regulasi terkait dengan pemantauan pada tempat budidaya rumput laut ¹⁰
35	Investasi pada informasi iklim untuk pengambilan keputusan di masa depan ¹¹
36	Peningkatan kesadaran masyarakat tentang dampak perubahan iklim di wilayah pesisir (<i>early warning system</i>)
37	Kesadaran masyarakat untuk mencari sumber ekonomi lain disaat lingkungan tidak mendukung produksi garam dan rumput laut
38	Ekstensifikasi dan intensifikasi lahan ^{4,5}
39	Konversi lahan (misalnya menanam mangrove untuk menyeimbangkan kehidupan ekosistem) ⁴
40	Menanam bibit rumput laut cadangan pada lokasi yang tidak terkena hama/parasit ¹⁰
41	Produksi rumput laut menggunakan pipa PVC dan jaring jala ikan dan menyediakan bangunan rumah kaca ¹¹
42	Penerapan teknologi pembuat garam yang sesuai dengan kondisi lingkungannya ⁸
Fokus Bidang : Sumberdaya Pertanian	

43	Pelaksanaan Sekolah Lapang Iklim/Sekolah Lapang Penyakit dan Hama Terpadu: meningkatkan pemanfaatan informasi iklim & penggunaan pestisida ¹
44	Sosialisasi kalender tanam ¹
45	Sosialisasi asuransi tanaman ³
46	Pengembangan teknologi simulasi pertanian
47	Mengembangkan jenis dan varietas tanaman yang toleran terhadap stress lingkungan, contohnya kenaikan suhu udara, kekeringan, banjir, dan salinitas ⁹
48	Mengembangkan teknologi silase untuk mengatasi kelangkaan pangan musiman ⁹
49	Mengembangkan sistem integrasi tanaman-ternak (<i>crop livestock system</i> atau CLS) untuk mengurangi risiko dan optimalisasi penggunaan sumber daya lahan ⁹
50	Mengembangkan sistem perlindungan usaha tani dari kegagalan akibat perubahan iklim (<i>crop weather insurance</i>) ⁹
51	Peningkatan index panen ¹
52	Pengembangan daerah perternakan (savanna) ¹
53	Pengembangan sistem inventori atau kesediaan bibit padi dan palawija lokal (<i>seed center</i>) ¹
54	Pengembangan kelembagaan petani (diseminasi informasi, mekanisme pembiayaan, kelembagaan keuangan) ¹
55	Penguatan aturan/regulasi tentang asuransi tanaman
56	Peningkatan kesadaran masyarakat dalam diversifikasi pangan ³
57	Preferensi terhadap jenis dan varietas tanaman yang lebih tahan terhadap perubahan lingkungan, antara lain tahan kekeringan, tahan genangan, berumur genjah, dan tahan terhadap air payau ⁹
58	Pengutan aturan/regulasi terkait dengan asuransi iklim (<i>crop weather insurance</i>)
59	Kesadaran petani dalam penyesuaian waktu tanam ¹¹
60	Peningkatan sistem komunikasi peringatan dini banjir untuk mengurangi kerugian saat terjadinya banjir ¹¹
61	Optimisasi akses pada informasi bahaya iklim dan proyeksinya sehingga didapatkan penilaian tingkat risiko ¹²
62	Penguatan program fasilitas transportasi dan penyimpanan sumberdaya pertanian ¹²
63	Mengembangkan mekanisme untuk melakukan manajemen risiko iklim dan adaptasi iklim sepanjang rantai pasok pertanian ¹²
64	Penggunaan varietas unggul/tanaman lain ¹
65	Pengembangan sistem agroforestri dan tanaman pekarangan/tahunan lokal ¹
66	Konservasi daerah dataran tinggi dengan tanaman tahunan lokal/agroforestri ¹
67	Perbaikan sarana transportasi untuk mendukung pertanian ¹
68	Usaha-usaha ekonomi bernilai tambah produk pertanian/industri rumah tangga ¹
69	Perbaikan saluran air/irigasi ¹
70	Pengembangan jaringan atau instalasi stasiun iklim untuk mendukung Sekolah Lapang Iklim ¹
71	Konservasi tanah dan air di lapangan pertanian ¹
72	Optimalisasi penggunaan bidang tadah hujan dengan reboisasi ¹
73	Optimalisasi penggunaan reklamasi lahan terlantar dan pembukaan ladang baru ²
74	Menjaga tingkat keasaman tanah dengan menambahkan kapur (<i>ameliorant</i>) ⁹
75	Menerapkan teknologi hemat air (efisiensi penggunaan air), terutama pada lahan yang rentan terhadap kekeringan ⁹
76	Menerapkan sistem irigasi berselang dan melakukan efisiensi penggunaan air, seperti irigasi tetes dan pemberian mulsa ⁹
77	Menanam lebih dari satu jenis tanaman (tumpang sari) ⁹

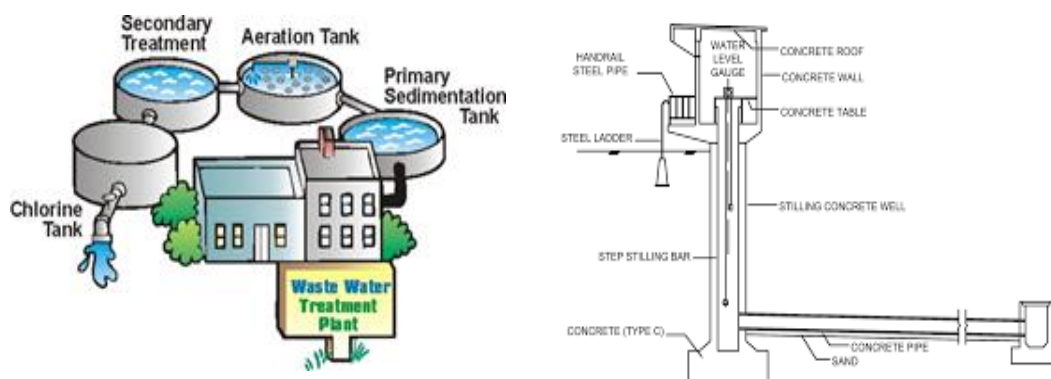
78	Penerapan teknologi pengelolaan hara (memaksimalkan penyerapan hara, memanfaatkan sebaik mungkin hara yang tersedia dalam bentuk jerami, sisa tanaman lain, dan pupuk kandang, serta mengukur kebutuhan nitrogen) ⁹
79	Penerapan teknologi budidaya lahan kering (strip rumput, teras, tanam lorong, tanaman penutup tanah, rorak, embung, dam parit) ⁹
80	Pengembangan sistem usaha tani ramah lingkungan diantaranya yaitu pengelolaan tanaman terpadu (PTT) dan sistem pertanian terpadu lahan kering iklim kering (SPTLK-IK) ⁹
81	Penerapan teknologi pertanian dengan lahan tergenang
82	Penggalian saluran di sekitar lahan pertanian, penggalian drainase, air yang berlebih ditarik oleh pompa dari lahan ¹¹

Sumber: ¹Perdinan *et al.* (2015), ²Ruminta dan Handoko (2012), ³Perdinan (2016), ⁴Amri (2012), ⁵Zacharia *et al.* (2015), ⁶Indrawasih (2012), ⁷Wahyu dkk (2016), ⁸Haryatno (2012), ⁹Aldrian dkk (2011), ¹⁰De San (2012), ¹¹Wellmann (2013), ¹²Knudsen dan Muller (2017), ¹³Savuth (2014)

Berikut ini beberapa gambar/ilustrasi beberapa program/kegiatan adaptasi perubahan iklim di bidang sumberdaya air, sumberdaya pesisir, dan sumber daya pertanian. Untuk deskripsi dari masing-masing teknologi sudah dijelaskan pada bab sebelumnya.



Gambar 48 Teknologi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya air (kiri: irigasi berselang; kanan: pemanen air hujan)



Gambar 49 Teknologi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya air (kiri: instalasi pengolahan air limbah; kanan: alat pemantauan kondisi hidrologi)



Gambar 50 Teknologi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya pesisir (kiri: teknologi budidaya rumput laut; kanan: rumah kaca untuk budaya sumput laut)



Gambar 51 Teknologi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya pertanian (kiri: teknologi mulsa tanaman; kanan: pembangunan embung untuk ketersediaan air pertanian)



Gambar 52 Teknologi adaptasi perubahan iklim sektor sumberdaya pertanian (kiri: kalender tanam (pemanfaatan informasi iklim dalam bidang pertanian); kanan: teknologi tumpang sari dalam diversifikasi tanaman pertanian)

6.3 Prioritas Wilayah dan Aksi Adaptasi (Tabulasi nama desa/kecamatan, focus bidang, aksi dan pihak terlibat – OPD dan mitra) – Jangka waktu pelaksanaan 2019-2021

Prioritas adaptasi fokus wilayah ditentukan berdasarkan tingkat kerentanan, bahaya, dan risiko wilayah terhadap dampak perubahan iklim. Desa-desanya yang terdapat dalam Tabel 22 merupakan desa dengan prioritas berdasarkan hasil analisis kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim serta ketersediaan sumberdaya alam di wilayah kabupaten Sabu Rajua. Desa Desa tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 22 Daftar desa prioritas intervensi aksi adaptasi perubahan iklim kabupaten Sabu Rajua

A : Gurimonaearu	G : Teriwu	M : Raerobo	R : Eiada
B : Raemude	H : Raenyale	N : Dainao	S : Huwaga
C : Molie	I : Titinadele	O : Halapadji	T : Keliha
D : Lederaga	J : Menia	P : Eimadake	U : Kujiratu
E : Raenalulu	K : Raekore	Q : Laboaju	V : Bodae
F : Jadu	L : Waduwala		

Tabel 23 Prioritas rencana adaptasi perubahan iklim fokus wilayah (kode desa (Tabel 22) dan kode ID adaptasi tersedia di Tabel 21.

ID Pilihan Adaptasi	Daftar Desa di Kabupaten Sabu Rajua (Hanya Desa Prioritas)																					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Fokus Bidang: Sumberdaya Air																						
1		x	x	x			x	x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x	x
2		x	x	x			x	x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x	x
3			x	x						x	x					x	x			x	x	x
4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11																					x	
12																					x	
13	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
14		x								x			x								x	
15			x										x	x	x	x				x	x	
16		x	x							x			x								x	
17		x	x	x						x	x	x	x	x						x	x	x
18	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
21	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
22		x	x	x						x	x	x	x	x						x	x	x

ID Pilihan Adaptasi	Daftar Desa di Kabupaten Sabu Rajua (Hanya Desa Prioritas)																						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	
23			x									x	x	x	x			x	x				
24																							
25	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
26		x	x	x			x	x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x	x	
27		x	x	x			x	x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x	x	
28			x										x	x	x	x			x	x			
Fokus Bidang : Sumberdaya Pesisir (Garam/Rumput Laut)																							
29			x										x	x	x	x			x	x			
30			x										x	x	x	x			x	x			
31			x										x	x	x	x			x	x			
32			x										x	x	x	x			x	x			
33			x										x	x	x	x			x	x			
34			x										x	x	x	x			x	x			
35			x										x	x	x	x			x	x			
36			x										x	x	x	x			x	x			
37			x										x	x	x	x			x	x			
38			x										x	x	x	x			x	x			
39			x										x	x	x	x			x	x			
40			x										x	x	x	x			x	x			
41			x										x	x	x	x			x	x			
42																							
Fokus Bidang: Sumberdaya Pertanian																							
43			x	x						x	x						x	x			x	x	x
44			x	x						x	x						x	x			x	x	x
45			x	x						x	x						x	x			x	x	x
46			x	x						x	x						x	x			x	x	x
47			x	x						x	x						x	x			x	x	x
48			x	x						x	x						x	x			x	x	x
49			x	x						x	x						x	x			x	x	x
50			x	x						x	x						x	x			x	x	x
51			x	x						x	x						x	x			x	x	x
52			x	x						x	x						x	x			x	x	x
53			x	x						x	x						x	x			x	x	x
54			x	x						x	x						x	x			x	x	x
55			x	x						x	x						x	x			x	x	x
56			x	x						x	x						x	x			x	x	x
57			x	x						x	x						x	x			x	x	x
58			x	x						x	x						x	x			x	x	x
59			x	x						x	x						x	x			x	x	x
60																							
61			x	x						x	x						x	x			x	x	x
62			x	x						x	x						x	x			x	x	x

ID Pilihan Adaptasi	Daftar Desa di Kabupaten Sabu Rajua (Hanya Desa Prioritas)																					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
63			x	x						x	x					x	x			x	x	x
64			x	x						x	x					x	x			x	x	x
65			x	x						x	x					x	x			x	x	x
66				x						x	x					x	x			x	x	x
67			x	x						x	x					x	x			x	x	x
68			x	x						x	x					x	x			x	x	x
69			x	x						x	x						x			x	x	x
70			x	x						x	x					x	x			x	x	x
71			x	x						x	x					x	x			x	x	x
72			x	x						x	x					x	x			x	x	x
73			x	x						x	x					x	x			x	x	x
74			x	x						x	x					x	x			x	x	x
75			x	x						x	x					x	x			x	x	x
76			x	x						x	x					x	x			x	x	x
77			x	x						x	x					x	x			x	x	x
78			x	x						x	x					x	x			x	x	x
79			x	x						x	x					x	x			x	x	x
80			x	x						x	x					x	x			x	x	x
81			x	x						x	x					x	x			x	x	x
82			x	x						x	x					x	x			x	x	x

Rencana adaptasi perubahan iklim Kabupaten Sabu Rajua juga akan dikelompokkan berdasarkan priortas waktu pada masing-masing desa berdasarkan pertimbangan faktor kerentanan dan risiko perubahan iklim di kabupaten Sabu Rajua. Berikut adalah daftar desa beresiko kekeringan dan perencanaan waktu pelaksanaan adaptasi di Kabupaten Sabu Rajua. Daftar desa ini hanya desa yang tercantum dalam Tabel 24.

Tabel 24. Daftar desa berisiko kekeringan dan perencanaan waktu adaptasi di Kabupaten Sabu Rajua

NO	Nama Desa	Bahaya			Risiko			Perencanaan Waktu
		Baseline	CSIRO	MIROC	Baseline	CSIRO	MIROC	Pelaksanaan Adaptasi
1	Gurimonaearu	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
2	Raemude	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
3	Molie	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek

NO	Nama Desa	Bahaya			Risiko			Perencanaan Waktu
		Baseline	CSIRO	MIROC	Baseline	CSIRO	MIROC	Pelaksanaan Adaptasi
4	Lederaga	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
5	Raenalulu	T	T	T	T	T	T	Segera
6	Jadu	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
7	Teriwu	S	T	T	S	T	T	Segera
8	Raenyale	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
9	Titinadele	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
10	Menia	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
11	Raekore	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
12	Waduwala	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
13	Raerobo	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
14	Dainao	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
15	Halapadji	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
16	Eimadake	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
17	Laboaju	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
18	Eiada	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
19	Huwaga	R	R	R	R	R	R	Jangka Panjang
20	Keliha	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek

NO	Nama Desa	Bahaya			Risiko			Perencanaan Waktu
		Baseline	CSIRO	MIROC	Baseline	CSIRO	MIROC	Pelaksanaan Adaptasi
21	Kujiratu	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek
22	Bodae	S	S	S	S	S	S	Jangka Pendek

Berdasarkan hasil kesesuaian antara rekomendasi pilihan adaptasi dan isi dari RPJMD Kabupaten Sabu Raijua tahun 2016 – 2021 ada 15 rekomendasi pilihan adaptasi yang sesuai dengan RPJMD Kabupaten Sabu Raijua, yaitu dengan kode ID 16, 18, 22, 27, 28, 37, 39, 47, 51, 53, 64, 69, 72, 75, dan 78 (Tabel 21). Desa-desa prioritas (Tabel 22) yang dipertimbangkan dalam pengembangan pilihan adaptasi ini berdasarkan analisis bahaya iklim, risiko dan kerentanan (termasuk kondisi sosio-ekonomi masyarakat desa) adalah sebagai berikut:

Tabel 25 Analisis menyeluruh pilihan adaptasi perubahan iklim untuk desa prioritas

ID	Adaptasi	Focus Sector	ID Desa Prioritas	Faktor pertimbangan	Stakeholder terkait	Waktu pelaksanaan adaptasi
16	Membangun DAM dan pabrik pengolahan air	Air	B, C, H, K, M, S	Bahaya kekeringan, jumlah sumber air	Dinas Pekerjaan Umum	Jangka Pendek
18	Pengelolaan air limbah untuk digunakan kembali bagi pertanian dan industri		A s.d. V	Jumlah sumber air, ratio penduduk miskin	Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Pekerjaan Umum	Segera dan/atau Jangka Pendek
22	Peningkatan akses ke sistem sanitasi perkotaan untuk mengurangi polusi pada sumber air di hulu dan air bawah tanah		B, C, D, G, H, I, J, K, M, N, O, R, S, T, U, V	Jumlah sumber air, ratio penduduk miskin	Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Pekerjaan Umum	Segera dan/atau Jangka Pendek
27	Penghijauan untuk kawasan konservasi air/perluasan penampungan air hujan		Bahaya kekeringan, jumlah sumber air	Dinas Pekerjaan Umum	Segera dan/atau Jangka Pendek	
28	Penghijauan daerah pesisir		C, L, M, N, O, R, S	Bahaya kekeringan, jumlah sumber air	Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Kelautan dan Perikanan	Jangka Pendek
37	Kesadaran masyarakat untuk mencari sumber ekonomi lain disaat lingkungan tidak mendukung produksi garam dan rumput laut	Pesisir	B, K, L, M, O, R, S	Tingkat pendidikan, ratio penduduk miskin	Dinas Perindustrian dan Perdagangan; Dinas Kelautan dan Perikanan	Jangka Pendek
39	Konversi lahan (misalnya menanam mangrove untuk menyeimbangkan kehidupan ekosistem)			Tingkat pendidikan, ratio penduduk miskin	Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Kelautan dan Perikanan	Jangka Pendek
47	Mengembangkan jenis dan varietas tanaman yang toleran terhadap stress lingkungan, contohnya kenaikan suhu udara, kekeringan, banjir, dan salinitas	Pertanian	C, D, J, K, P, Q, T, U, V	Bahaya kekeringan, jumlah sumber air	Dinas Pertanian	Jangka Pendek

ID	Adaptasi	Focus Sector	ID Desa Prioritas	Faktor pertimbangan	Stakeholder terkait	Waktu pelaksanaan adaptasi
51	Peningkatan index panen			Bahaya kekeringan, jumlah sumber air	Dinas Pertanian	Jangka Pendek
53	Pengembangan sistem inventori atau kesediaan bibit padi dan palawija lokal (<i>seed center</i>)			Bahaya kekeringan	Dinas Pertanian	Jangka Pendek
64	Penggunaan varietas unggul/tanaman lain			Bahaya kekeringan, jumlah sumber air	Dinas Pertanian	Jangka Pendek
69	Perbaikan saluran air/irigasi			Bahaya kekeringan, jumlah sumber air	Dinas Pertanian	Jangka Pendek
72	Optimalisasi penggunaan bidang tadah hujan dengan reboisasi			Bahaya kekeringan, jumlah sumber air	Dinas Pertanian	Jangka Pendek
75	Menerapkan teknologi hemat air (efisiensi penggunaan air), terutama pada lahan yang rentan terhadap kekeringan ⁹			Bahaya kekeringan, jumlah sumber air	Dinas Pertanian	Jangka Pendek
78	Penerapan teknologi pengelolaan hara (memaksimalkan penyerapan hara, memanfaatkan sebaik mungkin hara yang tersedia dalam bentuk jerami, sisa tanaman lain, dan pupuk kandang, serta mengukur kebutuhan nitrogen)			Bahaya kekeringan	Dinas Pertanian	Jangka Pendek

BAB VII PENUTUP DAN ARAHAN

7.1 Arahan Pemanfaatan Dokumen

Rencana Aksi Daerah-Adaptasi Perubahan Iklim (RAD-API) Kabupaten Sabu Raijua merupakan amanat dari adanya Rencana Aksi Nasional-Adaptasi Perubahan Iklim (RAN-API) sebagai landasan dalam rencana pembangunan Kabuptaen Sabu Raijua. Adaptasi perubahan iklim merupakan amanat dari Undang-Undang No.16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On Climate Change (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim). Dalam konteks nasional, kontrol perubahan iklim adalah mandat konstitusi bahwa setiap orang memiliki hak untuk hidup sejahtera, lahir dan batin, untuk menetap, dan untuk mendapatkan lingkungan yang baik dan sehat dan berhak atas layanan kesehatan. Dengan kesadaran akan ancaman dari dampak perubahan iklim, mengendalikan dan menangani perubahan iklim bukanlah beban bagi Negara, sudah saatnya menjadi kebutuhan. Oleh karena itu, komitmen Negara untuk mengatasi perubahan iklim adalah agenda nasional. Salah satu manfaat penting yang diharapkan oleh berlakunya UU ini adalah peningkatan perlindungan wilayah Indonesia yang sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim melalui mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Tujuan global adaptasi adalah untuk meningkatkan kapasitas adaptif, memperkuat ketahanan, dan mengurangi kerentanan terhadap perubahan iklim dengan mengakui bahwa adaptasi adalah tantangan global yang membutuhkan dukungan dan kerja sama internasional terutama untuk negara-negara berkembang. Selain itu, Peraturan Menteri KLHK (P33 tahun 2016) bertujuan untuk memberikan panduan bagi pemerintah nasional dan pemerintah daerah dalam mempersiapkan tindakan adaptasi perubahan iklim dan mengintegrasikannya dalam rencana pembangunan daerah dan / atau sektor tertentu (Pasal 2). Dan kemudian, Peraturan Menteri KLHK (P7 tahun 2018) bertujuan untuk memberikan pedoman bagi pemerintah pusat, pemerintah daerah dan masyarakat tentang: a) menentukan ruang lingkup analisis, pemilihan metode, indikator, data indikator, dan sumber data dalam merumuskan penilaian kerentanan, risiko dan dampak perubahan iklim; atau b) menentukan kriteria untuk verifikasi kerentanan, risiko, dan hasil penilaian dampak perubahan iklim. Selain itu, komponen kerentanan harus mencakup a) bahaya terkait iklim; b) paparan; c) sensitivitas; dan d) kapasitas adaptif. Pada tingkat daerah, Undang-Undang bisa diimplementasikan dalam dokumen RAD-API.

Dokumen RAD-API ini bisa dimanfaatkan dalam setiap rencana pembangunan di berbagai sektor, terutama tiga sektor utama yang tertuang dalam dokumen RAD-API ini, yaitu sumberdaya air, sumberdaya pesisir, dan sumberdaya pertanian. Ketiga sektor ini merupakan sektor yang rentan terhadap perubahan iklim, terutama sektor sumberdaya air dan pertanian yang sangat rentan terhadap risiko kekeringan. Dokumen ini bisa dijadikan rujukan bagi setiap

perangkat daerah dalam pengelolaan dampak negatif perubahan iklim pada tiga sektor utama yang rentan perubahan iklim di kabupaten Sabu Raijua. Untuk penerapan rekomendasi aksi dalam dokumen RAD-API ini bisa dimodifikasi dengan mempertimbangkan kondisi geografi wilayah, ketersediaan sumberdaya alam, kapasitas sumberdaya manusia, serta adat istiadat masyarakat setempat.

7.2 Hasil Utama Pilihan Aksi Untuk Fokus Bidang

Pilihan aksi adaptasi perubahan iklim dalam dokumen ini berfokus pada tiga sektor utama, yaitu *sektor sumberdaya air, sumberdaya pesisir, dan sumberdaya pertanian* berdasarkan hasil analisis kerentanan dan konsultasi dengan para pemangku kepentingan. Beberapa pilihan aksi adaptasi pada *sektor sumberdaya air* yang sejalan dengan RPJMD Kabupaten Sabu Raijua Tahun 2016 – 2021 adalah: 1) Membangun DAM dan pabrik pengolahan air, 2) Pengelolaan air limbah untuk digunakan kembali bagi pertanian dan industri, 3) Peningkatan akses ke sistem sanitasi perkotaan untuk mengurangi polusi pada sumber air di hulu dan air bawah tanah, 4) Penghijauan untuk kawasan konservasi air/perluasan penampungan air hujan, dan 5) Penghijauan di daerah pesisir. Selain itu, beberapa aksi adaptasi lain yang bisa diimplementasikan adalah pengembangan teknologi panen air hujan, pembangunan embung-embung di daerah yang rentan terhadap kekeringan, serta konservasi sumber daya air.

Pada *sektor sumberdaya pesisir*, beberapa aksi adaptasi perubahan iklim yang sejalan dengan RPJMD 2016-2021 adalah: 1) Kesadaran masyarakat untuk mencari sumber ekonomi lain disaat lingkungan tidak mendukung produksi garam dan rumput laut, dan 2) Konversi lahan (misalnya menanam mangrove untuk menyeimbangkan kehidupan ekosistem). Selain itu, ada beberapa pilihan aksi adaptasi yang direkomendasi dalam dokumen ini pada sektor pesisir, yaitu mencari alternatif sumber mata pencaharian lainnya, pengembangan minawisata daerah pesisir, serta Produksi rumput laut menggunakan pipa PVC dan jaring jala ikan dan menyediakan bangunan rumah kaca. Untuk sektor ketiga yaitu *sektor pertanian* banyak pilihan aksi adaptasi yang sejalan dengan RPJMD Kabupaten Sabu Raijua, mempertimbangkan bahwa sektor ini merupakan sektor yang sensitif terhadap perubahan iklim serta merupakan sumber pangan dan ekonomi bagi masyarakat Sabu Raijua. Pilihan aksi adaptasi tersebut adalah: 1) Mengembangkan jenis dan varietas tanaman yang toleran terhadap stress lingkungan, contohnya kenaikan suhu udara, kekeringan, banjir, dan salinitas, 2) Peningkatan index panen, 3) Pengembangan sistem inventori atau kesediaan bibit padi dan palawija lokal (seed center), 4) Penggunaan varietas unggul/tanaman lain, 5) Perbaikan saluran air/irigasi, 6) Optimalisasi penggunaan bidang tadah hujan dengan reboisasi, 7) Menerapkan teknologi hemat air (efisiensi penggunaan air), terutama pada lahan yang rentan terhadap kekeringan, serta 8) Penerapan teknologi pengelolaan hara (memaksimalkan penyerapan hara, memanfaatkan sebaik mungkin hara yang tersedia dalam

bentuk jerami, sisa tanaman lain, dan pupuk kandang, serta mengukur kebutuhan nitrogen). Beberapa desa yang menjadi prioritas dalam dokumen RAD-API Kabupaten Sabu Raijua adalah Gurimonaearu, Teriwu, Raerobo, Eiada, Raemude, Molie, Lederaga, Raenalulu, Jadu, Raenyale, Titinadele, Menia, Raekore, Waduwala, Dainao, Halapadji, Eimadake, Laboaju, Huwaga, Keliha, Kujiratu, dan Bodae.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian E, Karmini M, Budiman. 2011. Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia. Jakarta (ID): Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara Kedepkatan Bidang Klimatologi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- Amri SN, Arifin T. 2016. Adaptation strategy of seaweed cultivation to face the climate change (Case study in Segoro Anakan Bay Ngadirojo, Pacitan. *Forum Geografi*. 30 (1): 36-44.
- Arfanuzzaman M, Mamnun N, Islam MS, Dilshad T, Syed MA. 2016. Evaluation of adaptation practices in the agriculture sector of Bangladesh: an ecosystem based assessment. *Climate*. 4 (11): 1-12.
- Bakti H. 2011. Mataair sebagai sumber air bersih di Kecamatan Lasiolat, Kabupaten Belu, NTT. *Riset Geologi dan Pertambangan*. 21 (1): 49-55.
- Darlan Y, Kamiludin U. 2013. Rona lingkungan geologi kelautan di perairan P. Rote Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Geologi Kelautan*. 11 (3): 51-163.
- Darmawan A, Lastiadi HA. 2010. Geologi lingkungan dan fenomena karst sebagai arahan pengembangan wilayah perkotaan Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*. 1 (1): 11-26.
- De San M. 2012. The Farming of Seaweed. Smartfish Programme Report SF/2012/30. Indian Ocean Commission, Mauritius.
- Debernard J, Saetra O, Reed LP. 2002. Future wind, wave and storm surge climate in the northern North Atlantic. *Climate Research*. 23: 39-49.
- Haryatno DP. 2012. Kajian strategi adaptasi budaya petani garam. *Komunitas*. 4 (2): 191-199.
- Indrawasih R. 2012. Gejala perubahan iklim, dampak dan strategi adaptasinya pada wilayah dan komunitas nelayan di Kecamatan Bluto, Kabupaten Sumenep. *Jurnal Masyarakat dan Budaya*. 14 (3): 439-466.
- Kaliyaperumal, K. 2004. IEC; Expert, Diabetic Retinopathy Project. Guideline for Conducting a Knowledge, Attitude, and Practice (KAP) Study. *Community Ophthalmology*, 4, 7-9.
- Kartikasari, Kiki, Woro Estiningtyas, and Perdinan. 2015. Crop insurance based on weather index for climate risk management in indonesia: Towards a strategic research agenda. GIZ.
- Kirono, Dewi G. C., Silva Larson, Grace Tjandraatmadja, Anne Leitch, Luis Neumann, Shiroma Maheepala, Roland Barkey, Amran Achmad, and Mary Selintung. 2014. "Adapting to climate change through urban water management: a participatory case study in Indonesia." *Regional Environmental Change* no. 14 (1):355-367. doi: 10.1007/s10113-013-0498-3.
- Knudsen L, Muller J. 2017. Agriculture Sector Adaptation Plan. Queensland (AU): Queensland Climate Adaptation Strategy.
- Kotta HZ, Klau G, Tena S, Lami H, Manafe Y, Meok N, Mige GES, Rantelobo. 2009 Geographical information system (GIS) for mapping landslide susceptibility: a case study of Timor Tengah Selatan, NTT Province. *Proceedings of National Seminar on Applied Technology, Science, and Arts (1st APTECS)*. ISSN 2086-1931.
- Kruger AC, Pillay DL, Staden MV. 2015. Indicative hazard profile for strong winds in South Africa. *South African Journal of Science*. 112 (12): 1-11.
- Lamid, Zainal 2011. "Integrasi pengendalian gulma dan teknologi tanpa olah tanah pada usaha tani padi sawah menghadapi perubahan iklim." *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* no. Volume 4 (1):14-28.
- Latief, Hamzah, Haris Sunendar, Dominic Oki Ismoyo, M. Suhardjono Fitriyanto, and Mizan Bustanul Fuady Bisri. 2012a. Climate risk and adaptation assessment for the coastal

- sector- Tarakan. Indonesia: Kementerian Lingkungan Hidup. Original edition, Climate risk.
- Lihawa F, Patuti IM, Nurfaika. 2014. Sebaran aspek keruangan tipe longsoran daerah aliran sungai alo Provinsi Gorontalo. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 21 (3): 277-285.
- Maryanto S, Permana AK. 2013. Mikrofases dan diagenesis batugamping berdasarkan cata petografi pada formasi nakfunu di daerah Timor Tengah Selatan. *JSD. Geol*. 23 (3): 141-153.
- McLeod, Elizabeth, Jochen Hinkel, Athanasios T. Vafeidis, Robert J. Nicholls, Nick Harvey, and Rodney Salm. 2010. "Sea-level rise vulnerability in the countries of the Coral Triangle." *Sustainability Science* no. 5 (2):207-222. doi: 10.1007/s11625-010-0105-1.
- Pelinovsky E dan Kharif C. 2008. *Extreme Ocean Waves*. New York City (US): Springer Publishing.
- Pemerintah Kabupaten Sabu Raijua. 2011. Rencana pembangunan jangka menengah daerah (RPJMD) Kabupaten Sabu Raijua tahun 2011-2016 [Internet]. [diunduh 2018 Des 13]. Tersedia pada: https://www.academia.edu/6689904/Rencana_Pembangunan_Kabupaten_Sabu_Raijua.
- Perdinan, Atmaja, T., & Adi, R. F. (2017). Progress on Climate Change Vulnerability, Risk, Impact and Adaptation: Challenges and Opportunities (A. Wibowo, T. Widayati, S. Anwar, Nuraeni, & D. Hilman Eds.). Depok. ISBN: 978-602-74011-9-8.
- Perdinan, Boer R, Rakhamn A, Situmorang AP, Zulaikha M, Nurbaeti B. 2015. Pilihan Adaptasi Perubahan Iklim: Analisis Risiko Dan Survei Lapang. Jakarta (ID): Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Perdinan. 2016. Perkembangan Studi Kerentanan, Dampak dan Adaptasi Perubahan Iklim: Tantangan dan Peluang. Depok (ID): The Third National Community Project.
- Pitaloka AI, Syarif AM, Afwani MZ, Wibowo DS, Fajar A, Nastiti A. 2017. Penginderaan jauh untuk evaluasi pemanfaatan lahan di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah.
- Rahardjo, Parino 2013a. "PENGEMBANGAN KOTA PESISIR MITIGASI DAN ADAFTIF TERHADAP PERUBAHAN IKLIM DENGAN PENDEKATAN EKOSISTEM." *Jurnal Kajian Teknologi* no. Volume 9 (3):207-218. Rahardjo, Parino 2013b. "Pengembangan kota pesisir mitigasi dan adaptif terhadap perubahan iklim dengan pendekatan ekosistem." *Jurnal Kajian Teknologi* no. Volume 9 (3):207-218.
- Ruminta, and Handoko. 2012a. Climate risk and adaptation assessment for the agriculture sector- South Sumatera. Indonesia: Kementerian Lingkungan Hidup. Original edition, Climate risk.
- Ruminta, and Handoko. 2012b. Climate risk dan adaptation assessment for the agriculture sector- Greater MALANG. Indonesia: Kementerian Lingkungan Hidup. Original edition, Climate risk.
- Savuth Y. 2014. Water Resources-Climate Change Adaptation. *2nd Mekong Climate Change Forum: Adaptation to Climate Change in the Transboundary Context*. Siem Reap (KH): Mekong River Commission.
- Sumaryanto. 2012. "Strategi peningkatan kapasitas adaptasi petani tanaman pangan menghadapi perubahan iklim." *Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi* no. Volume 30 (2):73-89.
- Surmaini, Elza , Eleonora Runtuuwu, and Irsal Las. 2010. "Upaya sektor pertanian dalam menghadapi perubahan iklim." *Jurnal Litbang Pertanian* no. Volume 30 (1):1-7.
- USAID. 2012. Climate change and development strategy. In *Clean Resilient Growth*. USAID: USAID

- Wahyu F, Arief AA, Yusuf D. 2016. Adaptasi sosio-ekologi budidaya rumput laut (*eucheuma cottoni*) pada masyarakat pesisir di Kelurahan Lamalaka, Kecamatan Bantaeng, Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Ilmu Perikanan Octopus*. 5 (1): 456-461.
- Wang Y, Mudd L, Letchford C, Rosowsky D. 2012. Considering climate change impact on the US northeast coast hurricane wind hazard. *Proceedings of Joint Conference of the Engineering Institute and the 11th ASCE Joint Specialty Conference on Probabilistic Mechanics and Structural Reliability* [Internet]. [2012 June 17-20 Notre Dame, India]. Notre Dame (IN): EMI/PMC. Hlm 1-9; [diunduh 2018 Des 26]. Tersedia pada: <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/9780784413357.126>.
- Wellmann J. 2013. Prioritisation of adaptation in the development context: Zanzibar. The Economics of Adaptation. European Union. <https://econadapt-toolbox.eu/prioritisation-adaptation-development-context-zanzibar>.
- Wijaya, Nurrohman 2015. "Climate change adaptation measures in the coastal city of Semarang, Indonesia: current practices and performance." *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota* no. Volume 26 (1):28-42.
- Zacharia PU, Kaladharan P, Rojith G. 2015. Seaweed farming as a climate resilient strategy for indian coastal waters. *The International Conference on Integrating Climate, Crop, Ecology – The Emerging Areas of Agriculture, Horticulture, Livestock, Fishery, Forestry, Biodiversity and Policy Issues*: 59-62. ISBN: 978-81-930585-9-7.

LAMPIRAN

LAMPIRAN TABEL

Suhu Udara

Lampiran 1 Suhu Udara Tahunan Baseline dan Delta Suhu Udara Tahunan CSIRO dan MIROC (°C)

No.	Kecamatan	Baseline	Delta CSIRO	Delta MIROC
1	HAWU MEHARA	26.1	1.1	1.1
2	RAIJUA	26.0	1.1	1.1
3	SABU BARAT	26.1	1.1	1.1
4	SABU LIAE	26.2	1.1	1.1
5	SABU TENGAH	26.0	1.1	1.1
6	SABU TIMUR	26.1	1.1	1.1

Lampiran 2 Suhu Udara Musiman Baseline dan Delta Suhu Udara Musiman CSIRO dan MIROC (°C)

Musim	Kecamatan	Baseline	Delta CSIRO	Delta MIROC
DJF	HAWU MEHARA	26.4	1.1	1
	RAIJUA	26.4	1.2	1
	SABU BARAT	26.8	1.2	1
	SABU LIAE	26.4	1.1	1
	SABU TENGAH	26.6	1.1	1
	SABU TIMUR	26.5	1.1	1
MAM	HAWU MEHARA	26.4	1.1	1.2
	RAIJUA	26.2	1.1	1.1
	SABU BARAT	26.4	1.1	1.1
	SABU LIAE	26.5	1.1	1.1
	SABU TENGAH	26.4	1.1	1.1
	SABU TIMUR	26.3	1.1	1.1
JJA	HAWU MEHARA	24.9	1	1.1
	RAIJUA	24.7	1	1.1
	SABU BARAT	25.2	1	1.1
	SABU LIAE	25	1	1.1
	SABU TENGAH	24.9	1	1.1
	SABU TIMUR	24.9	1	1.1
SON	HAWU MEHARA	26.6	1.2	1.2
	RAIJUA	26.6	1.2	1.2
	SABU BARAT	26.7	1.2	1.2
	SABU LIAE	26.8	1.2	1.2
	SABU TENGAH	26.8	1.2	1.2
	SABU TIMUR	27	1.2	1.2

Lampiran 3 Suhu Udara Bulanan dan Delta Suhu Udara Bulanan CSIRO dan MIROC (°C)

Bulan	Kecamatan	Baseline	Delta CSIRO	Delta MIROC
1	HAWU MEHARA	26.3	1	1
	RAIJUA	26.3	1.1	1
	SABU BARAT	26.7	1	1
	SABU LIAE	26.3	1	1
	SABU TENGAH	26.5	1	1
	SABU TIMUR	26.4	1	1
2	HAWU MEHARA	25.9	1	1
	RAIJUA	26.1	1	1.1

	SABU BARAT	26.5	1	1.1
	SABU LIAE	26.3	1	1.1
	SABU TENGAH	26.3	1	1
	SABU TIMUR	26.2	1	1
3	HAWU MEHARA	26.4	1.2	1.1
	RAIJUA	26.4	1.1	1
	SABU BARAT	26.5	1.1	1
	SABU LIAE	26.5	1.1	1
	SABU TENGAH	26.2	1.2	1.1
	SABU TIMUR	26.3	1.2	1.1
4	HAWU MEHARA	26.7	1.1	1.1
	RAIJUA	26.6	1	1
	SABU BARAT	26.9	1	1
	SABU LIAE	26.5	1	1
	SABU TENGAH	26.6	1	1
	SABU TIMUR	26.6	1.1	1.1
5	HAWU MEHARA	26.1	1	1
	RAIJUA	26	1	1
	SABU BARAT	26.2	1	1
	SABU LIAE	25.9	1	1
	SABU TENGAH	26.1	1	0.9
	SABU TIMUR	26.2	1	0.9
6	HAWU MEHARA	25.2	1	1.1
	RAIJUA	24.8	1.1	1.1
	SABU BARAT	25.5	1	1.1
	SABU LIAE	24.9	1.1	1.1
	SABU TENGAH	25.2	1.1	1.1
	SABU TIMUR	25.2	1	1.1
7	HAWU MEHARA	24.5	1	1.1
	RAIJUA	24.3	1	1.1
	SABU BARAT	24.8	0.9	1
	SABU LIAE	24.8	1	1.1
	SABU TENGAH	24.6	0.9	1
	SABU TIMUR	25	0.9	1
8	HAWU MEHARA	24.9	0.9	1.1
	RAIJUA	24.4	1	1.2
	SABU BARAT	24.8	1	1.2
	SABU LIAE	25.1	1	1.2
	SABU TENGAH	24.9	0.9	1.1
	SABU TIMUR	24.9	0.9	1.1
9	HAWU MEHARA	25.3	1.1	1.2
	RAIJUA	25.7	1.1	1.1
	SABU BARAT	26.1	1.1	1.2
	SABU LIAE	25.7	1.1	1.2
	SABU TENGAH	25.8	1.1	1.2
	SABU TIMUR	26.1	1.1	1.1
10	HAWU MEHARA	26.9	1.3	1.4
	RAIJUA	26.8	1.3	1.4
	SABU BARAT	27.3	1.2	1.3
	SABU LIAE	27.1	1.2	1.3
	SABU TENGAH	26.9	1.2	1.3
	SABU TIMUR	26.9	1.2	1.3

11	HAWU MEHARA	27.5	1.2	1
	RAIJUA	27.3	1.3	1
	SABU BARAT	27.8	1.2	1
	SABU LIAE	27.6	1.2	1
	SABU TENGAH	27.5	1.3	1
	SABU TIMUR	27.4	1.3	1
12	HAWU MEHARA	26.6	1.4	0.9
	RAIJUA	26.9	1.5	1
	SABU BARAT	27.3	1.5	1
	SABU LIAE	26.9	1.4	0.9
	SABU TENGAH	27.1	1.4	0.9
	SABU TIMUR	27	1.4	0.9

Curah Hujan

Lampiran 4 Curah Hujan Tahunan Baseline (mm) dan Delta Curah Hujan Tahunan CSIRO dan MIROC (%)

No.	Kecamatan	Baseline	Delta CSIRO	Delta MIROC
1	HAWU MEHARA	1078	6.19	2.34
2	RAIJUA	1042	5.86	2.3
3	SABU BARAT	1121	6.74	2.38
4	SABU LIAE	1095	6.67	2.27
5	SABU TENGAH	1133	7.56	2.38
6	SABU TIMUR	1121	7.57	2.34

Lampiran 5 Curah Hujan Musiman Baseline (mm) dan Delta Curah Hujan Musiman CSIRO dan MIROC (%)

Musim	Kecamatan	Baseline	Delta CSIRO	Delta MIROC
DJF	HAWU MEHARA	710	1.40	-0.40
	RAIJUA	679	1.02	-0.58
	SABU BARAT	761	2.89	-0.52
	SABU LIAE	728	1.84	-0.40
	SABU TENGAH	757	2.90	-0.53
	SABU TIMUR	753	2.78	-0.53
MAM	HAWU MEHARA	252	-3.17	10.31
	RAIJUA	240	-3.33	10.41
	SABU BARAT	258	-3.10	11.06
	SABU LIAE	241	-3.31	10.37
	SABU TENGAH	256	-3.12	10.93
	SABU TIMUR	254	-3.14	10.62
JJA	HAWU MEHARA	24	16.66	-8.33
	RAIJUA	25	15.38	-7.69
	SABU BARAT	22	17.39	-8.69
	SABU LIAE	23	17.39	-8.69
	SABU TENGAH	23	17.39	-8.69
	SABU TIMUR	24	16.66	-8.69
SON	HAWU MEHARA	101	60.18	4.71

RAIJUA	97	59.04	5.71
SABU BARAT	115	60.00	4.34
SABU LIAE	103	61.16	4.85
SABU TENGAH	116	60.00	4.38
SABU TIMUR	116	60.34	5.17

Lampiran 6 Curah Hujan Bulanan dan Delta Curah Hujan Bulanan CSIRO dan MIROC

Bulan	Kecamatan	Baseline	Delta CSIRO	Delta MIROC
1	HAWU MEHARA	246	0.00	-5.83
	RAIJUA	235	-0.84	-5.95
	SABU BARAT	260	1.11	-5.97
	SABU LIAE	255	0.00	-5.83
	SABU TENGAH	266	1.87	-6.01
	SABU TIMUR	265	1.88	-6.03
2	HAWU MEHARA	247	-10.00	0.80
	RAIJUA	241	-9.95	0.82
	SABU BARAT	249	-10.00	0.80
	SABU LIAE	251	-9.96	1.19
	SABU TENGAH	254	-9.05	1.16
	SABU TIMUR	257	-8.94	1.16
3	HAWU MEHARA	164	1.25	5.91
	RAIJUA	153	1.25	5.88
	SABU BARAT	167	1.19	5.91
	SABU LIAE	160	1.21	6.09
	SABU TENGAH	168	1.19	7.14
	SABU TIMUR	167	1.19	5.98
4	HAWU MEHARA	68	-8.82	17.64
	RAIJUA	72	-8.33	18.05
	SABU BARAT	66	-9.09	18.18
	SABU LIAE	63	-9.52	18.46
	SABU TENGAH	66	-9.09	18.18
	SABU TIMUR	63	-9.52	18.46
5	HAWU MEHARA	20	-20.00	20.00
	RAIJUA	21	-18.18	22.72
	SABU BARAT	21	-20.00	20.00
	SABU LIAE	20	-20.00	20.00
	SABU TENGAH	22	-18.18	18.18
	SABU TIMUR	22	-18.18	18.18
6	HAWU MEHARA	15	20.00	0.00
	RAIJUA	17	17.64	0.00
	SABU BARAT	14	21.42	0.00
	SABU LIAE	15	20.00	0.00
	SABU TENGAH	14	21.42	0.00
	SABU TIMUR	15	20.00	0.00
7	HAWU MEHARA	8	12.50	-25.00

	RAIJUA	8	12.50	-25.00
	SABU BARAT	8	12.50	-25.00
	SABU LIAE	8	12.50	-25.00
	SABU TENGAH	8	12.50	-25.00
	SABU TIMUR	8	12.50	-25.00
8	HAWU MEHARA	1	0.00	0.00
	RAIJUA	1	0.00	0.00
	SABU BARAT	1	0.00	0.00
	SABU LIAE	1	0.00	0.00
	SABU TENGAH	1	0.00	0.00
	SABU TIMUR	1	0.00	0.00
9	HAWU MEHARA	5	20.00	-20.00
	RAIJUA	4	20.00	-25.00
	SABU BARAT	5	20.00	-20.00
	SABU LIAE	5	20.00	-20.00
	SABU TENGAH	6	16.66	-16.66
	SABU TIMUR	5	20.00	-20.00
10	HAWU MEHARA	29	20.68	-33.33
	RAIJUA	25	18.51	-32.00
	SABU BARAT	30	22.58	-33.33
	SABU LIAE	27	18.51	-33.33
	SABU TENGAH	31	22.58	-32.25
	SABU TIMUR	31	22.58	-32.25
11	HAWU MEHARA	70	78.57	20.54
	RAIJUA	68	76.38	20.58
	SABU BARAT	72	78.57	21.42
	SABU LIAE	72	79.16	20.83
	SABU TENGAH	78	76.92	20.51
	SABU TIMUR	80	77.50	20.51
12	HAWU MEHARA	230	16.08	3.91
	RAIJUA	204	16.17	3.92
	SABU BARAT	228	17.10	3.94
	SABU LIAE	222	16.21	4.05
	SABU TENGAH	228	16.88	3.93
	SABU TIMUR	232	16.81	3.87

Lampiran 7 Kondisi iklim baseline dan masa depan variabel curah hujan dan jumlah hari kering

Kecamatan	Curah Hujan						Jumlah Hari Kering					
	Baseline		Future		Delta (%)		Baseline		Future		Delta (%)	
	CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC
Sabu Timur	310 - 340	290 - 340	260 - 330	280 - 340	-9 - (-1)	-1.5 - (-0.8)	72	66	71	60	-1.4	-10.0
Sabu Tengah	290 - 340	270 - 340	260 - 340	290 - 340	-11 - (-2)	-1.8 - (-1.1)	70	66	71	60	1.4	-10.0
Sabu Barat	270 - 340	270 - 340	260 - 340	280 - 330	-6 - (-1)	-1.8 - (-0.7)	74	68	72	61	-2.8	-11.5
Sabu UAE	260 - 330	250 - 340	250 - 320	280 - 330	-6 - (-2)	-1.8 - (-0.7)	76	69	73	61	-4.1	-13.1
Hawu Mehara	270 - 340	290 - 360	250 - 320	270 - 330	-5 - (-2)	-1.8 - (-0.8)	75	69	74	63	-1.4	-9.5
Raijua	280 - 330	270 - 360	250 - 340	270 - 340	-10 - (-3)	-1.8 - (-0.8)	75	69	73	64	-2.7	-7.8

Lampiran 8 Kondisi iklim baseline dan masa depan variabel jumlah hari hujan, frekuensi ekstrim dan periode ulang ekstrim

Kecamatan	Jumlah Hari Hujan						Frekuensi Ekstrim				Periode Ulang Ekstrim			
	Baseline		Future		Delta (%)		Baseline		Future		Baseline		Future	
	CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC
Sabu Timur	8	11	13	14	2.3	1.4	0.198	0.198	0.203	0.2	5.05	5.05	4.93	5.00
Sabu Tengah	8	11	13	14	2.3	1.6	0.195	0.2	0.199	0.202	5.13	5.00	5.03	4.95
Sabu Barat	9	12	14	15	2.3	1.3	0.201	0.197	0.201	0.201	4.98	5.08	4.98	4.98
Sabu UAE	9	12	14	15	2.5	1.3	0.2	0.198	0.2	0.2	5.00	5.05	5.00	5.00
Hawu Mehara	9	12	15	15	2.3	1.3	0.201	0.202	0.197	0.2	4.98	4.95	5.08	5.00
Raijua	9	12	15	15	2.5	1.3	0.201	0.2	0.2	0.199	4.98	5.00	5.00	5.03

Neraca Air

Lampiran 9 Neraca Air Tahunan Baseline dan Delta Neraca Air Tahunan CSIRO dan MIROC (mm)

No.	Kecamatan	Baseline	Delta CSIRO	Delta MIROC
1	HAWU MEHARA	-466.7	-159.5	-216.7
2	RAIJUA	-574.8	-185.2	-213.2
3	SABU BARAT	-524.0	-184.3	-178.0
4	SABU LIAE	-434.2	-162.3	-219.5
5	SABU TENGAH	-442.3	-137.6	-189.9
6	SABU TIMUR	-478.3	-199.0	-195.6

Lampiran 10 Neraca Air Musiman Baseline dan Delta Neraca Air Musiman CSIRO dan MIROC (mm)

Musim	Kecamatan	Baseline	Delta CSIRO	Delta MIROC
DJF	HAWU MEHARA	297.57	-0.44	-0.61
	RAIJUA	240.88	-0.55	-0.57
	SABU BARAT	297.15	-0.57	-0.66
	SABU LIAE	326.38	-0.57	-0.63
	SABU TENGAH	320.87	-0.45	-0.57
	SABU TIMUR	318.05	-0.57	-0.62
MAM	HAWU MEHARA	-165.53	-0.69	-0.33
	RAIJUA	-172.93	-0.72	-0.31
	SABU BARAT	-172.70	-0.72	-0.29
	SABU LIAE	-173.74	-0.66	-0.37
	SABU TENGAH	-133.43	-0.70	-0.26
	SABU TIMUR	-165.09	-0.69	-0.35
JJA	HAWU MEHARA	-298.73	-0.32	-0.49
	RAIJUA	-298.25	-0.38	-0.48
	SABU BARAT	-317.32	-0.38	-0.49
	SABU LIAE	-312.59	-0.32	-0.48
	SABU TENGAH	-302.67	-0.36	-0.46
	SABU TIMUR	-309.54	-0.34	-0.50
SON	HAWU MEHARA	-314.17	-0.06	-0.68
	RAIJUA	-335.91	-0.16	-0.71
	SABU BARAT	-329.78	-0.16	-0.71
	SABU LIAE	-332.53	0.02	-0.70
	SABU TENGAH	-296.31	0.05	-0.67
	SABU TIMUR	-321.75	-0.24	-0.68

Lampiran 11 Neraca Air Bulanan dan Delta Neraca Air Bulanan CSIRO dan MIROC

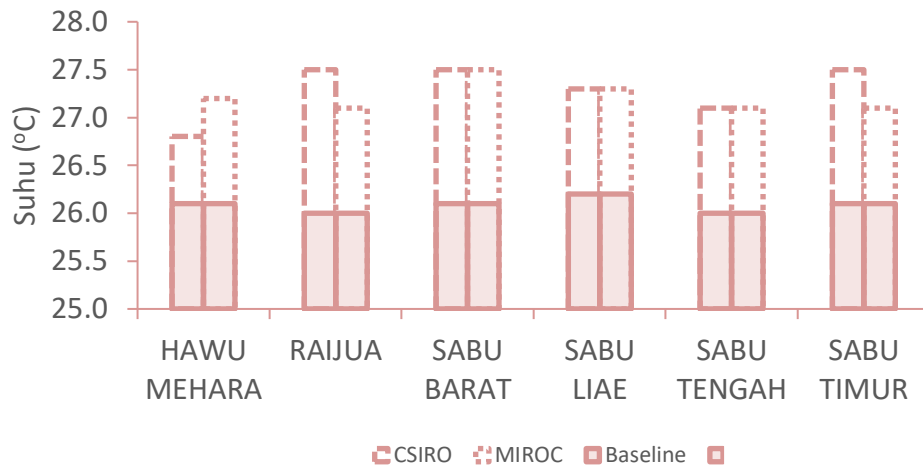
Bulan	Kecamatan	Baseline	Delta CSIRO	Delta MIROC
1	HAWU MEHARA	116.44	-12.93	-34.25
	RAIJUA	90.95	-16.2	-33.25
	SABU BARAT	113.1	-12.93	-34.29
	SABU LIAE	122.44	-16.31	-33.58
	SABU TENGAH	126.22	-14.18	-33.98
	SABU TIMUR	124.98	-21.65	-35.26
2	HAWU MEHARA	106.12	-40.18	-14.97
	RAIJUA	103.72	-43.36	-18.72
	SABU BARAT	113.84	-40.18	-18.75
	SABU LIAE	114.18	-42.53	-16.29
	SABU TENGAH	119.24	-40.16	-14.64
	SABU TIMUR	126.84	-42.37	-15.87
3	HAWU MEHARA	23.77	-19.48	-10.2
	RAIJUA	11.04	-21.97	-12.59

	SABU BARAT	24.06	-21.42	-7.8
	SABU LIAE	23.18	-20.38	-11.64
	SABU TENGAH	39.39	-16.39	-8.26
	SABU TIMUR	27.91	-18.11	-10.15
4	HAWU MEHARA	-70.41	-26.93	-9.44
	RAIJUA	-75.8	-28.93	-5.68
	SABU BARAT	-71.47	-26.93	-8.55
	SABU LIAE	-82.65	-27.41	-10.02
	SABU TENGAH	-74.19	-28.93	-7.62
	SABU TIMUR	-78.85	-28.92	-11.49
5	HAWU MEHARA	-108.3	-20.8	-11.46
	RAIJUA	-107.28	-21.18	-14.44
	SABU BARAT	-108.81	-22.79	-12.6
	SABU LIAE	-114.15	-20.79	-14.46
	SABU TENGAH	-104.86	-22.41	-10.8
	SABU TIMUR	-114.11	-22.37	-12.6
6	HAWU MEHARA	-100.71	-10.48	-15.49
	RAIJUA	-95.99	-11.73	-16.78
	SABU BARAT	-103.13	-14	-17.2
	SABU LIAE	-102.86	-10.48	-16.48
	SABU TENGAH	-98.8	-12.02	-15.82
	SABU TIMUR	-102.21	-11.62	-17.2
7	HAWU MEHARA	-97.42	-9.91	-13.97
	RAIJUA	-95.05	-12.02	-15.13
	SABU BARAT	-98.66	-10.59	-15.5
	SABU LIAE	-98.92	-9.35	-16.48
	SABU TENGAH	-95.72	-11.74	-14.19
	SABU TIMUR	-94.21	-9.85	-15.17
8	HAWU MEHARA	-107.23	-11.05	-15.11
	RAIJUA	-108	-13.99	-16.07
	SABU BARAT	-111.05	-12.54	-16.13
	SABU LIAE	-110.81	-11.72	-18.11
	SABU TENGAH	-106.18	-12.05	-14.88
	SABU TIMUR	-109.5	-11.98	-17.77
9	HAWU MEHARA	-118.05	-16.8	-19.27
	RAIJUA	-119.03	-16.41	-20.47
	SABU BARAT	-122.63	-16.44	-22.76
	SABU LIAE	-123.43	-16.77	-22.78
	SABU TENGAH	-117.87	-16.39	-20.56
	SABU TIMUR	-120.89	-18.39	-19.24
10	HAWU MEHARA	-115.09	-17.52	-38.97
	RAIJUA	-112.53	-22.51	-37.98
	SABU BARAT	-120.76	-18.1	-38.42
	SABU LIAE	-121.75	-20.98	-38.45
	SABU TENGAH	-110.34	-20.9	-36.87

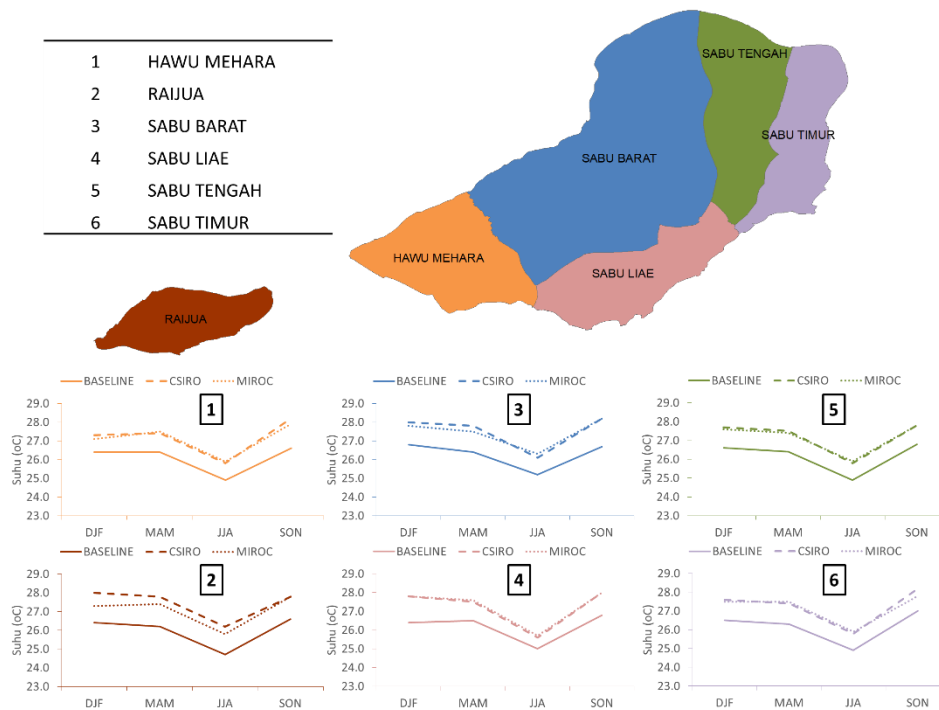
	SABU TIMUR	-113.12	-22.55	-38.41
11	HAWU MEHARA	-81.94	33.14	-7.58
	RAIJUA	-91.14	24.61	-8.12
	SABU BARAT	-89.15	23.12	-8.63
	SABU LIAE	-87.15	32.52	-9.8
	SABU TENGAH	-74.94	25.53	-6.54
	SABU TIMUR	-80.03	31.5	-7.72
12	HAWU MEHARA	70.02	9.24	-9.87
	RAIJUA	46.2	4.17	-13.86
	SABU BARAT	73.14	5.39	-10.83
	SABU LIAE	69.18	1.09	-11.31
	SABU TENGAH	88.76	7.28	-9.02
	SABU TIMUR	85.94	-2.97	-9.46

LAMPIRAN GRAFIK

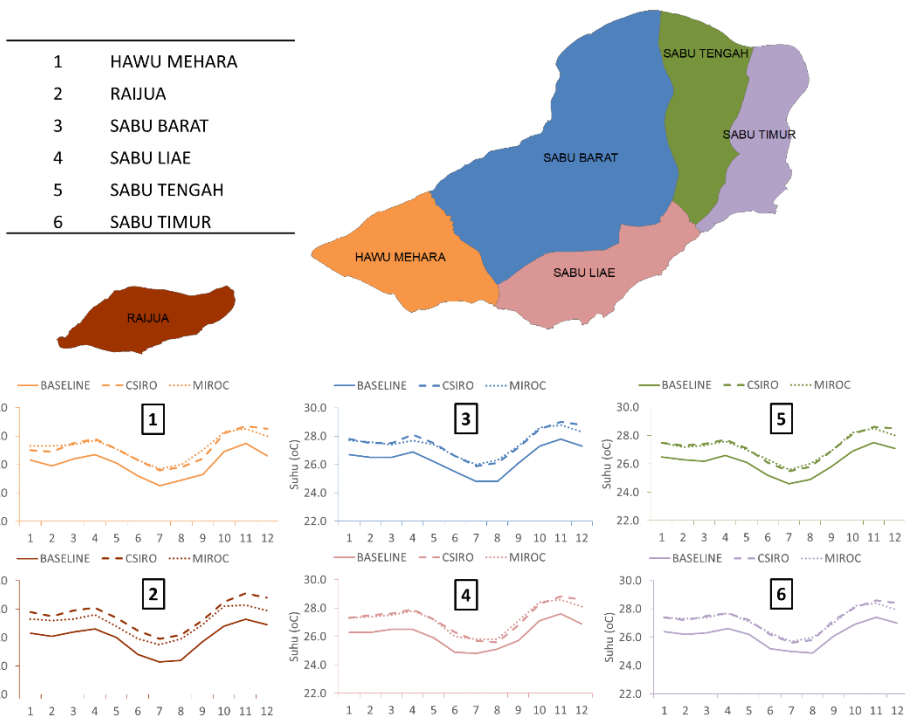
Suhu Udara



Lampiran 12 Suhu Udara Tahunan Baseline dan Delta Suhu Udara Tahunan CSIRO dan MIROC

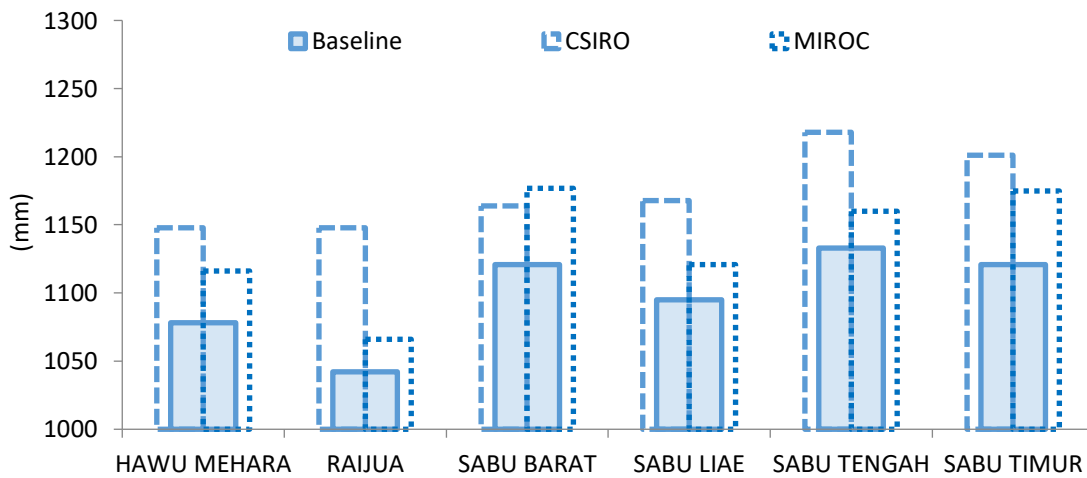


Lampiran 13 Suhu Udara Musiman Baseline dan Suhu Udara Musiman Masa Depan Model CSIRO dan MIROC

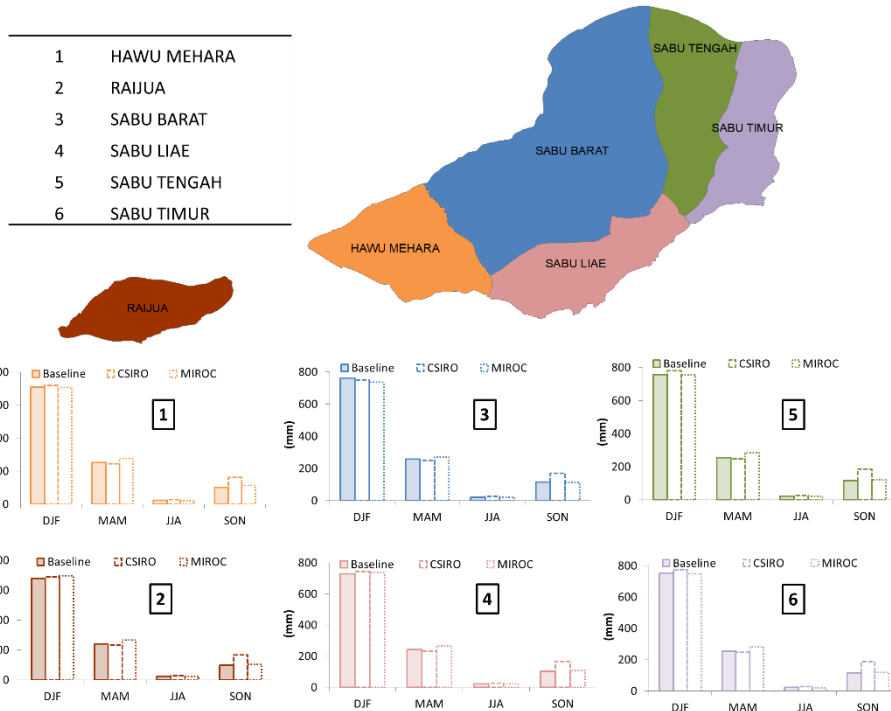


Lampiran 14 Suhu Udara Bulanan dan Delta Suhu Udara Bulanan CSIRO dan MIROC

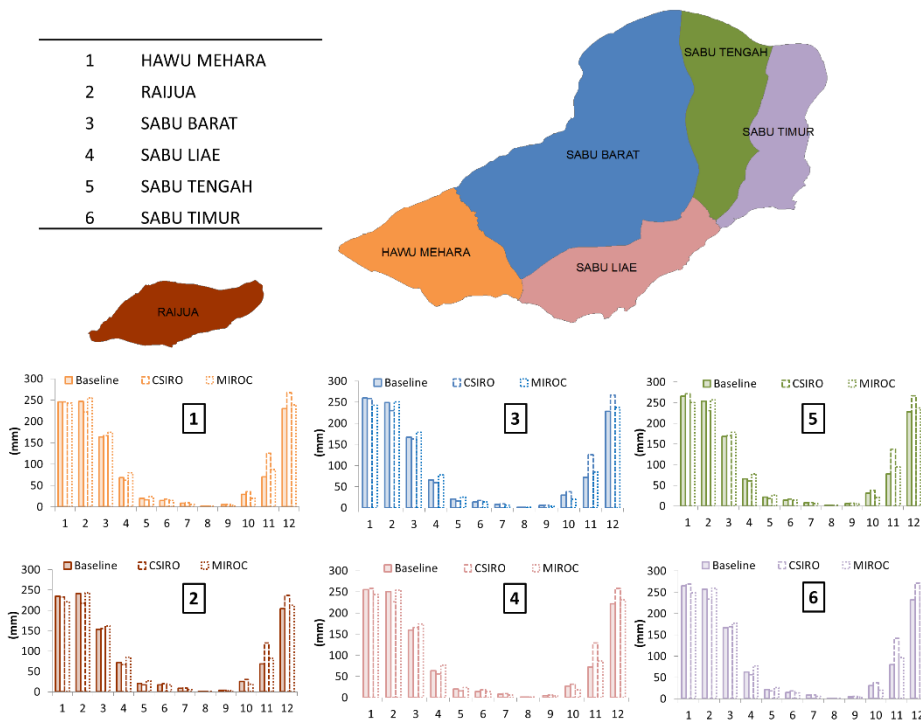
Curah Hujan



Lampiran 15 Curah Hujan Tahunan Baseline dan Curah Hujan Tahunan Masa Depan Model CSIRO dan MIROC

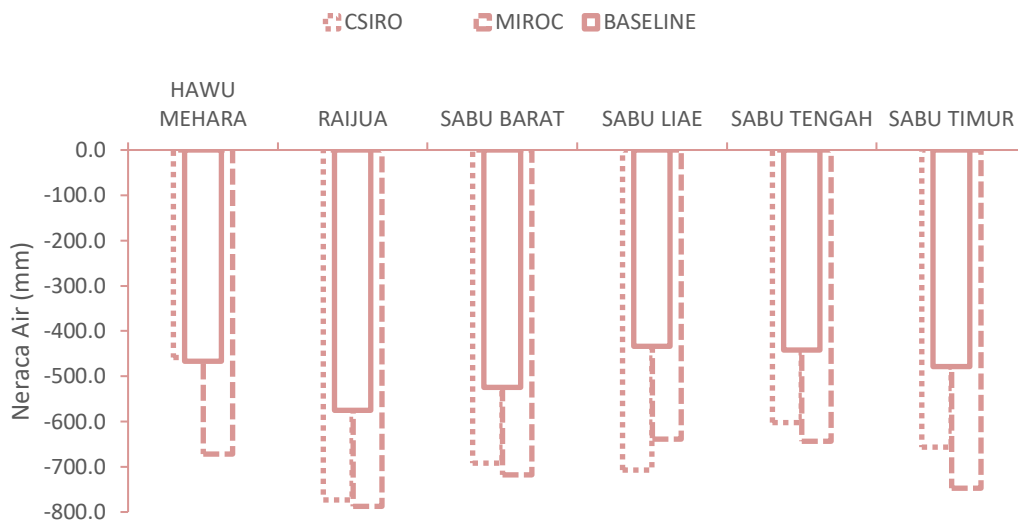


Lampiran 16 Curah Hujan Musiman Baseline dan Delta Curah Hujan Musiman CSIRO dan MIROC

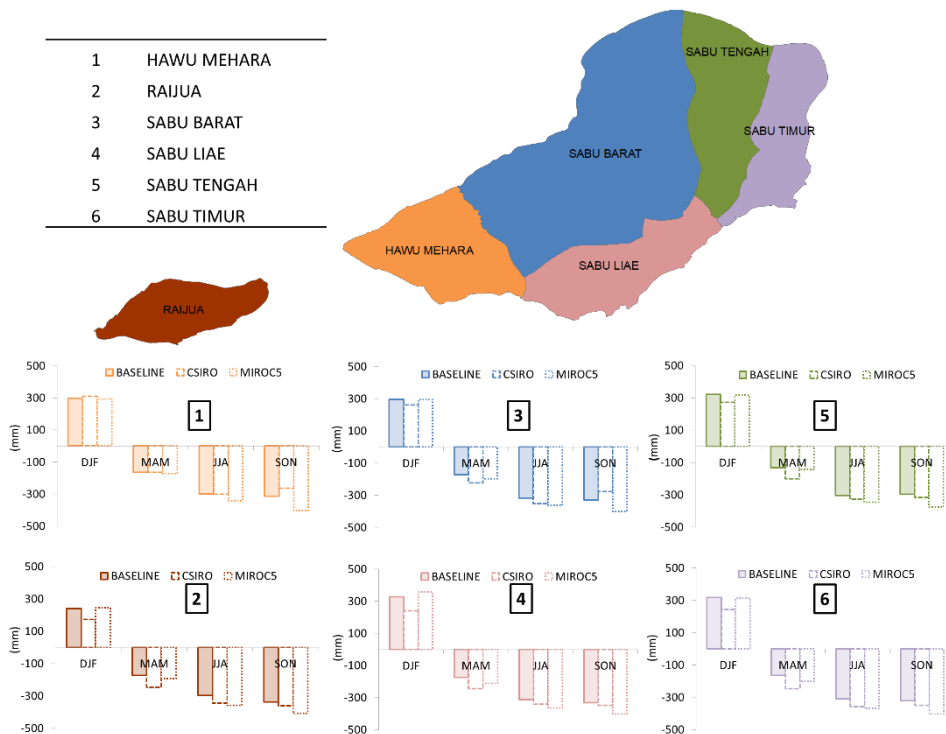


Lampiran 17 Curah Hujan Bulanan dan Delta Curah Hujan Bulanan CSIRO dan MIROC

Neraca Air

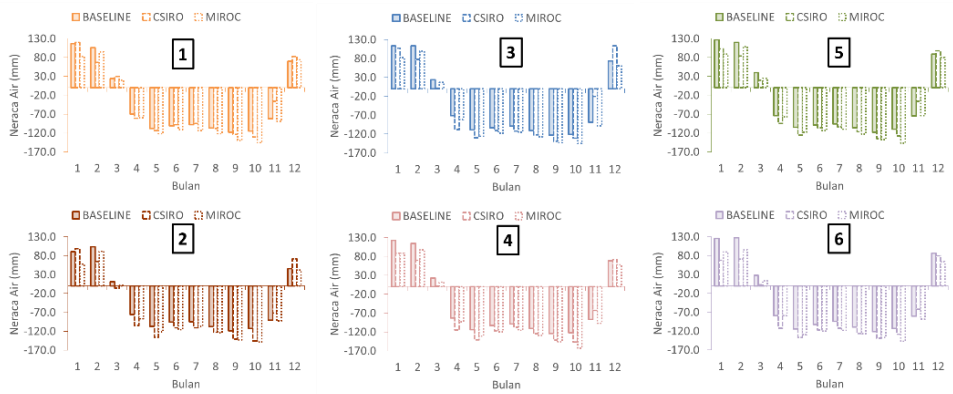


Lampiran 18 Neraca Air Tahunan Baseline dan Delta Neraca Air Tahunan CSIRO dan MIROC



Lampiran 19 Neraca Air Musiman Baseline dan Delta Neraca Air Musiman CSIRO dan MIROC

- 1 HAWU MEHARA
- 2 RAIJUA
- 3 SABU BARAT
- 4 SABU LIAE
- 5 SABU TENGAH
- 6 SABU TIMUR



Lampiran 20 Neraca Air Bulanan dan Neraca Air Bulanan CSIRO dan MIROC

BAHAYA DAN RISIKO

Lampiran 21 Hasil analisis bahaya dan risiko pada periode baseline dan masa depan menggunakan model CSIRO dan MIROC

KECAMATAN	DESA	BAHAYA			RISIKO			
		BASELINE	CSIRO	MIROC	BASELINE	CSIRO	MIROC	
HAWU MEHARA	PEDARRO	S	S	S	S	S	S	
	RAMEDUE	S	S	S	S	S	S	
	LOBOHEDE	S	S	S	S	S	S	
	MOLIE	S	S	S	S	S	S	
	LEDERAGA	S	S	S	S	S	S	
	DAIEKO	S	S	S	S	S	S	
	TANAJAWA	S	S	S	S	S	S	
	LEDEAE	S	S	S	S	S	S	
	WADUMEDDI	S	S	S	S	S	S	
	GURIMONEARU	S	S	S	S	S	S	
RAIJUA	KOLORAE	S	S	S	S	S	S	
	LEDEUNU	R	R	R	R	R	R	
	BALLU	S	S	S	S	S	S	
	BOLUA	S	S	S	S	S	S	
	LEDEKE	S	S	S	S	S	S	
	ROBOABA	S	S	S	S	S	S	
	RAELORO	R	R	R	R	R	R	
	RAEMUDE	S	S	S	S	S	S	
	DEPE	S	S	S	S	S	S	
	RAENALULU	T	T	T	T	T	T	
	JADU	S	S	S	S	S	S	
	TERIWU	S	T	T	S	T	T	
	RAEDEWA	S	S	S	S	S	S	
	NADAWAWI	S	S	S	S	S	S	
SABU BARAT	RAENYALE	S	S	S	S	S	S	
	RAEKORE	S	S	S	S	S	S	
	LEDEANA	S	S	S	S	S	S	
	TITINALEDE	S	S	S	S	S	S	
	DELO	S	S	S	S	S	S	
	LEDEKEPAKA	S	S	S	S	S	S	
	MEBBA	R	R	R	R	R	R	
	MENIA	S	S	S	S	S	S	
	RAEMADIA	S	S	S	S	S	S	
	SABU LIAE	RAEROBO	S	S	S	S	S	S
		LEDEKE	S	S	S	S	S	S
DEME		S	S	S	S	S	S	
LEDETALO		S	S	S	S	S	S	
DAINAO		S	S	S	S	S	S	
WADUWALA		S	S	S	S	S	S	
EILOGO		T	T	T	T	T	T	

	MEHONA	S	S	S	S	S	S
	EIKARE	S	S	S	S	S	S
	LOBORUI	S	S	S	S	S	S
	HALAPAJI	S	S	S	S	S	S
	KOTAHAWU	R	R	R	R	R	R
SABU TENGAH	LOBOAJU	S	S	S	S	S	S
	EILODE	S	S	S	S	S	S
	EIMMAAKE	S	S	S	S	S	S
	JIWUWU	S	S	S	S	S	S
	MATEI	S	S	S	S	S	S
	BEBAE	S	S	S	S	S	S
	TADA	S	S	S	S	S	S
	EIMAU	S	S	S	S	S	S
SABU TIMUR	KELIHA	S	S	S	S	S	S
	KEDURU	S	S	S	S	S	S
	HUWAGA	R	R	R	R	R	R
	LOBORAI	S	S	S	S	S	S
	LOBODEI	R	R	R	R	R	R
	LIMAGGU	S	S	S	S	S	S
	BODAE	S	S	S	S	S	S
	KUJIRATU	S	S	S	S	S	S
	BOLOU	R	R	R	R	R	R
	EIADA	S	S	S	S	S	S

DOKUMENTASI

Lampiran 22 Foto Pelaksanaan FGD dalam penyusunan RAD-API Kabupaten Sabu Raijua



