

ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM BERBASIS MASYARAKAT MELALUI PENDEKATAN EKOSISTEM DI DESA ILODULUNGA KABUPATEN GORONTALO UTARA

Rakhmat Jaya Lahay¹⁾, Syahrizal Koem²⁾, Salmun K. Nasib³⁾

^{1, 2)} Jurusan Ilmu dan Teknologi Kebumihan, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo

³⁾ Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

¹⁾ Email: rjlahay@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 28 November 2019

Disetujui : 2 Mei 2020

Kata Kunci :

peningkatan kapasitas, forum adaptasi masyarakat, perubahan iklim, ekosistem, pemetaan potensi.

ABSTRAK

Dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim dapat mempengaruhi aktivitas kehidupan manusia dan ekosistem lainnya. Tujuan dari kegiatan ini adalah: (1) membentuk komunitas masyarakat atau forum adaptasi masyarakat, (2) melakukan sosialisasi dan pelatihan peningkatan kapasitas pengetahuan dan keterampilan forum, (3) memfasilitasi penyusunan rencana aksi adaptasi untuk menghadapi dampak perubahan iklim. Program ini menggunakan beberapa pendekatan, yaitu: partisipatif, wawancara, observasi, Focus Group Discussion (FGD), survey lapangan, sosialisasi dan pelatihan. Pembentukan komunitas masyarakat dalam rangka penguatan kapasitas kelembagaan merupakan bagian dari upaya adaptasi dalam menghadapi dampak perubahan iklim. Hasil observasi dan identifikasi oleh Forum Adaptasi Masyarakat (ForSIKAT), diketahui bahwa Hutan Mangrove merupakan jenis penggunaan/penutupan lahan yang dominan. Pengetahuan dan keterampilan adalah unsur penting dalam melakukan adaptasi. Rencana aksi adaptasi untuk menghadapi dampak perubahan iklim yang telah dilaksanakan adalah, melakukan identifikasi batas wilayah desa dan dusun, memetakan potensi sumber daya lahan di desa, dan membuat rambu peringatan dini pada lokasi yang telah ditentukan.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : November 28, 2019

Accepted : May 2, 2020

Key words:

capacity building, community adaptation forums, climate change, ecosystems, potential mapping.

ABSTRACT

Impacts caused by climate change can affect the activities of human life and other ecosystems. The objectives of this activity are: (1) forming community or community adaptation forums, (2) conducting socialization and training to increase the knowledge and skills capacity of the forum, (3) facilitating the preparation of adaptation action plans to deal with the impacts of climate change. This program uses several approaches, namely: participatory, interview, observation, Focus Group Discussion (FGD), field surveys, outreach and training. The formation of communities in the context of strengthening institutional capacity is part of the adaptation effort in dealing with the impacts of climate change. The results of observations and identification by the Community Adaptation Forum (CDF), revealed that mangrove forests are the dominant type of land use / cover. Knowledge and skills are important elements in adapting. Adaptation action plans to deal with the impacts of climate change that have been implemented are, identifying village and hamlet boundaries, mapping the potential of land resources in the village, and making early warning signs at designated locations.

1. PENDAHULUAN

Perubahan suhu dan pola curah hujan adalah sebuah kenyataan dari perubahan iklim yang harus dihadapi manusia di bumi. Indikator perubahan ini adalah meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi. Peningkatan suhu permukaan bumi telah terjadi sejak awal abad ke-20, dan diprediksi akan terus meningkat. Kenaikan suhu permukaan bumi ini disebutkan dalam laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Secara global, suhu diperkirakan meningkat 0.2-1.5 derajat celsius dalam jangka waktu 30 tahun mendatang (Adger *et al.*, 2007). Para ilmuwan menghubungkan peningkatan suhu bumi ini dengan efek gas rumah kaca (GRK). Faktor pendorong utama peningkatan konsentrasi GRK ini disebabkan oleh aktivitas manusia dalam mengelola lingkungan hidupnya (Nakagawa, 2015).

Peningkatan suhu dan curah hujan yang disertai dengan kejadian-kejadian ekstrim dapat memicu bencana hidrometeorologi, yang merupakan bencana terkait cuaca dan iklim (BAPPENAS, 2014). Bencana hidrometeorologi berupa puting beliung, banjir, longsor, kebakaran lahan, dan kekeringan serta gelombang pasang/abrasi. Tren bencana hidrometeorologi menunjukkan kecenderungan meningkat dalam waktu 15 tahun terakhir. Data BNPB (2019) menyatakan bahwa bencana yang terjadi di Indonesia sampai dengan Februari 2019 sebanyak 283 kejadian. Dari jumlah tersebut, lebih dari 98 % atau 280 kejadian adalah bencana hidrometeorologi. Dampak yang ditimbulkan bencana berupa korban jiwa, kerusakan bangunan, serta kerugian ekonomi, sehingga dapat mempengaruhi proses pembangunan di semua sektor (PDIH, 2019; BNPB, 2019).

Mengingat bahwa dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim dapat mempengaruhi aktivitas kehidupan manusia dan ekosistem lainnya, diperlukan kemampuan untuk menghadapinya. Terdapat dua strategi yang dapat ditempuh sebagai bentuk respon menghadapi dampak, yaitu adaptasi dan mitigasi. Mitigasi merupakan usaha pencegahan untuk mengurangi peningkatan emisi GRK dan meningkatkan penyerapan karbon. Adaptasi adalah langkah menyesuaikan diri terhadap perubahan yang akan terjadi di masa mendatang

(Murniningtyas, 2011; Pramana, 2017). Oleh karena itu kegiatan peningkatan kapasitas adaptasi menjadi pilihan yang strategis dalam menghadapi dampak perubahan iklim.

Kapasitas adaptasi, menurut Mochamad (2013) dan KLH (2014), merupakan kemampuan untuk mengatasi dampak yang timbul dari perubahan iklim. Kemampuan ini sangat ditentukan oleh keberadaan sumberdaya lingkungan atau daya dukung ekosistem (biofisik) dan kondisi sosial-ekonomi. Sejalan dengan yang disampaikan Adger *et al.*, (2007) dan Swanson *et al.*, (2007) bahwa faktor kunci dalam kemampuan beradaptasi masyarakat adalah, ekonomi, sumber daya alam, sumber daya manusia, teknologi, institusi/kelembagaan. Penelitian Nanlohy *et al.*, (2017) menyatakan bahwa peningkatan kapasitas adaptasi masyarakat dapat dilakukan dengan perspektif ekologis, ekonomi, sosial dan budaya masyarakat. Program adaptasi yang dilakukan adalah membangun kerjasama antara komunitas masyarakat dan pemerintah dalam merumuskan langkah-langkah adaptasi. Oleh karena itu, komunitas masyarakat merupakan elemen penting dalam meningkatkan ketangguhan masyarakat lainnya dalam mengurangi dampak bencana (Koem, 2019). Sehingga dapat menghidupkan kembali tradisi yang ada di masyarakat dimana mangrove harus dilestarikan dan dijaga menjaga kelestariannya.

Berdasarkan latar belakang di atas, peningkatan kapasitas adaptasi berbasis masyarakat melalui pendekatan ekosistem desa ilodulunga perlu dilakukan. Hal ini didasarkan pada beberapa fakta yang diperoleh saat pra survei, yaitu: pertama, wilayah desa ilodulunga berada di wilayah pesisir. Menurut BAPPENAS (2014) wilayah pesisir merupakan kawasan paling rentan terkena dampak. Wilayah pesisir desa Ilodulunga ini terdapat ekosistem mangrove, yang penting dijaga kelestariannya untuk mendukung kemampuan adaptasi. Mangrove ini juga telah dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup masyarakat dan beberapa lokasi lainnya telah beralih fungsi lahan menjadi pemukiman, lahan kosong dan semak belukar. Kedua, berdasarkan informasi pada SIDIK tahun 2014, bahwa tingkat kerentanan terhadap perubahan iklim desa Ilodulunga berada pada kategori Sedang. Perhitungan indeks kerentanan

ini dapat ditentukan melalui hubungan parameter kondisi biofisik, sumberdaya dan lingkungan serta sosial-ekonomi yang ada di desa Iلودلونا. Ketiga, desa Iلودلونا belum memiliki peta desa, yang berisi informasi batas desa dan potensi sumber daya lahan, termasuk sebaran ekosistem mangrove.

Menurut KLH (2015) kerentanan suatu wilayah dapat diantisipasi melalui intervensi program peningkatan kapasitas infrastruktur, kelembagaan, dan pendidikan. Peningkatan kapasitas adaptasi berbasis masyarakat melalui pendekatan ekosistem yang dilakukan, fokus pada aspek kelembagaan, masyarakat dan sumber daya alam. Aspek ini, yang merupakan modal, dapat ditumbuhkan melalui intervensi program/kegiatan. Tujuan dari kegiatan ini adalah: (1) membentuk komunitas masyarakat atau forum adaptasi masyarakat, (2) melakukan sosialisasi dan pelatihan peningkatan kapasitas pengetahuan dan keterampilan forum, (3) memfasilitasi penyusunan rencana aksi adaptasi untuk menghadapi dampak perubahan iklim. Dengan upaya ini, diharapkan masyarakat akan lebih mudah mengatasi kerentanan yang akan dihadapi. Masyarakat diharapkan mampu mengatasi dampak dengan memanfaatkan modal sumber daya yang ada dan memeliharanya. Selain itu, masyarakat memiliki kemandirian dalam menjaga dan mengelola lingkungan agar tetap lestari (Eraku dan Koem, 2018).

2. METODE

Kegiatan ini adalah salah satu bentuk program pengabdian masyarakat, yang dilaksanakan di desa Iلودلونا Anggrek Gorontalo Utara. Secara geografis, lokasi desa Iلودلونا berada pada koordinat $0^{\circ}48'58.32''$ LU dan $122^{\circ}49'53.04''$ BT. Luas wilayahnya $1,43 \text{ km}^2$ atau 143 Ha yang terbagi dalam 4 dusun, yaitu Pusat, Pantai, Ervak, dan Tahena. Pelaksanaan program peningkatan kapasitas adaptasi berbasis masyarakat, dilakukan dengan beberapa pendekatan, yaitu: partisipatif, wawancara, observasi, *Focus Group Discussion* (FGD), survey lapangan, sosialisasi dan pelatihan. Upaya yang dilakukan dalam rangka meningkatkan kemampuan mengatasi dampak perubahan iklim sangat bergantung pada kondisi sumber daya yang tersedia. Ketersediaan sumber daya dimaksud antar lain adalah kelembagaan, masyarakat, sumber daya alam dan lingkungan.

Oleh karena itu, tahapan yang dilakukan meningkatkan kemampuan masyarakat desa Iلودلونا dalam menghadapi dampak perubahan iklim, adalah sebagai berikut:

2.1. Pembentukan Forum Adaptasi Masyarakat

Langkah-langkah adaptasi perlu memperoleh dukungan secara kelembagaan, baik dari institusi pemerintah desa, maupun masyarakat utamanya generasi muda. Keluaran yang diharapkan dari kegiatan ini adalah terbentuknya Forum Adaptasi Masyarakat di desa Iلودلونا. Lembaga ini diharapkan dapat bekerja sama dengan pemerintah desa dan masyarakat Iلودلونا pada umumnya.

2.2. Peningkatan kapasitas pengetahuan dan keterampilan masyarakat

Pengetahuan dan keterampilan masyarakat perlu dikembangkan utamanya yang berkaitan dengan kapasitas adaptif. Hal ini dapat dilakukan melalui sosialisasi dan pelatihan mengenai materi perubahan iklim kepada forum/lembaga yang telah dibentuk sebelumnya.

2.3. Penyusunan rencana aksi

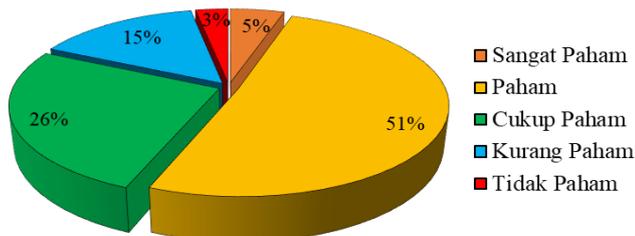
Kegiatan ini dilaksanakan dengan metode FGD, pengumpulan data lapangan dan pelatihan. Keluaran dari kegiatan ini adalah tersedianya data/informasi spasial sumber daya lahan di desa Iلودلونا, dan tersedianya rambu peringatan dini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

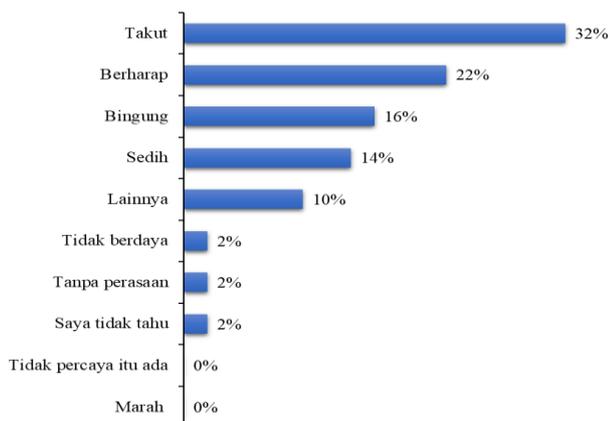
3.1. Pengetahuan, Sikap dan Upaya yang akan dilakukan Masyarakat

Survey pengetahuan dan sikap masyarakat dilakukan pada 50 orang responden, terdiri dari aparat desa, kepala dusun dan masyarakat desa Iلودلونا. Kegiatan ini dilaksanakan melalui wawancara langsung dengan responden. Pengetahuan tentang perubahan iklim, dengan pertanyaan "*Pernahkah Anda mendengar tentang perubahan iklim?*", diperoleh 37 orang atau 74 % responden menjawab "Ya". Terdapat 2 responden atau 4 % yang memilih jawaban "ragu-ragu", dan sisanya menjawab Tidak Tahu. Selanjutnya pertanyaan "*Apakah anda memahami arti dari perubahan iklim?*", ditanyakan kepada 39 orang responden yang menjawab "Ya" dan "Ragu-ragu", diperoleh hasil sebanyak 56 % terkategori paham (Sangat Paham dan Paham). Sisanya berada pada

rentang cukup paham sampai dengan tidak paham, (Gambar 1).



Gambar 1. Persentase pemahaman masyarakat mengenai perubahan iklim



Gambar 2. Persentase sikap masyarakat terhadap perubahan iklim

Indikasi minimnya kesadaran masyarakat terhadap dampak yang timbul dari perubahan iklim dapat disimpulkan dari jawaban responden pada komponen sikap terhadap perubahan iklim (Gambar 2). Sebanyak 16 responden atau 32 % memilih jawaban “Takut”, 7 responden atau 14 % menjawab “Sedih” dan 8 responden atau 16 % menjawab “Bingung”. Keinginan masyarakat untuk mengetahui dan mempelajari perubahan iklim sangat tinggi. Hal tersebut ditunjukkan dari jawaban responden untuk pertanyaan “*Apakah anda ingin belajar atau mengetahui lebih banyak tentang perubahan iklim ?*”. Persentase jumlah responden yang memilih jawaban “Ya” sebesar 80 % atau 40 responden, dan sisanya memilih “Tidak”. Keinginan responden ini perlu menjadi perhatian untuk ditindaklanjuti pada kegiatan sosialisasi dan pelatihan. Peningkatan pengetahuan mengenai perubahan iklim menjadi penting, sehingga sikap takut, sedih, dan bingung dan sikap negatif lainnya dapat diminimalisir.

3.2. Penguatan Kapasitas Adaptasi Masyarakat

Penguatan kemampuan adaptasi masyarakat menghadapi perubahan iklim adalah hal yang penting. Identifikasi sumber daya yang ada untuk meningkatkan kemampuan beradaptasi masyarakat perlu dilakukan. Beberapa sumber daya yang secara dinamis mempengaruhi kemampuan beradaptasi masyarakat adalah, ekonomi, sumber daya alam, sumber daya manusia, teknologi, institusi/kelembagaan (Adger, 2007; Swanson, 2007). Penguatan kapasitas adaptasi dapat dilakukan dengan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam menghadapi dampak perubahan iklim. Pengetahuan adalah sesuatu yang penting dan sebagai faktor penentu dalam kapasitas adaptif. Kurangnya pengetahuan dapat menjadi kendala dalam upaya menghadapi dampak perubahan iklim Williams *et al.*, (2015). Penguatan kapasitas masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahapan, sebagai berikut:

1. Pembentukan forum adaptasi masyarakat dan sosialisasi

Pembentukan komunitas masyarakat dalam rangka penguatan kapasitas kelembagaan merupakan bagian dari upaya adaptasi dalam menghadapi dampak perubahan iklim. Kegiatan ini diawali dengan identifikasi anggota masyarakat yang akan menjadi anggota forum melalui wawancara saat pelaksanaan kegiatan survey (Gambar 3).



Gambar 3. Kegiatan Pembentukan ForSikat

Hasil identifikasi dan wawancara menjadi dasar untuk memilih anggota Forum Adaptasi Masyarakat (ForSIKAT). Pembentukan ForSIKAT dilakukan melalui musyawarah dengan aparat desa, karang taruna dan tokoh masyarakat. Forum ini dibentuk untuk membangun rasa persatuan dan tanggung jawab bersama dalam mengkoordinasikan program-program adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di desa Ilodulunga. Anggota ForSIKAT sebanyak 20 orang, yang melibatkan karang taruna dan masyarakat setempat. Menurut Koem *et al.*, (2019) keterlibatan masyarakat secara individu dalam melakukan langkah-langkah adaptasi menjadi prioritas untuk dilibatkan dalam forum. Pengesahan ForSIKAT dilakukan melalui surat keputusan kepala desa Ilodulunga.

Keberadaan kelompok masyarakat ini dapat menjadi pelopor perubahan di desa. Upaya ini untuk mendorong aksi adaptasi baik secara individu maupun kelompok, dari tingkat paling kecil keluarga, dusun dan desa. Pendapat (Adger *et al.*, 2003) bahwa upaya adaptasi dapat terjadi melalui aksi kolektif masyarakat. Aksi tersebut dimaksudkan untuk menumbuhkan kesadaran di lingkungannya mengenai dampak perubahan iklim. Menurut kajian yang dilakukan oleh Gupta *et al.*, (2010) bahwa pembentukan lembaga/kelompok masyarakat perlu dilakukan

dalam rangka merespon perubahan iklim. Kelompok ini memiliki karakteristik tertentu untuk mendorong kemampuan adaptasi masyarakat melalui langkah-langkah yang direncanakan.

Pembekalan tahap pertama bagi ForSIKAT dilakukan melalui kegiatan sosialisasi, yang melibatkan anggota ForSIKAT, aparat desa, dan tokoh masyarakat lainnya. Sosialisasi dilaksanakan dengan model ceramah dan diskusi. Hasil akhir dari kegiatan ini adalah ada peningkatan pemahaman masyarakat tentang kondisi perubahan iklim dan dampaknya. Materi yang diberikan adalah mengenai konsep perubahan iklim, cara adaptasi dan mitigasi, serta pentingnya ekosistem mangrove dalam mitigasi perubahan iklim. Pengetahuan yang diperoleh pada kegiatan ini selanjutnya akan digunakan pada tahapan kegiatan penyusunan rencana aksi adaptasi masyarakat berbasis ekosistem. Pengetahuan merupakan hal yang penting dalam upaya adaptasi. Pendapat Williams *et al.*, (2018) bahwa pengetahuan adalah kekuatan penentu dalam melakukan adaptasi. Oleh karena itu kelompok masyarakat harus mampu memobilisasi pengetahuan dari berbagai sumber, sehingga aksi adaptasi ini memiliki basis data dan informasi yang bersifat ilmiah.

2. Penyusunan Rencana Aksi Adaptasi Masyarakat Berbasis Ekosistem

Kegiatan ini, merupakan lanjutan dari kegiatan sebelumnya, bertujuan untuk menyusun rencana aksi adaptasi masyarakat berbasis ekosistem. Dalam rangka pengambilan keputusan untuk aksi adaptasi harus didukung oleh data dan informasi yang baik dan benar. Oleh karena itu, ketersediaan data dan informasi sumber daya lahan di wilayah desa Ilodulunga menjadi hal yang diharapkan pada kegiatan ini. Rencana aksi adaptasi disusun melalui FGD, dengan tema membangun data potensi sumber daya lahan di wilayah desa Ilodulunga. Data ini diperoleh melalui kegiatan pemetaan potensi lahan. FGD menghasilkan kegiatan aksi sebagai berikut adalah:

- a. Survey lapangan identifikasi batas wilayah desa/dusun dan potensi sumber daya lahan
- Kegiatan diawali dengan pembekalan kepada ForSIKAT mengenai metode pengambilan data dan cara menggunakan alat



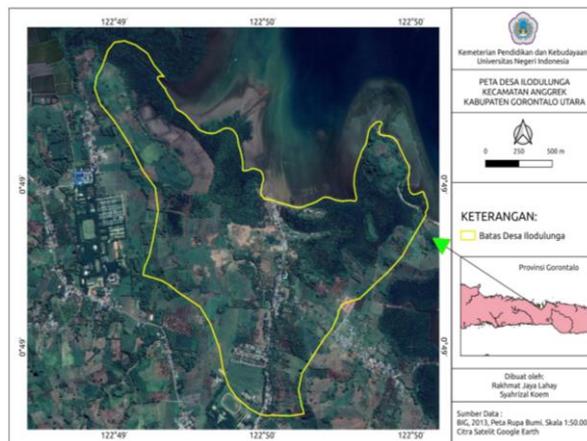
Gambar 4. Survei lapangan identifikasi batas dan objek penggunaan lahan bersama

perangkat GPS *smartphone*. Perangkat ini digunakan untuk mengumpulkan data koordinat batas wilayah (Gambar 4). Kunjungan lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi jenis penggunaan lahan dan memperjelas batas-batas wilayah desa/dusun utamanya batas dengan desa lainnya.

b. Pembuatan Peta Sumber Daya Lahan desa Iloodulunga

Pada tahap ini ForSIKAT dibekali dengan pengetahuan tentang pengenalan objek di peta dan membuat peta secara sederhana (Gambar 5a). Data yang diperoleh pada tahap sebelumnya digunakan untuk melengkapi peta cetak yang diobservasi. Identifikasi obyek sumber daya lahan di peta (Gambar 5b) dilakukan dengan memperjelas batasan jenis objek (deliniasi) menggunakan alat tulis (spidol).

Jenis objek di peta yang diobservasi dan diidentifikasi adalah jenis penggunaan/penutupan lahan, jalan, sungai, prasarana dan sarana. Hasil observasi dan identifikasi oleh ForSIKAT dan didampingi oleh pemateri. Terdapat sepuluh jenis penggunaan/penutupan lahan, yaitu: mangrove, jagung, lahan kosong, permukiman, sawah, semak belukar, pasir, tambak, kelapa, kebun campuran. Selain itu, batas wilayah desa juga diidentifikasi saat



Gambar 6. Peta citra dan batas wilayah

survey dilakukan. Batas wilayah desa ditentukan melalui diskusi antara pemerintah desa Iloodulunga dan desa yang bertetangga. Gambar Gambar 6 dan 7 menunjukkan adanya perubahan batas wilayah desa Iloodulunga. Data yang dihasilkan dari kegiatan sebelumnya, selanjutnya diolah menggunakan teknologi informasi geospasial (SIG) untuk menghasilkan peta sebaran sumber daya lahan di desa Iloodulunga Gambar 7.

Berdasarkan hasil perhitungan luasan masing-masing jenis sumber daya lahan desa Iloodulunga, diketahui bahwa Hutan Mangrove merupakan jenis penggunaan/penutupan lahan yang dominan di desa Iloodulunga (Tabel 1).

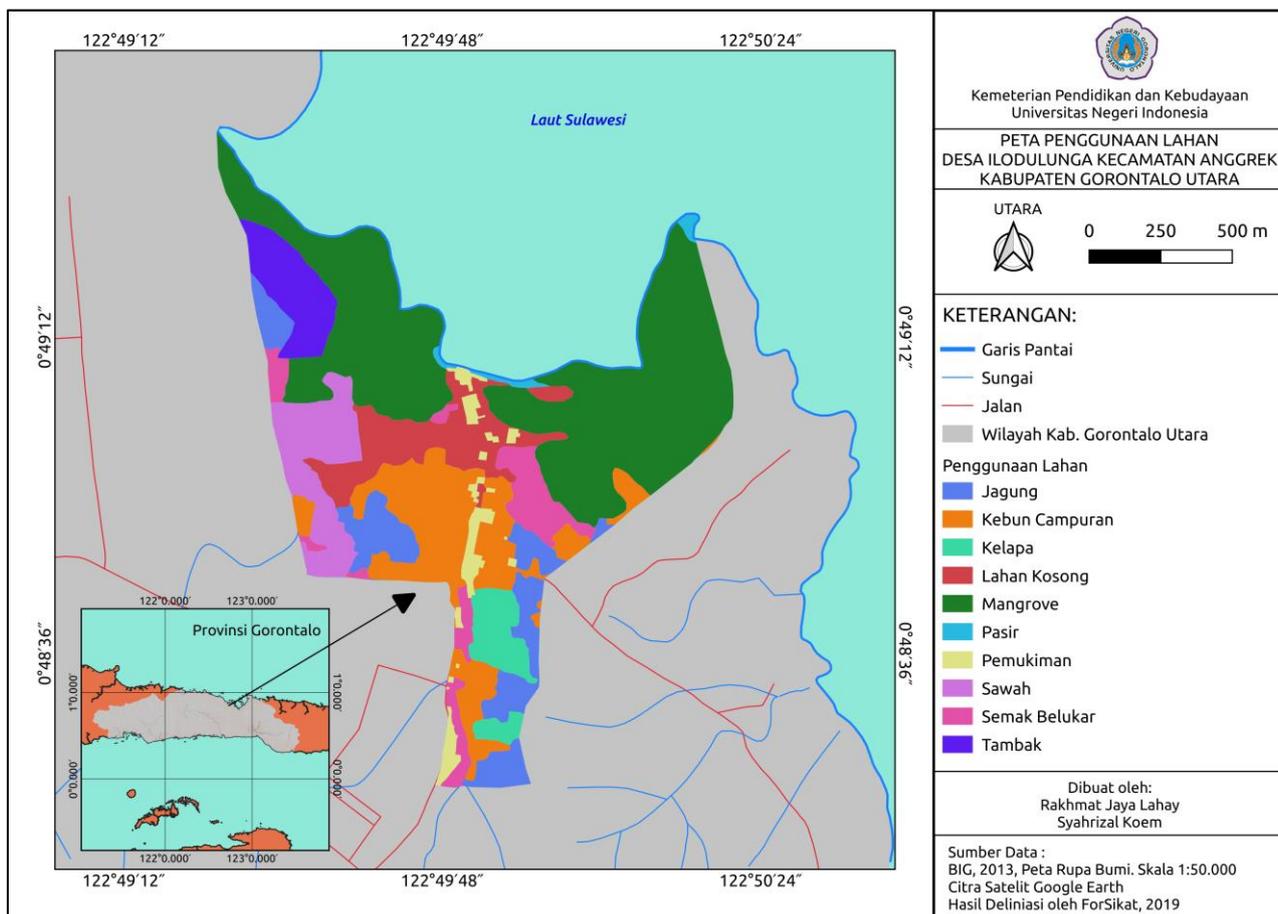
Tabel 1. Luas dan persentase jenis penggunaan/tutupan lahan Desa Iloodulunga

No.	Jenis Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Luas (%)
1.	Jagung	15.20	9.51
2.	Kebun Campuran	23.97	15.00
3.	Kelapa	6.16	3.86
4.	Lahan Kosong	13.24	8.29
5.	Mangrove	66.46	41.60
6.	Pasir	0.94	0.59
7.	Permukiman	4.38	2.74
8.	Sawah	11.70	7.32
9.	Semak Belukar	9.63	6.03
10.	Tambak	8.08	5.06
Jumlah		159.76	100

Sebaran mangrove ini berada di sepanjang wilayah pesisir pantai dan beberapa meter ke arah darat. Jenis lahan kebun campuran merupakan persentase luas dominan kedua dan



Gambar 5. (a) Pelatihan pembuatan peta; (b) identifikasi objek di peta citra



Gambar 7. Peta penggunaan lahan di Desa Iلودulunga

tersebar di wilayah tengah desa Iلودulunga. Hasil identifikasi dan wawancara dengan masyarakat, bahwa tambak, lahan kosong dan semak belukar (lokasi dekat pesisir dan Mangrove), dulunya adalah Hutan Mangrove. Terdapat juga beberapa lokasi pemukiman, yang sebelumnya merupakan Hutan Mangrove. Ketersediaan informasi ini dapat menjadi bahan untuk membuat perencanaan adaptasi berbasis ekosistem mangrove kedepan. Kondisi mangrove yang ada sekarang perlu untuk ditingkatkan dan atau dipertahankan tutupan lahan/vegetasinya. Menurut Asiki *et al.*, (2019) Hutan atau perkebunan yang menutupi lahan dapat menjaga kestabilan lahan.

c. Pembuatan Rambu Peringatan Dini

Rambu peringatan dini berfungsi sebagai bentuk komunikasi dengan masyarakat. Rambu ini dipasang pada 6 lokasi tertentu yang telah dipilih saat identifikasi batas wilayah pada kegiatan sebelumnya. Papan himbauan yang dipasang bertuliskan kalimat “*Biarkan mereka tumbuh*”, “*Jangan menebang atau merusak mangrove demi terjaganya kelestarian alam*”.

Himbauan ini dipasang pada lokasi bekas penebangan mangrove. Terdapat juga himbauan “*Jangan Buang Sampah di Sungai*”, dipasang pada lokasi dimana ada banyak sampah di sungai. Selain itu, terdapat juga himbauan berupa titik kumpul dan jalur evakuasi, sebagai petunjuk arah berkumpul dan jalur evakuasi jika terjadi bencana. Adanya himbauan ini diharapkan masyarakat desa Iلودulunga semakin sadar akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan di desa Iلودulunga. Himbauan tersebut berupa ajakan dan peringatan agar masyarakat tidak merusak dan mencemari lingkungan sekitar

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Peningkatan kapasitas kelembagaan dilakukan melalui pembentukan Forum Adaptasi Masyarakat. ForSIKAT, terbentuk melalui musyawarah dengan aparat desa, karang taruna dan tokoh masyarakat. Kelompok ini selanjutnya disahkan dengan keputusan kepala desa Iلودulunga;

Pengetahuan dan keterampilan adalah unsur penting dalam melakukan adaptasi. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan dilaksanakan melalui kegiatan sosialisasi, pelatihan.

Rencana aksi adaptasi untuk menghadapi dampak perubahan iklim yang telah dilaksanakan adalah, melakukan identifikasi batas wilayah desa dan dusun, memetakan potensi sumber daya lahan di desa, dan membuat rambu peringatan dini pada lokasi yang telah ditentukan. Edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya peran sumber daya lahan menjadi pembahasan utama dalam adaptasi perubahan iklim. Aktifitas masyarakat dalam pemanfaatan lahan dapat berpengaruh signifikan pada kondisi bentuk lahan (Jaya dan Rijal, 2020).

4.2. Saran

Monitoring aktivitas ForSIKAT perlu dilakukan, khususnya dalam hal keterlibatannya dalam pengambilan keputusan dan penyusunan program adaptasi dan mitigasi menghadapi perubahan iklim kedepan. Pemanfaatan data dan informasi berbasis spasial dalam penyusunan rencana pembangunan di desa penting untuk didorong, agar kualitas perencanaan dapat ditingkatkan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adger, W. N. et al. (2003) 'Adaptation to climate change in the developing world', *Progress in Development Studies*, 3(3), pp. 179–195. doi: 10.1191/1464993403ps060oa.
- Adger, W.N., S. Agrawala, M.M.Q. Mirza, C. Conde, K. O'Brien, J. Pulhin, R. Pulwarty, B. Smit and K. Takahashi, 2007: Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 717-743.
- Asiki, M., Maryati, S., & Akase, N. (2019). Analisis Tingkat Kerentanan Longsor Daerah Muara Sungai Bone Kota Gorontalo. *Jambura Geoscience Review*, 1(2), 87-101. doi:https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v1i2.2474
- [BAPPENAS] Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2014. Rencana Aksi Nasional Adaptasi Iklim (RAN-API). Jakarta. Indonesia
- [BNPB] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2019. Infografis Kejadian Bencana (Februari 2019). diunduh tanggal 4 November 2019. <https://bnpb.go.id/publikasi/info-bencana/info-bencana-februari-2019.html>
- Eraku, S. S. and Koem, S. (2018) 'Konservasi Lingkungan Berbasis Masyarakat Di Desa Motilango, Kabupaten Gorontalo Utara', *Ethos: Jurnal Penelitian dan Pengabdian*, 6(1), pp. 107–113. doi: <https://doi.org/10.29313/ethos.v6i1.3554>.
- Gupta, J. et al. (2010) 'The Adaptive Capacity Wheel: a method to assess the inherent characteristics of institutions to enable the adaptive capacity of society', *Environmental Science & Policy*, 13(6), pp. 459–471. doi: 10.1016/j.envsci.2010.05.006.
- Jaya, R., & Rijal, A. S. (2020). Mapping of Landslide Hazard Distribution in Alo Watershed Gorontalo Regency. *Jambura Geoscience Review*, 2(1), 30-40. doi:https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v2i1.2671
- [KLH] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. Sistem Informasi Data Indeks Kerentanan (SIDIK). Direktorat Adaptasi Perubahan Iklim. Jakarta Indonesia.
- Koem, S. (2019) 'Membangun Ketahanan Berbasis Komunitas dalam Mengurangi Risiko Bencana di Desa Pilomou Kabupaten Gorontalo', *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(2), pp. 211–222. doi: 10.30653/002.201942.143.
- Koem, S., Akase, N. and Muis, I. (2019) 'Peningkatan Kapasitas Masyarakat Dalam Mengurangi Risiko Bencana Di Desa Bandung Rejo Kabupaten Gorontalo', *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), pp. 176–184. doi: 10.30651/aks.v3i2.1815.
- Mochamad A., 2013. Merespon Ancaman Perubahan Iklim: Adaptasi Sebuah Pilihan yang Mendesak dan Prioritas. (diunduh tanggal 28 Oktober 2019) <https://www.apikindonesia.or.id/wp->

- content/uploads/2019/01/Buku-Adaptasi-Perubahan-Iklim-Sebuah-Pilihan-yang-Mendesak-dan-Prioritas.pdf
- Murniningtyas E. 2011. Kebijakan Nasional Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim. Disampaikan dalam Forum Diskusi Nasional “Menuju Kota Masa Depan yang Berkelanjutan dan Berketahanan Iklim” Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup Jakarta, 2 November 2011. diunduh 08 November 2019.
https://www.bappenas.go.id/files/3613/5029/1386/kebijakan-nasional-mitigasi-dan-adaptasi-perubahan-iklim-2nov2011__20111201124614__1.pdf
- Nakagawa, M. 2015. Sains Perubahan Iklim. Kedutaan Amerika Serikat di Indonesia. Jakarta.
<https://www.youtube.com/watch?v=yekkoaX7ep4>
- Nanlohy H., Ambaryanto, Bambang A. N., Hutabarat S. 2017. Adaptasi Perubahan Iklim dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove Melalui Pendekatan Ekologi, Ekonomi dan Sosial Budaya Masyarakat di Teluk Kotania. Jurnal PAPALELE Volume 1 Nomor 1, Juni 2017. ISSN-2580-0787
- Pramana A. Y. 2017. Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Perubahan Iklim: Sebuah pendekatan holistik dan integratif. diakses tanggal 4 November 2019.
<http://pojokiklim.menlhk.go.id/forum/strategi-adaptasi-masyarakat-terhadap-perubahan-pklim-sebuah-pendekatan-holistik-dan-integratif>
- [PDIH] Pusat Data Informasi dan Humas. 2019. Infografis: Trend Bencana Indonesia tahun 2003-2017. BNPB. Jakarta.
<https://bnpb.go.id/publikasi/infografis/trend-bencana-2013-2017.html>
- Swanson, D.A., J.C. Hiley, H.D. Venema and R. Grosshans. 2007. Indicators of Adaptive Capacity to Climate Change for Agriculture in the Prairie Region of Canada: An analysis based on Statistics Canada’s Census of Agriculture. Working Paper for the Prairie Climate Resilience Project, Winnipeg: *International Institute for Sustainable Development*, pp. 1-53.
- Williams, C., Fenton, A. and Huq, S. (2015) ‘Knowledge and adaptive capacity’, *Nature Climate Change*, 5(2), pp. 82–83. doi: 10.1038/nclimate2476.
- Williams, C., Falzon, D. and Huq, S. (2018) ‘Mobilizing Knowledge To Enhance Adaptive Capacity’, *International Centre for Climate Change and Development*, pp. 1–4.