



Pengelolaan Berkelanjutan Pada Ekosistem Padang Lamun: Literature Review

Indri Gus Permata Sari^{1*}, Abdul Razak², Nurhasan Syah³, Skunda Diliarosta³, Aulia Azhar⁴, Syafrijon⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Negeri Padang

^{1*}indriguspsari@student.unp.ac.id, abdulrzk121@gmail.com, nurhasan@ft.unp.ac.id, skunda@fmipa.unp.ac.id
aulia.azhar057@fmipa.unp.ac.id, syafrijon@ft.unp.ac.id

Abstrak

Ekosistem padang lamun adalah salah satu ekosistem pesisir yang memiliki peran penting dalam mendukung keanekaragaman hayati, menjaga keseimbangan ekosistem laut, dan menyediakan jasa ekosistem yang vital. Artikel ini mengulas keterkaitan antara pendekatan rantai makanan dan jaring makanan dengan pengelolaan berkelanjutan pada ekosistem padang lamun melalui metode literature review. Analisis menunjukkan bahwa interaksi spesies dalam rantai dan jaring makanan mendukung stabilitas ekosistem serta mengurangi risiko gangguan eksternal. Pendekatan pengelolaan berkelanjutan, termasuk perlindungan habitat, pengaturan kualitas air, dan restorasi ekosistem, terbukti efektif dalam memelihara kesehatan ekosistem dan meningkatkan jasa ekosistem, seperti perikanan dan pariwisata. Pemahaman komprehensif tentang dinamika rantai dan jaring makanan sangat penting untuk memastikan kelestarian ekosistem padang lamun di tengah tekanan lingkungan dan aktivitas manusia. Strategi pengelolaan yang mempertimbangkan kompleksitas jaring makanan dapat meningkatkan efektivitas konservasi dan keberlanjutan ekosistem pesisir.

Kata Kunci: Padang Lamun, Ekosistem, Rantai Makanan, Jaring Makanan

PENDAHULUAN

Ekosistem padang lamun adalah salah satu ekosistem pesisir yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan laut. Padang lamun, yang terbentuk dari komunitas tumbuhan berbunga laut, bukan hanya menyediakan habitat bagi berbagai organisme, tetapi juga berperan dalam mendukung produktivitas perikanan, menjaga kualitas air, dan mencegah erosi. Terletak di perairan dangkal yang memiliki intensitas cahaya cukup untuk fotosintesis, padang lamun tersebar di banyak wilayah pesisir tropis dan subtropis.

Meskipun sering kali kurang diperhatikan dibandingkan ekosistem lainnya seperti hutan bakau dan terumbu karang, padang lamun memiliki peran signifikan sebagai penyangga ekosistem laut. Padang lamun dapat menyerap karbon dari atmosfer (sebagai "carbon sink") sehingga berkontribusi dalam mitigasi perubahan iklim. Namun, ekosistem ini rentan terhadap kerusakan akibat aktivitas manusia seperti penangkapan ikan berlebihan, pencemaran, reklamasi pantai, dan perubahan iklim yang menyebabkan kenaikan suhu air laut.

Penurunan kualitas dan luas area padang lamun dapat membawa dampak negatif bagi keanekaragaman hayati laut serta masyarakat pesisir yang bergantung pada sumber daya laut. Oleh karena itu, pemahaman tentang fungsi, manfaat, dan ancaman terhadap ekosistem padang lamun menjadi sangat penting untuk memastikan keberlanjutannya. Artikel ini akan membahas karakteristik ekosistem padang lamun, peran ekologisnya, serta upaya konservasi yang dapat dilakukan untuk melindungi dan melestarikannya di tengah tekanan yang ada.

METODE

Metode yang digunakan adalah metodologi *literature review*. Metodologi *literatur review* (tinjauan literatur) adalah pendekatan yang sistematis untuk mengidentifikasi, menilai, dan menganalisis penelitian yang sudah ada terkait topik tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

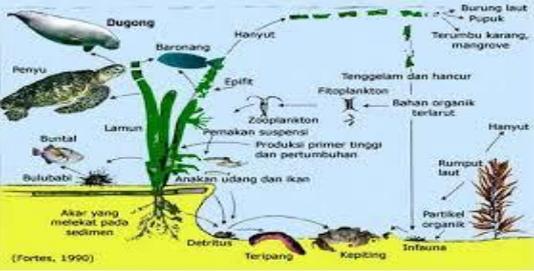
Setiap penelitian menunjukkan bagaimana interaksi antarspesies dalam ekosistem padang lamun, baik melalui rantai makanan maupun jaring makanan yang lebih kompleks, mendukung pengelolaan berkelanjutan dengan menjaga keseimbangan ekosistem dan menyediakan jasa ekosistem yang beragam.

Berikut review dari beberapa artikel:

1. Artikel Nasional

Judul	Padang Lamun Sebagai Ekosistem Penunjang Kehidupan Biota Laut Di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Indonesia
-------	---

Nama Jurnal	Jurnal Geografi Gea
Volume dan Halaman	Vol 20 No. 1 Halaman 44-53
Tahun	2020
Penulis	Jalaludin, M., Octaviyani, I. N., Putri, A. N. P., Octaviyani, W., & Aldiansyah, I.
Link Download	https://ejournal.upi.edu/index.php/gea/article/view/22749
Reviewer	Indri Gus Permata Sari
Tanggal Reviewer	12 November 2024
Abstrak	Jurnal yang berjudul “Padang Lamun Sebagai Ekosistem Penunjang Kehidupan Biota Laut Di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Indonesia” ini berisi tentang penjelasan mengenai Ekosistem Padang Lamun di pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Indonesia.
Latar Belakang	Latar Belakang penulis dalam jurnal ini adalah karena Ekosistem padang lamun memiliki berbagai potensi yang sangat penting bagi perairan dangkal, namun sampai dengan saat ini belum banyak diperhatikan apabila dibandingkan dengan ekosistem pesisir lainnya seperti ekosistem hutan mangrove dan terumbu karang.
Permasalahan	Permasalahan yang diangkat oleh penulis, yaitu disebabkan besarnya peranan ekosistem padang lamun bagi kehidupan biota laut dan banyaknya ancaman-ancaman dari berbagai aktivitas manusia, industri, dan pembangunan terhadap rusaknya dan menurunnya peranan ekologis dari ekosistem padang lamun tersebut, maka usaha perlindungan dan pelestariannya melalui program manajemen dan konservasi padang lamun menjadi sesuatu yang harus dilakukan.
Metode Penelitian	Penulis menggunakan Metode deskriptif analitik. Metode Deskriptif Analitik adalah suatu metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Dalam penelitian ini penulis langsung ke lapangan pada tanggal 6, 7, dan 8 Desember 2019. Penentuan lokasi penelitian dilakukan berdasarkan pengamatan visual kondisi padang lamun di bagian timur Pulau Pramuka yang mewakili kondisi keseluruhan padang lamun yang berada di seluruh penjuru Pulau Pramuka. Titik lokasi penelitian padang lamun ini di tinjau atau (track) melalui Avenza Maps agar terlihat jelas sebaran lokasinya
Objek Penelitian	Ekosistem Padang Lamun di pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Indonesia.
Pembahasan	Pada jurnal, penulis membahas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi Padang Lamun di Pulau Pramuka Di Pulau Pramuka kondisi perairannya relative tenang dengan substrat dasar nya terdiri dari pasir sehingga lamun tersebut dapat tumbuh subur dengan baik pada daerah tersebut. 2. Jenis-jenis Fauna Asosiasi Berbagai contoh fauna sessile (yang tidak banyak bergerak) yang hidup di sekitar ekosistem lamun yakni bulu babi (Echinoidea), teripang (Holothuroidea), dan fauna lain seperti ikan baronang (siganus guttatus), penyu (Chelonioidea), kepiting (Brachyura). Daun-daun dari lamun juga menjadi makanan bagi biota yang hidup di luar perairan contohnya burung laut. 3. Padang Lamun Sebagai Daerah Asuhan dan Perlindungan Ikan dan Berbagai Biota KIKUCHI (1974) menyatakan peranan tradisional padang lamun adalah sebagai daerah asuhan. Padang lamun juga mempunyai peran sebagai perlindungan ikan, seperti ikan baronang 4. Lamun sebagai Makanan bagi Fauna Secara ekologi, lamun adalah sumber utama produktivitas primer di perairan dangkal di seluruh dunia dan merupakan sumber makanan bagi seluruh organisme (dalam bentuk detritus). 5. Lamun Sebagai Tempat Berburu Mangsa Bagi Ikan-Ikan

	<p>Karnivora Tidak dapat dipungkiri bahwa lamun merupakan ekosistem yang kaya akan biota laut. Biota laut yang terdapat di ekosistem lamun yakni berupa berbagai jenis ikan-ikan dan kepiting serta teripang dan lain sebagainya. Ikan-ikan seperti ini kerap kali diburu untuk dimangsa oleh ikan-ikan karnivora dan bagaikan ladang makanan bagi ikan karnivora.</p> <p>Rantai makanan adalah perpindahan energi makanan dari sumber daya tumbuhan (produsen) melalui seri organisme atau melalui jenjang makanan (tumbuhan-herbivora karnivora).</p> <p>Menurut hasil pengamatan di lapangan dan analisis dari gambar berikut.</p>  <p>Dapat dijelaskan bahwa sumber energi utama pada ekosistem padang lamun adalah cahaya matahari.</p> <ol style="list-style-type: none"> Rantai Makanan Rerumputan (<i>grazing food chain</i>) (tumbuhan-herbivora-karnivora) Rantai makanan ini diawali oleh tumbuhan hijau (daun lamun) sebagai produsen. Lalu, dimakan oleh konsumen tingkat pertama, yaitu dugong (tidak ditemukan di pulau pramuka), penyu, ikan baronang dan bulu babi. Kemudian konsumen tingkat pertama ini dimakan oleh para predator, kecuali bulu babi, bulu babi itu sendiri dimakan oleh ikan buntal (tidak ditemukan di Pantai timur pulau Pramuka, tapi di Pantai Barat) sebagai konsumen kedua. Rantai makanan detritus (<i>detritus food chain</i>) (detritus-detritivora predator) Rantai makanan ini diawali oleh sisa-sisa organisme mati (detritus). Pada rantai makanan detritus ini, guguran daun dari lamun yang telah dimakan oleh konsumen tingkat satu (epifit) sebagai nutrient yang diurai oleh bakteri, kemudian detritus itu dimakan oleh cacing, udang, dan kepiting yang sebagai konsumen pertama. Setelah itu hewan-hewan tersebut dimakan oleh ikan sedang sebagai konsumen tingkat dua. Konsumen tingkat dua pun dimakan oleh ikan besar, ikan hiu dan burung laut sebagai predator yang menduduki tingkatan trofik paling tinggi memakan konsumen tingkat dua dan ikan besar sebagai konsumen tingkat tiga. Saat predator tersebut mati, maka jasadnya akan diurai oleh bakteri sebagai detritivora yang menguraikan materi dan bangkai predator tersebut, agar detritivora itu dikonsumsi kembali oleh konsumen pertama dan begitulah seterusnya. Guguran daun tidak semuanya menjadi detritus, karena ada juga sebagian yang menjadi bahan organik dan bahan organik tersebut akan dimanfaatkan oleh fitoplankton yang sebagai produsen. Produsen tersebut akan dikonsumsi oleh zooplankton yang sebagai konsumen pertama. Lalu, zooplankton dimakan oleh ikan kecil sebagai konsumen tingkat dua. Ikan kecil ini dimakan oleh ikan-ikan sedang dan pada akhirnya mentransfer energi dan materi yang akan masuk ke dalam rantai makanan detritus.
<p>Hasil Penelitian</p>	<p>Dari hasil penelitian, penulis menemukan bahwa ada 4 jenis lamun di Pulau Pramuka tepatnya di daerah timur di Pulau Pramuka, yaitu <i>Cymodocea rotundata</i>, <i>Cymodocea serrulate</i>, <i>Enhalus acoroides</i>, dan <i>Enhalus hemprichii</i>. Keempat jenis lamun ini memiliki peranan penting</p>

	dalam ekosistem padang lamun terutama dalam menunjang kehidupan biota laut di Pulau Pramuka.
Kelebihan Penelitian	
Kekurangan Penelitian	Yang ditemukan penulis dari hasil pengamatan di lapangan tepatnya di daerah timur di Pulau Pramuka bahwa penulis jarang melihat ada kepiting, teripang, dan rumput laut karena di daerah tersebut mengalami pengerukan karena sebagian di daerah tersebut akan digunakan untuk membangun dermaga untuk kapal di Pulau Pramuka sehingga berdampak pada biota-biota laut dan ekosistem di daerah tersebut.
Diskusi/Rekomendasi	Penulis mengharapkan agar kita sebagai manusia harus merawat dan menjaga kelestarian ekosistem yang berada di laut seperti ekosistem lamun, terumbu karang, dan mangrove.

2. Artikel Internasional

Judul	Kajian Kondisi Padang Lamun di Pulau Kelapa Dua Taman Nasional Kepulauan Seribu
Nama Jurnal	Journal of Marine Research
Volume dan Halaman	Vol 11, No. 4, Halaman 720-728
Tahun	2022
Penulis	Azzura, M. R. F. B., Riniatsih, I., & Santosa, G. W.
Link Download	https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr/article/view/33929
Reviewer	Indri Gus Permata Sari
Tanggal Reviewer	12 November 2024
Abstrak	Jurnal yang berjudul “Kajian Kondisi Padang Lamun di Pulau Kelapa Dua Taman Nasional Kepulauan Seribu” ini berisi tentang penjelasan mengenai Kondisi Ekosistem Padang Lamun yang terdapat di Pulau Kelapa Dua, Taman Nasional Kepulauan Seribu.
Latar Belakang	Latar Belakang penulis dalam jurnal ini adalah karena Ekosistem lamun merupakan ekosistem yang paling produktif di laut dangkal. Ekosistem lamun menjadi sumber kehidupan bagi biota laut yang berasosiasi dengannya. Keberadaan ekosistem padang lamun memiliki peranan yang penting untuk menjaga keanekaragaman dan kelestarian sumberdaya biota pada ekosistem pesisir.
Permasalahan	Penulis memilih lokasi penelitian di Pulau Kelapa Dua Taman Nasional Kepulauan Seribu karena belum banyaknya penelitian terkait kondisi bioekologi lamun lokasi tersebut. Adanya aktivitas pariwisata dan budidaya tambak diduga dapat mempengaruhi kondisi ekosistem lamun di Pulau Kelapa Dua. Aktivitas lainnya seperti adanya pelabuhan, tempat pembuangan akhir oleh warga setempat, adanya keramba ikan kerapu, dan juga letak ekosistem lamun yang berdekatan dengan ekosistem mangrove diduga dapat mempengaruhi kondisi ekosistem lamun di Pulau Kelapa Dua.
Tujuan Penelitian	Penelitian ini dilakukan penulis dengan tujuan untuk mengetahui kondisi ekosistem padang lamun yang terdapat di Pulau Kelapa Dua, Taman Nasional Kepulauan Seribu
Sumber Data	Pengambilan data parameter lingkungan dilakukan secara <i>in situ</i> , bersamaan dengan pengambilan data ekosistem lamun serta sampel sedimen yang akan dianalisa. Sampel sedimen dipergunakan untuk analisis kandungan nitrat, fosfat, bahan organik dan ukuran butirnya. Parameter lingkungan meliputi suhu, salinitas, kecerahan, oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), dan kecepatan arus.
Metode Penelitian	Dalam penelitian ini penulis menggunakan Metode analisis secara deskriptif berdasarkan studi kasus. Metode yang digunakan untuk menentukan titik lokasi penelitian ini adalah dengan menggunakan <i>metode sample survey method</i> . Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan <i>purposive sampling method</i> . Pengambilan data lamun dilakukan dengan menggunakan metoda <i>line transek</i> yang mengacu pada buku Panduan Monitoring Ekosistem Padang Lamun dari LIPI. Lokasi pengambilan data terdiri dari 3 stasiun, pada setiap stasiun terdapat 3

	<p>Substasiun. Pengambilan data untuk perhitungan persentase penutupan makroalga dan epifit yang dilakukan bersamaan dengan pengambilan data perhitungan penutupan lamun. Penentuan substrat dilakukan dengan melihat langsung atau visualisasi. Kecerahan perairan dihitung menggunakan metode visual dari permukaan perairan secara tegak lurus ke dasar perairan dan dilakukan pengukuran dengan menggunakan <i>secchidisk</i>. Pengamatan rona lingkungan dilakukan secara langsung.</p>
Objek Penelitian	<p>Kondisi Padang Lamun di Pulau Kelapa Dua Taman Nasional Kepulauan Seribu Sampel lamun dan sampel sedimen yang terdapat pada ekosistem padang lamun di Pulau Kelapa Dua.</p>
Pembahasan	<p>Pada jurnal, penulis membahas: Ekosistem lamun merupakan ekosistem yang paling produktif di laut dangkal. Ekosistem lamun menjadi sumber kehidupan bagi biota laut yang berasosiasi dengannya. Keberadaan ekosistem padang lamun memiliki peranan yang penting untuk menjaga keanekaragaman dan kelestarian sumberdaya biota pada ekosistem pesisir. Ekosistem lamun berperan sebagai produsen primer pada rantai makanan perairan dangkal, sebagai habitat yang baik bagi beberapa biota laut (daerah pemijahan, pembesaran, dan mencari makan), penjebak sedimen dan zat hara, dan pendaur zat hara. Semakin tinggi kepadatan lamun di suatu perairan, maka semakin tinggi pula kelimpahan organisme yang berada di dalamnya. Adanya keterkaitan antara ekosistem padang lamun dengan biota laut lainnya yang menghasilkan interaksi dan terjadi hubungan timbal balik dengan lingkungannya, dapat disebut dengan bioekologi lamun.</p> <p>Di ekosistem ini, rantai makanan dasar adalah Lamun -> Herbivora (misalnya, gastropoda atau hewan moluska lain) -> Konsumen sekunder (ikan kecil). Lamun sebagai produsen primer mendukung spesies herbivora yang memakannya, yang kemudian dimakan oleh ikan kecil dan spesies predator lainnya di sekitar perairan ini.</p> <p>Jaring makanan melibatkan lebih banyak spesies dan hubungan, seperti Lamun -> Gastropoda dan krustasea -> Ikan kecil, burung laut -> Ikan besar atau predator puncak lainnya. Selain itu, lamun juga menyediakan tempat bagi epifit dan makroalga yang dapat dimakan oleh organisme lebih kecil, sementara ikan-ikan kecil dan burung laut dapat saling bersaing untuk sumber daya makanan yang ada. Keanekaragaman interaksi ini membantu menjaga stabilitas ekosistem dan mendukung keberlanjutan padang lamun.</p>
Hasil Penelitian	<p>Stasiun 1 memiliki keanekaragaman sedang dan mendominasi. Stasiun 2 memiliki Keanekaragaman rendah dan mendominasi, sedangkan pada stasiun 3 keanekaragaman sedang dan tidak mendominasi. Secara ekologi hal tersebut dapat diartikan bahwa tidak adanya dominansi antara lamun jenis satu dengan yang lainnya sehingga kestabilan komunitas terjaga. Penutupan lamun di Pulau Kelapa Dua adalah 26,77% dapat dikategorikan dalam kondisi Miskin. Presentase penutupan makroalga sebesar 13,52% dan presentase penutupan epifit sebesar 20,80%. Kondisi perairan (suhu, salinitas, oksigen terlarut (DO), pH, kecerahan, arus, kadar nitrat, kadar fosfat dan kadar bahan organik) dengan substrat berupa pasir dan pasir sangat kasar sampai dengan pasir halus masih dalam kategori baik dan cocok untuk pertumbuhan lamun.</p>
Kelebihan Penelitian	<p>Menggunakan pengukuran parameter lingkungan yang lengkap sehingga memberikan gambaran komprehensif kondisi ekosistem</p>
Kekurangan Penelitian	<p>Cakupan area terbatas pada tiga stasiun, kurang mencakup faktor eksternal yang memengaruhi ekosistem seperti polusi local</p>

3. Artikel Internasional

Judul	Asosiasi Krustasea di Ekosistem Padang Lamun Perairan Teluk Lampung
-------	---

Nama Jurnal	Ilmu Kelautan
Volume dan Halaman	Vol 15(2), Halaman 66-76
Tahun	2010
Penulis	Pratiwi, Rianta
Link Download	https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ijms/article/view/1419
Reviewer	Indri Gus Permata Sari
Tanggal Reviewer	12 November 2024
Abstrak	Jurnal yang berjudul “Asosiasi Krustasea di Ekosistem Padang Lamun Perairan Teluk Lampung” ini berisi tentang penjelasan mengenai
Latar Belakang	Padang lamun adalah ekosistem pesisir yang penting, berfungsi sebagai sumber makanan, tempat perlindungan, dan area pemijahan bagi berbagai biota laut, termasuk krustasea. Banyak spesies krustasea memiliki nilai ekonomis yang tinggi, sehingga keberadaan mereka sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir. Dengan meningkatnya tekanan lingkungan dan aktivitas manusia yang merusak habitat pesisir, penelitian ini bertujuan untuk menyediakan data dasar tentang keanekaragaman dan distribusi krustasea yang dapat digunakan untuk kebijakan pengelolaan kawasan pesisir di Teluk Lampung.
Permasalahan	Penelitian ini mengidentifikasi dan menganalisis hubungan antara fauna krustasea (seperti kepiting dan udang) dengan ekosistem padang lamun di perairan Teluk Lampung. Permasalahan utama adalah memahami bagaimana faktor lingkungan seperti suhu, pH, dan salinitas, serta keberadaan padang lamun memengaruhi kelimpahan, distribusi, dan keragaman krustasea di wilayah ini. Selain itu, penelitian ini juga ingin mengidentifikasi sejauh mana padang lamun berfungsi sebagai habitat penting bagi spesies krustasea yang bernilai ekologis dan ekonomis.
Tujuan Penelitian	Penelitian ini dilakukan penulis dengan tujuan untuk melihat interaksi fauna krustasea yang berasosiasi dengan ekosistem padang lamun.
Sumber Data	Data yang diambil dari penelitian ini adalah data krustasea dan data pendukung lingkungan (suhu, pH dan salinitas).
Metode Penelitian	Pengumpulan Data: Dilakukan dengan beach seine (jaring pantai) yang ditarik sepanjang 100 meter dari laut ke pantai dan dengan koleksi bebas di area pantai. Pengukuran Parameter Lingkungan: Suhu, pH, dan salinitas air diukur di berbagai titik pengamatan. Analisis Data: Data dianalisis untuk mengukur kepadatan krustasea, indeks keragaman jenis, indeks keseragaman, indeks dominansi, serta pola distribusi krustasea menggunakan indeks Morisita. Asosiasi Krustasea dengan Lamun: Analisis dilakukan untuk mengetahui hubungan antara spesies krustasea dan jenis lamun, menggunakan nilai INP (Indeks Nilai Penting) yang membandingkan kepadatan krustasea dengan kepadatan lamun.
Objek Penelitian	Fauna krustasea yang berasosiasi dengan ekosistem padang lamun di Teluk Lampung,
Pembahasan	Rantai makanan dasar di ekosistem ini meliputi: Lamun -> Krustasea (misalnya, udang dan kepiting) -> Ikan kecil . Lamun berfungsi sebagai produsen primer, sementara krustasea merupakan konsumen primer yang memakan lamun atau organisme kecil di lamun. Ikan kecil bertindak sebagai konsumen sekunder yang memangsa krustasea, dan seterusnya hingga predator tingkat lebih tinggi seperti burung laut dan ikan besar. Jaring makanan lebih kompleks dan mencakup interaksi antara berbagai spesies di padang lamun: Lamun -> Krustasea (seperti udang dan kepiting) -> Ikan kecil dan burung laut -> Ikan besar . Pada jaring makanan ini, krustasea tidak hanya bergantung pada lamun tetapi juga pada organisme kecil lain di ekosistem ini. Selain itu, beberapa jenis ikan kecil memakan krustasea, dan mereka sendiri dimakan oleh ikan besar serta burung laut, sehingga terjadi jalinan interaksi antara berbagai tingkat trofik yang mendukung stabilitas ekosistem.
Hasil Penelitian	Selama penelitian tercatat 6 (enam) jenis lamun yang teridentifikasi hidup

	<p>di perairan Teluk Lampung yaitu <i>Halodule pinifolia</i>, <i>Halodule uninervis</i>, <i>Cymodocea rotundata</i>, <i>Enhalus acoroides</i>, <i>Thalassia hemprichii</i> dan <i>Halophila ovalis</i>.</p> <p>Terdapat 310 individu krustasea dari 57 jenis; distribusi lebih banyak mengelompok, indeks keseragaman tinggi, dan dominansi rendah.</p> <p>Perbedaan jenis lamun mempengaruhi sebaran spasial krustasea. Krustasea merupakan bagian penting dari rantai makanan yang menghubungkan lamun dengan predator, mendukung pengelolaan berkelanjutan dengan menjaga habitat krustasea agar rantai makanan tetap seimbang.</p>
Kelebihan Penelitian	Menggunakan data lapangan yang rinci dengan variasi sampel di beberapa stasiun, memungkinkan analisis per lokasi.
Kekurangan Penelitian	Tidak menjelaskan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi distribusi krustasea, seperti aktivitas manusia atau perubahan iklim.
Diskusi/Rekomendasi	<p>Pemantauan Berkelanjutan: Perlu dilakukan pemantauan periodik terhadap distribusi dan kelimpahan krustasea untuk menjaga keseimbangan ekosistem pesisir, terutama karena krustasea adalah bagian penting dari rantai makanan.</p> <p>Pengelolaan Lingkungan: Data ini dapat digunakan sebagai kriteria untuk pengelolaan kawasan pesisir di Teluk Lampung. Hal ini termasuk perlunya perlindungan terhadap habitat padang lamun agar dapat mendukung kehidupan krustasea dan mempertahankan keanekaragaman hayati.</p> <p>Penelitian Lanjutan: Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait perubahan lingkungan dan aktivitas manusia yang memengaruhi ekosistem pesisir, guna meningkatkan keberlanjutan ekosistem lamun dan fauna krustasea di masa depan.</p>

4. Artikel Internasional

Judul	<i>Food web models reveal potential ecosystem effects of seagrass recovery in the northern Wadden Sea</i> (Dampak Pemulihan Padang Lamun terhadap Ekosistem di Wadden Sea)
Nama Jurnal	Restoration Ecology
Volume dan Halaman	Vol. 29, No. S2, Halaman 1-13
Tahun	2021
Penulis	Horn, S., Coll, M., Asmus, H., & Dolch, T.
Link Download	https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/rec.13328
Reviewer	Indri Gus Permata Sari
Tanggal Reviewer	12 November 2024
Abstrak	Penelitian ini berjudul "Food web models reveal potential ecosystem effects of seagrass recovery in the northern Wadden Sea" yang berisi tentang pemodelan jejaring makanan untuk mengungkapkan potensi dampak ekosistem akibat pemulihan lamun di bagian utara Laut Wadden.
Latar Belakang	Lamun merupakan salah satu elemen penting dalam ekosistem pesisir yang menyediakan habitat, makanan, dan tempat perlindungan bagi berbagai spesies laut. Selain itu, lamun berfungsi dalam siklus nutrisi, seperti nitrogen dan karbon, yang mendukung stabilitas ekosistem pesisir. Sayangnya, secara global, padang lamun mengalami penurunan akibat penurunan kualitas air, perubahan iklim, dan aktivitas manusia lainnya. Di kawasan Laut Wadden bagian utara, terjadi pemulihan lamun yang signifikan sejak akhir 1990-an, namun dampak ekologis dari pemulihan ini terhadap struktur ekosistem secara menyeluruh belum banyak diteliti.
Permasalahan	<p>Studi ini berangkat dari pertanyaan mengenai bagaimana pemulihan lamun mempengaruhi struktur dan fungsi ekosistem, terutama dalam hal perubahan biomassa spesies yang berasosiasi dengan lamun. Pertanyaan utama lainnya meliputi bagaimana interaksi antara spesies trofik terpengaruh oleh pemulihan lamun dan dampaknya terhadap layanan ekosistem.</p> <p>Rantai makanan sederhana dari hasil pemulihan padang lamun adalah Lamun -> Herbivora (misalnya, siput laut) -> Konsumen sekunder (ikan kecil). Lamun yang pulih menyediakan energi bagi herbivora yang</p>

	<p>memakannya, yang kemudian menjadi mangsa bagi predator lainnya dalam ekosistem ini.</p> <p>Jaring makanan yang kompleks terbentuk dari pemulihan padang lamun, termasuk interaksi seperti Lamun -> Siput laut dan moluska -> Ikan kecil, burung air (seperti angsa dan bebek) -> Ikan besar dan predator tingkat atas lainnya. Dalam ekosistem ini, pemulihan lamun juga memberikan perlindungan bagi spesies yang lebih kecil dari predasi, sehingga populasi mereka meningkat. Dengan demikian, jaring makanan yang beragam ini menguatkan hubungan antarspesies dalam ekosistem dan meningkatkan jasa ekosistem yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.</p>
Tujuan Penelitian	Untuk memahami dampak ekosistem dari pemulihan padang lamun pada struktur dan fungsi jejaring makanan di kawasan Sylt-Rømø Bight (SRB) di Laut Wadden bagian utara. Penelitian ini berfokus pada bagaimana pemulihan lamun mempengaruhi fauna yang berasosiasi dengan lamun serta atribut sistem yang terkait dengan layanan ekosistem, seperti penyimpanan karbon, biomassa ikan komersial, dan dampaknya pada sektor pariwisata melalui peningkatan spesies burung yang menarik wisatawan
Sumber Data	<p>Data Lamun: Data mengenai sebaran dan biomassa lamun diambil dari studi terdahulu yang mencakup periode waktu 1995 hingga 2010. Data ini dikonversi ke dalam satuan biomassa untuk keperluan pemodelan</p> <p>Jejaring Makanan: Data biomassa dari tahun 1990–1995 yang diterbitkan oleh Baird et al. (2012) digunakan sebagai dasar model Ecopath yang seimbang secara massa. Data mencakup 59 kompartemen spesies</p> <p>Seri Waktu: Data seri waktu untuk berbagai komponen sistem, seperti fitoplankton dan beberapa spesies bentik, ikan, dan burung dari program monitoring di Institut Alfred-Wegener, serta data burung herbivor dari Program Pemantauan Migrasi Burung Bersama (JMMB)</p>
Metode Penelitian	Penelitian menggunakan model jejaring makanan dinamis temporal bernama <i>Ecopath with Ecosim</i> (EwE). Model ini dirancang untuk memproyeksikan perubahan ekosistem dalam jangka waktu tertentu dengan menggunakan data biomassa, konsumsi, produksi, dan mortalitas dari spesies yang ada di kawasan Sylt-Rømø Bight. Data lapangan yang telah dikumpulkan dalam beberapa dekade terakhir juga dimanfaatkan untuk memvalidasi prediksi model.
Objek Penelitian	Ekosistem padang lamun di kawasan Sylt-Rømø Bight (SRB), yaitu cekungan pasang surut yang terletak di perbatasan Jerman dan Denmark di Laut Wadden. SRB memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi, termasuk spesies ikan, burung laut, dan invertebrata yang memanfaatkan lamun sebagai habitat penting.
Pembahasan	Pemulihan lamun di SRB memengaruhi jejaring makanan dengan meningkatkan biomassa fauna tertentu yang berasosiasi dengan lamun, seperti burung herbivor dan beberapa spesies invertebrata. Efek mediasi lamun dalam menyediakan tempat berlindung juga mengurangi tekanan predasi pada beberapa spesies penghuni padang lamun, yang secara keseluruhan membantu memperkuat stabilitas ekosistem. Model ini juga menunjukkan bahwa peningkatan biomassa lamun dapat memengaruhi daya tarik pariwisata lokal karena peningkatan spesies burung yang menarik minat pengamat burung.
Hasil Penelitian	Studi ini menemukan bahwa pemulihan lamun berkontribusi pada peningkatan biomassa spesies fauna tertentu, seperti burung herbivor. Jejaring makanan menjadi lebih kuat, dan sistem ekologis di SRB cenderung menjadi lebih stabil dan matang dengan meningkatnya dominasi jalur detritivor dibanding herbivor. Selain itu, pemulihan lamun diperkirakan mampu meningkatkan daya tarik kawasan bagi pariwisata.
Kelebihan Penelitian	Model ini berhasil memberikan wawasan tentang dampak pemulihan lamun terhadap ekosistem, terutama dalam memahami efek mediasi tidak langsung yang signifikan pada spesies yang bergantung pada lamun. Pendekatan berbasis jejaring makanan juga membantu merancang prediksi holistik untuk restorasi ekosistem yang berkelanjutan.

Kekurangan Penelitian	Penelitian ini memiliki keterbatasan data yang menyebabkan beberapa aspek tidak dapat dievaluasi sepenuhnya, terutama terkait dengan populasi ikan komersial dan potensi penyimpanan karbon lamun. Diperlukan lebih banyak data lapangan untuk memvalidasi model dan memperluas prediksi.
Diskusi/Rekomendasi	Penulis merekomendasikan pengumpulan data lapangan tambahan untuk meningkatkan keakuratan model. Mereka juga menyoroti pentingnya mempertimbangkan efek mediasi lamun secara mendalam dalam model jejaring makanan di masa depan untuk meningkatkan ketepatan prediksi dan efisiensi dalam upaya restorasi habitat lamun.

Hubungan rantai makanan dan pengelolaan berkelanjutan sangat erat, terutama dalam konteks ekosistem laut seperti padang lamun. Berikut ini adalah beberapa poin yang menjelaskan keterkaitan antara keduanya dan bagaimana pengelolaan berkelanjutan dapat diterapkan berdasarkan temuan dari beberapa artikel tersebut:

- a. Rantai Makanan sebagai Dasar Ekosistem
Ekosistem padang lamun menyediakan habitat dan sumber makanan penting bagi banyak spesies, termasuk krustasea, ikan, dan burung. Krustasea di padang lamun misalnya, memainkan peran sebagai penghubung dalam rantai makanan antara lamun (sebagai produsen primer) dan predator seperti ikan serta burung laut. Sebagai bagian dari rantai makanan, lamun tidak hanya menyediakan makanan tetapi juga perlindungan bagi spesies yang lebih kecil dari predator.
- b. Keanekaragaman Jenis dalam Rantai Makanan
Keanekaragaman jenis dalam ekosistem, seperti berbagai jenis lamun dan spesies yang bergantung padanya, meningkatkan kompleksitas rantai makanan. Keanekaragaman ini juga mendukung stabilitas ekosistem karena menyediakan berbagai jalur energi, yang mengurangi risiko dari gangguan eksternal. Penelitian di Wadden Sea menunjukkan bahwa pemulihan lamun mendorong peningkatan biomassa spesies terkait, yang memperkuat rantai makanan dan meningkatkan stabilitas ekosistem secara keseluruhan.
- c. Dampak Ekosistem dari Gangguan pada Rantai Makanan
Ketika spesies kunci di dalam rantai makanan, seperti lamun, mengalami gangguan atau penurunan, dampaknya bisa signifikan. Penurunan populasi lamun dapat mengakibatkan berkurangnya habitat dan sumber makanan bagi spesies seperti krustasea dan ikan kecil, yang kemudian akan berdampak pada predator tingkat atas. Oleh karena itu, menjaga kesehatan lamun dan spesies yang bergantung padanya sangat penting untuk mempertahankan keseimbangan rantai makanan.
- d. Pengelolaan Berkelanjutan untuk Mendukung Rantai Makanan
Pengelolaan berkelanjutan meliputi langkah-langkah seperti pengaturan kualitas air, pengurangan pencemaran, perlindungan habitat, dan pemantauan keanekaragaman hayati. Di kawasan Teluk Lampung, misalnya, pengelolaan kualitas air yang baik (terkait dengan suhu, salinitas, dan pH yang sesuai) telah terbukti mendukung kesehatan ekosistem padang lamun dan rantai makanan terkaitnya.
- e. Jasa Ekosistem dan Manfaat Pengelolaan Berkelanjutan
Pemulihan ekosistem, seperti yang diamati pada pemulihan lamun di Wadden Sea, juga membawa manfaat tambahan berupa jasa ekosistem, seperti peningkatan daya tarik pariwisata dan potensi perikanan. Dengan menjaga rantai makanan yang sehat dan terjaga, manfaat ini dapat dioptimalkan secara berkelanjutan tanpa mengganggu ekosistem.

Implementasi Pengelolaan Berkelanjutan

Pengelolaan berkelanjutan dapat melibatkan pendekatan berikut:

- a. Pengawasan Rantai Makanan: Menggunakan model jaringan makanan untuk memahami dinamika populasi dan prediksi dampak gangguan eksternal.
- b. Konservasi Habitat Kunci: Menetapkan kawasan perlindungan untuk habitat lamun dan mengurangi aktivitas yang merusak.
- c. Restorasi Ekosistem: Mengembalikan spesies yang hilang dan merestorasi habitat yang terganggu, seperti melalui pemulihan padang lamun yang dapat meningkatkan biomassa dan memperkuat rantai makanan.

Dengan pendekatan ini, rantai makanan yang sehat dapat terus menyediakan jasa ekosistem yang vital bagi masyarakat serta mendukung kelestarian lingkungan secara berkelanjutan.

Rantai makanan dan jaring makanan adalah konsep yang saling terkait dalam ekologi, tetapi keduanya memiliki perbedaan mendasar dalam cara mereka menggambarkan interaksi antarorganisme di dalam ekosistem:

- a. Rantai Makanan
Rantai makanan adalah jalur linier yang menggambarkan aliran energi dari satu organisme ke organisme lainnya dalam ekosistem. Dalam rantai makanan:
 1. Setiap organisme menempati tingkat trofik (level trofik) tertentu, seperti produsen (tumbuhan atau fitoplankton), konsumen pertama (herbivora), konsumen kedua (karnivora yang memakan herbivora), dan seterusnya.
 2. Aliran energi dimulai dari produsen (seperti lamun dalam ekosistem laut) yang melakukan fotosintesis untuk menghasilkan energi, lalu diteruskan ke konsumen primer yang memakan produsen, konsumen sekunder yang memakan konsumen primer, dan begitu seterusnya hingga ke konsumen puncak.

3. Contoh rantai makanan di ekosistem padang lamun:
4. Lamun → Krustasea (herbivora) → Ikan kecil (konsumen sekunder) → Ikan besar atau burung laut (konsumen puncak).
5. Namun, rantai makanan ini hanya merepresentasikan satu jalur aliran energi yang sederhana dan tidak menunjukkan interaksi kompleks yang sering terjadi di alam.

b. Jaring Makanan

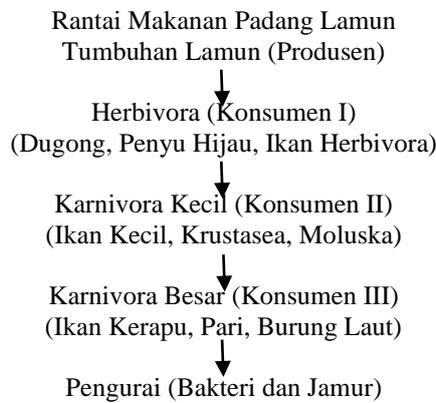
Jaring makanan adalah kumpulan rantai makanan yang saling berhubungan, membentuk jaringan interaksi yang lebih kompleks di dalam suatu ekosistem. Dalam jaring makanan:

1. Organisme dapat menduduki beberapa tingkat trofik sekaligus, atau memakan beberapa jenis mangsa, sehingga memiliki lebih dari satu peran dalam ekosistem.
2. Menunjukkan interaksi multidimensional yang lebih realistis daripada rantai makanan tunggal, karena satu spesies mungkin memakan atau dimakan oleh banyak spesies lainnya.
3. Misalnya, krustasea di ekosistem padang lamun mungkin dimakan oleh ikan kecil, burung laut, dan predator lainnya. Pada saat yang sama, ikan kecil ini bisa dimakan oleh predator lain seperti ikan besar atau burung laut. Semua organisme ini saling berinteraksi dalam sebuah jaring makanan.

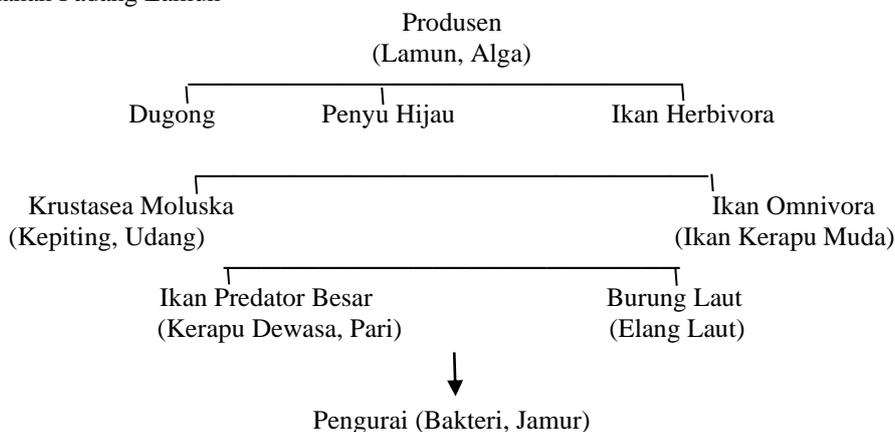
Gambar. Rantai Makanan dan Jaring-Jaring Makanan pada Ekosistem Padang Lamun



Keterangan:



Jaring-Jaring Makanan Padang Lamun



Tabel. Perbedaan Utama Antara Rantai Makanan dan Jaring Makanan

Aspek	Rantai Makanan	Jaring Makanan
Struktur	Sederhana dan linier, mengikuti aliran energi dari produsen hingga konsumen puncak	Kompleks dan bercabang, mencakup berbagai interaksi antara organisme dari berbagai tingkat trofik
Tingkat Trofik	Setiap organisme biasanya hanya memiliki satu tingkat trofik	Organisme dapat menduduki lebih dari satu tingkat trofik
Kesesuaian	Cocok untuk menggambarkan interaksi sederhana dalam ekosistem tertentu	Cocok untuk menggambarkan interaksi yang lebih kompleks dan realistis di dalam ekosistem yang besar
Contoh	Lamun → Krustasea → Ikan kecil → Ikan besar atau burung laut	Lamun ↔ Krustasea ↔ Ikan kecil, Burung laut, Ikan besar ↔ Predator lain

Mengapa Jaring Makanan Penting dalam Pengelolaan Ekosistem?

Jaring makanan memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang hubungan antarspesies dalam ekosistem. Dalam konteks pengelolaan berkelanjutan:

- Stabilitas Ekosistem:** Jaring makanan menunjukkan bahwa ekosistem lebih stabil jika ada lebih banyak jalur energi dan interaksi antara spesies. Semakin kompleks jaring makanan, semakin kecil kemungkinan suatu spesies tergantung hanya pada satu sumber makanan, sehingga ekosistem lebih tahan terhadap gangguan eksternal.
- Dampak Ekologis:** Menghilangkan satu spesies dapat mempengaruhi banyak spesies lain yang terhubung di dalam jaring makanan. Dengan memahami jaring makanan, kita dapat memprediksi dampak lebih baik ketika terjadi perubahan, seperti pengurangan spesies kunci.
- Keseimbangan Ekologis:** Jaring makanan membantu menentukan spesies mana yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekologis, seperti spesies mangsa penting atau predator utama yang menjaga populasi tetap seimbang.

Secara keseluruhan, memahami rantai makanan dan jaring makanan memungkinkan kita untuk menerapkan strategi yang lebih tepat dalam melestarikan dan mengelola ekosistem agar tetap seimbang dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Pemahaman tentang rantai makanan dan jaring makanan sangat penting dalam upaya pengelolaan ekosistem yang berkelanjutan. Rantai makanan menggambarkan jalur energi yang sederhana dari produsen hingga konsumen puncak, sedangkan jaring makanan memberikan gambaran interaksi yang lebih kompleks antara berbagai spesies dalam ekosistem. Kedua konsep ini menunjukkan bahwa ekosistem yang sehat dan berkelanjutan membutuhkan keanekaragaman hayati untuk memastikan stabilitas dan ketahanan terhadap gangguan.

Dalam konteks ekosistem padang lamun, keanekaragaman spesies dan interaksi mereka berperan dalam menjaga keseimbangan ekologis. Misalnya, lamun sebagai produsen primer menyediakan habitat dan makanan bagi berbagai spesies seperti krustasea, ikan, dan burung laut. Pengelolaan berkelanjutan yang mempertimbangkan kesehatan seluruh komponen jaring makanan dapat meningkatkan jasa ekosistem seperti sumber daya perikanan dan pariwisata, sambil melindungi keseimbangan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Terutama kepada penulis lain yang sudah bekerja sama menyelesaikan penulisan penelitian ini. Serta kepada semua sivitas akademika Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Padang. Semoga dapat bermanfaat bagi semua orang khususnya bagi peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzura, M. R. F. B., Riniatsih, I., & Santosa, G. W. (2022). Kajian Kondisi Padang Lamun di Pulau Kelapa Dua Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Journal of Marine Research*, 11(4), 720-728.
- Horn, S., Coll, M., Asmus, H., & Dolch, T. (2021). Food web models reveal potential ecosystem effects of seagrass recovery in the northern Wadden Sea. *Restoration Ecology*, 29, e13328.
- Jalaludin, M., Octaviani, I. N., Putri, A. N. P., Octaviani, W., & Aldiansyah, I. (2020). Padang lamun sebagai ekosistem penunjang kehidupan biota laut di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Indonesia. *Jurnal Geografi Gea*, 20(1), 44-53.
- Pratiwi, R. (2010). Asosiasi Krustasea di ekosistem padang lamun perairan Teluk Lampung. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 15(2), 66-76.