

KONEKTIVITAS SISTEM SOSIAL-EKOLOGI LAMUN DAN PERIKANAN SKALA KECIL DI DESA MALANG RAPAT DAN DESA BERAKIT, KABUPATEN BINTAN, KEPULAUAN RIAU

SOCIAL-ECOLOGICAL SYSTEM OF SEAGRASS AND SMALL-SCALE FISHERIES CONNECTIVITY IN MALANG RAPAT AND BERAKIT VILLAGES, BINTAN DISTRICT, RIAU ISLANDS

Muhammad Nur Arkham^{1*}, Luky Adrianto², dan Yusli Wardiatno²

¹ Peneliti pada Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan-IPB (PKSPL-IPB)

² Dosen di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan - FPIK, IPB

*E-mail: muhammadnur.arkham@yahoo.com

ABSTRACT

*Seagrass ecosystem has important roles in ecological and social factors to support fisherman income. The purpose of this research was to map the social-ecological system connectivity of seagrass with small-scale fisheries with networks perspective, to identify social-ecological connectivity of seagrass with fisheries resource availability approaches in small-scale fisheries, and to estimate the benefits of fish resources relation to seagrass ecosystem in Malang Rapat and Berakit vilages. Social-ecological system connectivity of seagrass was proven by the spatial distribution of fishing areas, networks map markets, and dynamics of small-scale fisheries catches in the study site. Social-ecological connectivity of seagrass was also proven by fish catches dominated by *Siganidae*, *Scaridae*, *Lethrinidae*, and *Lutjanidae* families. The fishermen income was supported by seagrass ecosystem connectivity which contributed revenue from fish catches totally Rp 202,124,00/day in Malang Rapat village and Rp. 193,151,00/day in Berakit village. Other benefit of seagrass ecosystem located nearby the beach was that the fishermen can have an easy access or less fuel for fishing operation.*

Keywords: *seagrass ecosystem, network map, connectivity, small-scale fisheries, social-ecological system, Riau islands*

ABSTRAK

Ekosistem lamun memiliki peran yang penting dari sisi ekologi dan sisi sosial dalam menunjang mata pencaharian nelayan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan konektivitas sistem sosial-ekologi lamun dengan perikanan skala kecil dalam perspektif jaringan, mengidentifikasi konektivitas sistem sosial-ekologi lamun dengan pendekatan ketersediaan sumberdaya perikanan dalam perikanan skala kecil, dan mengestimasi besaran manfaat sumberdaya perikanan dan kaitannya dengan jasa ekosistem lamun di lokasi penelitian. Konektivitas sistem sosial-ekologi ekosistem lamun dapat dibuktikan dengan adanya sebaran spasial daerah penangkapan, peta jaringan pemasaran, dan dinamika tangkapan sumberdaya ikan dari perikanan skala kecil di lokasi penelitian. Konektivitas sosial-ekologi lamun juga dibuktikan dari hasil tangkapan nelayan dengan beberapa famili yang mendominasi hasil tangkapan yaitu *Siganidae*, *Scaridae*, *Lethrinidae*, dan *Lutjanidae*. Jenis tersebut termasuk spesies target untuk menunjang mata pencaharian nelayan. Keberadaan dari ekosistem lamun dapat menunjang pendapatan nelayan dari hasil tangkapan di Desa Malang Rapat dan Beakit sebesar Rp 202,124,00/hari dan Rp. 193,151,00/hari. Keuntungan dari keberadaan ekosistem lamun yaitu lokasinya dekat dengan pantai sehingga memudahkan akses nelayan dalam penangkapan ikan dan tidak terlalu memerlukan banyak bahan bakar.

Kata kunci: ekosistem lamun, peta jaringan, konektivitas, perikanan skala-kecil, sistem sosial-ekologi, kepulauan Riau

I. PENDAHULUAN

Banyak perhatian penelitian tentang perikanan yang hanya fokus pada penilaian terumbu karang dan mangrove karena keanekaragaman spesies tinggi dan intensif tingkat penggunaan (McClanahan, 2002). Ekosistem lamun juga memiliki fungsi yang sama dengan ekosistem terumbu karang dan mangrove. Gilanders (2006) menyatakan bahwa ekosistem lamun memiliki produktivitas primer dan sekunder serta dukungan yang besar terhadap kelimpahan dan keragaman ikan. Ekosistem lamun merupakan tempat berbagai jenis ikan berlindung, mencari makan, bertelur, dan membesarkan anaknya. Jasa ekosistem lamun sangat beragam, diantaranya sebagai jasa penyedia (*provisioning services*), jasa budaya (*cultural services*), jasa pengaturan (*regulating services*), dan jasa pendukung (*supporting services*). Masing-masing dari jasa ekosistem yang diberikan tersebut bermanfaat untuk sistem sosial dan sistem ekologi dengan keberadaan ekosistem tersebut (Crosmann *et al.*, 2013). Keberadaan ekosistem lamun yang ada di Kabupaten Bintan ini sangat bermanfaat khususnya sebagai jasa penyedia (*provisioning services*), dimana ekosistem lamun sebagai penyedia sumber daya ikan, makanan ikan, air, nutrient, dan lain-lain.

Kurangnya perhatian pada ekosistem lamun sangat disayangkan, meskipun dalam hal kepentingan sosial-ekologis telah diperhatikan, baru-baru ini ekosistem lamun telah diakui sebagai sistem sosial-ekologi (SES) yang penting di dunia (Torre-Castro and Ronnback, 2004). Penelitian mengenai konektivitas sistem sosial-ekologi ekosistem lamun dalam perikanan skala kecil untuk pengelolaan perikanan berkelanjutan jarang dilakukan jika dibandingkan dengan terumbu karang. Beberapa studi telah menekankan pentingnya ekosistem lamun bagi masyarakat setempat dan sumberdaya perikanan (Green and Short, 2003). Ekosistem lamun sendiri sejauh ini belum diketahui seberapa besar manfaatnya dalam perikanan skala kecil se-

hingga dapat menjadi salah satu mata pencaharian yang sangat penting bagi nelayan lokal khususnya di Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. Mills *et al.* (2011) menyatakan bahwa perikanan skala kecil (*small-scale fisheries*) sangat penting di negara berkembang, di mana ketergantungan pada sumber daya alam sangat tinggi dapat memberikan kontribusi terhadap ketahanan pangan dan mata pencaharian. Perhatian terhadap pengelolaan perikanan tangkap skala kecil menjadi lebih rendah dibandingkan dengan perhatiannya terhadap industri penangkapan ikan.

Pola konektivitas antara masyarakat dengan ekosistem lamun membentuk hubungan ketergantungan dan keterkaitan yang berbeda. Pola konektivitas yang terjadi di kawasan pesisir tidak hanya saling memberikan dampak positif tetapi juga memberikan dampak negatif pada masyarakat maupun sumberdaya pesisirnya (Anderies *et al.*, 2004). Salah satu contoh dampak positif adalah sumberdaya pesisir memberikan jasa ekosistem (*ecosystem services*) dan manfaat ekonomi pada masyarakat pesisir, sedangkan contoh dampak negatifnya adalah ketika manusia semakin menguras sumberdaya pesisir yang ada dan tidak menjaga keberlanjutan sistemnya maka sumberdaya pesisir dapat terdegradasi dan tercemar. Degradasi ekosistem lamun dapat terjadi akibat dari kegiatan manusia yang tidak terkontrol seperti sedimentasi karena adanya pembukaan lahan untuk pembangunan *resort*, hotel, dan rumah makan. Kegiatan ini dapat menyebabkan terjadinya proses eutrofikasi yang dapat menyebabkan penurunan kualitas ekosistem lamun (Nelleman *et al.*, 2009).

Dari penelitian Parsram (2008) juga menyebutkan bahwa beberapa faktor yang dapat mengancam keberlanjutan sumberdaya ikan yaitu penangkapan ikan yang berlebih, degradasi habitat, dan tercemarnya perairan tersebut. Hasil penelitian Damayanti (2011) juga menyebutkan bahwa kondisi dari ekosistem lamun di Kabupaten Bintan telah mengalami penurunan setiap tahunnya. Tutupan lamun di Kabupaten Bintan sendiri

dalam kondisi rusak dengan kategori kurang kaya/kurang sehat dengan tutupan lamun sebesar 30-59,9%.

Pendekatan dari penelitian ini melalui identifikasi akan jasa ekosistem yang diberikan dengan keberadaan dari ekosistem lamun yang ada di Kabupaten Bintan sebagai jasa penyedia (*provisioning services*), sehingga dapat menjadi sumber ketahanan pangan dan mata pencaharian yang penting (Unsworth *et al.*, 2013). Ketergantungan antara jasa ekosistem lamun dan aktivitas sosial tersebut dapat menciptakan pola konektivitas antara keduanya. Konektivitas sosial-ekologi lamun dan perikanan skala kecil menjadi penting dalam pemanfaatan sumberdaya laut untuk pengelolaan perikanan berkelanjutan (Moberg and Ronnback, 2003). Dalam pengelolaan perikanan yang berkelanjutan memerlukan kemitraan antara kelompok, masyarakat, dan pemerintah sehingga pengelolaannya dapat mendukung konservasi serta dapat meningkatkan kepentingan mata pencaharian lokal (Gutierrez *et al.*, 2011).

Wilayah di Indonesia yang memiliki persebaran ekosistem lamun yang cukup luas salah satunya terletak di Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. Luas Wilayah Kabupaten Bintan Mencapai 88.038,54 km², dengan luas daratan hanya 2,21% yaitu 1.946 km². Kabupaten Bintan merupakan kabupaten kepulauan yang memiliki 241 buah pulau besar dan pulau kecil hanya 49 pulau yang sudah dihuni dan sebagian sisa pulau yang tidak berpenghuni digunakan untuk kegiatan pertanian khususnya perkebunan. Luas ekosistem lamun sendiri di Kabupaten Bintan kurang lebih 2500 hektar, tersebar di perairan sebelah utara yaitu di Desa Pengudang dan Berakit, sampai ke sebelah timur yaitu Desa Malang Rapat, Teluk Bakau, dan Kawal. Jumlah jenis lamun di pesisir Bintan Timur tercatat 10 jenis dari 13 jenis lamun yang ada di Indonesia dengan kondisi yang masih baik. *Thalasia hemprici* dan *Enhalus acroides* merupakan jenis yang paling dominan. (Damayanti, 2011).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan konektivitas sistem sosial-ekologi lamun dengan perikanan skala kecil dalam perspektif jaringan di lokasi penelitian, mengidentifikasi konektivitas sistem sosial-ekologi lamun dengan pendekatan ketersediaan sumberdaya perikanan dalam perikanan skala kecil di lokasi penelitian, dan mengestimasi besaran manfaat sumberdaya perikanan kaitannya dengan jasa ekosistem lamun di lokasi penelitian.

II. METODOLOGI PENELITIAN

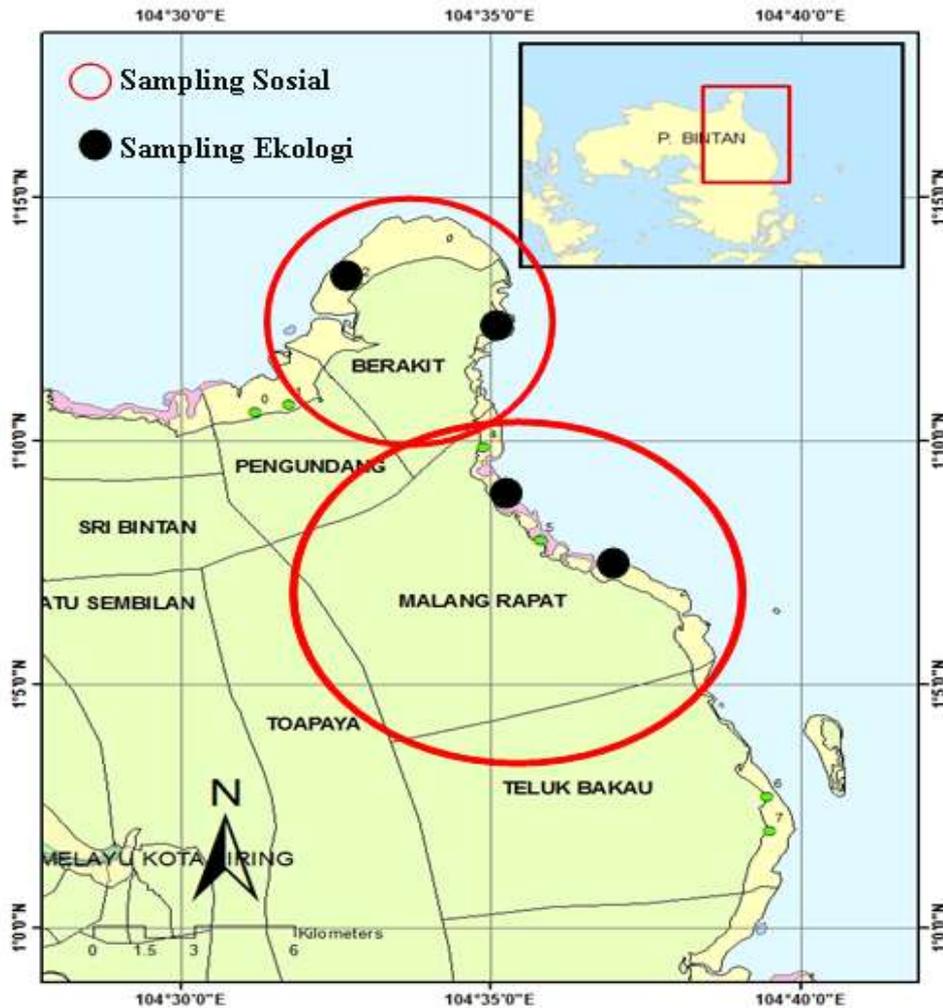
2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau tepatnya di Desa Berakit dan Desa Malang Rapat. Penelitian ini dilaksanakan selama dua (2) bulan yaitu dari bulan September sampai dengan bulan November 2014 (Gambar 1). *Unit analysis* dalam penelitian ini yaitu nelayan di Desa Berakit dan Desa Malat Rapat. Kedua desa tersebut mempunyai ekosistem lamun yang baik serta terdapat aktivitas masyarakat pesisir seperti nelayan yang melakukan penangkapan ikan di sekitar ekosistem lamun dan adanya tempat untuk mendaratkan ikan pada pedagang pengepul (tauke) kemudian hasil tangkapan dari para nelayan dijual. Kedua desa tersebut merupakan bagian dari pesisir timur Kabupaten Bintan yang merupakan salah satu bentuk percontohan pengelolaan lamun berbasis masyarakat sejak tahun 2008.

2.2. Metode Pengumpulan Data Primer

2.2.1. Pengumpulan Data Peta Jaringan dan Sebaran SES Perikanan Skala Kecil

Pengumpulan data untuk penyusunan analisis peta jaringan pemasaran dan dinamika pemanfaatan sumberdaya ikan ekosistem lamun oleh nelayan diperoleh melalui wawancara dan observasi secara langsung dengan nelayan di lokasi penelitian yang dipilih yaitu Desa Berakit dan Malang Rapat. Jumlah responden dalam wawancara yaitu 30



Gambar 1. Lokasi penelitian

orang (masing-masing desa) dari jumlah total 35 nelayan yang memanfaatkan sumberdaya lamun di setiap desa. Untuk pengumpulan data untuk analisis peta sebaran daerah penangkapan perikanan skala kecil dengan pendekatan deliniasi untuk mengeksplorasi sebaran tangkapan dari perikanan skala kecil kaitannya dengan pemanfaatan jasa ekosistem lamun dengan teknik observasi langsung di lapangan (Modifikasi metode Torre-Castro *et al.*, 2014; Parsram, 2008).

2.2.2. Pengumpulan Data Produksi Jenis Ikan

Pengambilan data ikan yang berasosiasi dengan ekosistem lamun yaitu dengan melihat hasil tangkapan yang didaratkan oleh nelayan yang menangkap ikan di sekitar eko-

sistem lamun. Jumlah nelayan sebanyak 15 orang dari masing-masing lokasi, dimana pengambilan responden berdasarkan perikanan skala kecil yang memanfaatkan lamun dalam penangkapan ikan. Untuk pencatatan hasil tangkapan yang didaratkan oleh nelayan dilakukan di tempat ikan dijual kepada pedagang pengepul ikan/tauke. Semua data hasil tangkapan nelayan di Desa Berakit dan Malang Rapat dicatat dari penjualannya kepada pedagang pengepul/tauke secara berkala dan difoto untuk informasi yang di *backup* (Torre-Castro *et al.*, 2014). Untuk pengamatan jenis sumberdaya ikan dari hasil tangkapan nelayan di daerah ekosistem lamun yaitu dengan metode memasang *Trammel Net* dan *Gill Net* (Unsworth *et al.*, 2007), kemudian biota dan beberapa jenis

ikan yang tertangkap difoto dan diidentifikasi untuk pemastian hasil tangkapan nelayan di ekosistem lamun. Identifikasi dilakukan berdasarkan buku panduan identifikasi biota dan jenis ikan (Allen, 1997).

2.2.3. Pengumpulan Data Pendapatan

Pengambilan data primer untuk pendapatan dari nelayan yaitu dengan cara melakukan wawancara mendalam (*indepth interview*) dan mencatat penjualan hasil tangkapan mereka kepada pedagang pengepul (tauke) secara berkala dan hasilnya kemudian dirata-rata. Pengambilan data dilakukan dengan menunjuk sebanyak 15 responden pada masing-masing desa. Responden ini diperoleh dari informasi tipe nelayan yang melakukan penangkapan di daerah lamun (nelayan yang menggunakan kapal dayung) dan pedagang pengepul yang ditunjuk secara permanen (*permanent respondents*) untuk pengambilan data persepsi masyarakat di setiap desa (Torre-Castro *et al.*, 2014). Dalam hal ini yang menjadi pertimbangan adalah responden nelayan yang memanfaatkan ekosistem lamun dalam melakukan penangkapan hasil perikanan.

2.3. Metode Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder dikumpulkan dari sumber-sumber yang relevan dengan penelitian ini. Sumber-sumber data sekunder dipilih secara struktural dari tingkat desa, kecamatan, kabupaten/kota, provinsi hingga pusat dengan beragam institusi yang terkait dengan tujuan penelitian seperti Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bintan, BAPPEDA, selain itu dengan studi literatur dengan penelitian yang terkait.

2.4. Analisis Data

2.4.1. Analisis Peta Sebaran dan Jaringan SES Perikanan Skala Kecil

Analisis peta sebaran dan jaringan SES dalam perikanan skala kecil dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak sistem informasi geografis (SIG) dengan *software* ArcGIS. SIG digunakan untuk me-

rubah data peta dan memasukkan titik koordinat dari tangkapan nelayan menjadi data *polygon*, *line*, dan *point* (data raster ke vektor). Selanjutnya dari hasil analisis spasial akan didapatkan titik-titik penangkapan dari nelayan lokal dalam memanfaatkan ekosistem lamun dari data titik koordinat yang didapat dari GPS. Setelah didapatkan hasil *overlay* ditarik garis dari setiap titik yang didapat pada peta untuk hasil sebaran hasil tangkapan. Kemudian peta jaringan pemasaran dan dinamika perikanan skala kecil dijelaskan secara deskriptif dari hasil peta lokasi penangkapan digunakan untuk menggambarkan spasial dinamika dan pemasaran hasil tangkapan nelayan lokal dengan jaringan garis (*line*) yang menghubungkan keterkaitan antara satu dengan yang lain (Torre-Castro *et al.*, 2014; Parsram, 2008).

2.4.2. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dalam penelitian ini sama dengan analisis data yang digunakan oleh Damayanti (2011). Data yang dianalisis dari penelitian ini berupa data kuantitatif. Sedangkan untuk penyajian data penelitian berupa gambar, grafik histogram, dan penjelasan secara kualitatif dari gambar peta yang telah diolah sebelumnya. Bentuk dari analisis deskripsi ini dipilih sesuai dengan keperluan analisis agar tujuan dari penelitian ini dapat tercapai dan tersampaikan

2.4.3. Analisis Komposisi Jenis Ikan

Hasil tangkapan ikan di analisis dengan menggunakan komposisi jenis dari program *Ms Excel* 2013. Komposisi jenis ini dapat diperoleh dari data berat tangkapan dan jumlah spesies yang diperoleh dari stasiun pengamatan. Sedangkan untuk perhitungan komposisi jenis dari ikan yang tertangkap dan dimanfaatkan oleh nelayan dilakukan perhitungan prosentase jumlahnya. Persamaan yang digunakan adalah formulasi metode Torre-Castro *et al.* (2014):

$$Ks = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

dimana, K_s adalah komposisi jenis/spesies, n_i adalah jumlah dari individu spesies ke- i , dan N adalah jumlah total individu semua spesies yang tertangkap

2.4.4. Analisis Data Pendapatan

Analisis pendapatan menggunakan *software MS Excel* untuk mengetahui keuntungan diperoleh nelayan berdasarkan jenis alat tangkap. Perkiraan keuntungan secara ekonomi diperkirakan melalui perhitungan pendapatan NFR (*Net Fishing Revenue*), dengan persamaan yang diformulasi dari Torre-Castro *et al.* (2014) sebagai berikut:

$$NFR_{ij} = B_{ij} - C_{ij}$$

dimana, B adalah *benefit* (keuntungan yang diterima dari hasil penjualan nelayan kepada pedagang, pengepul/tauke sekali melaut), C adalah *cost* (biaya yang dikeluarkan nelayan pada saat sekali melaut), NFR adalah *Net Fishing Revenue* (pendapatan bersih dari hasil tangkapan ikan), I adalah responden ($i = 1, \dots, n$), dan j adalah desa ($j = 1, 2$)

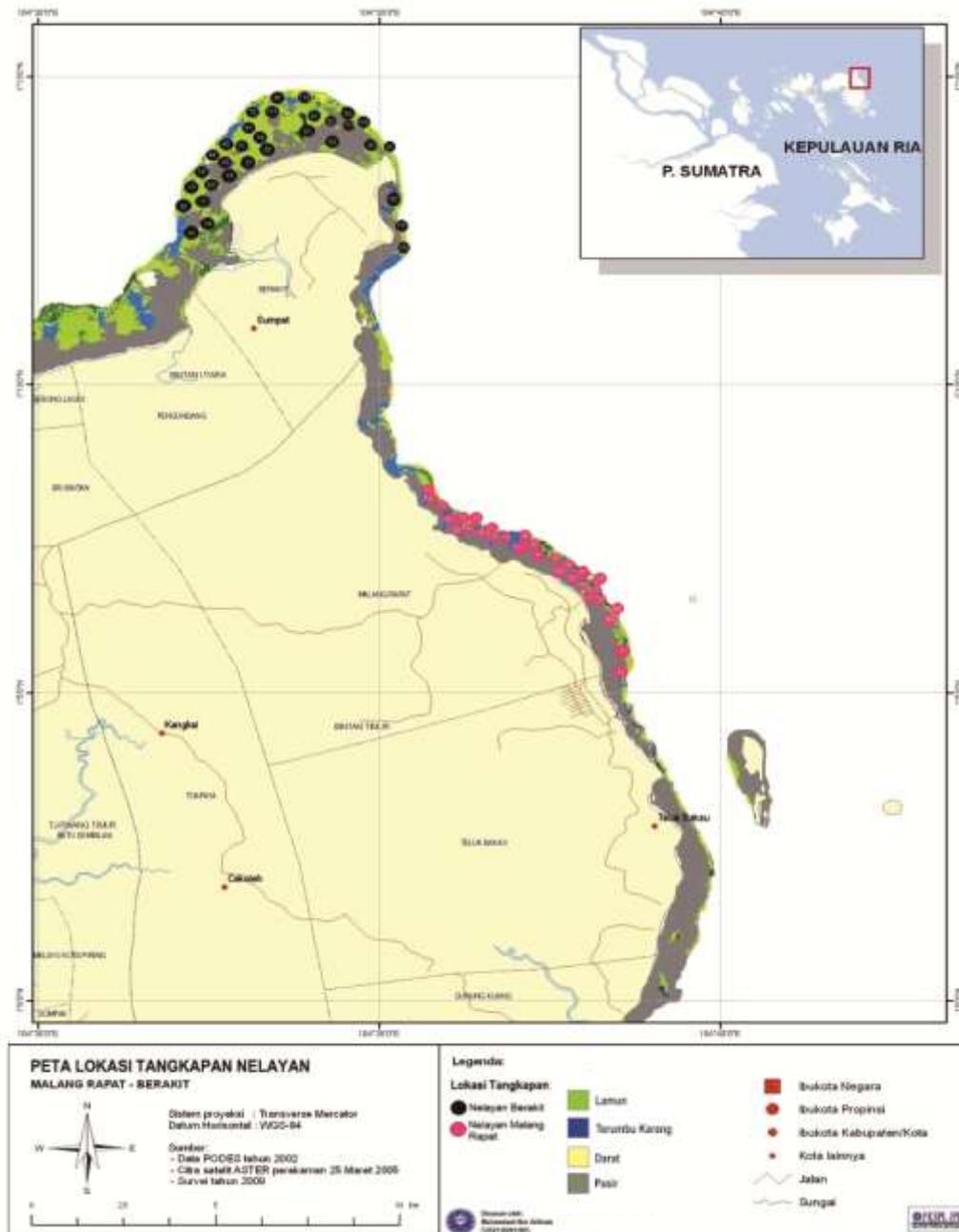
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Peta Sebaran dan Peta Jaringan Sistem Sosial-Ekologi Lamun dan Nelayan Skala Kecil

Manfaat yang didapatkan oleh masyarakat lokal di lokasi penelitian dengan adanya ekosistem lamun telah didapatkan secara langsung sebagai daerah penangkapan nelayan di lokasi ekosistem lamun, selain itu juga dapat dijadikan sebagai tempat wisata kawasan konservasi ekosistem lamun dan terdapat manfaat yang tidak langsung. Secara langsung beberapa nelayan pesisir di desa penelitian telah melakukan penangkapan ikan di daerah sekitar lamun. Keanekaragaman dari sumberdaya ikan di ekosistem lamun dapat mempengaruhi mata pencaharian masyarakat di sekitar pesisir khususnya nelayan pesisir yang memanfaatkan langsung dengan keberadaan ekosistem lamun. Alat tangkap yang digunakan

nelayan skala kecil saat melakukan penangkapan di daerah lamun adalah bubu ketam (perangkap rajungan), jaring, pancing, dan kelong karang (perangkap ikan). Alat tangkap yang digunakan oleh nelayan skala kecil di lokasi penelitian merupakan alat tangkap ramah lingkungan. Nelayan skala kecil masih bisa menggunakannya tanpa merusak dan mengganggu kelestarian dari ekosistem lamun. Nelayan juga mengoperasikan alat tangkap tersebut dengan melihat kerapatan dari sebaran lamun, mereka cenderung mengoperasikan di tempat yang masih jarang lamunnya. Sesuai dengan pendapat McClanahan and Mangi (2004) menyatakan bahwa nelayan yang memanfaatkan ekosistem lamun mengoperasikan berbagai macam alat tangkap yang ramah lingkungan dan tidak merusak habitat lamun seperti pancing, jaring, perangkap ikan, tombak dan jenis lainnya.

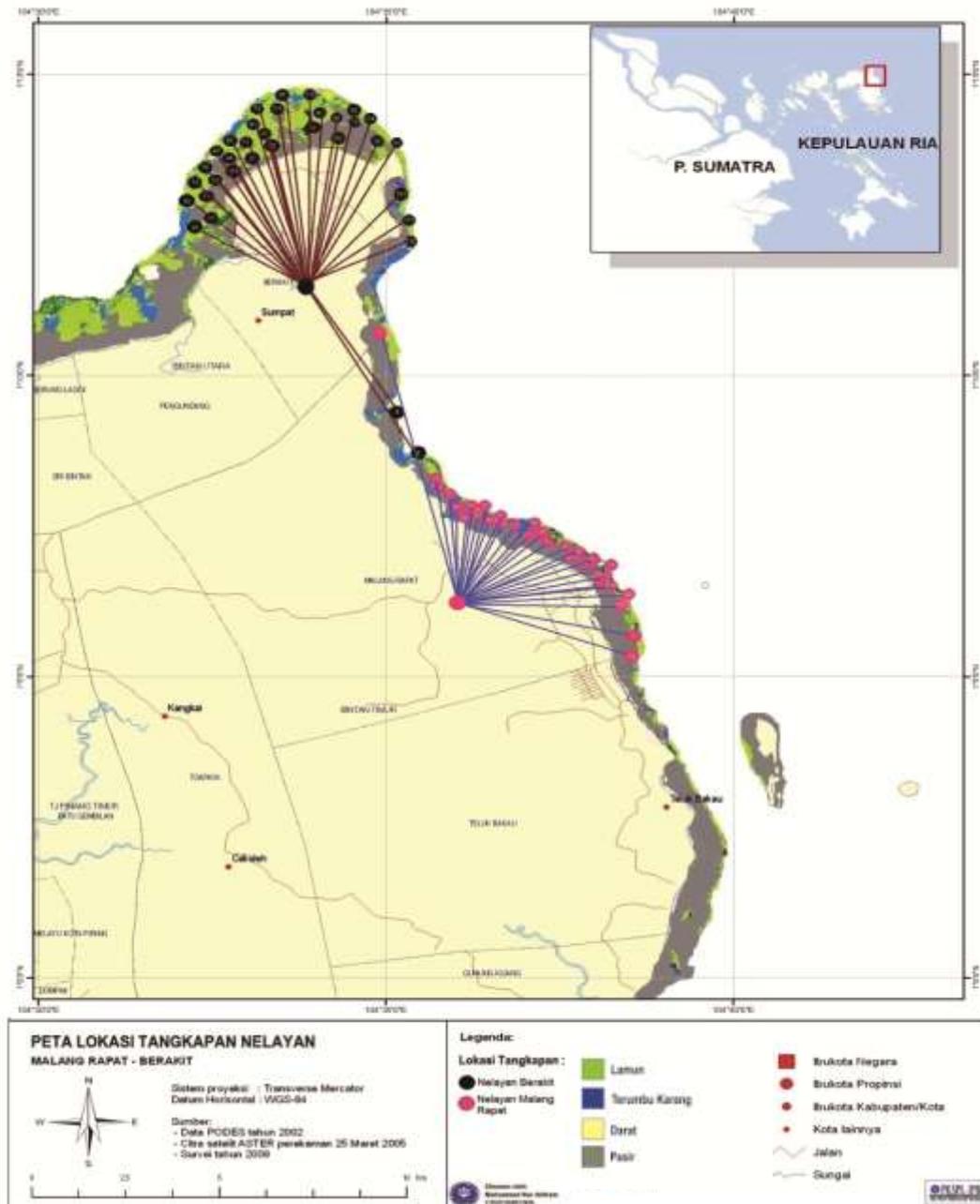
Sebaran lokasi tangkapan perikanan skala kecil di Desa Berakit dan Malang Rapat yang memanfaatkan keberadaan ekosistem lamun sebagai tempat mencari ikan dan biota laut lainnya (*provisioning services*) menunjukkan ada keterpaduan antara sistem sosial dan sistem ekologi (sistem sosial-ekologi). Sebaran tangkapan tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari keberadaan ekologi lamun terhadap aktivitas nelayan. Ketergantungan mereka terhadap manfaat jasa ekosistem lamun (*ecosystem services*) dengan sumberdaya dan keanekaragaman jenis ikan dan biota lainnya terlihat dari sebaran tangkapan yang tersaji pada Gambar 2. Berdasarkan peta diatas menyebutkan bahwa nelayan skala kecil dilokasi studi melakukan penangkapan di daerah lamun yang berada di masing-masing desa. Semua nelayan tersebut melakukan penangkapannya sebanyak satu kali trip penangkapan dengan keadaan laut pasang-surut. Sebaran tangkapan tersebut menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan dan interaksi dari nelayan dengan ekosistem lamun. Daerah penangkapan yang dekat dengan pantai menjadi salah satu faktor utama dari nelayan skala



Gambar 2. Peta sebaran tangkapan perikanan skala kecil.

kecil tersebut menetapkannya sebagai daerah penangkapan dan lebih disukai. Hal ini dikarenakan akses nelayan yang mudah, dekat, dan tidak terlalu memerlukan bahan bakar dalam melakukan penangkapan. Beberapa nelayan dengan alat tangkap pancing selain melakukan penangkapan di desa masing-masing juga melakukan penangkapan di desa lainnya seperti ter lihat pada Gambar 3. Dinamika tangkapan nelayan skala kecil tersebut juga dapat terjadi karena

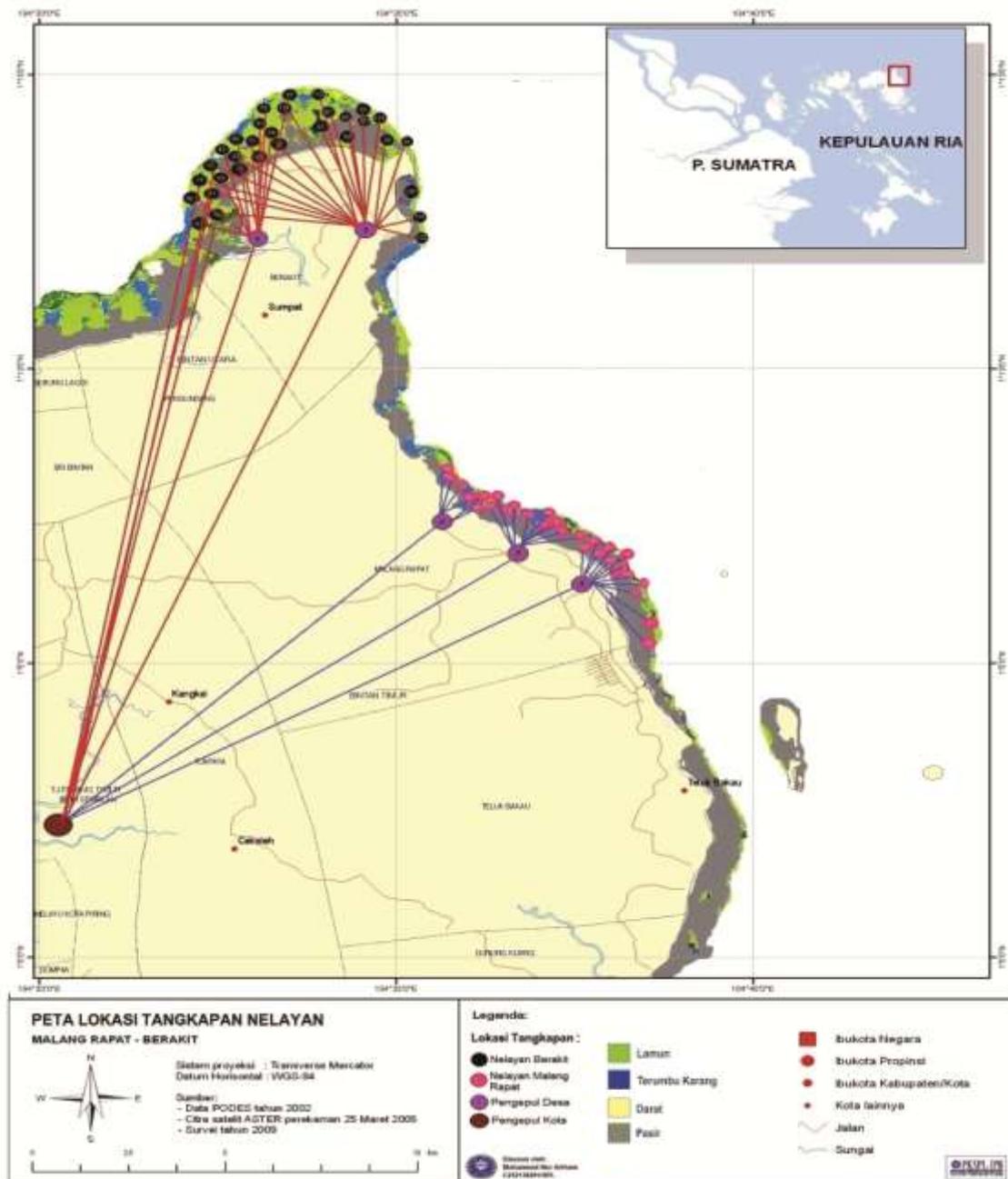
beberapa nelayan yang menangkap di daerah lamun tidak terpengaruh dengan musim. Sebaran tangkapan akan menjadi lebih banyak ketika nelayan laut lepas juga ikut menangkap ikan di daerah lamun karena mereka tidak bisa menangkap di laut lepas pada saat musim utara (Desember – Februari). Pernyataan ini diperkuat dengan hasil penelitian Short *et al.* (2007) yang menyebutkan bahwa nelayan di Mozambik yang melakukan penangkapan di daerah lamun tanpa panga-



Gambar 3. Peta jaringan dinamika tangkapan perikanan skala kecil.

perbedaan musim Hasil tangkapan tersebut kemudian dijual kepada pengepul (Gambar 4), sehingga tercipta jaringan pemasaran perikanan skala kecil. Pola distribusi pemasaran dari hasil tangkapan ikan nelayan di lokasi penelitian pertama yaitu melalui pedagang pengepul (tauke) di sekitar desa. Distribusi selanjutnya ditujukan dan dijual kepada pengepul yang ada di Kota Tanjung Pinang

(Gambar 4). Beberapa nelayan yang menjual hasil tangkapan di pengepul di desa yaitu nelayan yang telah mendapat modal dari pengepul tersebut. Pengepul di desa yang telah membeli hasil tangkapan dari nelayan setempat sebagian besar menjual hasil tangkapan tersebut kepada pengepul di Kota Tanjung Pinang dan ada beberapa yang dijual kepada masyarakat disekitar desa. Ada Juga



Gambar 4. Peta jaringan pemasaran perikanan skala kecil

nelayan yang membeli ikan tersebut untuk umpan para nelayan mencari rajungan dan nelayan yang mencari ikan di laut lepas. Menurut Torre-Castro *et al.* (2008) juga menyebutkan bahwa beberapa dari hasil tangkapan nelayan skala kecil yang didapat dari ekosistem lamun hasilnya ada yang dikonsumsi sendiri dan dijadikan umpan untuk nelayan yang menangkap ikan di laut lepas.

Keberadaan dari ekosistem lamun bagi nelayan skala kecil yang ada di lokasi penelitian memberikan manfaat secara langsung. Hal itu dapat terbukti dengan daerah tangkapan yang lebih dekat pantai ini dapat menghemat nelayan dalam melakukan penangkapan karena tidak terlalu membutuhkan bahan bakar untuk kapalnya. Keberadaan lamun ini juga sangat penting dalam pemenu-

han kebutuhan bagi para nelayan laut lepas dalam mencari alternatif mata pencaharian karena nelayan yang memanfaatkan keberadaan lamun ini tidak terpengaruh dengan musim. Unsworth *et al.* (2014) menyebutkan bahwa keberadaan ekosistem lamun bagi nelayan di Taman Nasional Wakatobi (TNW), Sulawesi Tenggara, Indonesia sangat penting dalam menunjang ketahanan pangan dan mata pencaharian dari nelayan dimana mereka dalam melakukan penangkapan tidak terlalu membutuhkan bahan bakar minyak karena letaknya dekat dengan pantai dan tidak terlalu berpengaruh dengan musim, sehingga para nelayan dapat menghemat biaya dalam melakukan penangkapan.

Keberadaan dari ekosistem lamun memberikan pengaruh terhadap aktivitas nelayan skala kecil di lokasi penelitian, sehingga terjadi konektivitas sistem sosial-ekologi. Terjadinya konektivitas antara sistem sosial dengan sistem ekologi tersebut apabila tidak dikelola dengan baik maka akan dapat berdampak negatif pada keberlanjutan ekosistem lamun yang ada di desa tersebut. Adrianto (2009) menyatakan bahwa dalam konteks pengelolaan ekosistem pesisir dan laut, termasuk ekosistem lamun, konsep sosial-ekologi sistem ini sangat penting mengingat karakteristik dan dinamika wilayah pesisir dan lautan merupakan dinamika saling terkait antara sistem alam/ekologi dan sistem manusia sehingga kedua sistem utama penyusun wilayah pesisir dan lautan ini bergerak secara dinamis dalam kesamaan besaran (*magnitude*).

3.2. Jaringan Sistem Sosial-Ekologi

Lamun dan Perikanan Skala Kecil

Pola konektivitas antara masyarakat dengan ekosistem lamun membentuk hubungan kebergantungan dan keterkaitan yang berbeda. Masyarakat dengan segala kondisi sosial dan budayanya mampu mengubah bentuk dari sistem ekologi dari ekosistem lamun, begitu juga sebaliknya dinamika ekosistem lamun mampu mengubah kondisi sosial dan budaya masyarakat. Pola konektivitas dari

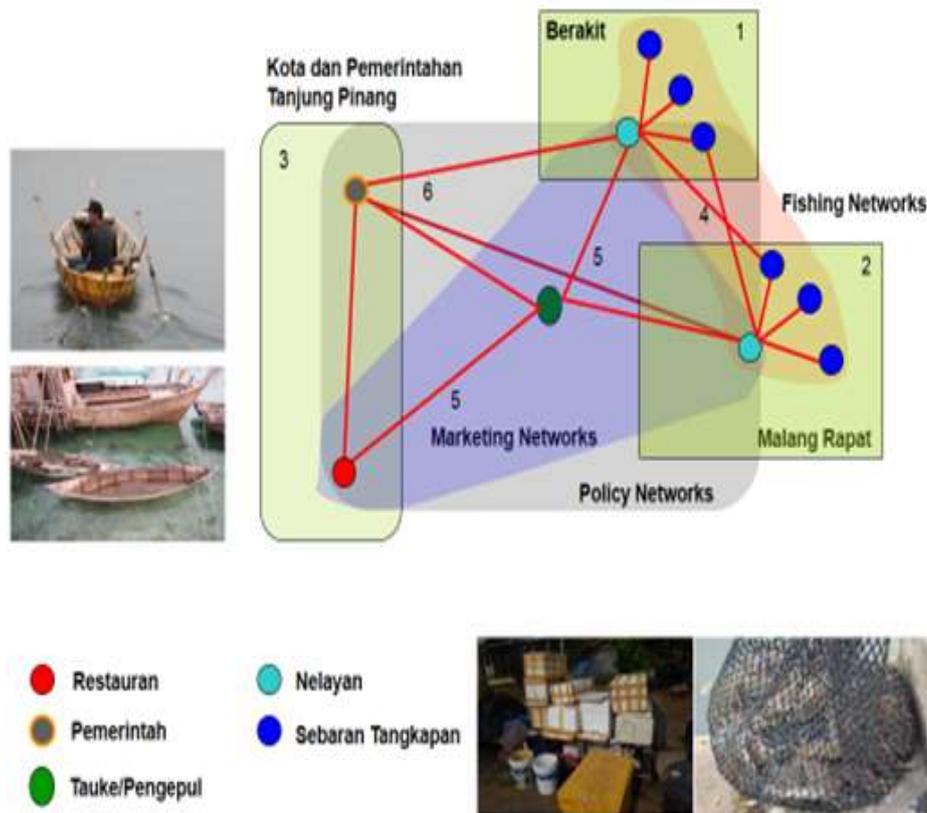
sistem sosial ekologi di Kabupaten Bintan ini terbukti dengan aktivitas nelayan dalam melakukan penangkapan dan pola distribusi dari sumberdaya ikan yang ada di ekosistem lamun dimana sebagai peningkatan kesejahteraan bagi masyarakat pesisir khususnya di Desa Berakit dan Malang rapat di Kabupaten Bintan. Sesuai dengan Barker *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa studi kasus yang ada di seluruh dunia mengenai manfaat yang diberikan dengan keberadaan sumberdaya ekosistem lamun sebagai sumber pendapatan dan sumber ketahanan pangan yang diberikan oleh lamun.

Hubungan antara ekosistem lamun dengan manusia disoroti tentang peranan multi-fungsional lamun dalam kesejahteraan manusia, sehingga pemahaman ekosistem lamun sebagai sistem sosial-ekologi (SSE) sangat penting sebagai ketahanan sosial dan ekologinya dalam perubahan lingkungan secara global. Model jaringan yang terbentuk dari konektivitas sosial-ekologi lamun dan perikanan skala kecil di lokasi penelitian merupakan suatu sistem yang kompleks. Interaksi antara komponen sistem ekologi dan sistem sosial dapat tergambar dari *social-ecological networks* yang terjadi pada lokasi penelitian (Gambar 5).

Jaringan sistem sosial-ekologi lamun dan perikanan skala kecil dari hasil penelitian menggambarkan bahwa dalam sistem sosial terdapat hubungan antara nelayan, pemerintah, dan pedagang pengepul (*stakeholder*). Dalam sistem ekologi terdapat hubungan antara produktivitas lamun, dinamika lamun, dan keanekaragaman jenis biota dan ikan di lamun saling terkait satu sama lain. Berikut ini adalah entitas dari gambar jaringan sosial-ekologi lamun dan perikanan skala kecil yang terjadi di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

3.3. Sumber Daya Ikan dalam Sosial-Ekologi Lamun dan Perikanan Skala Kecil

Keberadaan ekosistem lamun sebagai penyedia sumberdaya perikanan dengan be-



Gambar 5. Jaringan sosial-ekologi lamun dan perikanan skala kecil di lokasi penelitian.

berapa jenis sumber daya ikan yang telah didapatkan oleh nelayan skala kecil di lokasi penelitian sangat penting. Hal ini dikarenakan beberapa spesies yang ditemukan oleh nelayan skala kecil merupakan spesies target yang dapat menunjang ketahanan pangan dan mata pencaharian nelayan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Unsworth *et al.* (2014) yang menyebutkan bahwa beberapa famili yang ditemukan para nelayan di ekosistem lamun memiliki fungsi ekonomi yang tinggi karena jenis tersebut termasuk spesies target untuk menunjang mata pencaharian nelayan dan peranannya dalam mendukung produktivitas perikanan dan suplai makanan yang penting.

Analisis komposisi jenis sumberdaya perikanan yang telah dimanfaatkan oleh perikanan skala kecil di lokasi penelitian tersebut merupakan sumber mata pencaharian mereka dan merupakan beberapa contoh ikan ekonomis penting di Desa Malang Rapat (Ta-

bel 2) dan komposisi jenis ikan penting di Desa Berakit (Tabel 3). Analisis komposisi jenis sumberdaya perikanan ini merupakan jenis ikan dan spesies hewan air yang tertangkap secara dominan oleh nelayan skala kecil di Desa Malang Rapat dan Berakit yang terkait dengan ekosistem lamun (spesies ikan yang berasosiasi dengan ekosistem lamun dalam siklus hidupnya). Beberapa jenis ikan mendiami ekosistem lamun secara permanen dan jenis ikan lainnya bersifat temporer, misalnya pada tahap anakan (juvenil), atau penghuni musiman, atau ikan yang berpindah dari habitat yang berdekatan seperti terumbu karang dan hutan bakau ke padang lamun untuk mencari makan. Harga per kilogram setiap jenis ikan berdasarkan penjualannya ke pedagang pengepul (tauke) dan nilai SRI (*Seagrass Residency Index*) disajikan pada Tabel 2. Sedangkan untuk komposisi jenis sumberdaya ikan yang dominan tertangkap oleh nelayan skala kecil

Tabel 1. Entitas dalam Jaringan Sosial-Ekologi Lamun dan Perikanan Skala Kecil.

Entitas	Komponen	Interaksi yang terjadi
1. Desa Berakit	Nelayan dan ekosistem lamun di Desa Berakit	Nelayan di Desa Berakit yang melakukan penangkapan di desa masing-masing dan ada juga yang dilakukan di perairan desa lainnya.
2. Desa Malang Rapat	Nelayan dan ekosistem lamun di Desa Malang Rapat	Nelayan di Desa Malang Rapat yang melakukan penangkapan di desa masing-masing dan ada juga yang dilakukan di perairan desa lainnya
3. Kota Tanjung Pinang	Pemerintahan kota dan tempat pemasaran di kota	Mendatangkan beberapa hasil tangkapan nelayan di desa dan koordinasi dengan beberapa lembaga terkait lainnya di desa dan kota.
4. <i>Fishing Network</i>	Sumberdaya ikan	Sumberdaya ikan yang ditangkap dan dimanfaatkan oleh nelayan skala kecil baik untuk dijual ataupun dikonsumsi sendiri.
5. <i>Marketing Networks</i>	Pengepul desa, pengepul kota, dan restaurant	Hasil tangkapan dari nelayan skala kecil yang didistribusikan ke pengepul (tauke) yang ada di desa, kemudian dari desa didistribusikan ke pengepul kota. Selanjutnya dari pengepul kota didistribusikan ke restaurant dan dikirim ke Batam.
6. <i>Policy Networks</i>	Pemerintahan kota (DKP, Bappeda, Bupati, Sekretaris, BLH, dan dinas terkait lainnya)	Pemerintah yang ada di kota melakukan koordinasi terkait kebijakan yang akan diambil untuk keberlanjutan pesisir khususnya ekosistem lamun. Sehingga kebijakan yang diambil harus mengintegrasikan antara kepentingan nelayan, pengepul, dan pemerintah.

di Desa Berakit dapat dilihat pada Tabel 3. Beberapa jenis yang dimanfaatkan oleh nelayan baik di Desa Berakit atau Malang Rapat hampir sebagian sama jenisnya. Perbedaannya pada harga penjualan ikan yang ada di desa masing-masing, hal ini dikarenakan pedagang pengepul (tauke) di desa masing-masing memiliki kepentingan kepada nelayan masing-masing dalam hal peminjaman modal dari nelayan kepada tauke tersebut. Komposisi jenis sumberdaya perikanan yang ada di desa penelitian ada perbeda-

an. Dominansi sumberdaya perikanan yang ada di Desa Malang Rapat lebih merata dengan komposisi jenis terbesar pada spesies *Siganus sutor* sebesar 15,9% dan terkecil yaitu spesies *Acanthurus triostegus* dengan nilai komposisi sebesar 0,9%. Komposisi jenis sumberdaya perikanan hasil tangkapan di Desa Berakit didominasi oleh spesies *Siganus doliatus* dengan nilai sebesar 52,9% dan terkecil yaitu dengan nilai 0,2%. Dominansi jenis ikan tersebut secara temporal dapat mempengaruhi struktur komunitas ikan

Tabel 2. Komposisi jenis sumber daya ikan di Desa Malang Rapat.

No	Nama Daerah	Nama Latin	Harga (Rp/Kg)	Komposisi Jenis %*	SRI**
1	Mentimun	<i>Lutjanus carponotatus</i>	16.000	4,4	0,99
2	Ketambak	<i>Lethrinus lentjan</i>	9.000	8,5	0,99
3	Pinang-Pinang	<i>Lethrinus ornatus</i>	13.000	6,0	0,99
4	Jmpung Hitam	<i>Scarus ghobban</i>	6.000	6,0	0,99
5	Tokak	<i>Choerodon anchorago</i>	8.000	7,2	0,99
6	Dedoh	<i>Acanthurus triostegus</i>	20.000	0,9	0,99
7	Jampung Kuning	<i>Scarus forsteni</i>	7.000	1,8	0,99
8	Tamban	<i>Gymnocranius microdon</i>	12.000	3,2	0,99
9	Ketam	<i>Portunus pelagicus</i>	40.000	9,7	0,99
10	Lebam	<i>Siganus guttatus</i>	40.000	10,6	0,98
11	Ikan Pasir	<i>Lethrinus miniatus</i>	8.000	3,8	0,95
12	Mentimah	<i>Gerres oyena</i>	15.000	1,7	0,87
13	Lambai	<i>Siganus doliatus</i>	12.000	10,2	0,61
14	Gelam	<i>Psammoperca waigiensis</i>	15.000	6,5	0,56
15	Lingkis	<i>Siganus sutor</i>	18.000	15,9	0,43
16	Pari	<i>Dasyatis annotates</i>	10.000	3,5	0,20

*) Data diambil berdasarkan berat tangkapan nelayan

**) Data diambil oleh peneliti lainnya (Anggraeni, 2015)

Tabel 3. Komposisi jenis sumber daya ikan di Desa Berakit.

No	Nama Daerah	Nama Latin	Harga (Rp/Kg)	Komposisi Jenis %*	SRI**
1	Mentimun	<i>Lutjanus carponotatus</i>	15.000	0,8	0,99
2	Tokak	<i>Choerodon anchorago</i>	10.000	6,1	0,99
3	Dedoh	<i>Acanthurus triostegus</i>	25.000	3,7	0,99
4	Mempinang	<i>Lethrinus ornatus</i>	18.000	2,1	0,99
5	Jampung Kuning	<i>Scarus forsteni</i>	9.000	2,7	0,99
6	Tamban	<i>Gymnocranius microdon</i>	15.000	0,9	0,99
7	Ketam	<i>Portunus pelagicus</i>	40.000	10,7	0,99
8	Ketambak	<i>Lethrinus lentjan</i>	15.000	1,8	0,99
9	Jampung Hitam	<i>Scarus ghobban</i>	8.000	5,9	0,99
10	Lebam	<i>Siganus guttatus</i>	40.000	3,4	0,98
11	Timah-Timah	<i>Gerres oyena</i>	12.000	0,2	0,87
12	Lambai	<i>Siganus doliatus</i>	15.000	52,9	0,61
13	Mata Kucing	<i>Psammoperca waigiensis</i>	15.000	0,4	0,56
14	Lingkis	<i>Siganus sutor</i>	12.000	6,5	0,43
15	Sotong	<i>Sepioteuthis</i>	22.000	1,9	0,20

*) Data diambil berdasarkan berat tangkapan nelayan

**) Data diambil oleh peneliti lainnya (Anggraeni, 2015)

yang berasosiasi dengan ekosistem lamun. Berdasarkan hasil diatas sebagian besar jenis sumberdaya ikan yang ada di Desa Malang Rapat sama dengan di Desa Berakit, akan tetapi jenis ikan di Desa Malang Rapat lebih banyak. Beberapa famili yang mendominasi hasil tangkapan di kedua desa tersebut yaitu *Siganidae*, *Scaridae*, *Lethrinidae*, *Lutjanidae*, dan lainnya. Jenis-jenis dari ikan tersebut merupakan jenis ikan yang dalam siklus hidupnya juga menggantungkan hidupnya di ekosistem lamun. Dapat dilihat juga dari nilai SRI (*Seagrass Residency Index*) setiap jenis ikan. Dimana jenis ikan yang memiliki nilai SRI mendekati angka 1 maka tingkat ketergantungan ikan terhadap ekosistem lamun sangat tinggi. Analisis SRI ini memperhitungkan aspek biologi (panjang ikan dan matang gonad) serta lama waktu ikan dihabiskan di ekosistem lamun pada setiap stadia ikan tersebut. Beberapa famili lainnya juga merupakan jenis dari ikan yang berasosiasi dengan ekosistem lamun karena tempat untuk berlindung dan mencari makan spesies tersebut. Menurut Unsworth *et al.* (2014), menyebutkan bahwa beberapa famili *Siganidae*, *Scaridae*, *Lethrinidae*, *Serranidae* dan *Mullidae* merupakan jenis ikan yang menggantungkan diri dengan ekosistem lamun. Ditambahkan oleh Torre-Castro *et al.* (2014) tentang spesies yang hasil tangkapan nelayan di Chwaka Bay yang menangkap di daerah lamun yaitu *Scaridae*, *Lethrinidae*, *Lutjanidae*, dan *Mullidae*. Dominasi spesies yang terkait dengan lamun ditemukan juga di Kenya (Hick and McClanahan, 2012), di Mozambik (Gell and Whittington, 2002) dan Madagaskar (Davies *et al.*, 2009), meskipun jenis-jenis ikan tersebut juga sering disebut sebagai jenis-jenis ikan terumbu karang (Unsworth and Cullen, 2014).

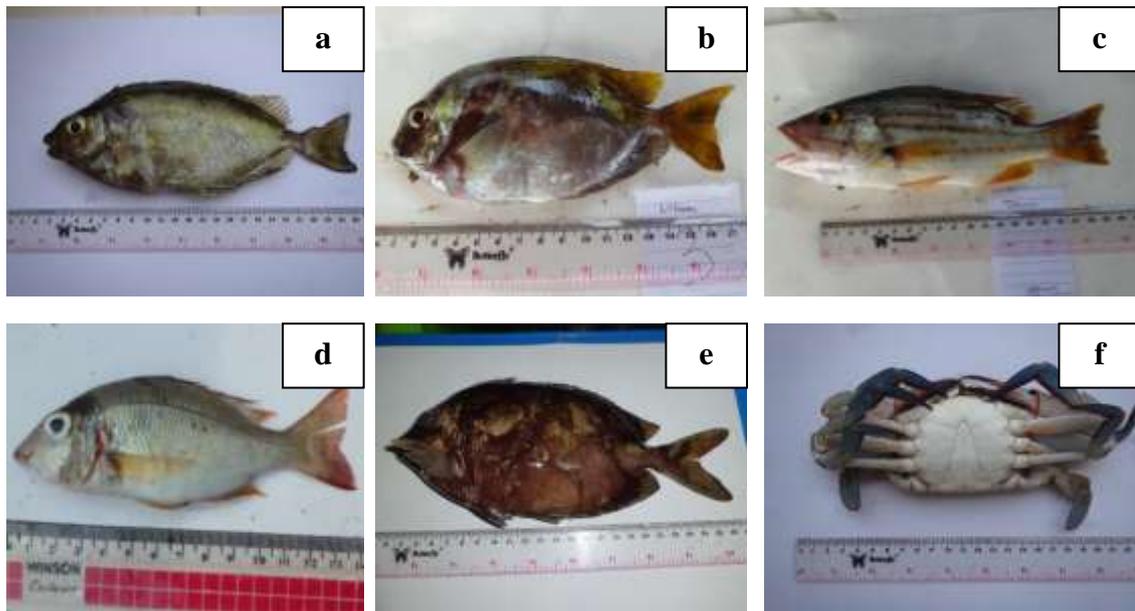
Komposisi jenis sumberdaya ikan dari hasil penelitian ini didapat dari perhitungan komposisi dari spesies yang dimanfaatkan dari hasil tangkapan nelayan baik di Desa Berakit dan Malang Rapat yang telah dijual kepada pedagang pengepul (tauke).

Hasil analisis tersebut dapat memberikan informasi tentang beberapa jenis sumberdaya ikan yang dimanfaatkan oleh nelayan di Desa Berakit dan Malang Rapat dari keterkaitannya dengan ekosistem lamun. Selain komposisi jenis, pada tabel juga disebutkan harga dari setiap jenis ikan sehingga dapat diketahui betapa pentingnya keberadaan ekosistem lamun terhadap sumberdaya perikanan dalam menopang mata pencaharian nelayan skala kecil. Hal ini juga dilakukan dalam penelitian Torre-Casrto *et al.* (2014) yang mengatakan bahwa analisis dengan komposisi jenis dari spesies dapat memberikan indikasi yang jelas tentang jenis ikan apa saja yang mendominasi hasil tangkapan di Chwaka Bay. Jenis ikan yang didominasi oleh perikanan skala kecil di daerah penangkapan lamun di lokasi penelitian disajikan pada Gambar 7.

3.4. Besaran Manfaat Ekosistem Lamun Dalam Perikanan Skala Kecil

Dari sistem ekologi, keberadaan ekosistem lamun memberikan manfaat kepada sumber daya ikan dan biota yang berasosiasi dengan ekosistem ini sebagai tempat berlindung, mencari makan dan seabagai tempat mencari makan ikan. Hal ini terbukti dari komposisi spesies hasil tangkapan nelayan (Tabel 2 dan 3) bahwa ikan tersebut berasosiasi dengan ekosistem lamun. Campbell *et al.* (2011) menyatakan bahwa beberapa ikan yang berasosiasi dengan ekosistem lamun dengan berlindung dari predator/pemangsa, berkembang biak, mencari makan, dan berpijah.

Besaran manfaat yang diberikan dengan adanya ekosistem lamun dapat dihitung dengan net fishing revenue (NFR) dengan menghitung jumlah penjualan dari nelayan dan mengurangi dengan biaya operasional yang dikeluarkan oleh nelayan. Hasil dari identifikasi konektivitas sistem sosial-ekologi lamun dan perikanan skala kecil dapat terlihat dari luas kawasan ekosistem lamun, ketersediaan sumberdaya perikanan, hasil tangkapan nelayan, dan pendapatan



Gambar 7. Jenis sumber daya ikan yang dominan di lokasi penelitian (a) *Siganus sutor* (b) *Siganus doliatus* (c) *Lutjanus decussatus* (d) *Lethrinus lentjan* (e) *Siganus guttatus* (f) *Portunus pelagicus*.

nelayan skala kecil yang ada di lokasi penelitian. Sebagian besar hasil tangkapan dari nelayan dijual pada pedagang pengepul (tauke) seperti yang dijelaskan pada bagian pertama dan sebagian hasil tangkapannya dibawa pulang untuk dikonsumsi sendiri dengan keluarganya. Menurut pendapat Short *et al.* (2007) juga menyatakan bahwa keberadaan dari ekosistem lamun sangat penting baik itu dari segi ekologi maupun dari segi sosial. Peran dari ekosistem lamun dalam segi ekologi merupakan salah satu ekosistem penyeimbang (*buffer*) dari ekosistem pesisir. Dalam segi sosial ekosistem lamun dapat menunjang mata pencaharian manusia dan ketahanan pangan yang penting. Torre-Castro *et al.* (2014) menyatakan bahwa keberadaan lamun memegang peran penting bagi perikanan skala kecil di Chwaka Bay dikarenakan nelayan mendapatkan hasil tangkapan dan pendapatan dengan nilai ekonomi lamun 32.358-48.590 U\$/tahun, Mangrove 8.837 U\$/tahun, dan Terumbu Karang 9.551-11.820 U\$/tahun sehingga keberadaan dari ekosistem lamun sangat berkontribusi untuk

kesejahteraan nelayan lokal. Dapat dilihat pada Tabel 4 yang menunjukkan bahwa jumlah dari tangkapan nelayan di Desa Malang Rapat dan Desa Berakit masing-masing sebanyak 12 kg/hari dan 13,8 kg/hari. Informasi pendapatan rata-rata yang didapat oleh para nelayan tersebut selama proses penelitian dari masing-masing desa memperoleh Rp 202.-124,00 /hari dan 193.151,00 /hari. Hasil tersebut dapat menggambarkan bahwa betapa pentingnya keberadaan ekosistem lamun sehingga dapat dijadikan sebagai tempat penangkapan bagi perikanan skala kecil yang bisa berkontribusi dalam ketahanan pangan dan sebagai mata pencaharian nelayan di desa tersebut.

Hasil tangkapan dan pendapatan dari nelayan di Desa Malang Rapat dan Berakit berbeda. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nelayan di Desa Berakit mendapatkan hasil tangkapan lebih tinggi dibandingkan dengan nelayan Desa Malang Rapat. Akan tetapi pendapatannya berbanding terbalik dimana lebih tinggi pendapatan nelayan Desa Malang Rapat dibanding nelayan di Desa Berakit.

Tabel 4. Keterkaitan sistem sosial-ekologi lamun dan perikanan skala kecil di lokasi penelitian.

	Malang Rapat	Berakit
Luas Lamun (ha)	595,32	847,29
Jumlah Spesies tertangkap	16	15
Rata-Rata Hasil Tangkapan (kg/hari)	12	13,8
Rata-Rata Pendapatan (Rp/hari)	202.124,00	193.151,00
Jumlah Nelayan Skala Kecil	36	34
Dominasi Alat Tangkap (%):		
Jaring	41,7	28,6
Pancing	33,3	21,4
Bubu Ketam (Perangkap Rajungan)	25	21,4
Kelong Karang (Perangkap Ikan)	-	28,6

Hal ini dikarenakan jenis ikan yang tertangkap di Desa Malang Rapat lebih beranekaragam dengan harga per jenis ikan yang berbeda, sedangkan jenis ikan yang ada di Desa Berakit lebih di dominasi oleh satu jenis ikan yaitu *Siganus doliatus* sebesar 52,9% dengan nilai jual sebesar Rp. 15.000-,00. Unsworth *et al.* (2014) menyebutkan bahwa hasil penjualan nelayan dapat dipengaruhi jenis sumberdaya perikanan.

Pendapatan nelayan skala kecil tersebut didapat dari hasil penjualan sumber daya ikan kepada tauke/pedagang pengepul dan dikurangi dari biaya operasional nelayan dari setiap kali menangkap ikan sesuai dengan kebutuhan masing-masing alat tangkap yang digunakan nelayan desa tersebut. Pendapatan tersebut juga telah dibagi untuk per alat tangkap yang digunakan oleh nelayan tersebut. Keuntungan dari nelayan tersebut dengan melakukan penangkapan di daerah ekosistem lamun yaitu tidak terlalu membutuhkan bahan bakar minyak untuk perahu yang digunakan nelayan dalam melakukan penangkapan dan tidak terlalu terpengaruh dengan adanya perbedaan musim. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Torre-Castro *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa dimana para nelayan lebih suka menangkap ikan didaerah sekitar lamun karena letaknya dekat dengan pantai dan menyatakan bahwa keuntungan dari menang-

kap ikan di ekosistem lamun yaitu penghematan bahan bakar, tenaga, dan tidak terlalu berpengaruh dengan adanya perbedaan musim. Torre-Castro and Lindstrom (2010) menyebutkan bahwa letak ekosistem lamun yang dekat menjadi faktor penting untuk preferensi menangkap ikan tanpa terlalu terpengaruh dengan kondisi/musim untuk menangkap ikan. Dengan demikian jasa ekosistem lamun (*seagrass ecosystem services*) yang ada di Desa Malang Rapat dan Berakit ini dapat menopang sebagian besar kehidupan masyarakat desa tersebut. Sehingga ketergantungan masyarakat di sekitar desa tersebut begitu besar. Seperti yang ditunjukkan oleh Torre-Castro *et al.* (2014) bahwa keberadaan ekosistem lamun juga sangat penting bagi nelayan skala kecil di Zanzibar, Tanzania dalam menunjang mata pencaharian mereka. Sumberdaya ekosistem lamun yang ada di Kabupaten Bintan khususnya di Desa Berakit dan Malang Rapat telah dimanfaatkan nelayan sekitar. Pemanfaatan ekosistem lamun ini merupakan interaksi antara dua sistem, yaitu sistem sosial dan sistem ekologi. Dalam sistem ekologi, ekosistem lamun berperan sebagai jasa penyedia ekosistem (*provisioning services*), hal ini dikarenakan nelayan disekitar desa memanfaatkan keberadaan dari jasa ekosistem lamun sebagai tempat mereka mencari dan me-

nangkap sumberdaya ikan (ikan, rajungan, teripang, dan lain sebagainya). Dalam sistem sosial, terjadi pemanfaatan sumberdaya ekosistem lamun oleh nelayan skala kecil, dimana para nelayan mencari dan menangkap ikan di daerah sekitar ekosistem lamun. Hasil yang diperoleh sebagian dijual dan sebagian lagi untuk dimakan.

Konektivitas sosial-ekologi lamun dapat tergambarkan dari adanya hasil tangkapan dan pendapatan dari nelayan setiap harinya. Hal ini juga dapat dilihat dari sebaran spasial daerah tangkapan nelayan seperti yang disajikan di sub bab analisis distribusi spasial perikanan skala kecil di ekosistem lamun yang dapat memberikan gambaran bahwa terdapat konektivitas dari sumber daya ikan yang dimanfaatkan dengan daerah-daerah penangkapannya dan pola distribusi penjualan nelayan dari hasil tangkapan. Ketergantungan dari nelayan terhadap sumber daya ikan yang ada di ekosistem lamun yang ada di Desa Malang Rapat dan Berakit ini dalam meningkatkan kesejahteraannya dan sebagai ketahanan pangan para nelayan tersebut. Unsworth and Cullen (2014) menyatakan bahwa hubungan antara ekosistem lamun dengan manusia disoroti tentang peranan multifungsional lamun dalam kesejahteraan manusia, sehingga pemahaman ekosistem lamun sebagai sistem sosial-ekologi (SSE) sangat penting sebagai ketahanan sosial dan ekologi dalam perubahan lingkungan secara global.

IV. KESIMPULAN

Konektivitas sistem sosial-ekologi lamun terbukti dengan adanya sebaran daerah tangkapan, jaringan dinamika tangkapan, dan pemasaran hasil tangkapan perikanan skala kecil di lokasi penelitian. Konektivitas sistem sosial-ekologi lamun terkait sumber daya ikan di lokasi penelitian juga dapat dibuktikan dengan komposisi hasil tangkapan. Beberapa famili yang paling mendominasi hasil tangkapan di kedua desa tersebut yaitu

Siganidae, *Scaridae*, *Lethrinidae*, dan *Lutjanidae*. Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem lamun memiliki fungsi ekonomi yang tinggi karena jenis tersebut termasuk spesies target untuk menunjang mata pencaharian nelayan. Nelayan skala kecil tersebut menggunakan alat tangkap jaring, pancing, bubu ketam (perangkap rajungan), dan kelong karang (perangkap ikan).

Besaran manfaat dari fungsi ekosistem lamun sebagai jasa penyedia (*provisioning services*) oleh perikanan skala kecil yaitu sebagai tempat mengambil sumber daya ikan dan kemudahan dari akses nelayan karena tidak terlalu memerlukan bahan bakar karena lokasinya yang dekat dengan pantai. Besaran manfaat tersebut dapat dibuktikan dengan keterkaitan sosial-ekologi lamun bahwa hasil tangkapan nelayan Desa Malang dan Berakit. Hasil tangkapannya sebesar 12 kg/hari dan 13,8 kg/hari dengan pendapatan rata-rata Rp. 202,124,00/hari dan Rp. 193,151,00/hari. Dengan demikian keterkaitan secara sosial masyarakat dengan ekosistem menjadi pertimbangan pengelolaan ekosistem lamun.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantuu dalam penelitian ini terutama kepada Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut, Institut Petanian Bogor (PK-SPL-IPB) yang telah mendanai dan membantu dalam kelancaran penelitian. Dan semua pihak yang terlibat di dalam penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan lancar dan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Adrianto, L. 2009. Pendekatan social-ecologi system (SES) dalam pengelolaan lamun berkelanjutan. Makalah dipresentasikan di lokakarya pengelolaan ekosistem lamun. Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau - Pulau Kecil, Departemen Kelautan

- dan Perikanan, Jakarta. 18 November 2009. Hlm.:20-27.
- Allen, G. 1997. Marine fishes of South-East Asia: a guide for anglers and divers. Periplus Editions. Singapore. 285-321pp.
- Anderies, J.M., M.A., Janssen, and E. Ostrom. 2004. A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. *Ecology and Society*, 9(1):18-34
- Barker, S., J. Paddock, A.M. Smith, R.F.K. Unsworth, L.C. Cullen-Unsworth, and H. Hertler. 2015. An ecosystems perspective for food security in the caribbean: seagrass meadows in The Turks and Caicos Islands. *J. Ecosystem Services*, 11:12-21.
- Campbell, S.J., T. Kartawijaya, E.K. Sabarini. Connectivity in reef fish assemblages between seagrass and coral reef habitats. *Aquatic Biology. Marine Programe, Wildlife Conservation Society*. 13:65-77.
- Crossman, N.D., S.N. Bukhard, M.L. Berta, W. Louise, B.D. Martha, and M. Joachim. 2013. A blueprint for mapping and modelling ecosystem services. *J. Ecosystem Services*. 4:4-14.
- Cullen-Unsworth, L., L.M. Nordlund, J. Paddock, S. Baker, L.J. Mckenzie and R.K.F. Unsworth. 2013. Seagrass meadow globally as a coupled social-ecological system: implications for human wellbeing. *Marine Pollution Bulletin*. 95-122pp.
- Damayanti, A.S. 2011. Pola Konektivitas sistem sosial-ekologi dalam pengelolaan ekosistem lamun (kajian efektivitas pengelolaan kawasan konservasi padang lamun di Desa Malang Rapat dan Desa Teluk Bakau, Kabupaten Bintan). Tesis. Universitas Indonesia. Jakarta. 50hlm.
- Davies, T.E., N. Beanjara, T. Tregenza. 2009. A social economic perspective on gearbased management in an artisanal fishery in South-West Madagascar. *Fish Manage. Ecology*, 16:279-289.
- Gilanders, B.M. 2006. Seagrasses, fish, and fisheries. *In: Larkum, A.W.D., Orth, R.J., Duarte, C.M. (eds.), Seagrasses: biology, ecology, and conservation*. Springer, Netherland. 503-536pp.
- Green, E. P. and F. Short. 2003. World atlas of seagrass. Unep world conservation monitoring Centre. University Of California Press, Berkeley, 332p.
- Gutierrez, N.L., R. Hilborn, and O. Defeo. 2011. Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. *J. Nature*, 4(7):386-389.
- Gell, F.R. and M.W. Whittington. 2002. Diversity of fishes in seagrass beds in the quirimba archipelago, northern mozambique. *Marine Fresh-water Res*. 53:115-121.
- Hicks, C.C. and T.R. McClanahan. 2012. Assessing gear modifications needed to optimize yields in a heavily exploited, multispecies, seagrass and coral reef fishery. *Plos One*. 7(5):22-36.
- Krebs, C.J. 1972. The experimental analysis of distribution and abundance. Harper & Row Publisher, New York. 125p.
- Mcclanahan, T.R. 2002. The near future of coral reefs. *J. Nature Conservation*, 29(4):460-483.
- Mcclanahan, T.R. and S. Mangi. 2004. The effect of a closed area and beach seine exclusion on coral reef fish catches. *Fisheries Manage. Ecol.*, 8:107-121.
- Mills, D.J., L. Westlund, G. de Graaf, Y. Kura, R. Williman, and K. Kelleher. 2011. Underreported and undervalued: small-scale fisheries in the developing world. *In: Pomeroy, R. S. And N.L. Andrew (eds.), Small scale fisheries management: frame*

- works and approaches for the developing world. Cabi, Cambridge, Usa. 346-378pp.
- Moberg, F. and P. Ronnback. 2003. Ecosystem services of the tropical sea-scape: interactions, substitutions and restoration. *Ocean Coastal Manage.* 46:27-46.
- Nellemann, C., E. Corcoran, C.M. Duarte, L. Valdes, C. De Young, L. Fonseca, and G. Grimsditch. (eds.). 2009. Blue carbon: the role of healthy oceans in binding carbon. United Nations Environment Programme, Grid-Arendal. 379p.
- Parsram, K. 2008. Social-ecological system interactions in small-scale fisheries: case studies of the large pelagic and shallow reef fisheries of grenada and st. lucia under construction. Proceedings of the 61 st gulf and caribbean fisheries institute November 10-14, 2008 Gosier, Guadeloupe, French West Indies. 58-66pp.
- Short, F., T. Carruthers, W. Dennison, and M. Waycott. 2007. Global seagrass distribution and diversity: a bioregional model *J. of Experimental Marine Biology and Ecology* 350:3 – 20.
- Torre-Castro, M.D., S.E. Johan, P. Ronback, and M. Bjork. 2008. Seagrass in food provisioning services: fish stomach content as a link between seagrass meadows and local fisheries. Western Indian Ocean. *J. Marine Science*, 7(1):95-110.
- Torre-Castro, M.D., C. Giuseppe, and S.J. Narriman. 2014. Seagrass Importance For A Small-Scale Fishery In The Tropics: The Need For Seas-cape Management. *Marine Pollution Bulletin*, 83:398-407.
- Torre-Castro, M.D. and P. Ronnback. 2004. Links between humans and seagrassan example from tropical east africa. *J. Of Ocean And Coastal Management*. Sweden., 47: 361-287.
- Torre-Castro, M.D. and L. Lindstrom. 2010. Fishing institutions: addressing regulative, normative and cultural-cognitive elements to enhance fisheries management. *J. Of Mar. Policy*, 34:77–84.
- Unsworth, R.K.F., E. Wylie, D. J. Smith, and J.J. Bell. 2007. Diel trophic structuring of seagrass bed fish assemblages in the Wakatobi Marine National Park, Indonesia. *Estuarine, Coastal And Shelf Science*, (72):72-88.
- Unsworth, R.K.F., L.H. Stephanie, G.B. Owen, and L.C. Cullen-Unsworth. 2014. Food supply depends on seagrass meadows in the coral triangel. *Environmental Research Letters*. 9:1-9.
- Unsworth, R.K.F. and L.C. Cullen-Unsworth. 2014. Biodiversity, ecosystem services, and the conservation of meadows. *In: Coastal Conservation*. Maslo, B. and J.L. Lockwood (eds.). Cambridge University Press. City where it was published. 95-130pp.

Diterima : 27 April 2015

Direview : 1 Mei 2015

Disetujui : 25 mei 2015

