

Strategi Adaptasi Nelayan terhadap Dampak Perubahan Iklim di Pulau Liki Kabupaten Sarmi, Provinsi Papua

Yohana Nace Iriany Reawaruw*, Titi Susilowati Prabawa
Program Studi S2 Studi Pembangunan, Fakultas Interdisiplin
Universitas Kristen Satya Wacana
Email: 092019003@student.uksw.edu*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bentuk adaptasi Nelayan di pulau Liki terhadap dampak perubahan iklim. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dampak Perubahan Iklim yang terjadi di pulau Liki dapat dilihat dari fenomena abrasi pantai, banjir, gelombang pasang dan angin kencang. Persepsi nelayan setempat mengenai perubahan iklim adalah sulitnya membaca tanda-tanda alam (angin dan arus laut), hal ini mengakibatkan turunnya pendapatan rumah tangga. Untuk mengatasi dampak perubahan iklim, nelayan di pulau Liki melakukan strategi adaptasi yang terdiri dari diversifikasi sumber pendapatan, diversifikasi alat tangkap dan migrasi.

Kata Kunci: strategi adaptasi, nelayan, perubahan iklim, dampak

ABSTRACT

This study aims to identify the forms of adaptation of fishermen on Liki Island to the impacts of climate change. Data collection was carried out using a qualitative approach. Data obtained through observation, interviews, and documentation. The impact of climate change on Liki Island can be seen from the phenomena of coastal abrasion, flooding, tidal waves, and strong winds. The perception of local fishermen regarding climate change is that it is difficult to read natural signs (wind and ocean currents), this has resulted in a decrease in household income. To overcome the impacts of climate change, fishermen on Liki Island have implemented adaptation strategies consisting of diversification of income sources, diversification of fishing gear and migration.

Keywords: adaptation strategy, fishermen, climate change, impact

PENDAHULUAN

Pada saat ini fenomena alam berupa perubahan iklim telah secara nyata kita rasakan. Perubahan iklim adalah berubahnya kondisi fisik atmosfer bumi, antara lain suhu dan distribusi curah hujan, yang membawa dampak luas terhadap berbagai sektor kehidupan manusia dan terjadi dalam kurun waktu yang panjang (Gernowo & Yulianto, 2010). Indonesia yang dijuluki sebagai negara kepulauan memiliki 111 pulau kecil dan terluar yang berbatasan dengan negara-negara tetangga Indonesia (Keppres No 6 Tahun 2017). Menyandang status sebagai pulau kecil dan terluar menjadikan pulau-pulau tersebut beresiko tinggi terkena dampak nyata dari perubahan iklim yang terjadi. Sektor perikanan adalah salah satu sektor yang rentan menerima dampak perubahan iklim. Diposaptono et al. (2009) mengatakan bahwa perubahan iklim mengakibatkan perubahan fisik lingkungan di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil antara lain intrusi air laut ke darat, gelombang pasang, banjir, kekeringan, genangan di lahan rendah, dan erosi pantai. Kawasan pesisir sangat produktif dan mengandung potensi pembangunan yang tinggi, 85% kehidupan biota laut tropis bergantung pada ekosistem pesisir dan 90% hasil tangkapan ikan berasal dari laut dangkal dan pesisir. Jadi, kawasan pesisir merupakan sasaran untuk pembangunan berkelanjutan. Masyarakat nelayan sebagai komunitas wilayah pesisir, sering kali tersisih dari pembangunan sebab prioritas kebijakan pemerintah lebih berfokus kepada sektor pertanian atau daratan. Kehidupan nelayan yang masih menggantungkan nasib kepada hasil laut, masih dalam taraf sederhana dengan pola mata pencaharian menggunakan teknologi tradisional (Belda dan Christanto, 2012).

Pulau Liki yang berada di Provinsi Papua Kabupaten Sarmi masuk dalam daftar pulau kecil dan terluar yang rentan terhadap dampak perubahan iklim. Memiliki luas $\pm 6 \text{ km}^2$ membuat terbatasnya sumberdaya yang ada di pulau Liki, sehingga pilihan mata pencaharian masyarakatnya juga sangat terbatas yaitu hanya mengandalkan sektor perikanan. Nelayan Pulau Liki hidup dalam kondisi kesederhanaan, mereka melaut mencari ikan dengan menggunakan peralatan seadanya seperti sampan, tetapi ada juga yang menggunakan perahu bermesin (*Speed Boat* atau Pompong), hasil laut yang mereka dapat seperti ikan, kepiting, kerang dan udang. Pulau Liki sangat rentan terhadap abrasi pantai, banjir, gelombang pasang dan angin kencang.

Berdasarkan kondisi yang terjadi saat ini khususnya mengenai perubahan iklim, maka perlu adanya peran dari pemerintah setempat dalam memberikan upaya adaptasi maupun mitigasi kepada masyarakat. Mengingat ancaman utama perubahan iklim terhadap kehidupan masyarakat menurut UNDP (2007) antara lain berdampak kepada sumber nafkah, kesehatan, ketahanan pangan, dan air. Dampak yang sudah dirasakan masyarakat Liki seperti abrasi pantai yang sudah

terjadi sekitar 20-30 tahun terakhir, kemudian terjadinya banjir pada tahun 2007 yang naik sampai ke perumahan masyarakat sehingga mereka harus mengungsi ke gedung gereja yang lokasinya lebih tinggi dari perumahan, dan dampak lainnya yaitu gelombang pasang dan angin kencang. Berdasarkan masalah-masalah di atas maka masyarakat nelayan pulau Liki berusaha menerapkan berbagai kegiatan strategi adaptasi untuk keberlangsungan hidup mereka dan juga untuk menjaga kondisi lingkungan tetap aman, salah satunya dengan melakukan gerakan penanaman pohon pelindung. Kehidupan masyarakat pulau Liki masih sangat tradisional, hal ini menyebabkan pemilihan strategi adaptasi yang dilakukan nelayan tidak terlepas dari pengetahuan mereka yang didapat berdasarkan pengalaman dan dampak yang mereka rasakan dari perubahan iklim itu sendiri.

Berbeda dari penelitian sebelumnya yang melihat pada pengendalian dampak perubahan iklim melalui program kampung iklim, penelitian ini memiliki fokus pembahasan pada bentuk strategi adaptasi yang dilakukan masyarakat nelayan pulau Liki untuk mempertahankan kehidupan mereka dalam menghadapi dampak dari perubahan iklim. Strategi yang dilakukan adalah diversifikasi sebagai strategi adaptasi yang terdiri dari diversifikasi sumber pendapatan, diversifikasi alat tangkap, dan migrasi. Belum ada penelitian di pulau Liki dengan fokus pembahasan yang sama, sehingga peneliti tertarik untuk mengkaji permasalahan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Pulau Liki yang terletak di Kabupaten Sarmi, Provinsi Papua. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama dua bulan, di mulai dari bulan Februari hingga April tahun 2021. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif, yang mana peneliti hadir secara langsung di lapangan untuk mengumpulkan data. Dalam pengumpulan data, peneliti lebih dulu melakukan observasi atau pengamatan langsung di lapangan, dokumentasi dan wawancara.

Proses analisis data dimulai dengan menelaah informasi atau data yang telah didapat, baik yang didapat dari pengamatan, wawancara, ataupun dari studi terhadap dokumen-dokumen. Adapun langkah-langkah yang akan peneliti lakukan adalah pertama, dengan mereduksi data yang artinya peneliti mengidentifikasi bagian yang ditemukan dalam data yang memiliki makna bila dikaitkan dengan fokus dan masalah penelitian. Langkah kedua yaitu memberikan coding untuk menyusun kategori dalam upaya memilah-milah bagian data yang memiliki kesamaan, dan yang terakhir adalah menunjukkan deskripsi yang disajikan kembali dalam narasi/laporan kualitatif.

TINJAUAN PUSTAKA

Perubahan Iklim

Iklim berbeda dengan cuaca. Iklim adalah cuaca rata-rata di suatu daerah dalam jangka waktu yang lama dan terwujud dari sistem yang sangat rumit, terdiri dari lima komponen yang saling berinteraksi: atmosfer (udara), hidrosfer (air), kriosfer (bagian bumi yang membeku), permukaan tanah, dan biosfer (bagian bumi tempat adanya kehidupan). Sementara cuaca adalah keadaan udara pada tempat dan waktu tertentu yang berlangsung lebih singkat (Tauli-Corpuz 2009).

Perubahan iklim menjadi isu yang sangat krusial karena dampaknya memengaruhi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya, termasuk habitat yang mereka tempati. Dampak tersebut dapat mengacu kepada mata pencaharian komunitas, ekosistem, ekonomi, sosial, budaya, fasilitas pelayanan, dan infrastruktur. Lebih lanjut, dampak ekstrem dari perubahan iklim bisa menyebabkan perubahan ekosistem secara menyeluruh, gangguan ketahanan 5 pangan dan suplai air, morbiditas dan mortalitas, hingga berdampak pada kesehatan mental dan kesejahteraan umat manusia (IPCC 2014).

Konsep Strategi Adaptasi

Strategi adaptasi merupakan konsep yang tidak bisa dilepaskan dari para nelayan yang mengalami dinamika perubahan iklim (Camalia 2019). Strategi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2015) adalah rencana yang cermat mengenai kegiatan untuk mencapai sasaran khusus sedangkan adaptasi adalah penyesuaian terhadap lingkungan, pekerjaan, dan pelajaran. Strategi adaptasi sendiri sering dikaitkan dengan perubahan iklim yang dialami masyarakat di suatu daerah dalam menghadapi dampak dari perubahan iklim yang terjadi di daerah mereka sendiri (Camalia 2019).

Ada banyak definisi tentang strategi adaptasi yang dikaitkan dengan perubahan iklim, seperti menurut Daw et al. (2009) dikatakan bahwa “Adaptasi terhadap perubahan iklim adalah penyesuaian dalam sistem ekologi, sosial, atau ekonomi, sebagai respons terhadap perubahan iklim dengan tujuan untuk mengurangi dampak buruk dari perubahan iklim atau memanfaatkan peluang baru”, sementara menurut Adger et al. (2003) “Adaptasi terhadap perubahan iklim adalah penyesuaian sistem untuk menyikapi dampak perubahan iklim, untuk mengambil keuntungan dari peluang baru atau untuk mengatasi konsekuensinya. Jadi, berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa strategi adaptasi terhadap perubahan iklim adalah berbagai cara yang ditempuh oleh manusia untuk bertahan hidup sebagai respon terhadap dampak perubahan iklim yang terjadi di wilayah mereka tinggal (Camalia 2019).

Bentuk Strategi Adaptasi Nelayan

Nelayan melakukan berbagai bentuk strategi adaptasi untuk kelangsungan hidup mereka. Berdasarkan hasil penelitian Hidayati et al. (2011) dikatakan bahwa sebagian masyarakat nelayan dan *stakeholders* terkait memberikan respon yang bervariasi dalam menghadapi perubahan iklim dan degradasi Sumber Daya Laut. Kebanyakan nelayan ketika ditanya tentang perubahan iklim memaknainya dengan “terjadinya pergeseran cuaca”. Pergeseran cuaca ini, diindikasikan mereka dengan kesulitan dalam memprediksikan angin dan hujan. Tetapi, mereka masih meyakini bahwa pergeseran ini masih dapat diatasi, sehingga belum berpengaruh secara signifikan terhadap kegiatan kenelayanan.

Respon nelayan dalam menghadapi perubahan iklim dan degradasi SDL bervariasi antar daerah, tergantung pada kondisi SDL dan kapasitas kenelayanan di masing-masing daerah. Kajian ini mengidentifikasi upaya yang dilakukan terdiri dari pengembangan atau perluasan wilayah tangkap, peningkatan dan penyesuaian kapasitas armada tangkap (termasuk bodi kapal, mesin, bahan/alat tangkap), penyesuaian waktu melaut, dan diversifikasi jenis-jenis ikan target. Secara garis besar, strategi adaptasi terhadap perubahan ekologis yang dilakukan berdasarkan penelitian Helmi (2011) adalah diversifikasi, yakni perluasan alternatif pilihan pekerjaan yang dilakukan nelayan baik di bidang perikanan maupun non perikanan; intensifikasi, yakni strategi adaptasi dengan melakukan investasi pada teknologi pendapatan sehingga hasil tangkapan diharapkan dapat lebih banyak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pulau Liki

Pulau Liki yang termasuk dalam wilayah Kabupaten Sarmi Provinsi Papua ini merupakan salah satu pulau terluar di kabupaten Sarmi. Agar bisa sampai di pulau ini masyarakat menggunakan speedboat dari Sarmi kota dengan jarak tempuh \pm 45 menit. Pulau Liki merupakan batas bagian atas Kabupaten Sarmi dan berada di Samudera Pasifik. Letak Kampung Liki berada di tepi pantai bagian kiri Pulau, dengan luas 200 x 800 persegi. Pulau Liki memiliki luas \pm 6 km². Batas wilayah administratif Kampung Liki adalah sebagai berikut: Sebelah Utara berbatasan dengan Samudera Pasifik; Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Sarmi; Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Jayapura; dan Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Mamberamo (BPS Kab. Sarmi, 2017).

Suku Sobey adalah nama suku yang pertama dari nama Sarmi dan menurut cerita sejarah orang Sobey bahwa dari dulu hingga saat ini ada lima (5) marga

didalam suku sobey yang berada di pulau Liki dengan hak ulayat atas Pulau Liki masing-masing adalah Marga Teno, Kiman, Weirau, Esris, dan Morsau. Dari ke lima marga di atas tercatat bahwa dua marga Teno dan marga Kiman adalah marga besar dari tiga marga lainnya. Marga Teno merupakan yang pertama tinggal di pulau, sehingga mereka adalah Tuan Tanah Pulau Liki. Jumlah penduduk di Kampung Liki yang tercatat pada tahun 2020 sebanyak 318 jiwa dengan jumlah laki-laki 132 jiwa dan jumlah perempuan 186 jiwa. Pola pemukiman masyarakat mengikuti bentuk pola garis pantai, pola berjajar dan tiap rumah berada di tepi jalan. Masyarakat di pulau Liki hampir keseluruhan bermata pencaharian sebagai nelayan, namun ada beberapa orang yang statusnya sebagai tenaga kerja dikantor kampung, puskesmas pembantu (pustu) dan sekolah, yang mana sering juga mengisi waktu mereka dengan mencari ikan.



Sumber Foto: Dian Nugraha, 2016
Gambar 1. Pulau Liki Kabupaten Sarmi

Sistem Mata Pencaharian Masyarakat Pulau Liki

Sistem mata pencaharian pada masyarakat di Pulau Liki disesuaikan dengan keadaan alam, berdasarkan hasil penelitian hampir seluruh masyarakat setempat bermata pencaharian sebagai nelayan. Akan tetapi, ada beberapa tambahan sumber pendapatan lain sebagai berikut:

A. Nelayan

Sebagian besar masyarakat di pulau Liki bermata pencaharian sebagai nelayan. Mencari atau menangkap ikan merupakan hal pokok bagi

masyarakat dan sudah dilakukan dari dulu sampai sekarang, setiap hari dari pagi sampai malam mereka bisa berada di lautan untuk mencari ikan. Untuk melakukan aktivitas melaut biasanya dilakukan oleh kaum pria tetapi ada beberapa kaum wanita juga yang melakukan aktivitas tersebut. Yang membedakan antara pria dan wanita dalam hal mencari ikan ialah waktu dan lokasi penangkapan ikan. Yang pria bepergian dengan perahu motor ke lautan yang agak dalam untuk mencari ikan, dan biasa dilakukan pada pagi, siang atau malam hari. Sedangkan yang wanita juga bepergian dengan perahu tetapi hanya perahu dayung dengan lokasi di pinggir-pinggiran pantai saja tidak ke laut yang dalam dan dilakukan hanya pada siang hari, serta ada juga yang berjalan kaki ke kali atau sungai terdekat. Karakteristik sistem nafkah masyarakat ini tidak terlepas dari kondisi geografis pulau Liki yang kecil dimana lahan pertanian/perkebunan sangat terbatas. Pesisir dan laut menjadi kawasan luas dan strategis tempat menggantungkan hidup bagi masyarakat. Potensi ekonomi utama di pulau Liki adalah sektor perikanan tangkap berbagai jenis ikan seperti ikan tenggiri, ikan bubara, dan ikan tuna. Jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis penting adalah Ikan Tenggiri dan Ikan Tuna.

Nelayan pulau Liki dalam operasinya di lautan lebih mengandalkan pengalaman melaut, dalam melaut mereka tidak menentukan arah karna telah menghafal jalur-jalur yang biasa dilalui. Berhubungan dengan bagaimana mereka membaca tanda-tanda alam untuk melaut, dikatakan bahwa mereka biasa melihatnya lewat perubahan arah angin yang bertiup dari barat ke timur dan sebaliknya. Dalam pemenuhan kebutuhan hidup keluarga, tentunya sedikit sulit dengan pekerjaan yang hanya sebagai nelayan. Sebagai kepala keluarga sudah pasti memiliki tanggungjawab yang besar untuk keluarga, hal inilah yang membuat para nelayan tidak pernah bermalas-malasan. Jika ada kesempatan untuk bekerja entah itu melaut atau hal lain, akan segera mereka lakukan yang terpenting adalah ada hasil dari setiap pekerjaan itu. Menurut nelayan tantangan yang dihadapi ketika melaut hanya terjadi pada musim angin barat saja, jika mereka memaksa untuk sedikit keluar jauh dari pulau tentunya harus bisa mengatasi permasalahan alam seperti angin dan gelombang yang terjadi dilokasi tujuan. Namun, tindakan ini tidak sering dilakukan karena ada strategi lain yang juga bisa mendatangkan hasil tangkapan ikan. Strategi dalam menghadapi kondisi laut yang tidak menentu itu salah satunya dilakukan dengan cara mengubah wilayah tangkapan dari laut ke pinggir pantai saja dengan salah satu teknik yang mereka sebut “balobe” yaitu ketika air sedang surut

(meti) maka masyarakat akan menggunakan alat tangkap yang mereka sebut lai-lai dan tombak penikam ikan (kalawai). Tetapi ada juga yang pergi ke sungai terdekat sekitaran pulau untuk memancing, membuang jala, dan memasang jaring.

Nelayan pulau Liki masuk dalam nelayan skala kecil, dimana mereka hidup secara subsisten hanya untuk pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari. Hal itu membuat solidaritas mereka sangat kuat antara satu sama lain. Ini terbukti ketika mereka mau menjual hasil tangkapan ikan ke kota, mereka mengumpulkan siapa saja yang mau menjual ikan dan berdasarkan keputusan bersama maka akan ditentukan siapa saja yang pergi. Jika semua ikan sudah habis terjual, maka yang bertanggungjawab tadi ia kembali ke pulau dan memberikan hasil jualan kepada mereka yang menitipkan sesuai dengan banyaknya jumlah ikan yang diserahkan untuk dijual.

B. Berkebun

Berkebun merupakan aktivitas yang dilakukan oleh beberapa kaum wanita/mama-mama di pulau Liki, selain mencari ikan. Lokasi tempat masyarakat berkebun berada cukup jauh dari tempat tinggal mereka, sehingga mereka harus menggunakan perahu untuk pergi ke kebun. Lokasi kebun yang berada di dalam hutan membuat mereka harus melewati pepohonan-pepohonan dan mendaki gunung untuk bisa sampai di lokasi. Kebun yang dimiliki merupakan pemberian dari nenek moyang/orang tua terdahulu yang membagikan lahan untuk anak cucu mereka. Tanaman yang sudah pasti ada di kebun adalah pisang, kelapa, dan pinang, sedangkan di halaman rumah masyarakat biasanya ditanami sayur-sayuran seperti sayur gedi, genemo, labu putih, pare dan pohon pepaya.

Berhubungan dengan pekerjaan berkebun, maka berdasarkan informasi yang didapat, dikatakan bahwa jika seseorang atau keluarga itu berkebun dan mau menanam umbi-umbian maka harus tetap fokus untuk merawat tanaman yang mereka tanam. Karena letak kebun mereka yang jauh dari rumah dan berada dekat dengan hutan menjadi salah satu alasan masyarakat harus memperhatikan kebun mereka, jika tidak maka kemungkinan besar tanaman akan dirusak oleh babi hutan yang berkeliaran. Namun, bukan berarti dengan berkebun mereka tidak memakan ikan, untuk mendapatkan ikan biasanya mereka memancing dikali terdekat dari kebun. Hasil kebun dapat dikonsumsi sendiri atau dibagi kepada saudara-saudara mereka dan ada juga yang dijual. Sedangkan bagi nelayan, jika ingin untuk berkebun maka mereka pula

harus berhenti mencari ikan dilaut dan fokus di kebun, biasanya para nelayan dan keluarganya memutuskan untuk berkebun ketika memasuki musim ombak dimana mereka tidak dapat melaut. Akan tetapi pilihan ini jarang sekali dilakukan oleh nelayan.

C. Berburu

Berburu pada masyarakat Kampung Liki tidak dilakukan oleh semua orang, yang sering melakukan kegiatan berburu ini biasanya para remaja. Ketika mereka pergi berburu di hutan mereka membawa anjing untuk membantu mencari dan menangkap hewan buruan, hewan buruan yang biasanya mereka dapat yaitu babi dan burung maleo. Hasil berburu akan dibagi menjadi dua bagian, separuh untuk dijual dan separuhnya lagi untuk dikonsumsi keluarga. Kegiatan berburu ini tidak sering dilakukan karena para remaja tersebut harus sekolah atau membantu orang tua.

D. Berdagang

Menurut informasi, kehidupan zaman dulu orang-orang tua di pulau Liki tidak tahu dan belum mengenal apa itu berdagang. Namun seiring berjalannya waktu dan terjadinya perubahan sosial ekonomi dimasyarakat yang menuntut mereka untuk bisa mendapatkan uang dan untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka, maka masyarakat di pulau Liki akhirnya melakukan aktivitas berdagang atau berjualan. Aktivitas berdagang ini dilakukan oleh kaum wanita setelah mereka pulang dari kebun dan membawa hasil kebun atau menunggu kaum pria pulang mencari ikan. Hasil kebun atau hasil melaut biasanya kaum wanita di pulau Liki terlebih dahulu memisahkan sedikit untuk dikonsumsi di rumah dan sebagiannya mereka jual untuk bisa mendapatkan uang. Hasil kebun biasanya dijual di depan rumah atau menawarkan langsung kepada masyarakat, sedangkan hasil melaut (ikan) biasanya dibawah dengan *speed boat* ke Sarmi kota untuk dijual.

Strategi Adaptasi Masyarakat Pulau Liki

Dalam rangka memperkuat langkah strategis ketahanan iklim nasional dan sebagai upaya pengendalian dari dampak perubahan iklim maka pulau Liki di Kabupaten Sarmi dicanangkan menjadi kampung iklim pada tahun 2017 yang diinisiasi oleh Wakil Bupati dan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sarmi. Harapannya bahwa penduduk yang bermukim di Pulau Liki harus mendapat perhatian serius melalui tindakan perlindungan terhadap ancaman perubahan (Fekri, 2019). Setelah dilakukan kajian oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sarmi dan Lembaga Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Provinsi Papua (LIPTEK-

Papua) pada awal tahun 2017, diketahui bahwa Pulau Liki memiliki potensi sumber daya alam yang cukup tinggi sehingga sangat berpeluang untuk pembangunan bidang pariwisata berkelanjutan (*sustainable tourism*) dan perikanan berkelanjutan (*sustainable fisheries*). Namun kajian yang dilakukan tersebut juga menemukan dampak perubahan iklim berupa ancaman serius bagi kehidupan masyarakat maupun keberlanjutan lingkungan di Pulau Liki, antara lain naiknya permukaan air laut yang mengakibatkan abrasi pantai. Diperkirakan telah mundur garis pantai secara merosot kurang lebih 500-100 meter daratan yang telah berubah menjadi lautan sejak kurun waktu 20 sampai 30 tahun terakhir. Selain abrasi dijumpai pula beberapa bangunan yang telah rusak diterpa angin kencang antara lain bangunan pasar Matilon dan kerusakan beberapa rumah penduduk, akibat curah hujan yang tinggi dan gelombang laut yang cukup besar (Wamea, 2017).

Dalam mencegah terjadinya dampak yang luar biasa akibat perubahan iklim, maka diperlukan strategi preventif dan represif dalam pengendalian perubahan iklim. Strategi pengendalian dampak secara preventif dan represif adalah dengan melakukan adaptasi dan mitigasi. Adaptasi adalah respons terhadap stressor, berbeda dengan mitigasi yang melibatkan *pre-empting* tantangan dan mengambil langkah untuk menghindari ancaman seperti mengurangi emisi atau mengurangi dampak banjir dengan membangun tanggul (Scoones, 1998). Sebagai upaya adaptasi dan mitigasi dilingkungan pulau Liki, saat ini Dinas Lingkungan Hidup, Kabupaten Sarmi bersama dengan masyarakat Pulau Liki telah melakukan program atau langkah adaptasi dan mitigasi. Adapun program adaptasi dan mitigasi perubahan iklim yang telah dilakukan di pulau Liki adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Program Adaptasi dan Mitigasi di Pulau Liki

Program Adaptasi	
Penanganan atau antisipasi kenaikan muka laut, rob, intrusi air laut, abrasi, ablasi atau erosi akibat angin, gelombang tinggi.	<ul style="list-style-type: none"> a. gerakan menanam 1.500 pohon pelindung pantai secara bertahap. b. kampanye perlindungan dan penyelamatan hutan serta perlindungan terhadap biota-biota yang dilindungi baik di kawasan laut maupun di daratan Pulau Liki termasuk terumbu karang, dan mangrove.
Program Mitigasi	
Pengolahan sampah	a. Melakukan gerakan kebersihan kampung
Peningkatan tutupan vegetasi	b. Melakukan reboisasi.

Sumber: Fekri, 2019

Perubahan iklim yang terjadi akan sangat berdampak pada kinerja nelayan khususnya nelayan tradisional. Perubahan iklim berdampak pada jam kerja yang tidak tentu karena tergantung pada tinggi atau besarnya ombak, serta cuaca. Selain iklim, faktor yang berpengaruh adalah musim. Musim penghujan merupakan musim yang penuh tantangan karena gelombang tinggi di laut membuat para nelayan tidak dapat melaut dan tentu saja ini mempengaruhi tingkat pendapatan para nelayan (Diposaptono *et.al* 2009). Ada dua musim angin yang dikenali masyarakat setempat, yaitu musim angin timur dan angin barat. Musim angin timur dikenal sebagai waktu dimana laut sedang teduh dan para nelayan bisa melaut, biasanya terjadi sekitaran bulan April-Agustus. Sedangkan musim angin barat dikenal sebagai musim angin dan hujan dimana nelayan tidak dapat melakukan aktifitas mereka dilaut dalam, biasanya terjadi sekitaran bulan September-Maret. Di antara bulan Januari-Desember, ada bulan tertentu yang membuat nelayan sulit membaca situasi apakah aman atau tidak untuk melaut yaitu pada bulan Februari dan Desember. Curah hujan dan gelombang yang sangat tinggi membuat nelayan tidak dapat melaut, dan hal ini sudah terjadi sejak bertahun-tahun. Sesuai dengan informasi dari salah seorang ibu yang anaknya merupakan nelayan, ia mengatakan bahwa permasalahan cuaca ini sudah terjadi cukup lama. Sulitnya memprediksi kondisi laut sebelum melaut, dan diperkeruh lagi dengan keadaan mereka sebagai nelayan tradisional yang hanya menggunakan armada penangkapan berukuran kecil atau sedang membuat nelayan mencari cara lain untuk mendapatkan penghasilan. Berdasarkan hal-hal diatas inilah yang membuat masyarakat nelayan melakukan diversifikasi sebagai strategi adaptasi untuk mempertahankan keberlangsungan hidup keluarga mereka.

Diversifikasi sebagai bentuk Strategi Adaptasi

Menjadi salah satu pulau terkecil dan terluar Indonesia membuat masyarakat pulau Liki berada dalam berbagai ancaman dalam keberlangsungan hidup, sehingga mereka melakukan strategi adaptasi dan sudah sejak lama strategi ini dilakukan. Diversifikasi adalah salah satu usaha yang dilakukan nelayan dalam menghadapi dampak perubahan iklim dengan bekerja atau bermata pencaharian lebih dari satu. Meski pekerjaan utama mereka sebagai nelayan, para nelayan merangkap kegiatan lain untuk menambah penghasilan mereka. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa strategi yang paling banyak dilakukan masyarakat pulau Liki yaitu dengan melakukan diversifikasi ekonomi atau diversifikasi pendapatan sebagai bentuk adaptasi pertama yang dilakukan. Diposisi kedua yaitu dengan melakukan diversifikasi alat tangkap dan yang terakhir yaitu melakukan migrasi nelayan.

Diversifikasi Sumber Pendapatan

Kegiatan menangkap ikan yang dilakukan nelayan Liki bukanlah satu-satunya kegiatan ekonomi yang dilakukan sebagai sumber pendapatan mereka. Dalam sekali pergi melaut terdapat beberapa jenis ikan yang didapatkan dan paling sering muncul adalah jenis ikan salam, ikan kulit tebal, dan ikan batu. Adapun ikan yang didapatkan berdasarkan musim adalah jenis ikan Ekor Kuning, ikan Tengiri, ikan Gurango, ikan Merah dan ikan Kombong. Sedangkan ikan yang selalu ada dan tidak memiliki musim adalah jenis ikan Deho (berada pada tempat tertentu), ikan Bubara, ikan Salam, ikan Kulit Tebal, dan ikan cakalang. Hasil pendapatan masyarakat dalam menjual ikan sekitaran Rp500.000 – Rp1.000.000 jika ikan habis terjual. Namun terkadang juga dagangan ikan tidak laku atau masih tersisa, biasanya tidak laku dijual yaitu ketika sudah akhir bulan atau tanggal tua dan jika ada ikan tersisa maka akan diolah kembali menjadi ikan asin untuk dijual atau ada juga yang langsung memasaknya untuk dikonsumsi oleh keluarga mereka. Dalam mengelola keuangan dari hasil penjualan itu, jika ada yang memiliki tabungan di bank maka mereka akan pergi menyetor sebagian dari hasil itu dan sisanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, namun untuk yang tidak memiliki tabungan maka mereka akan menyimpannya dirumah. Dalam hal melaut, biasanya ada yang pergi hanya berapa jam saja, ada juga yang pergi pagi pulang sore, dan ada juga yang pergi malam pulang pagi.

Para nelayan kerap mengombinasikan melaut mereka dengan kegiatan-kegiatan ekonomi lainnya sebagai alternatif sumber pendapatan mereka. Kombinasi kegiatan ekonomi yang dilakukan nelayan pulau Liki meliputi kegiatan di bidang perikanan dan non perikanan, pada nelayan tingkat diversifikasi terbilang tinggi. Minimnya fasilitas penunjang untuk melaut yang dimiliki oleh nelayan membuat mereka rentan terhadap perubahan cuaca dan terjadinya badai. Ketika nelayan tidak bisa melaut, maka mereka harus mencari alternatif sumber pendanaan lain untuk dapat memenuhi kebutuhan hidup. Terjadinya hal ini karena hampir sebagian besar nelayan tidak memiliki tabungan dan hasil tangkapan yang mereka dapat hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, seperti yang dikatakan oleh nelayan berikut:

“kalau tidak melaut paling saya di rumah saja. Kadang ada saudara atau teman yang datang ajak untuk kerja jadi kuli bangunan di Sarmi kota, tapi kalau tidak ada ya saya di rumah saja sambil perbaiki perahu kalau ada kerusakan” (Y, 27th, 13 April 2021).

Kegiatan di bidang perikanan yang dilakukan nelayan meliputi menjual hasil laut dalam bentuk lain. Ikan yang diperoleh nelayan dari hasil melaut selain dijual, sebagian juga ada yang diolah menjadi ikan asin. Ikan mentah dan ikan asin dijual perkilogram, kalau ikan mentah 1 kg harganya Rp50.000, ikan asin 1 kg

dijual dengan harga Rp100.000. Perbedaan harga ini diakibatkan karena ikan mentah setelah didapat langsung dijual, sedangkan ikan asin setelah didapat masih butuh proses lebih lanjut untuk menjadi ikan asin, dan proses itu membutuhkan tenaga dan waktu karena ikan tersebut akan dipotong dan diiris menjadi dua bagian atau lebih tergantung besarnya ikan. Setelah ikan sudah dipotong dan dirisis selanjutnya dibutuhkan biaya membeli garam untuk dilumuri pada ikan, oleh sebab itulah harga ikan mentah dan ikan asin berbeda sesuai dengan cara pengolahannya.

Harga ikanpun berubah-ubah dikarenakan ketersediaan bahan bakar (BBM), hanya terdapat 1 SPBU di Sarmi sehingga belum dapat mencukupi kebutuhan masyarakat khususnya nelayan. Harga BBM di SPBU Sarmi 1 liter dijual dengan harga Rp6.450, sedangkan kalau sudah di tangan pengecer maka 1 liter dijual dengan harga Rp10.000, itupun jika ketersediaan BBM masih tersedia banyak namun jika sudah sedikit harganya pasti naik sampai harga Rp20.000 per liter. Oleh sebab itu harga ikan yang dijual masih tergantung pada ketersediaan bahan bakar, jika bahan bakar banyak tersedia maka harga ikan mentah dan ikan asin pasti normal. Tetapi jika bahan bakar tidak tersedia di SPBU maka nelayan akan membelinya dari pengecer yang berjualan dipinggiran jalan dengan harga yang sudah berubah naik sehingga harga ikanpun akan naik/mahal, harga ikan mentah akan dijual dengan harga Rp100.000 s/d Rp150.000 per kilo dan ikan asin akan dijual dengan harga Rp150.000 s/d harga Rp200.000 per kilo.



Sumber Foto: (Christopel Paino/mongabay.co.id)

Gambar 2. Ikan asin tenggiri yang menjadi ciri khas produk olahan masyarakat di Pulau Liki

Kegiatan yang dilakukan nelayan di bidang non perikanan untuk strategi adaptasi diantaranya adalah mengusahakan hasil-hasil kebun seperti menjual pisang dan pinang buah, mengikutsertakan anggota keluarga untuk bekerja, menjadi kuli bangunan, dan menjadi pembantu rumah tangga. Disisi lain tenaga kerja anak-anak juga dilibatkan, usia rata-rata anak terlibat dalam pekerjaan melaut biasanya di atas 10 tahun, namun ada beberapa juga yang di bawah 10 tahun. Pekerjaan yang dilakukan bagi anak laki-laki antara lain membantu ayahnya mencari ikan dengan memancing, mencari ikan sendiri di tepi-tepi pantai dan hutan mangrove, dan bagi anak perempuan membantu ibunya dalam pengolahan ikan yang didapat. Hasil pencarian anak-anak ini diserahkan kepada orang tua untuk dikelola lebih lanjut. Sebagian nelayan lain juga menjual jasa mereka sebagai kuli bangunan untuk menambah sumber pendapatan. Biasanya nelayan bekerja sebagai kuli bangunan di kota seperti Sarmi dan Jayapura. Rata-rata nelayan yang bekerja sebagai kuli bangunan tergolong dalam usia dewasa sampai dengan bapak-bapak dengan upah pada umumnya berkisar Rp150.000 - Rp200.000 perhari. Disisi lain, bagi wanita dari pulau Liki ada juga yang terkadang mendapat tawaran untuk tinggal di Sarmi kota dan membantu keluarga yang memintanya dalam urusan rumah tangga, seperti membersihkan rumah, memasak, dan mencuci pakaian. Upah yang diberikan bervariasi tergantung kesepakatan para istri dengan pihak keluarga yang menjadi tempat kerjanya, namun pekerjaan ini sangatlah minim.

Diversifikasi Alat Tangkap

Pilihan strategi selanjutnya yang dilakukan nelayan adalah diversifikasi alat tangkap. Diversifikasi alat tangkap ini semakin banyak dilakukan nelayan karena dinilai semakin sulit untuk mencari ikan di laut. Biasanya nelayan hanya menggunakan 1 alat tangkap, tetapi sekarang nelayan bisa menggunakan lebih dari satu alat tangkap. Umumnya nelayan membeli alat tangkap namun ada beberapa nelayan yang membuat alat tangkap sendiri untuk mengisi waktu mereka ketika tidak sedang melaut. Nelayan menambah alat tangkap yang sejenis dan berbeda jenis untuk menambah variasi alat tangkap mereka sesuai dengan ikan yang ingin ditangkap dan disesuaikan dengan kondisi cuaca yang tidak menentu.

“kita biasa tambah alat tangkap itu seperti jaring dan pancing dibuat lebih dari satu, kita beli nilon terus kita buat pancing pakai nilon yang kecil untuk ukuran ikan kecil-sedang, terus kalau nilon besar kita pakai untuk pancing ikan jenis besar seperti bubara, tenggiri dan ikan lain yang ukurannya besar supaya nilonnya tidak putus” (M, 33th, 14 April 2021).

Pernyataan diatas menunjukkan bahwa nelayan setempat biasanya menambah alat tangkap yang bisa dibuat sendiri, sementara penambahan jenis alat tangkap lainnya dibeli nelayan di toko yang menjual peralatan tangkap ikan. Berbagai jenis alat tangkap yang digunakan nelayan diantaranya adalah Jaring, pancing dengan bahan dasar nilon berbagai ukuran, *Lai-lai*, Tombak Penikam (*kalawai*), dan Senapan Molo (*kreng*).

Migrasi Nelayan

Migrasi menjadi salah satu strategi adaptasi yang dilakukan nelayan ketika sedang memasuki musim yang sulit untuk mendapat ikan, salah satu kegiatan yang dilakukan yaitu memperluas daerah tangkapan mereka. Dikatakan bahwa sejak kecil hingga sekarang mereka tidak pernah berada di titik yang sangat kesusahan untuk mendapatkan ikan, hanya saja ada satu waktu yang tidak bisa digunakan untuk pergi melaut yaitu ketika terjadi perubahan dari musim angin timur ke musim angin barat. Mengapa demikian? Itu karena pada musim barat angin bertiup di laut sangat kuat sehingga menimbulkan gelombang yang cukup tinggi dan mereka tidak dapat mengambil resiko untuk pergi melaut. Jika mereka tidak melaut, mereka tetap tidak terlalu kesusahan karena selalu ada persediaan bahan makanan seperti mie, telur, ikan kaleng, kornet, ikan asin dan ikan mentah yang disimpan di dalam *cool box*.

Nelayan yang memperluas daerah penangkapan, pada waktu-waktu tertentu mereka pergi mencari agak jauh dari tempat biasanya, ada juga yang ke daerah pulau kosong dan bermalam di sana untuk mencari ikan di sekitar pulau tersebut. Biasanya memakan waktu semalam barulah nelayan tersebut kembali pulang ke pulau Liki. Ikan yang ditangkap nelayan tetap terjaga kesegarannya karena disimpan di *cool box* yang diisi es. Es tersebut sebelumnya sudah dibeli di Sarmi kota mengingat di Liki belum ada sumber listrik dengan waktu 24 jam. Namun perluasan daerah tangkapan yang dilakukan nelayan menjadi semakin beresiko. Hal ini disebabkan frekuensi badai dan gelombang tinggi yang dirasakan nelayan semakin meningkat, seperti yang dikatakan salah satu nelayan sebagai berikut:

“kita di pulau Liki sini kalau pas musim angin barat begitu *kan* kita tidak bisa pergi ke laut lepas *toh*, jadi biasa hanya ke pinggiran pulau kosong sini saja karena jaraknya tidak terlalu jauh hanya butuh waktu ± 30 menit, tapi tetap harus hati-hati karena gelombangnya lumayan besar” (W, 28th, 13 April 2021).

Strategi migrasi lainnya yaitu dengan merantau sendiri, atau ada juga yang merantau bersama anggota keluarga dan tinggal di daerah tersebut sementara

waktu untuk melakukan kegiatan ekonomi di sektor non perikanan yang bertujuan menambah pendapatan mereka.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengungkapkan dampak yang terjadi akibat perubahan iklim dalam kehidupan masyarakat nelayan pulau Liki dan bagaimana cara mereka mengatasi dampak yang terjadi. Perubahan yang dirasakan nelayan diantaranya adalah terjadi gelombang pasang dan angin kencang, daerah tangkapan ikan yang berubah-ubah, banjir yang melanda pemukiman dan terjadinya abrasi pantai. Agar dapat mempertahankan kehidupan mereka, masyarakat nelayan di pulau Liki melakukan berbagai bentuk strategi adaptasi dalam menghadapi dampak perubahan iklim. Bentuk strategi adaptasi yang dilakukan adalah diversifikasi, yang terdiri dari diversifikasi sumber pendapatan, diversifikasi alat tangkap, dan migrasi nelayan. Pemahaman masyarakat nelayan pulau Liki terhadap perubahan iklim masih sangat rendah, sehingga mereka tidak terlalu tahu tentang dampak apa saja yang terjadi akibat perubahan iklim dan mereka hanya berpendapat sesuai yang dialami setiap harinya. Berdasarkan hal ini, maka perlu adanya sosialisasi dan dukungan dari pemerintah tentang perubahan iklim dan dampaknya kepada masyarakat setempat, khususnya kepada para nelayan sehingga pemahaman masyarakat terhadap perubahan iklim dapat lebih baik. Pemahaman yang lebih baik dapat mendorong nelayan untuk melakukan adaptasi yang tepat terhadap dampak perubahan iklim.

REFERENSI

- Adger, W, Huq, S, Brown, K, Conway, D, & Hulme, M. (2003). 'Adaptation to climate change in the developing world', hlm. 179-195. Diunduh dari http://eprints.icrisat.ac.in/4242/1/ProgressinDevelopmentStudies_3_3_179%E2%80%93195_2003.pdf
- Badan Pusat Statistik. (2017). Kabupaten Sarmi Dalam Angka 2017. Diunduh dari <https://sarmikab.bps.go.id/publication/2017/08/16/e2b4b6115481009ed7849eac/kabupaten-sarmi-dalam-angka-2017.html>.
- Belda, F & Christanto, J. (2012). Strategi Penghidupan Nelayan Dalam Peningkatan Ekonomi Masyarakat Di Kecamatan Sasak Ranah Pasisie Dan Sungai Beremas. Diunduh dari <https://media.neliti.com/media/publications/76135-ID-strategi-penghidupan-nelayan-dalam-penin.pdf>.
- Camalia, M. (2019). Pengetahuan dan Strategi Adaptasi Nelayan di Pulau Kecil terhadap Perubahan Iklim. Diunduh dari <https://media.neliti.com/media/publications/180707-ID-none.pdf>.

- Creswell, John W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Traditions*. London: Sage Publications.
- Creswell, John W. (2015). *Penelitian Kualitatif & Desain Riset*. Edisi ke-3. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Daw T, Adger WN, Brown K, & Badjeck MC. 2009. Climate change and 63 capture fisheries: potential impacts, adaptation and mitigation. Dalam Cochrane C, De Young D, Soto, & Bahri T, eds. Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 530(2009)107–150. Diunduh dari www.fao.org/docrep/012/i0994e/i0994e00.htm
- Dewiyanti, S, Ma'Aruf, A, & Indriyani, L. (2019). Adaptasi Nelayan Bajau terhadap Dampak Perubahan Iklim Pesisir Soropia Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara, vol. 5, hlm.23-29.
- Diposaptono, S, Budiman & Firdaus, A. (2009). *Menyiasati Perubahan Iklim: di Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*. Bogor: Buku Ilmiah Populer.
- Egyir, I, Ofori, K, Antwi, G & Ntiamo-Baidu, Y. (2015). Adaptive Capacity and Coping Strategies in the Face of Climate Change: A Comparative Study of Communities around Two Protected Areas in the Coastal Savanna and Transitional Zones of Ghana. *Journal of Sustainable Development*, vol. 8.
- Fekri, E. (2019). Pengendalian Dampak Perubahan Iklim Melalui Program Kampung Iklim di Pulau Liki Kabupaten Sarmi Provinsi Papua. *Jurnal Wilayah Dan Kota*, vol. 5,27-31.
- Gernowo, R. & Yulianto, T. (2010). Fenomena Perubahan Iklim dan Karakteristik Curah Hujan Ekstrem di DKI Jakarta. Diunduh dari <https://adoc.pub/download/fenomena-perubahan-iklim-dan-karakteristik-curah-hujan-ekstr.html?reader=1>.
- Hadi, Sudharto P. (2012). *Dinamika Sosial Ekonomi: Masyarakat Pesisir di Kabupaten Kepulauan Selayar*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Helmi A, Satria A. Strategi Adaptasi Nelayan Terhadap Perubahan Ekologis. *Jurnal Makara*, 68- 78.
- Hidayati, D, Aldrian, E, Sucahyono, D, Abdurrahim, A, Surtiari, G, & Yogaswara, H. (2012). *Perubahan Iklim: Upaya Peningkatan Pengetahuan dan Adaptasi Petani dan Nelayan Melalui Radio*. Bogor: Buku Ilmiah Populer.
- Hidayati, D, Widayatun, Surtiari, G, Asiati, D, & Yogaswara, H. (2011). *Adaptasi & Mitigasi Masyarakat Pesisir: Dalam Menghadapi Perubahan Iklim dan Degradasi Sumber Daya Laut*. Jakarta: Leuser Cita Pustaka.
- Imron, Ali. (2012). Strategi dan Usaha Peningkatan Kesejahteraan Hidup Nelayan Tanggulsari Mangunharjo Tugu Semarang Dalam Menghadapi Perubahan Iklim.

- Diunduh dari [https://bappeda.semarangkota.go.id/uploaded/publikasi/Strategi dan Usaha Peningkatan Kesejahteraan Hidup Nelayan Tanggulsari Mangunsari Tugu Semarang dalam Menghadapi Perubahan Iklim - ALI IMRON HS.pdf](https://bappeda.semarangkota.go.id/uploaded/publikasi/Strategi%20dan%20Usaha%20Peningkatan%20Kesejahteraan%20Hidup%20Nelayan%20Tanggulsari%20Mangunsari%20Tugu%20Semarang%20dalam%20Menghadapi%20Perubahan%20Iklim%20-%20ALI%20IMRON%20HS.pdf).
- IPCC. 2014a. Impacts, Adaptation and vulnerability- Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Diunduh dari http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg2/WGIIAR5PartA_FINAL.pdf
- IPCC. 2014b. Impacts, Adaptation and vulnerability- Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Diunduh dari http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg2/WGIIAR5PartB_FINAL.pdf
- Luthfi, W. (2019, 18 September). Menengok Pulau Liki, Keindahan Laut di Ujung Timur Indonesia. Diunduh dari <https://www.goodnewsfromindonesia.id/2019/09/18/menengok-pulau-liki-keindahan-laut-di-ujung-timur-indonesia>.
- Novianti, K, Warsilah, H, & Wahyono, A. (2016). Climate Change and Food Security on Coastal Community. *Jurnal PKS*, 15 (3), 203-218.
- Paino, C. (2015). Liki, Pesona Khas Pulau Terdepan di Samudera Pasifik. Diunduh dari <https://www.mongabay.co.id/2015/12/28/liki-pesona-khas-pulau-terdepan-di-samudera-pasifik/>.
- Palupi, S. (2017). Menjenguk Pulau Liki, Salah Satu Pulau Terluar di Papua yang Penuh Pesona. Diunduh dari <http://traveltodayindonesia.com/menjenguk-pulau-liki-salah-satu-pulau-terluar-di-papua-yang-penuh-pesona/>.
- Patriana R, Satria A. 2013. Pola Adaptasi Nelayan Terhadap Perubahan Iklim (Studi Kasus Nelayan Dusun Ciawitali, Desa Pamotan, Kecamatan Kalipucang, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat). *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*.
- Saleh, S. (2014). Strategi Penghidupan Penduduk Danau Limboto Provinsi Gorontalo. Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/102475>.
- Scoones, I. (1998). Sustainable Rural Livelihoods: A Framework for Analysis. Diunduh dari [https://www.researchgate.net/publication/251873585 Sustainable Rural Livelihoods A Framework for Analysis](https://www.researchgate.net/publication/251873585_Sustainable_Rural_Livelihoods_A_Framework_for_Analysis).
- Setiawan, H. (2016). Strategi Coping Masyarakat Pulau Kecil dalam Menghadapi Dampak Perubahan Iklim. Diunduh dari https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/8568/27_Heru%20Setiawan.pdf?sequence=1.
- Subagyo, Joko P. (2006). *Metode Penelitian: Dalam Teori & Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Sudiono. (2015). Strategi Bertahan Hidup Nelayan P. Rimau Balak Di Kabupaten Lampung. Diunduh dari <http://jurnal.kemendagri.go.id/index.php/jbp/article/download/20/19>.
- Syuryani. (2017). Strategi Bertahan Hidup Rumah Tangga Nelayan Tradisional Dalam Mengatasi Kemiskinan. Diunduh dari <https://media.neliti.com/media/publications/124757-ID-strategi-bertahan-hidup-rumah-tangga-nel.pdf>.
- Tauli-Corpuz V, Baldo-Soriano E, Magata H, Golocan C, Bugtong MV, Chaves DR, Enkiwe-Abayao L, Cariño J. 2009. Panduan Tentang Perubahan Iklim dan Masyarakat Adat Edisi Kedua. Philippines: Tebtebba Foundation. Diunduh dari <http://www.downtoearth-indonesia.org/sites/downtoearthindonesia.org/files/itebcc-2nd-ed.pdf>
- Toar, C. (2019). Pulau Liki, Pulau Terluar Indonesia Penuh Pesona. Diunduh dari <https://wartawisata.id/2019/03/06/pulau-likipulau-terluar-indonesia-penuh-pesona/>.
- UNDP. (2007). Human development report 2007/2008: Fighting climate change: Human Solidarity in a Divided World, UNDP, New York.
- Wamea, P. (2017). Pulau Liki Di Kabupaten Sarmi Papua Resmi Jadi Kampung Iklim. Diunduh dari <http://ditjenppi.menlhk.go.id/admin/berita-admin/obrolan/2935-pulau-liki-di-kabupaten-sarmi-papua-resmi-jadi-kampung-iklim.html>.
- Wibowo, A & Satria A. (2016). Strategi Adaptasi Nelayan di Pulau-Pulau Kecil terhadap Dampak Perubahan Iklim: Desa Pulau Panjang, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Kepulauan Riau. *Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 107-124, doi: 10.22500/sodality.v3i2.11336.
- Wijiyanto, H, Affandi, A & Soemarno. (2019). Pengaruh *Livelihood Asset* terhadap *Livelihood Strategies* Masyarakat Tepi Hutan di UB Forest Desa Tawangargo Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. Diunduh dari <https://habitat.ub.ac.id/index.php/habitat/article/download/416/295>.