

Kerentan Nafkah Rumahtangga Nelayan dalam Tekanan Variabilitas Iklim: Studi Kasus Desa Dendun, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau

Winda Gustika¹, Arya Hadi Dharmawan², Melani Abdulkadir-sunito²

¹Program Studi Sosiologi Pedesaan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
e-mail; gustikawinda@apps.ipb.ac.id

²Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Nelayan sangat bergantung pada sumber daya laut sebagai sumber penghidupan. Faktor iklim dan perubahan cuaca sangat menentukan distribusi dan keberadaan ikan, yang selanjutnya menentukan jumlah tangkapan ikan atau pendapatan nelayan. Perubahan cuaca yang tidak dapat diprediksi serta variabilitas iklim, menimbulkan tekanan yang penting pada kemampuan nelayan kecil untuk melaut. Faktor iklim mengendala kemampuan menangkap ikan dan pendapatan nelayan. Artikel ini mengkaji seberapa rentan penghidupan nelayan kecil dan nelayan besar terdampak oleh tekanan variabilitas iklim dan perubahan cuaca. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis sejauh mana kerentanan rumahtangga nelayan dan upaya strategi nafkah yang dilakukan oleh rumahtangga nelayan. Studi kasus dilakukan di Desa Dendun, Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau Indonesia. Studi ini menggunakan metode penelitian kuantitatif yang didukung oleh pendekatan kualitatif. Sebanyak 40 rumahtangga nelayan kecil dan lima rumahtangga nelayan besar (pukat) diambil sebagai responden dalam sebuah survei. Kuesioner digunakan sebagai instrumen penelitian dengan kombinasi wawancara mendalam untuk mendapatkan data kualitatif. Studi ini menemukan fakta bahwa rumahtangga nelayan kecil lebih memiliki kerentanan nafkah yang mengkhawatirkan, utamanya bila dibandingkan dengan kerentanan nafkah rumahtangga nelayan besar. Peningkatan cuaca ekstrem, gelombang yang kuat mengancam keseluruhan sistem nafkah rumahtangga nelayan kecil. Hasil perhitungan *Livelihood Vulnerability Index* (LVI) menunjukkan nilai kerentanan rumahtangga nelayan kecil adalah 0,290 sementara nelayan besar adalah 0,146. Studi juga mengungkap bahwa nelayan kecil, sekalipun demikian memiliki strategi nafkah untuk tetap bertahan hidup di bawah tekanan cuaca ekstrem dan variabilitas iklim.

Kata Kunci: kerentanan nafkah, strategi penghidupan, *Livelihood Vulnerability Index*, rumahtangga nelayan, modal nafkah

ABSTRACT

Fishermen are very dependent on marine resources as a source of livelihood. Climatic factors and weather changes greatly determine the distribution and presence of fish, which in turn determines the number of fish catches or fishermen's income. Unpredictability of weather changes and climate variability put significant pressure on the ability of small scale fishermen to go to sea. Climatic factors constrain the ability to catch fish and fishermen's income. This article examines how vulnerable the livelihoods of small scale and large scale fishermen are affected by the pressures of climate variability and weather changes. The purpose of this study is to analyze the extent of the vulnerability of fishing households and the livelihood strategy efforts carried out by fishing households. The case study was conducted in Dendun Village, Bintan Regency, Riau Islands Province, Indonesia. This study uses quantitative research methods supported by a qualitative approach. A total of 40 small fishing households and five large fishing households (pukat) were taken as respondents in a survey. Questionnaires were used as research instruments with a combination of in-depth interviews to obtain qualitative data. This study found the fact that small scale fishing households have a worrying livelihood vulnerability, especially when it is compared to the livelihood vulnerability of large scale fishermen households. Increasing extreme weather, strong waves threaten the entire livelihood system of small scale fishermen's households. The results of the *Livelihood Vulnerability Index* (LVI) calculation show that the vulnerability value of small scale fishermen's households is 0.290 while that of large scale fishermen is 0.146. The study also revealed that small scale fishermen, however, have livelihood strategies to survive under the stress of extreme weather and climate.

Keywords: livelihood vulnerability, livelihood strategy, *Livelihood Vulnerability Index*, fishing households, livelihood asset

Citation: Gustika, W., Dharmawan, A. H., dan Sunito, M. A. (2023). Kerentan Nafkah Rumahtangga Nelayan dalam Tekanan Variabilitas Iklim: Studi Kasus Desa Dendun, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 21(1), 43-56, doi:10.14710/jil.21.1.43-56

1. Latar Belakang

Nelayan hidup dalam suatu lingkungan yang tidak menentu (*uncertainty*). Ketidakmenentuan yang menjadi karakteristik kehidupan nelayan ini berasal dari kondisi lingkungan fisik dan sosial tempat kegiatan nelayan berlangsung (Wahyono, 2018). Laut merupakan lingkungan fisik tempat nelayan mencari ikan yang distribusi dan produktivitasnya sangat dipengaruhi oleh dinamika iklim (Badjeck et al, 2010). Adger et al, (2002) menyatakan bahwa Iklim dan cuaca berperan penting dalam menentukan kemudahan nelayan untuk menjangkau sumber daya perikanan di laut. Oleh karena itu *stressor* ekologi, seperti peristiwa kenaikan suhu permukaan air laut, intensitas cuaca ekstrem, perubahan pola curah hujan, dan gelombang tinggi, berdampak negatif terhadap keberlanjutan pola kehidupan masyarakat nelayan dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka (Mulyasari et al, 2021).

Nelayan kecil oleh Plattaeu (1989) dalam Allison dan Ellis (2001) dicirikan sebagai kelompok nelayan yang memiliki intensitas modal yang relatif rendah dengan ukuran kapal yang kecil sehingga tidak terpusat di pelabuhan, kemudian dalam aktivitas penangkapannya dilakukan sendiri atau melibatkan anggota keluarga. Sedangkan nelayan besar didefinisikan sebaliknya yaitu memiliki kapasitas teknologi penangkapan dan jumlah armada dengan orientasi lebih pada keuntungan dan melibatkan buruh nelayan sebagai anak buah kapal (ABK) yang berorganisasi kerja kompleks (Satria, 2015). Nissa et al, (2019) melihat bahwa komunitas nelayan skala kecil yang hanya mengandalkan sumber daya ikan yang bersifat fluktuatif dan ketersediaannya bergantung pada alam akan sangat rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan dan cuaca. Luas (2021) juga mengungkapkan bahwa ketidakpastian kondisi cuaca dapat mengubah pola musim ikan yang berdampak pada terganggunya kegiatan penangkapan ikan.

Perubahan iklim merupakan tekanan tambahan pada sistem perikanan yang sudah mengalami tekanan lain seperti penangkapan ikan yang berlebihan, hilangnya habitat, polusi dan gangguan (Brander, 2006; Coulthard, 2008; Islam et al, 2014). Paulus dan Fauzi (2017) menambahkan dampak dari variabilitas iklim ini tidak hanya berdampak pada perubahan musim dan lokasi penangkapan, ketidakpastian musim angin, mempengaruhi jumlah hasil tangkapan namun juga meningkatkan risiko penangkapan ikan. Kegiatan penangkapan ikan merupakan aktivitas mata pencaharian yang berisiko tinggi, Badjeck et al, (2010) melihat bahwa dampak langsung dari variabilitas iklim seperti angin topan dan banjir dapat membuat nelayan mengalami cedera fisik, efek

kesehatan hingga kehilangan nyawa (Kovats et al, 2003; IPCC 2007; Islam et al, 2014). Selain itu topan dan banjir juga merusak perahu, jaring, alat tangkap, dan pusat pendaratan ikan, serta infrastruktur pendidikan, kesehatan, perumahan, dan masyarakat lainnya (Jallow et al, 1999; Adger et al, 2005; Badjeck et al, 2010). Desa Dendun Kabupaten Bintan merupakan wilayah rentan terhadap cuaca ekstrem (Angin puting beliung) dan banjir yang disebabkan oleh pasang air laut. Berdasarkan media *online* Tribunbatam.id pada peristiwa angin puting beliung tahun 2020 di Desa Dendun, dilaporkan bahwa 15 rumah milik masyarakat rusak akibat diterjang angin kencang. Selain itu menurut Ketua BPD Desa Dendun, hampir sebagian besar nelayan mengalami kerusakan ringan, sedang hingga berat pada alat tangkap (jaring dan *pompong*) yang menyebabkan penurunan produktivitas penangkapan dan biaya perawatan alat tangkap yang mahal, dengan demikian terjadi ketidakmampuan bagi nelayan untuk segera melanjutkan rutinitas memancing mereka.

Berdasarkan paparan permasalahan yang telah diuraikan di indikasikan terdapat potensi kerentanan nafkah yang terjadi akibat adanya variabilitas iklim. Kerentanan (*vulnerability*) sebagai konsep yang telah lama diteliti dan dilakukan oleh *Intergovernmental Panel of Climate Change* (IPCC), melihat tingkat kerentanan diketahui atau diperoleh dari pengaruh kondisi paparan (paparan iklim dan non-iklim), sensitivitas masyarakatnya dan kemampuan masyarakat tersebut untuk beradaptasi. Oleh karena itu, indikator kerentanan diantaranya keterpaparan (*exposure*), kapasitas adaptif, sensitivitas (IPCC, 2007). Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sejauh mana kerentanan rumahtangga nelayan terhadap variabilitas iklim kemudian bagaimana upaya/strategi nafkah yang dilakukan rumahtangga nelayan Desa Dendun agar tetap *resilient*.

2. Kerangka Konseptual

Kerentanan merupakan keadaan rentan terhadap bahaya karena terpapar tekanan yang terkait dengan perubahan lingkungan dan sosial, serta kurangnya kemampuan untuk beradaptasi (Adger, 2006). Kerentanan juga dapat diartikan sebagai sejauh mana suatu sistem rentan atau tidak mampu mengatasi, efek buruk dari perubahan iklim, termasuk variabilitas iklim dan cuaca ekstrem (McCarthy et al, 2001). Sementara, menurut Chambers (1989) dalam Adger et al, (2001) kerentanan sosial juga dapat dipahami, sebagai keterpaparan sekelompok orang atau individu terhadap *stress* sebagai akibat dari dampak perubahan lingkungan. *Stress* dalam pengertian sosial ini meliputi gangguan terhadap mata pencaharian kelompok atau individu dan adaptasi paksa terhadap lingkungan fisik yang

berubah. Oleh karena itu, kerentanan mencakup gangguan terhadap mata pencaharian dan hilangnya keamanan. Sehingga kerentanan adalah fungsi dari karakter, besaran, dan laju variasi iklim di mana suatu sistem terpapar, sensitivitasnya, dan kapasitas adaptifnya. Dharmawan et al, (2016) menambahkan bahwa kerentanan mata pencaharian ini akan lebih meningkat saat kemiskinan semakin dalam sehingga dampak buruk perubahan atau variabilitas iklim (misalnya, banjir, longsor, kekeringan) dapat menjadi lebih serius. Hahn et al, (2009) melihat bahwa kerentanan dapat diukur dengan menggunakan tiga konsep melalui interpretasi paparan (*exposure*), kepekaan (*sensitivity*), dan kapasitas adaptif (*adaptive capacity*). Keterpaparan diartikan sebagai besaran serta durasi yang terkait dengan masalah iklim, seperti kekeringan atau perubahan curah hujan. Paparan dalam konteks mata pencaharian berbasis perikanan diartikan sebagai sifat dan tingkatan di mana sistem mata pencaharian terpapar oleh dampak dari variasi iklim (Hahn et al, 2009; Islam et al, 2014).

Kemudian Kapasitas adaptif merupakan kemampuan sistem untuk menyesuaikan diri dengan tekanan (Shah et al, 2013), dalam menanggapi tekanan tersebut sistem sangat bergantung pada ketersediaan aset mata pencaharian yang diperlukan untuk membangun strategi mata pencaharian sebagai tindakan tanpa akhir yang diambil oleh rumah tangga untuk mengurangi risiko mata pencaharian sambil beradaptasi dengan variabilitas iklim. Tindakan tersebut menghasilkan tipologi mekanisme adaptif mata pencaharian untuk merespons variabilitas iklim (Dharmawan et al, 2016). Aset atau modal penghidupan yang dapat di akses oleh rumah tangga untuk membangun strategi penghidupan dikelompokkan menjadi 5 kategori yaitu modal manusia yang terdiri pendidikan, keterampilan dan kesehatan. Modal alam terdiri dari sumber daya alam misalnya tanah, air, mineral, dll. Modal sosial yang terdiri dari sumber daya sosial seperti jaringan, klaim sosial, hubungan sosial, afiliasi, asosiasi, klub, dll. Modal finansial atau keuangan terdiri dari berbagai sumber keuangan yang tersedia (tunai, kredit/utang, tabungan, dan aset ekonomi lainnya). Modal fisik yang terdiri dari infrastruktur berwujud dasar dan barang-barang produsen yang tersedia bagi masyarakat (misalnya peralatan pertanian, transportasi, akses jalan, dll.). kemudian yang dimaksud dalam set infrastruktur berwujud dasar di pedesaan sendiri adalah irigasi sawah, drainase, jaringan internet, dll) (Carney, 1998; Scoones, 1998) Semakin banyak akses pada modal penghidupan akan membuat semakin banyak peluang strategi nafkah yang dapat dilakukan oleh rumah tangga.

Dharmawan dan Nissa (2020) dalam rumah tangga petani kecil dan rumah tangga nelayan kecil melihat terdapat empat strategi nafkah yang

dijalankan rumah tangga untuk menghadapi *stressor* kerentanan penghidupan, yaitu strategi sosial, ekonomi, ekologi dan yang terakhir teknologi. Strategi sosial dilakukan ketika rumah tangga memanfaatkan struktur sosial sebagai modal atau alat untuk bertahan hidup. Strategi ekonomi menggunakan realokasi sumber daya di antara anggota rumah tangga untuk bertahan hidup. Strategi ekologi dilakukan dengan memperluas lahan atau memanfaatkan sumber daya alam bagi petani sambil memperluas wilayah penangkapan ikan baru bagi para nelayan. Strategi teknologi dilakukan dengan memanfaatkan sumber daya alam dengan menggunakan teknologi yang lebih tepat, seperti menyesuaikan alat tangkap nelayan setiap musim yang berbeda serta meningkatkan kapasitas kapal ketika hendak berlayar lebih jauh. Sedangkan Scott (1981) dalam Moral Ekonomi Petani melihat upaya yang dilakukan kelompok miskin guna mempertahankan hidupnya terbagi menjadi 3 yaitu dengan menggunakan jaringan sosial yang berfungsi sebagai peredam kejutan selama masa krisis ekonomi, menjalankan strategi nafkah ganda dengan mengoptimalkan seluruh tenaga kerja keluarga, dan terakhir melakukan penghematan atau yang biasa disebut dengan istilah mengencangkan ikat pinggang.

Sensitivitas merupakan sejauh mana sistem akan merespons perubahan, baik secara positif maupun negatif. Indikator kerentanan tersebut merupakan sarana yang berguna untuk memonitor kerentanan dalam konteks ruang dan waktu, mengidentifikasi proses kerentanan, memprioritaskan strategi untuk mengurangi kerentanan, dan mengevaluasi efektivitas strategi dalam pengaturan sosial dan ekologi yang berbeda (Shah et al, 2013). Hahn et al, (2009) melihat bahwa sensitivitas dapat diukur dengan melihat karakteristik kesehatan, pangan, dan sumber daya air. Sedangkan Nissa et al, (2019) menyatakan pada rumah tangga nelayan kecil sensitivitas dapat dinilai dari kebutuhan pangan dan kepemilikan kapal. Anugerah (2021) melihat sensitivitas dari pangan, sumber daya manusia (SDM) dan kesehatan. Hahn et al, (2009) dan Can et al, (2013) mengungkapkan bahwa semakin rendah sensitivitas suatu sistem, maka semakin mampu sistem tersebut untuk bertahan menghadapi dampak perubahan iklim bahkan tanpa usaha atau bentuk adaptasi apapun.

Dalam penelitian ini kerentanan diukur dengan *Livelihood Vulnerability Indeks* (LVI) yang ditentukan dengan menjumlahkan ketiga nilai komponen utama kerentanan rumah tangga yaitu "keterpaparan-mekanisme adaptasi × sensitivitas" (Hahn et al, 2009). Pendekatan LVI ini digunakan untuk menilai keterpaparan akibat bencana alam atau fenomena iklim (cuaca ekstrem, banjir/pasang air, angin puting beliung), karakteristik sosial dan

ekonomi rumahtangga yang mempengaruhi kapasitas adaptif. Pendekatan LVI mencakup tujuh komponen utama yaitu profil sosial-demografis, strategi penghidupan, jejaring sosial, kesehatan, makanan, air, dan bencana alam (Hahn et al, 2009). Variabel kerentanan yang diukur tersaji pada Tabel 1.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan antara Bulan Desember 2021 - Februari 2022 di Desa Dendun yang terletak di Kecamatan Mantang, Kabupaten Bintan. Desa ini memiliki kawasan perairan yang potensi perikanan yang masih terjaga untuk kegiatan perikanan tangkap dengan mayoritas penduduk di bermata pencaharian sebagai nelayan kecil. Metode yang digunakan adalah metode campuran (*sequential mix method*) yang mengombinasikan metode kuantitatif dengan dan metode kualitatif. Di awali dengan metode kuantitatif terlebih dahulu, untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam menganalisis kerentanan nafkah (LVI) dan struktur nafkah rumah tangga nelayan Desa Dendun akibat dari pengaruh Variabilitas iklim (cuaca ekstrem, banjir dan angin puting beliung), selanjutnya di pergunakan metode kualitatif untuk menggali informasi lebih dalam terkait strategi nafkah yang di lakukan oleh rumahtangga nelayan sebagai upaya untuk bertahan dan mengatasi kerentanan yang terjadi akibat variabilitas iklim.

Unit analisis dalam penelitian ini adalah rumahtangga nelayan. Sampel penelitian ditetapkan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Dalam pengambilan sampel ditetapkan kriteria yaitu untuk rumah tangga nelayan kecil, memiliki kapal berkapasitas 1-2 GT, melakukan aktivitas melaut sendiri atau bersama anggota keluarga, aktif dalam kegiatan penangkapan ikan, dan bukan buruh nelayan. Kemudian rumah tangga nelayan besar, memiliki kapal pukat dan melibatkan buruh nelayan sebagai Anak Buah Kapal (ABK). Di Desa Dendun Jumlah populasi penduduk yang bermata pencaharian sebagai nelayan adalah 427 orang dengan rincian 250 nelayan kecil, 59 nelayan besar dan sisanya merupakan buruh nelayan. Berdasarkan data tersebut responden yang dipilih sebagai sampel dalam penelitian ini sebanyak 40 rumahtangga nelayan kecil dan 5 rumahtangga nelayan besar. Berbedanya jumlah responden kedua kelompok nelayan disebabkan jumlah populasi nelayan kecil lebih dominan dibandingkan populasi nelayan besar.

Paradigma penelitian yang digunakan adalah post-positivistik. Teknik pengumpulan data kuantitatif menggunakan teknik survey. Data utama pengumpulan dalam penelitian ini menggunakan kuesioner yang diadaptasi dan dimodifikasi dari

penelitian Hahn et al, (2009), Islam et al, (2014), Azizi et al, (2017), Nissa (2019), Anugerah (2021) dan Luas (2021). Metode kualitatif digunakan untuk mengungkapkan hal-hal yang tidak dapat diungkap melalui kuesioner. Adapun teknik pengumpulan data kualitatif menggunakan teknik wawancara mendalam, dokumentasi, dan juga observasi.

Kuesioner penelitian berisi informasi tentang profil responden dan pertanyaan yang terdiri berkaitan dengan kerentanan penghidupan nelayan di dalam hal persentase keterpaparan, kapasitas adaptif dan sensitivitas penghidupan dari rumahtangga nelayan. Data pendukung atau data sekunder dikumpulkan dari lembaga pemerintah seperti kantor Desa Dendun, Badan Pusat Statistik Kabupaten Bintan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Penentuan tingkat kerawanan mengacu pada perhitungan *Livelihood Vulnerability Index* (LVI) dari Hahn et al, (2009). $LVI-IPCC_d = (e_d - a_d) * s_d$ dimana e_d adalah kalkulasi skor paparan (bahaya dan ancaman penghidupan rumahtangga nelayan) rumahtangga nelayan d ; a_d adalah kalkulasi kapasitas adaptasi nelayan d ; s_d adalah skor sensitivitas rumahtangga nelayan d . LVI-IPCC_d dicatat dalam skala dari -1 (kerentanan terendah) hingga +1 (kerentanan tertinggi)(Hahn et al, 2009).

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Profil Penghidupan Rumahtangga Nelayan Skala Kecil Desa Dendun Kabupaten Bintan

Nelayan Desa Dendun Kabupaten Bintan memiliki rata-rata pengalaman melaut yang tinggi sebagian besar dari mereka memiliki pengalaman melaut mulai dari 10-40 tahun. Tingginya tingkat pengalaman melaut nelayan Desa Dendun ini tidak hanya menunjukkan bahwa nelayan tidak pernah berpindah pekerjaan, namun juga bahwa mereka memiliki tingkat pendidikan yang rendah sehingga tidak memiliki kesempatan untuk mendapatkan pekerjaan lain kecuali sebagai nelayan. Mayoritas nelayan Desa Dendun memiliki Pendidikan yang rendah dengan sebagian besar adalah lulusan Sekolah Dasar (SD) dan tidak sedikit dari mereka yang tidak mengenyam pendidikan formal. Usia Rata-rata nelayan di Desa Dendun masih dalam usia produktif. Di Desa Dendun mayoritas nelayan menggunakan perahu motor (*pompong motor*) berkapasitas 2GT, dengan status kepemilikan pribadi namun dominan masih dalam tahap pencicilan/pelunasan kepada pengepul (*toke*). Nelayan di Desa Dendun menggunakan jarring udang, bubu dan bento sebagai alat tangkap utama. Sebagian besar nelayan Desa Dendun memiliki jarak penangkapan ikan antara 2-4 mil, pengaturan jarak ini disesuaikan oleh nelayan berdasarkan kapasitas kapal sebab tidak memungkinkan untuk membawa terlalu banyak bahan bakar. Aktivitas melaut nelayan Desa Dendun

dimulai sekitar pukul 4 pagi dan selesai pukul 9 pagi atau *maximal* pukul 11 siang. Ketentuan Jumlah hari melaut nelayan Desa Dendun di tentukan oleh sasaran penangkap yang dipilih, pada nelayan dengan sasaran penangkapan udang jumlah hari melaut dalam satu bulan adalah 15-20 hari, sedangkan untuk nelayan dengan tangkapan campuran (udang, ketam, sotong, dll.) waktu melaut bervariasi dari 25-30 hari penuh dalam satu bulannya. Hasil tangkapan yang diperoleh nelayan kecil di Desa Dendun tidak dijual ke Tempat pelelangan Ikan (TPI), namun kepada pengepul (*toke*) nelayan masing-masing.

4.2. Tingkat Kerentanan Penghidupan Rumahtangga Nelayan Skala Kecil di Desa Dendun

Rumahtangga nelayan yang bergantung pada laut sebagai sumber nafkah akan mengalami guncangan/tekanan ketika ekosistem laut mengalami perubahan. Variabilitas iklim dirasakan oleh nelayan Desa Dendun, seperti curah hujan yang tidak menentu, gelombang tinggi disertai angin kencang, membuat nelayan tidak dapat melakukan aktivitas melaut secara maksimal. Kerentanan penghidupan terjadi apabila sumber-sumber penghidupan rumahtangga mengalami guncangan dan tekanan sehingga keberlanjutan nafkah menjadi terancam (Hahn et al, 2009). Kerentanan memiliki tiga komponen, yaitu paparan, kapasitas adaptasi dan sensitivitas (Shah et al, 2013). Hasil olahan data yang diperoleh dari rumus $LVI-IPCC = (\text{paparan-kapasitas adaptasi}) \times \text{sensitivitas}$ disajikan pada Tabel 2. Diketahui bahwa rumahtangga nelayan kecil (0,290) lebih rentan terhadap paparan iklim dari pada rumahtangga nelayan besar (0,146).

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa indeks paparan rumahtangga nelayan kecil yaitu 0,913 dan nelayan besar 0,867. Indeks kapasitas adaptasi rumahtangga nelayan kecil yaitu 0,552 dan rumahtangga nelayan besar 0,655. Indeks sensitivitas rumahtangga nelayan kecil yaitu 0,802 dan rumahtangga nelayan besar 0,687. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kapasitas adaptasi rumahtangga nelayan besar dalam mereduksi paparan yang bersumber dari perubahan dan variabilitas iklim lebih tinggi dari pada rumahtangga nelayan kecil. Kehidupan rumahtangga nelayan besar lebih baik karena memiliki lebih banyak pilihan dalam mengakses modal nafkah yang dimiliki untuk menunjang kehidupan mereka dalam menghadapi permasalahan yang terjadi akibat perubahan iklim. Nelayan besar dapat bertahan karena mengandalkan pengetahuan dan kemampuan dalam mengelola modal nafkah yang dimiliki seperti modal alam, modal finansial, dan modal fisik untuk menyesuaikan cara hidup mereka. Misalnya, nelayan besar dengan sasaran penangkapan ikan teri (*bilis*) memiliki musim

penangkapan yang berlangsung hanya 6/7 bulan atau dalam dua musim angin yaitu selatan dan barat (Juni-November). Untuk mengatasi pergeseran musim tangkapan ikan teri (*bilis*) nelayan besar akan mengganti sasaran penangkapannya menjadi tamban/udang/ sotong/ketam dll, hal ini dilakukan guna menutupi kekosongan pendapatan. Rumahtangga nelayan besar juga mengoptimalkan penggunaan tabungan dan aset (emas, sertifikat dll) untuk menambah alat tangkap serta untuk menopang penghidupan sehari-hari.

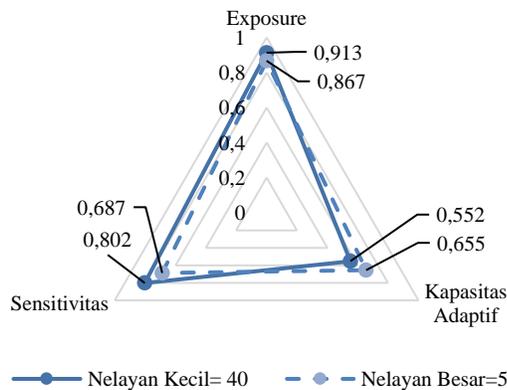
Jika dilakukan analisis perbandingan terhadap indeks kerentanan pada penelitian terdahulu, misalnya dalam studi Azizi et al, (2017) menunjukan tingkat kerentanan nelayan lokal lebih tinggi karena sering terjadinya rob, bencana banjir dan ketersediaan modal nafkah yang dimiliki belum cukup untuk dijadikan penopang kehidupan. Sedangkan studi Nissa et al, (2019) yang membandingkan, dua tipe nelayan, lapisan atas dan lapisan bawah menurut ukuran kapal, disimpulkan bahwa tingkat kerentanannya berbeda. Nelayan lapisan atas lebih *resilient* dari pada nelayan lapisan bawah oleh karena memiliki modal dan ukuran kapal yang lebih besar. Sementara itu nelayan lapisan bawah lebih rentan sekalipun terdapat *supporting system* yang menopang sistem penghidupan mereka.

Pada studi Anugerah (2021) yang juga menghitung tingkat kerentanan dua rumahtangga nelayan kecil menunjukkan bahwa rumahtangga nelayan A dan B memiliki tingkat kerentanan yang berbeda. Nelayan B lebih *resilient* penghidupannya dibandingkan nelayan A karena memiliki lebih banyak pilihan dalam mengakses modal nafkah untuk menunjang penghidupan mereka. Dengan demikian, secara keseluruhan disimpulkan bahwa berdasarkan hasil nilai LVI rumahtangga nelayan kecil di Desa Dendun Kabupaten Bintan berada pada tingkat sangat rentan dibandingkan nelayan besar. Meskipun modal nafkah yang dimiliki nelayan kecil lebih beragam namun nelayan besar lebih *resilient* karena modal finansial dan modal fisik yang dimiliki jauh lebih kuat.

4.3. Paparan Penghidupan Rumahtangga Nelayan Skala Kecil di Desa Dendun

Paparan (*exposure*) menggambarkan peristiwa atau potensi bahaya/tingkat *stress* yang dapat mempengaruhi sistem penghidupan (Hahn et al, 2009). Dalam mata pencaharian berbasis perikanan, paparan merupakan tingkatan dimana sistem mata pencaharian terekspos oleh dampak dari variasi iklim yang signifikan (Hahn et al, 2009; Islam et al, 2014). Sehingga dengan kata lain keterpaparan yang di alami oleh rumahtangga nelayan Desa Dendun merupakan hasil yang terjadi akibat dampak perubahan dan variabilitas iklim yang mempengaruhi sistem mata

pencaharian nelayan. Berdasarkan Gambar 1. Nilai indeks paparan menunjukkan Nelayan kecil (0,913) dan nelayan besar (0,867) mengalami paparan yang cukup tinggi



Gambar 1 Grafik Livelihood Vulnerability Index (LVI) Rumahtangga Nelayan Desa Dendun, Kabupaten Bintan Tahun 2021

Sumber paparan rumahtangga nelayan di Desa Dendun berasal dari paparan ekologi yaitu melalui peristiwa cuaca ekstrem, pasang air laut (banjir) dan curah hujan yang tinggi menyebabkan terjadinya penurunan trip melaut, perubahan lokasi penangkapan ikan, meningkatnya risiko atau ancaman melaut yang secara keseluruhan Sumber paparan rumahtangga nelayan di Desa Dendun berasal dari paparan ekologi yaitu melalui peristiwa cuaca ekstrem, pasang air laut (banjir) dan curah hujan yang tinggi menyebabkan terjadinya penurunan trip melaut, perubahan lokasi penangkapan ikan, meningkatnya risiko atau ancaman melaut yang secara keseluruhan berdampak pada penurunan pendapatan rumahtangga nelayan.

Box Kasus 1 memberikan gambaran sumber paparan yang berasal dari ekologi seperti 1) berkurangnya trip melaut serta berubahnya lokasi penangkapan akibat cuaca ekstrem 2) kondisi angin/badai berujung pada risiko melaut yang lebih tinggi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan pada Box 1, nelayan mengakui beberapa tahun terakhir fenomena cuaca buruk terjadi secara tidak menentu, hal tersebut menyulitkan nelayan dalam melakukan kegiatan pemancingan yang mana kondisi ini mengurangi trip melaut nelayan serta meningkatkan risiko dalam melakukan penangkapan ikan.

Box Kasus 2 memberikan gambaran paparan ekologi yang dirasakan oleh nelayan besar yaitu paparan curah hujan yang tidak teratur membuat musim penangkapan ikan tidak menentu, kemudian gelombang kuat yang menyebabkan nelayan sulit untuk melaut.

Berdasarkan paparan yang telah di gambarkan diatas disimpulkan bahwa nelayan kecil menghadapi paparan cuaca ekstrem dan gelombang tinggi sebagai yang paling kuat. Sedangkan nelayan besar menghadapi paparan musim penangkapan ikan sebagai yang paling kuat. Meskipun nelayan kecil dan nelayan besar di Desa Dendun memiliki tingkat pemahaman yang baik terhadap perubahan iklim dan musim penangkapan ikan yang berasal dari pengalaman serta nilai-nilai kearifan lokal yang telah ada sebelumnya. Namun nelayan besar dengan akses teknologi penangkapan yang jauh lebih kokoh secara fisik dari pada nelayan kecil lebih *resilient* dalam dampak yang timbul akibat dari perubahan iklim.

Box Kasus 1 Paparan Ekologi Rumahtangga Nelayan Skala Kecil Desa Dendun Kabupaten Bintan

Bapak DRS mengungkapkan dalam satu bulan normalnya ia dapat melaut hingga 15 hari. Namun beberapa tahun belakangan ini hari melaut tersebut tidak lagi sama. Peningkatan gelombang dan cuaca ekstrem serta ukuran *pompong* yang kecil menjadi faktor utama DRS tidak dapat melaut. Bulan Februari 2021 lalu DRS pernah memaksakan untuk melaut pada cuaca buruk karena mendapatkan informasi dari nelayan sekitar terkait udang yang sedang berlimpah di perairan Pulau Numbing. Meskipun DRS tahu bahwa alat tangkap yang ia miliki tidak dalam kondisi baik, namun ia tetap memaksakan untuk melaut karena tergiur dengan hasil tangkapan berlimpah yang di dapatkan oleh nelayan yang telah kembali dari pulau tersebut. Tidak hanya itu alasan DRS tetap memaksakan untuk melaut juga terkait pada keinginan dirinya untuk dapat menyediakan uang pendidikan untuk ke 3 anaknya yang masih bersekolah, ia ingin anaknya dapat melanjutkan pendidikan hingga perguruan tinggi, serta juga memberikan modal usaha untuk isterinya membuka warung kecil-kecilan di rumah. Namun alih-alih mendapatkan hasil berlimpah DRS yang melaut pukul 04.00 WIB ke perairan Pulau Numbing bersama dengan beberapa nelayan lain mengalami mati mesin motor, yang membuat DRS tertinggal oleh nelayan lain. Kondisi ini kemudian diperburuk dengan putusnya jangkar penahan kapal sehingga DRS terombang-ambing selama 1 hari di lautan hingga perairan Mensanak. DRS yang baru ditemukan pukul 08.00 WIB keesokan harinya oleh nelayan Pulau Telang. Pasca peristiwa tersebut DRS mengalami kerugian hingga 10 juta rupiah sebagai modal penggantian *pompong* dan mesin motor baru. Namun berkat hubungan baik yang ia miliki dengan pengepul (*toke*), DRS tidak mengalami kesulitan dalam penyediaan modal untuk mengganti alat tangkap yang telah rusak, DRS mendapatkan pinjaman dengan cukup mudah dari *toke* dan dapat langsung melakukan kegiatan melaut setelah 2 minggu pasca peristiwa tersebut.

Sumber: Bapak DRS (45 Tahun)
Wawancara: 14 Maret 2022

Box Kasus 2 Paparan Ekologi Musim Barat- Timur Rumahtangga Nelayan Skala Besar Desa Dendun Kabupaten Bintan

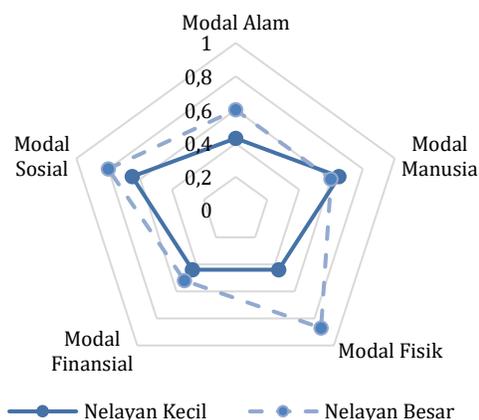
Bapak RPT mengungkapkan bahwa sebagai nelayan besar (nelayan pukat teri/*bilis*) hasil tangkapnya sangat di pengaruhi oleh musim angin. Tidak seperti nelayan kecil RPT justru merasa bahwa curah hujan yang tinggi dan cuaca ekstrem justru memberikan keuntungan baginya dalam melaut, ini dikarenakan menurut RPT jumlah ikan teri (*bilis*) akan lebih banyak ketika hari hujan meningkat, seperti halnya beberapa tahun lalu ketika terjadinya angin puting beliung dimana RPT justru mendapatkan hasil tangkapan yang berlimpah yaitu 50-100 ancah dalam sekali melaut, ditambah lagi ia tidak perlu untuk melaut cukup jauh, dalam jarak 1 mil dari Pulau Dendun RPT sudah bisa menangkap ikan teri (*bilis*). RPT mengungkapkan hasil tangkap nelayan pukat di Desa Dendun di pengaruhi oleh musim angin, terdapat 4 musim angin di Desa Dendun yaitu musim utara, timur, selatan dan barat. Kelimpahan ikan teri (*bilis*) menurut RPT yaitu pada masa musim angin selatan (Juni-Agustus) sampai dengan musim angin barat (September-November), kemudian menuju musim angin utara (Desember-Februari) sampai dengan musim angin timur (Maret-Mei) ikan *bilis* sulit untuk didapatkan di karena kan pengaruh gelombang mulai besar dan suhu air yang hangat menjadi penyebab air sakit/salah, ini ditandai dengan mulai banyaknya ubur-ubur, kemudian air menjadi keruh sehingga menandakan ikan *bilis* sudah tidak ada. Dalam satu tahun RPT hanya dapat melaut 6/7 bulan dan sisanya ia habiskan dengan menganggur dan memperbaiki alat tangkap. Bapak RPT selama musim kosong ini beralih menangkap udang, sotong, serta tamban walaupun harga jualnya lebih rendah dan hasil yang di dapatkan lebih sedikit dari pada menjaring ikan teri (*bilis*) namun menurutnya ini lebih dari pada tidak mendapatkan penghasilan sama sekali. RPT yang mempunyai 2 *pompong* juga meminjamkan *pompong* miliknya kepada anak buah kapal (ABK) yang tidak pulang kampung pasca habisnya musim ikan teri (*bilis*), ia menetapkan sistem bagi hasil dengan pembagian 60/40. RPT juga mengatakan dalam waktu kosong ikan teri (*bilis*) tersebut selain menangkap udang ia juga memanfaatkan tabungan pribadi yang telah isterinya simpan dan siapkan sebelumnya. RPT juga mengombinasikan tabungan tersebut dengan upah kerja sebagai pegawai desa untuk memenuhi kebutuhan rumahtangga. Dalam musim kosong ini RPT mengungkapkan bahwa isterinya akan sangat ketat mengatur pengeluaran rumahtangga agar dapat bertahan setidaknya sampai dengan musim *bilis* berikutnya.

Sumber: Bapak RPT (59 Tahun)
Wawancara: 17 Februari 2022

4.4. Kapasitan Adaptasi Rumahtangga Nelayan Skala Kecil Desa Dendun

Kapasitas adaptif merupakan kemampuan sistem dalam menyesuaikan diri dari tekanan/guncangan (Hahn et al, 2009). Kapasitas adaptasi

berbeda dengan respons untuk adaptasi. Kapasitas adaptasi adalah penyesuaian dalam jangka panjang, sedangkan respons adaptasi adalah *coping behaviour* atau perilaku penyesuaian dalam jangka pendek (Gallopín, 2006; Wahyono et al, 2016). Kapasitas adaptif sangat diperlukan untuk mengetahui bagaimana serta upaya apa saja yang dilakukan oleh nelayan kecil dan besar dalam menghadapi perubahan iklim. Indikator dimensi kapasitas adaptif berkaitan erat dengan aset sistem mata pencaharian, seperti modal sosial, modal alam, modal manusia, dan modal fisik, dan modal finansial. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa kapasitas adaptasi nelayan kecil (0,552) nelayan besar (0,655) cukup tinggi. Hal tersebut didukung oleh penguasaan modal nafkah yang dimiliki rumahtangga nelayan yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Indeks kapasitas adaptasi LVI Rumahtangga Nelayan Besar dan Kecil Desa Dendun, Kabupaten Bintan Tahun 2021

Rumahtangga nelayan kecil di Desa Dendun memanfaatkan modal alam sumber daya laut secara maksimal dengan cara menambah waktu dan trip melaut serta memperluas area penangkapan. Boyd et al, (2014) dalam Belhabib et al, (2016) mengungkapkan nelayan dapat beradaptasi dengan memanfaatkan sumber daya laut melalui dua cara yang berbeda. Beberapa nelayan mengikuti spesies laut dengan pindah ke daerah penangkapan ikan yang baru dan yang lain beradaptasi dengan mengubah komposisi spesies target mereka dengan mengubah jenis alat tangkap. Sehingga dengan cara ini penghidupan rumahtangga dapat tetap terjaga.

Pada modal manusia nilai indeks nelayan kecil lebih tinggi sedikit dibandingkan dengan nelayan besar. Hal ini karena rumahtangga nelayan kecil di Desa Dendun memanfaatkan secara maksimal peran anggota keluarga (isteri/anak) yang bekerja di sektor perikanan dan non perikanan untuk menopang perekonomian rumahtangga. Pada rumahtangga

nelayan kecil isteri melakukan usaha alternatif melalui pembuatan ikan asin, kerupuk nasi lemak dll. Kusnadi et al, (2006) dalam Paulus dan Fauzi (2017) mengungkapkan bahwa kedudukan dan peran isteri nelayan dalam masyarakat pesisir sangat penting, karena isteri nelayan mengambil peran utama dalam kegiatan sosial ekonomi masyarakat pesisir. Usman (2013) juga mencatat bahwa penurunan pendapatan nelayan pada musim paceklik mendorong para isteri nelayan untuk dapat berperan sebagai penopang perekonomian rumahtangga nelayan. Bahkan tak jarang, dalam situasi seperti tersebut, isteri nelayan berperan sebagai tulang punggung perekonomian rumahtangga.

Pada modal fisik nelayan besar memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan nelayan kecil. Hal ini disebabkan nelayan besar dengan modal fisik yang beragam seperti GPS/*fish finder*, alat tangkap jenis lain membuat mereka lebih maksimal dalam penangkapan ikan dari pada nelayan kecil. Penggunaan GPS/*fish finder* menjadi kepemilikan modal fisik yang cukup berpengaruh untuk mengatasi kerentanan akibat curah hujan yang tinggi dimana nelayan besar tetap bisa melaut secara maksimal walaupun air laut menjadi keruh akibat dari curah hujan yang tidak menentu. Kondisi ini berbanding dengan nelayan kecil yang menggunakan pengetahuan lokal serta intuisinya untuk melihat sebaran ikan namun pada kondisi curah hujan yang tidak menentu pengetahuan ini tidak dapat sepenuhnya di andalkan sehingga akhirnya nelayan memilih untuk tidak melaut.

Kepemilikan alat tangkap yang beragam oleh kedua kelompok nelayan juga menjadi modal fisik yang menekan penurunan pendapatan nelayan sebagai dampak dari kerentanan ekologi. Pemanfaatan alat tangkap jenis lain di lakukan secara berbeda oleh kedua kelompok nelayan. Nelayan besar memanfaatkan alat tangkap jenis lainnya di luar musim kelimpahan ikan teri (*bilis*). Sedangkan pada nelayan kecil menggunakan dua alat tangkap yaitu jaring udang dan alat pancing/bubu ketam dalam satu kali trip melaut. Adaptasi ini dilakukan oleh nelayan kecil Desa Dendun beberapa tahun belakangan setelah mereka mengalami penurunan pendapatan akibat dari peristiwa cuaca ekstrem.

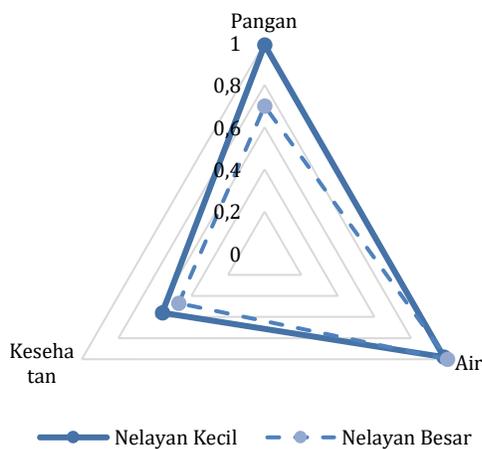
Modal finansial rumahtangga nelayan besar Desa Dendun lebih tinggi dari nelayan kecil, hal ini disebabkan perbedaan pendapatan serta kemampuan menabung yang dimiliki oleh masing-masing rumahtangga nelayan. Attanasio dan Banks (2001) mengungkapkan bahwa tabungan rumahtangga akan berpengaruh secara signifikan terhadap perkembangan ekonomi melalui penyediaan dana untuk investasi. tabungan rumahtangga seperti saldo

bank atau setoran tunai lainnya dinilai sebagai aset yang dapat membantu rumahtangga dalam beradaptasi dengan kesulitan cuaca. Pada Rumahtangga nelayan besar kemampuan menabung diikuti dengan akses pada lembaga keuangan formal yaitu bank, sedangkan nelayan kecil menabung dengan cara menyisihkan hasil dari penjual ikan setiap waktunya dengan menyimpan secara pribadi. Tabungan mingguan/bulanan milik nelayan kecil tidak hanya digunakan sebagai cadangan untuk memenuhi kebutuhan pokok ketika tidak melaut, namun juga terkadang digunakan untuk modal memperbaiki atau menambah alat tangkap. Sementara pada nilai modal sosial nelayan besar lebih tinggi dibandingkan nelayan kecil dikarenakan pada rumahtangga nelayan besar ikatan sosial yang terjalin tidak hanya pada sesama nelayan besar namun juga pada nelayan kecil. Namun pada dasarnya hubungan kedua kelompok nelayan terjalin dengan baik sehingga mereka saling memberi bantuan ketika mengalami kesulitan maupun memberikan informasi terkait wilayah tangkapan yang berlimpah.

Dari analisis lima modal yang menopang kehidupan rumahtangga nelayan yang telah di jabarkan diatas, Disimpulkan bahwa modal manusia, modal fisik, modal sosial menjadi modal yang paling kuat dalam menopang system nafkah rumahtangga nelayan kecil, sedangkan bagi nelayan besar modal fisik, modal sosial dan modal finansial, menjadi yang paling kuat. Sementara bagi nelayan kecil modal finansial dan modal alam yang paling lemah. Dalam modal fisik nilainya tinggi dengan kepemilikan alat tangkap yang dimiliki oleh nelayan kecil beraneka ragam namun dapat dikatakan termasuk dalam keadaan lemah sehingga pemanfaatannya tidak digunakan secara maksimal. Hal ini berbanding dengan nelayan besar modal fisik alat tangkap yang kokoh sehingga penangkapan ikan dapat dilakukan secara maksimal. Pada modal manusia rumahtangga nelayan kecil dan besar memiliki kemampuan/kapasitas adaptasi yang cukup tinggi. Hal tersebut dikarenakan modal SDM mereka yang cukup bagus yaitu dengan tingginya pengalaman melaut memudahkan nelayan mengenali wilayah penangkapan dan mudah membaca perubahan keadaan/kondisi cuaca. Selain itu nelayan kecil juga memaksimalkan peran anggota rumahtangga nelayan yaitu isteri dalam melakukan usaha alternatif untuk menunjang pendapatan rumahtangga. Tingginya kapasitas adaptif nelayan Desa Dendun juga didukung oleh kemampuan adaptif nelayan dalam memanfaatkan modal sosial. Jaringan *patron-client* menjadi modal sosial terbesar yang dimanfaatkan oleh kedua rumahtangga nelayan dalam menghadapi sejumlah paparan dan tekanan yang terjadi terhadap mata pencahariannya.

4.5 Sensitivitas Rumahtangga Nelayan Skala Kecil Desa Dendun

Sensitivitas merupakan sejauh mana sistem akan merespons perubahan, baik secara positif maupun negatif (Hahn et al, 2009). Hahn et al, (2009) dan Can et al, (2013) mengungkapkan bahwa semakin rendah sensitivitas suatu sistem, maka semakin mampu sistem tersebut untuk bertahan menghadapi dampak perubahan iklim bahkan tanpa usaha atau bentuk adaptasi apa pun. Dalam penelitian ini sensitivitas rumahtangga nelayan kecil (0.802) lebih tinggi dibandingkan rumahtangga nelayan besar (0.687) (Tabel 2). Sensitivitas tersebut dinilai dari pangan, ketersediaan air bersih dan kesehatan yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Komponen Sensitivitas Nelayan Desa Dendun Kabupaten Bintan Tahun 2021

Berdasarkan Gambar 3. nilai komponen pangan rumahtangga nelayan kecil lebih tinggi dibandingkan rumahtangga nelayan besar, sebab rumahtangga nelayan kecil masih tergantung pada hasil tangkapan untuk konsumsi/pangan dan juga untuk memenuhi kebutuhan pokok. Pemanfaatan hasil tangkapan sebagai konsumsi pada rumahtangga nelayan kecil dipengaruhi oleh nilai jual tangkapan. Misal ketika musim angin barat hasil tangkapan nelayan seperti udang, ketam dan sotong memiliki harga jual yang cukup tinggi, membuat nelayan kecil lebih sedikit atau tidak sama sekali menyisihkan hasil tangkapannya untuk lauk pauk. Dalam musim barat nelayan kecil akan mengkonsumsi tangkapan yang bernilai rendah seperti ikan gulma yaitu jenis ikan kecil yang ikut terjaring ketika nelayan melaut. Kondisi ini berbeda dengan rumahtangga nelayan besar yang bergantung pada hasil tangkapan hanya untuk memenuhi kebutuhan pokok. Nelayan besar di Desa Dendun dengan mayoritas tangkapan ikan teri

(*bilis*) menjual hasil tangkapannya langsung setelah dimasak (*oven*) di atas kapal. Ini dilakukan karena ikan teri adalah produk yang mudah rusak jika disimpan dalam bentuk mentah (belum di *oven*) sehingga kualitasnya akan menurun dan harga jualnya menjadi lebih murah. Dengan demikian hal tersebut akan berpengaruh terhadap pendapatan hasil tangkapan rumahtangga nelayan. Berbeda dari hasil penelitian Anugerah (2021) yang menemukan bahwa faktor yang menekan sensitivitas nelayan kecil yaitu nelayan hanya mengonsumsi hasil tangkapan yang sesuai dengan selera dan memiliki nilai jual yang tinggi. Pada rumahtangga nelayan besar tidak hanya mempertimbangkan nilai jual yang tinggi nelayan besar juga mempertimbangkan konsumsi protein lainnya seperti ayam, telur, daging sapi yang juga memiliki gizi yang tinggi.

Dampak perubahan iklim terhadap kondisi kesehatan nelayan di masyarakat pesisir, dikaitkan dengan peningkatan insiden malaria dan diare, penyakit pernapasan, morbiditas dan mortalitas yang terkait dengan ozon di permukaan tanah, demam, penyakit kulit dan asma (Shaffril et al, 2022). Jumlah kasus Demam Berdarah Dengue/DBD di Desa Dendun sangat dipengaruhi oleh perubahan iklim. Cuaca yang tidak menentu serta meningkatnya gelombang ekstrem menyebabkan nelayan di Desa Dendun mengalami demam, flu hingga yang paling parah Demam Berdarah Dengue/DBD dan diare. Kondisi ini mengakibatkan penghambatan pada aktivitas melaut nelayan kecil. Selain itu rendah nilai komponen kesehatan kedua kelompok nelayan di sebabkan oleh tersedianya akses pada Pusat Kesehatan Masyarakat (puskesmas) di Desa Dendun dengan demikian mempermudah nelayan untuk melakukan pengobatan.

Pada nilai komponen air kedua kelompok nelayan memiliki nilai yang cukup tinggi. Akses air pada rumahtangga nelayan kecil dan nelayan besar berbeda pada kepemilikan sumber air, nelayan kecil bergantung pada empat buah sumur umum yang tersebar di Desa Dendun. Sedangkan nelayan besar memiliki akses yang lebih mudah dengan sumur bor pribadi. Namun kedua kelompok nelayan mengalami permasalahan yang sama terkait air bersih. Pada musim pasang air laut air sumur di Desa Dendun menjadi asin (*payau*), berbau, dan berwarna kuning sehingga tidak dapat untuk dikonsumsi. Hal ini menyebabkan kedua rumahtangga nelayan harus membeli air galon untuk memenuhi kebutuhan konsumsi rumahtangga. Kondisi inilah yang membuat tingginya nilai komponen air pada kedua kelompok nelayan.

4.5. Strategi Nafkah Rumahtangga Nelayan Menghadapi Tekanan Variabilitas Iklim

Strategi nafkah rumahtangga nelayan di lihat dari kemampuan rumahtangga dalam mengombinasikan kegiatan dan pilihan yang dibuat untuk mencapai kesejahteraan melalui pemanfaatan aset/modal nafkah yang dimiliki sebagaimana yang terlihat pada Tabel 3.

Rumahtangga nelayan kecil di Desa Dendun rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan dan cuaca. Kerentanan tersebut disebabkan oleh operasi penangkapan ikan yang sangat bergantung pada kondisi iklim laut. Variabilitas iklim menimbulkan kendala bagi nelayan karena meningkatnya risiko penangkapan ikan, perubahan musim dan lokasi penangkapan, ketidakpastian musim angin, mempengaruhi jumlah hasil tangkapan yang mana keseluruhan peristiwa tersebut menyebabkan terjadinya penurunan hasil tangkapan ikan yang berimplikasi pada penurunan pendapatan rumahtangga nelayan.

Scott (1981) dalam Moral Ekonomi Petani melihat upaya yang dilakukan oleh kelompok miskin guna mempertahankan hidupnya terbagi menjadi 3 yaitu dengan menggunakan jaringan sosial yang berfungsi sebagai peredam kejutan selama masa krisis ekonomi, menjalankan strategi nafkah ganda dengan mengoptimalkan seluruh tenaga kerja keluarga, dan terakhir melakukan penghematan atau yang biasa di sebut dengan istilah mengencangkan ikat pinggang. Strategi yang sama digunakan oleh nelayan di Desa Dendun. Rumahtangga nelayan kecil di Desa Dendun menggabungkan modal penghidupan yang mereka miliki untuk dapat tetap bertahan salah satunya adalah dengan memanfaatkan relasi sosial antara sesama warga Desa Dendun dan para pemilik modal (*toke*/pengepul) sebagai solusi untuk berbagi risiko dalam menghadapi kerentanan nafkah agar dapat menjamin kebutuhan sehari-hari.

Shaffril et al, (2022) mengungkapkan bahwa hubungan sosial berpengaruh terhadap ketahanan nelayan dari dampak perubahan iklim. Hubungan sosial yang baik dengan komunitas sekitarnya dapat memberikan dukungan sosial selama peristiwa *stress* (banjir, angin topan, cuaca ekstrem) dan kesulitan keuangan. Sedangkan ikatan sosial yang baik merupakan sumber terpenting bagi nelayan untuk memperoleh informasi tentang peluang menghasilkan uang dan cuaca.

Ikatan kekerabatan yang cukup kuat diantara penduduk Desa Dendun terlihat dari bagaimana rumahtangga nelayan dalam melakukan berbagai aktivitas tolong menolong seperti gotong-royong dalam memperbaiki rumah dan infrastruktur serta berbagi keperluan lainnya yang rusak akibat guncangan variabilitas iklim. Tidak hanya itu nelayan

kecil juga saling menjaga satu sama lain dengan cara memperingatkan terkait cuaca buruk atau gelombang kuat maupun cuaca ekstrem yang terjadi di laut. Nelayan kecil juga saling berbagi tangkapan pada saat nelayan mendapatkan hasil tangkapan yang lebih, walaupun hasil tersebut hanya untuk sekedar lauk pauk. Kegiatan saling berbagi ini secara konvensional sudah menjadi bagian dari pranata sosial ekonomi masyarakat Desa Dendun. Dimana aktivitas ekonomi tidak semata-mata dapat di maknai sebagai “ekonomi saja” namun memiliki keterikatan juga terhadap dimensi sosial dan budaya. ini berbeda dengan praktik ekonomi modern yang ada di perkotaan yang mengedepankan kepentingan dan kebutuhan ekonomi masing-masing. Jika dilihat dari teori Geertz (1976) tentang kemiskinan di pedesaan Jawa yang menyebutkan bahwa jaringan sosial yang tumbuh di antara mereka, seperti saling tolong menolong dan cara bergotong royong dalam memperbaiki rumah dan infrastruktur desa serta saling berbagi hasil tangkapan hal ini lebih dimaksudkan sebagai pemerataan kemiskinan (*shared poverty*). Sehingga kesimpulannya apa pun yang dikuasai orang miskin, termasuk institusi sosial akan selalu berputar dalam mekanisme yang menjebak diri mereka sendiri untuk tetap berada dalam lingkaran kemiskinan.

Selain memanfaatkan relasi sosial dengan sesama nelayan kecil. Nelayan Desa Dendun juga memanfaatkan relasi sosial dengan pengepul. Modal operasional yang tidak sedikit khususnya dalam pembelian alat tangkap (jaring) membuat nelayan kecil memanfaatkan hubungan dengan pelindungnya (*toke*). Hubungan ini muncul karena tidak adanya akses nelayan Dendun kepada lembaga perkreditan seperti bank dan koperasi simpan pinjam. Rumahtangga nelayan kecil di Desa Dendun melakukan peminjaman uang kepada pengepul (*toke*). Dana atau uang yang dipinjam oleh nelayan digunakan untuk menambah kekurangan biaya pembelian perahu (*pompong*) dan pembelian alat tangkap lainnya guna menekan penurunan pendapatan akibat dari variabilitas iklim. Kebutuhan pinjaman yang di lakukan nelayan kecil kepada pengepul tidak hanya sebatas untuk modal operasional melaut, tetapi terkadang meluas kepada pemenuhan kebutuhan rumahtangga yang lain seperti membiayai keperluan untuk pesta pernikahan, membiayai keluarga yang sakit, sampai dengan perbaikan rumah tinggal. Jika dilihat pemberian hutang ini sebagai salah satu cara pengepul mengikat nelayan kecil, Namun tidak dapat dipungkiri keberadaan pengepul menjadi penyelamat rumahtangga nelayan kecil. Meminjam istilah Scott, (1981) strategi ini yang disebut sebagai “strategi jaringan sosial” bagi petani atau nelayan miskin.

Tabel 1. Dimensi, Komponen dan Variabel LVI yang diukur di Rumahtangga Nelayan Desa Dendun Kabupaten Bintan Tahun 2021

Dimensi	Komponen	Variabel	
Paparan	Bencana alam dan Variabilitas iklim	Rumahtangga nelayan yang mengalami bencana banjir rob/air pasang 5 tahun terakhir Rumahtangga nelayan yang mengalami cuaca ekstrem 5 tahun terakhir Rumahtangga nelayan yang mengalami peningkatan curah hujan 5 tahun terakhir Rumahtangga nelayan yang menerima peringatan banjir (rob/pasang air laut) dan cuaca ekstrem	
Kapasitas Adaptasi	Modal alam	Peningkatan durasi melaut	
	Modal Manusia	Pendidikan kepala rumahtangga Jumlah anggota rumahtangga bersekolah Kepala rumahtangga dengan usia produktif Jumlah anggota rumahtangga yang bekerja di luar sektor perikanan	
		Modal Fisik	Kepemilikan tanah/ kebun Kepemilikan GPS Rumahtangga nelayan yang memiliki alat tangkap lebih dari satu Rumahtangga nelayan yang memiliki aset barang berharga
			Modal Finansial
	Modal Sosial	Rumahtangga nelayan yang memiliki solidaritas/hubungan baik antar nelayan Rumahtangga nelayan yang meminjam/berhutang kepada nelayan lainnya Rumahtangga yang memberikan pinjaman ke nelayan lain	
Sensitivitas	Pangan	Rumahtangga nelayan yang pangannya bergantung pada hasil tangkapan Rumahtangga nelayan yang mengonsumsi hasil tangkapan	
	Air	Rumahtangga nelayan yang memiliki akses air bersih Rumahtangga nelayan dengan permasalahan ketersediaan air bersih	
	Kesehatan	Rumahtangga nelayan yang mengalami gangguan kesehatan pasca bencana Rumahtangga nelayan dengan anggotanya yang sakit Akses pada fasilitas kesehatan	

Sumber diadatasi dari Hahn et al. (2009); Islam (2014); Nissa (2019); Tirta (2021); Luas (2021)

Tabel 1. Hasil Penilaian LVI Nelayan Kecil dan Besar Desa Dendun Kabupaten Bintan Tahun 2021

Komponen Utama	Jumlah Variabel	Nilai Komponen Utama		Skor Dimensi	
		Nelayan Kecil	Nelayan Besar	Nelayan Kecil	Nelayan Besar
Paparan				0,913	0,867
Bencana Alam dan Variabilitas Iklim	6	0,913	0,867		
Kapasitas Adaptasi				0,552	0,655
Modal Alam	1	0,78	1		
Modal Manusia	5	0,65	0,6		
Modal Fisik	4	0,44	0,7		
Modal Finansial	5	0,44	0,52		
Modal Sosial	3	0,65	0,8		
Sensitivitas				0,802	0,687
Pangan	2	0,99	0,7		
Air	2	0,98	1		
Kesehatan	3	0,56	0,47		
Livelihood Vulnerability Index (LVI)				0,290	0,146

Keterangan:
Skala LVI dari -1 (tidak rentan) hingga +1 (paling rentan) (Hahn et al, 2009)

Tabel 3. Strategi Nafkah Rumahtangga Nelayan Menghadapi Tekanan Variabilitas Iklim Desa Dendun Kabupaten Bintan Tahun 2021

Kelompok Nelayan	Ancaman Kerentanan	Bentuk Strategi Adaptasi
Nelayan Kecil	<ul style="list-style-type: none"> Cuaca tidak menentu Gelombang kuat Curah hujan tinggi Pasang air laut yang menyebabkan perahu (<i>pompong</i>) tenggelam 	<ul style="list-style-type: none"> Berbagi hasil tangkapan dengan sesama nelayan kecil Mengganti alat tangkap sesuai musim Memperluas wilayah tangkapan sesuai dengan musim Berhutang kepada pengepul untuk pembelian alat tangkap/perbaikan alat tangkap Menggadaikan emas Menggadaikan sertifikat perahu kepada pengepul (hanya jika terdesak) Menggadaikan sertifikat rumah kepada bank (hanya jika terdesak) Berhutang kepada warung untuk modal operasional penangkapan dan kebutuhan sehari-hari Melakukan pekerjaan sampingan dari aktivitas nafkah lain (Anak Buah Kapal nelayan pukat, tukang bangunan, <i>ojek</i> laut) Memanfaatkan pendapatan isteri dari aktivitas nafkah lain (gaji pegawai desa, upah kerja membersihkan ikan teri (<i>bilis</i>), berdagang warung kelontong, warung makan, kerupuk dan ikan asin) Memanfaatkan tabungan untuk sehari-hari/modal operasional penangkapan Memanfaatkan kiriman dari saudara yang bekerja di perantauan Mengurangi lauk pauk
Nelayan Besar	<ul style="list-style-type: none"> Curah hujan yang tidak menentu menyebabkan musim penangkapan tidak pasti Gelombang Kuat Pasang air laut menyebabkan perahu tenggelam. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengganti alat tangkap sesuai musim Memperluas wilayah tangkapan ikan teri (<i>bilis</i>) Memanfaatkan tabungan untuk kebutuhan sehari-hari Memanfaatkan tabungan sebagai modal operasional penangkapan Menggadaikan emas Menggadaikan sertifikat rumah/tanah kepada bank Berhutang kepada <i>toke</i>/penampung ikan teri (<i>bilis</i>) di tanjungpinang (hanya jika modal operasional penangkapan tidak cukup) Memanfaatkan pendapatan dari aktivitas nafkah lain (gaji pegawai desa, gaji Pegawai Negeri Sipil).

Sumber: Hasil Olah Data Lapangan 2021

5. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa tingkat kerentanan rumahtangga nelayan kecil (LVI = 0,290) lebih tinggi bila dibandingkan rumahtangga nelayan besar (LVI = 0,146). Perbedaan nilai LVI ini disebabkan oleh tingkat paparan kedua kelompok nelayan, berbeda. Nelayan kecil menghadapi paparan cuaca ekstrem dan gelombang tinggi sebagai yang paling kuat. Sedangkan pada nelayan besar sumber paparan berasal dari curah hujan yang tinggi sehingga menyebabkan musim penangkapan ikan tidak menentu. Perbedaan tingkat kerentanan tersebut juga disebabkan oleh kapasitas adaptif rumahtangga nelayan besar dalam mereduksi paparan yang bersumber dari perubahan dan variabilitas iklim lebih tinggi dari pada rumahtangga nelayan kecil. Meskipun nelayan kecil dan nelayan besar di Desa Dendun memiliki tingkat pemahaman yang tinggi akan perubahan iklim dan musim penangkapan ikan yang berasal dari pengalaman serta nilai-nilai kearifan lokal yang telah ada sebelumnya. Namun rumahtangga nelayan besar dengan akses teknologi penangkapan serta modal finansial yang jauh lebih kuat dari pada nelayan kecil membuat mereka lebih *resilient*.

Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa kerentanan nafkah yang menekan penghidupan

rumahtangga nelayan direspon secara berbeda-beda untuk bertahan hidup. Rumahtangga nelayan kecil merespons kerentanan dengan beradaptasi secara teknologi dan sosio-ekologi. Adaptasi dilakukan melalui penggunaan alat tangkap jenis lain, memperluas wilayah penangkapan ikan, menambah waktu melaut, dan mendiversifikasi sasaran jenis atau spesies ikan lainnya. Sementara itu, rumahtangga nelayan besar merespons variabilitas iklim dengan menerapkan strategi adaptasi sosial dan teknologi, yang boleh dikatakan relatif lebih ringan untuk bertahan hidup. Rumahtangga nelayan besar beradaptasi terhadap kerentanan dengan cara mengganti alat tangkap sesuai dengan musimnya. Selain itu mereka dapat dengan mudah menggunakan tabungan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari maupun pemenuhan kebutuhan operasional melaut yang naik. Cara beradaptasi lain yang dilakukan oleh rumahtangga nelayan besar adalah dengan menggadaikan aset barang berharga (emas) untuk membeli alat tangkap maupun memperbaiki alat tangkap lama. Selain itu pada rumahtangga nelayan kecil pekerjaan isteri dalam sektor perikanan (membersihkan/memisahkan tangkapan dari jaring) dan alternatif usaha lainnya di luar sektor perikanan (usaha warung kelontong, warung makan, pembuatan kerupuk, pembuatan ikan asin) dilakukan oleh isteri

nelayan dengan melibatkan anggota rumahtangga lainnya. Strategi adaptasi yang dilakukan oleh isteri nelayan ini sangat membantu dalam pemenuhan kebutuhan rumahtangga serta meningkatkan pendapatan ekonomi rumahtangga.

Rumahtangga nelayan kecil Desa Dendun menerapkan strategi sosial untuk menekan *stress* akibat tekanan variabilitas iklim. Adanya ikatan kekerabatan yang kuat dan hubungan ketetanggaan yang baik diantara sesama nelayan menjadi dukungan sosial bagi rumahtangga nelayan kecil selama peristiwa *stress* dan kesulitan keuangan. Selain itu adanya hubungan patronase dengan pihak pengepul (*toke*) memberikan solusi alternatif bagi rumahtangga nelayan kecil untuk dapat tetap bertahan hidup.

Acknowledgment

Tulisan ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari tesis Magister penulis pertama yang disusun dan dipertahankan di Program Studi S2 Sosiologi Pedesaan IPB University, berjudul Kerentanan dan Strategi Nafkah Rumah Tangga Nelayan di Kepulauan Riau: Studi Kasus Desa Dendun Kabupaten Bintan. Penulis tidak mendapatkan bantuan dana dari manapun juga dalam penyusunan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adger, W. N., Kelly, P. M., & Huu Ninh, N. (2001). Living with Environmental Change: Social Vulnerability, Adaptation and Resilience in Vietnam. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jce.2003.12.002>
- Adger, W. N., Kelly, P. M., Winkels, A., Huy, L. Q., & Locke, C. (2002). Migration, remittances, livelihood trajectories, and social resilience. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 31(4), 358–366. <https://doi.org/https://doi.org/10.1579/0044-7447-31.4.358>
- Adger, W. N., Allison, E. H., Badjeck, M.-C., Brown, K., Conway, D., Dulvy, N. K., Halls, A., & Perry, A. (2005). Effects of climate change on the sustainability of capture and enhancement fisheries important to the poor: analysis of the vulnerability and adaptability of fisherfolk living in poverty. Final Technical Report.
- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268–281. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Allison, E. H., & Ellis, F. (2001). The livelihoods approach and management of small-scale fisheries. *Marine Policy*, 25(5), 377–388. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0308-597X\(01\)00023-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0308-597X(01)00023-9)
- Anugerah, T., Dharmawan, A. H., & Agusta, I. (2021). Dampak Penambangan Timah Laut terhadap Sumber Penghidupan Rumah Tangga Nelayan di Kabupaten Meranti. *BHUMI: Jurnal Agraria* 7(1), 112–125. <https://doi.org/10.31292/bhumi.v7i1.480>
- Attanasio, O. R., & Banks, J. (2001). The assessment: household saving-issues in theory and policy. *Oxford Review of Economic Policy*, 17(1), 1–19. <https://doi.org/10.1093/oxrep/17.1.1>
- Azizi, A., Putri, E. I. K., & Fahrudin, A. (2017). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perubahan Pendapatan Nelayan Akibat Variabilitas Iklim. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 12(2), 225–233. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/jsekp.v12i2.5320>
- Badjeck, M.-C., Allison, E. H., Halls, A. S., & Dulvy, N. K. (2010). Impacts of climate variability and change on fishery-based livelihoods. *Marine Policy*, 34(3), 375–383. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpol.2009.08.007>
- Belhabib, D., Lam, V. W. Y., & Cheung, W. W. L. (2016). Overview of West African fisheries under climate change: Impacts, vulnerabilities and adaptive responses of the artisanal and industrial sectors. *Marine Policy*, 71, 15–28. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.05.009>
- Brander, K. (2006). Assessment of possible impacts of climate change on fisheries. *Wissenschaftliche Beirat Der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU)*, Berlin.
- Can, N. D., Tu, V. H., & Hoanh, C. T. (2013). Application of livelihood vulnerability index to assess risks from flood vulnerability and climate variability-A case study in the Mekong Delta of Vietnam. *Journal of Environmental Science and Engineering, A*, 2(8A), 476.
- Carney, D. (1998). Sustainable rural livelihoods: What contribution can we make? Department for International Development London.
- Coulthard, S. (2008). Adapting to environmental change in artisanal fisheries—Insights from a South Indian Lagoon. *Global Environmental Change*, 18(3), 479–489. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.04.003>
- Dharmawan, A. H., & Nissa, Z. N. A. (2020). Rural Livelihood Vulnerability and Resilience: a Typology Drawn from Case Studies of Small-Scale Farmers and Fishermen in Indonesia. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.22500/8202028458>
- Dharmawan, A. H., Putri, E. I. K., & Mardiyansih, D. I. (2016). Smallholder farmers' resilience in rural-ecological crises: studi case from West Java, Indonesia. *The International Journal of Sustainability in Economic, Social and Cultural Context*, 12(3), 17–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.18848/2325-1115/CGP/v12i03/17-34>
- Gallopin, G. C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change*, 16(3), 293–303. <https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2006.02.04>

- Gustika, W., Dharmawan, A. H., dan Sunito, M. A. (2023). Kerentan Nafkah Rumahtangga Nelayan dalam Tekanan Variabilitas Iklim: Studi Kasus Desa Dendun, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 21(1), 43-56, doi:10.14710/jil.21.1.43-56
- Hahn, M. B., Riederer, A. M., & Foster, S. O. (2009). The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change-A case study in Mozambique. *Global Environmental Change*, 19(1), 74-88.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.11.002>
- Adger, W. N., Kelly, P. M., & Huu Ninh, N. (2001). Living with Environmental Change: Social Vulnerability, Adaptation and Resilience in Vietnam. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jce.2003.12.002>
- Adger, W. N., Kelly, P. M., Winkels, A., Huy, L. Q., & Locke, C. (2002). Migration, remittances, livelihood trajectories, and social resilience. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 31(4), 358-366.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1579/0044-7447-31.4.358>
- Adger, W. N., Allison, E. H., Badjeck, M.-C., Brown, K., Conway, D., Dulvy, N. K., Halls, A., & Perry, A. (2005). Effects of climate change on the sustainability of capture and enhancement fisheries important to the poor: analysis of the vulnerability and adaptability of fisherfolk living in poverty. Final Technical Report.
- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268-281.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Allison, E. H., & Ellis, F. (2001). The livelihoods approach and management of small-scale fisheries. *Marine Policy*, 25(5), 377-388.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0308-597X\(01\)00023-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0308-597X(01)00023-9)
- Anugerah, T., Dharmawan, A. H., & Agusta, I. (2021). Dampak Penambangan Timah Laut terhadap Sumber Penghidupan Rumah Tangga Nelayan di Kabupaten Meranti. *BHUMI: Jurnal Agraria* 7(1), 112-125.
<https://doi.org/10.31292/bhumi.v7i1.480>
- Attanasio, O. R., & Banks, J. (2001). The assessment: household saving-issues in theory and policy. *Oxford Review of Economic Policy*, 17(1), 1-19.
<https://doi.org/10.1093/oxrep/17.1.1>
- Azizi, A., Putri, E. I. K., & Fahrudin, A. (2017). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perubahan Pendapatan Nelayan Akibat Variabilitas Iklim. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 12(2), 225-233.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/jsekp.v12i2.5320>
- Badjeck, M.-C., Allison, E. H., Halls, A. S., & Dulvy, N. K. (2010). Impacts of climate variability and change on fishery-based livelihoods. *Marine Policy*, 34(3), 375-383.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpol.2009.08.007>
- Belhabib, D., Lam, V. W. Y., & Cheung, W. W. L. (2016). Overview of West African fisheries under climate change: Impacts, vulnerabilities and adaptive responses of the artisanal and industrial sectors. *Marine Policy*, 71, 15-28.
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.05.009>
- Brander, K. (2006). Assessment of possible impacts of climate change on fisheries. *Wissenschaftliche Beirat Der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU)*, Berlin.
- Can, N. D., Tu, V. H., & Hoanh, C. T. (2013). Application of livelihood vulnerability index to assess risks from flood vulnerability and climate variability-A case study in the Mekong Delta of Vietnam. *Journal of Environmental Science and Engineering, A*, 2(8A), 476.
- Carney, D. (1998). Sustainable rural livelihoods: What contribution can we make? Department for International Development London.
- Coulthard, S. (2008). Adapting to environmental change in artisanal fisheries—Insights from a South Indian Lagoon. *Global Environmental Change*, 18(3), 479-489.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.04.003>
- Dharmawan, A. H., & Nissa, Z. N. A. (2020). Rural Livelihood Vulnerability and Resilience: a Typology Drawn from Case Studies of Small-Scale Farmers and Fishermen in Indonesia. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 8(1), 1-13.
<https://doi.org/10.22500/8202028458>
- Dharmawan, A. H., Putri, E. I. K., & Mardiyarningsih, D. I. (2016). Smallholder farmers' resilience in rural-ecological crises: studi case from West Java, Indonesia. *The International Journal of Sustainability in Economic, Social and Cultural Context*, 12(3), 17-34.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18848/2325-1115/CGP/v12i03/17-34>
- Gallopín, G. C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change*, 16(3), 293-303.
<https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2006.02.004>
- Hahn, M. B., Riederer, A. M., & Foster, S. O. (2009). The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change-A case study in Mozambique. *Global Environmental Change*, 19(1), 74-88.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.11.002>
- IPCC. (2007). Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability (p. 7-22) Parry, M. L., Canziani, O, Palutikof, J, Van Der Linden, P., & Hanson, C. Fourth Assessment Report of The Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC). (Vol. 4). Cambridge University Press.
- Islam, M. M., Sallu, S., Hubacek, K., & Paavola, J. (2014). Vulnerability of fishery-based livelihoods to the impacts of climate variability and change: Insights from coastal Bangladesh. *Regional Environmental Change*, 14(1), 281-294.
<https://doi.org/10.1007/s10113-013-0487-6>
- Jallow, B. P., Toure, S., Barrow, M. M. K., & Mathieu, A. A. (1999). Coastal zone of the Gambia and the Abidjan region in Côte d'Ivoire: Sea level rise vulnerability, response strategies, and adaptation options. *Climate Research*, 12(2-3), 129-136.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.3354/cr012129>
- Kovats, R. S., Bouma, M. J., Hajat, S., Worrall, E., & Haines, A. (2003). El Niño and health. *The Lancet*, 362(9394), 1481–1489. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)14695-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)14695-8)
- Luas, A. (2021). Kerentanan Nafkah Rumah Tangga Nelayan Tuna dalam Tekanan Variabilitas Iklim di Kabupaten Manokowari, Papua Barta. Tesis. Institut Pertanian Bogor
- McCarthy, J. J., Canziani, O. F., Leary, N. A., Dokken, D. J., & White, K. S. (2001). Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability: contribution of Working Group II to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Vol. 2). Cambridge University Press.
- Mulyasari, G., Irham, Waluyati, L. R., & Suryantini, A. (2021). Understanding and adaptation to climate change of fishermen in the northern coastal of Central Java, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 724(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/724/1/012094>
- Niiya, Y. M. (1998). El fenomeno de El Niño 1997-1998: Problema de seguridad alimentaria en la poblacion local. *Estudio de Caso En El Area Marginal Urbana de Piura*, 247–281.
- Nissa, Z. N. A., Dharmawan, A. H., & Saharuddin, S. (2019). Vulnerability Analysis of Small Fishermen's Household Livelihoods in Tegal City. *Komunitas: International Journal of Indonesian Society and Culture*, 11(2). <https://doi.org/10.15294/komunitas.v11i2.18583>
- Paulus, C. A., & Fauzi, A. (2017). Factors Affecting Sustainability of alternatives livelihood in coastal community of Nembrala East Nusa Tenggara: An Application of MICMAC Method. *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi Dan Pembangunan*, 18(2), 175. <https://doi.org/10.23917/jep.v18i2.4397>
- Satria, A. (2015). Pengantar sosiologi masyarakat pesisir. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Scoones, I. (1998). Sustainable rural livelihoods: a framework for analysis.
- Scott, J. C. (1981). Moral Ekonomi Petani: Pergolakan dan Subsistensi di Asia Tenggara. Basari H. Penerjemah. LP3ES. Terjemahan Dari: *The Moral Economy of Peasant. Rebellion and Subsistence in Southeast Asia*. Jakarta.
- Shaffril, H. A. M., Abu Samah, A., & Samsuddin, S. F. (2022). The Impacts of Fishermen's Resilience towards Climate Change on Their Well-Being. *Sustainability (Switzerland)*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/su14063203>
- Shah, K. U., Dulal, H. B., Johnson, C., & Baptiste, A. (2013). Understanding livelihood vulnerability to climate change: Applying the livelihood vulnerability index in Trinidad and Tobago. *Geoforum*, 47, 125–137. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.04.004>
- Tribunbatam.id, 30 Juli 2020, Hanya dalam Waktu 2 Menit, 15 Rumah di Bintan Rusak Diterjang Angin Puting Beliung. <https://batam.tribunnews.com/2020/07/30/hanyadalam-waktu-2-menit-15-rumah-di-bintan-rusakditerjang-angin-puting-beliung>
Diakses pada 10 November 2021
- Usman, U. (2013). Peran Isteri Dalam Menjaga Stabilitas Ekonomi Keluarga Nelayan. *Jurnal Masyarakat Dan Budaya*, 15(1), 71–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.14203/jmb.v15i1.142>
- Wahyono, A. (2018). Ketahanan Sosial Nelayan: Upaya Merumuskan Indikator Kerentanan [Vulnerability] Terkait Dengan Bencana Perubahan Iklim. *Masyarakat Indonesia*, 42(2), 185–199. <https://doi.org/https://doi.org/10.14203/jmi.v42i2.665>
- Wahyono, A., Imron, M., & Nadzir, I. (2016). Kapasitas adaptif masyarakat pesisir menghadapi perubahan iklim: Kasus Pulau Gangga, Minahasa Utara. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 3(2), 133–141. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/jksek.p.v3i2.3>