PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIIP VII TAHUN 2021
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era Pandemi Covid 19"
Semarang, 28 Agustus 2021

Analisis Interaksi Antar Komponen Dalam Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Sumber Belajar Materi Ekosistem

Fina Nor Fitri, Ipah Budi Minarti, Rivanna Citraning Rachmawati
Program Studi Pendidikan Biologi, FPMIPATI, Universitas PGRI Semarang
Email : finanor042@gmail.com

Abstrak - *Sumber belajar adalah segala sesuatu yang digunakan untuk mendapatkan pengetahuan dalam suatu proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi di tiga sekolah di ketahui bahwa sumber belajar yang digunakan dalam materi ekosistem belum inovatif dan berkembang. Hal ini disebabkan karena konten materi interaksi dalam ekosistem pada sumber belajar yang digunakan belum dikaitkan dengan konteks nyata yang dekat dengan siswa dan contoh yang diberikan masih monoton atau kurang kreatif. Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem yang dekat dengan kehidupan siswa sehingga dapat terjadi sebagai sumber belajar. Namun demikian untuk lebih mengefisienkan alokasi waktu dalam pembejaran maka dapat dihadirkan modul yang mengajak siswa untuk melakukan analisis interaksi dalam ekosistem mangrove. Melalui modul pembelajaran ini siswa dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk berfikir secara kreatif. selain itu didalam modul, juga dapat membuat siswa lebih paham bagian materi manakah yang mereka belum pahami karena materinya terbagi secara urut dan dilengkapi dengan beberapa gambar yang mereka pernah amati dari pengamatan diekosistem mangrove.*

Kata Kunci : *Ekosistem sebagai sumber belajar, komponen ekosistem mangrove, interaksi.*

PENDAHULUAN

Sekolah merupakan tempat berlangsungnya proses pembelajaran formal. Proses pembelajaran di sekolah saat ini telah mengalami perubahan seiring terjadinya perubahan kurikulum dari masa ke masa. Kurikulum 2013 mengubah pembelajaran dari *teacher centered* ke *student centered* sehingga peserta didik akan terlibat aktif dan guru berperan sebagai fasilitator. Proses pembelajaran ini melibatkan subjek utama yaitu guru dan peserta didik beserta komponen-komponen pembelajaran yang mendukung. Mengingat definisi pembelajaran menurut UU SISDIKNAS No. 20 Tahun 2003 adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dengan demikian dalam suatu proses pembelajaran ada interaksi antara guru dan peserta didik dengan sumber belajar.

Sumber belajar adalah segala sesuatu yang digunakan untuk mendapatkan pengetahuan dalam suatu proses pembelajaran. Menurut Zain & Djamarah dalam Feliksita (2019) segala sesuatu baik yang sengaja dirancang *(by design)* maupun yang telah tersedia *(by utilization)* yang dapat dimanfaatkan baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama untuk membuat atau membantu peserta didik belajar disebut sumber belajar. Permendikbud No. 65 Tahun 2013 menjelaskan bahwa jenis-jenis sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran di antaranya, media cetak seperti buku, majalah, artikel dan saat ini berkembang pula berbagai media elektronik moderen, selain media cetak dan elektronik dapat juga menggunakan alam sekitar sebagai sumber belajar.

Sumber belajar yang berasal dari dalam kelas yaitu guru, buku cetak, modul, dan sebagainya, sedangkan yang berasal dari luar kelas berupa lingkungan alam sekitar. Lingkungan alam sekitar yang dapat dijadikan sumber belajar yaitu adalah salah satunya ekosistem mangrove sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar pada materi biologi. Salah satu materi biologi yang dapat memanfaatkan lingkungan alam sekitar sebagai sumber belajar adalah materi ekosistem. Dengan mengamati secara langsung lingkungan sekitar siswa dapat lebih paham mengenal lingkungan. Bukan hanya dari penampakan luarnya saja, akan tetapi semakin paham mengenai beberapa hal lain seperti cara menjaganya atau mengatasi beberapa masalah lingkungan, selain itu juga dapat menemukan berbagai masalah sehingga lebih berpikir kreatif untuk mencari solusinya. Namun saat melakukan pengamatan lingkungan sekitar juga terdapat kelemahan yaitu membutuhkan alokasi waktu. dan persiapan lebih banyak dan juga membutuhkan pengontrolan yang lebih terhadap siswa Akan tetapi hal tersebut dapat diatasi dengan menghdirkan sebuah modul pembelajaran yang bersumber dari informasi-informasi terkait materi yang berasal dari lingkungan sekitar.

Berdasarkan hasil observasi di 3 sekolah yaitu SMA 1 N Pati, SMA N 1 Tayu, dan MAN 2 Pati, diperoleh data bahwa sumber belajar yang digunakan pada penyampaian materi ekosistem adalah buku teks. Hasil telaah materi dalam beberapa buku teks, ditemukan bahwa beberapa contoh interaksi dalam ekosistem belum inovatif dan belum berkembang. Sebagai contoh, di beberapa buku teks yang digunakan, contoh yang diungkapkan dalam simbiosis

mutualisme adalah interaksi saling menguntungkan antara lebah dan bunga. Contoh lain tentang simbiosis parasitisme selalu diungkapkan interaksi antara tali putri dengan tumbuhan inangnya. Demikian juga dengan simbiosis komensalisme yang diungkapkan adalah hubungan antara anggrek dan tumbuhan inang. Contoh-contoh yang sangat terbatas ini menyebabkan materi ekosistem hanya sekedar menjadi hafalan bagi siswa, karena contoh yang diberikan dalam buku teks kurang berkembang, padahal makhluk hidup dibumi sangat banyak, tentunya contoh-contoh interaksi dalam ekosistem juga dapat lebih variatif. Selain itu, berdasarkan observasi juga didapatkan bahwa siswa belum dilibatkan untuk menganalisis masing-masing peran dari organisme yang terlibat dalam interaksi dalam ekosistem sehingga bisa disimpulkan bahwa hubungan tersebut menguntungkan ataukah merugikan. Dengan demikian, siswa hanya cenderung menerima informasi satu arah baik dari guru maupun buku teks tentang penjelasan interaksi dalam ekosistem. Oleh karena itu untuk mengembangkan contoh-contoh interaksi yang lebih nyata dalam ekosistem, perlu dihadirkan contoh-contoh interaksi yang lebih nyata dalam ekosistem, perlu dihadirkan contoh-contoh interaksi di lingkungan sekitar siswa.

Tiga sekolah yang telah diobservasi tersebut memiliki lolasi di daerah pesisir dan dekat dengan laut sehingga diharapkan hutan mangrove dapat dijadikan sebagai sumber belajar bagi siswa agar siswa mampu mendapat gambaran tentang interaksi secara nyata selain itu siswa bebas untuk mengeksplor rasa keingintahuan mereka dan membangun konsepnya sendiri melalui kegiatan pengamatan yang dilakukan untuk materi ekosistem.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut selain siswa diajak langsung untuk pengamatan, siswa juga membutuhkan modul untuk menuangkan hasil dari pengamatannya tersebut oleh karena itu disusun sebuah modul agar siswa lebih memahami tentang materi ekosistem tersebut. Di dalam modul tersebut terdapat beberapa materi yang diperlukan siswa dan juga terdapat pertanyaan-pertanyaan untuk siswa agar berfikir secara kreatif. Selain itu di dalam modul tersebut, diharapkan siswa lebih paham bagian materi manakah yang mereka belum pahami karena materinya terbagi secara urut dan dilengkapi dengan beberapa gambar yang mereka pernah amati dari pengamatan di ekosistem mangrove.

KAJIAN PUSTAKA

Sumber Belajar

Sumber belajar memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran karena dengan

tersedianya sumber belajar yang memadai akan membantu guru dan siswa dalam memudahkan proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan dapat tercapai. Seperti diungkapkan oleh Fentim (2014) "*Teachers acknowledged the importance of teaching and learning resources in schools. Majority of them agreed that teaching and learning resources help to facilitate students' understanding of lessons*". Artinya, guru mengakui pentingnya sumber-sumber belajar dalam pembelajaran di sekolah. Mayoritas guru setuju bahwa sumber belajar dalam pembelajaran membantu untuk memfasilitasi pemahaman siswa tentang pelajaran.

Sumber Belajar Ekosistem Mangrove

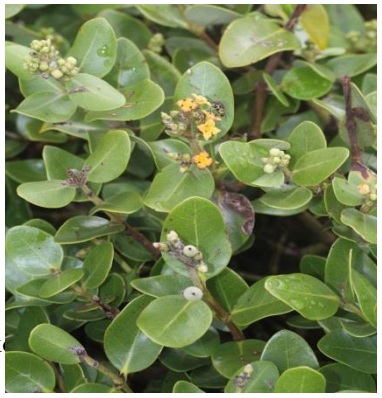
Sumber belajar Berdasarkan jenis bahan ajar, maka pada umumnya sumber belajar dapat berasal dari dalam maupun luar kelas. Sumber belajar yang berasal dari dalam kelas seperti guru, buku cetak, modul, dan sebagainya. Mengingat pentingnya pemanfaatan sumber belajar dalam proses pembelajaran, maka diperlukan pendataan sumber belajar untuk materi ekosistem pada sekolah. Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, sesuai usia dan tingkat pengetahuan mereka agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan minimal dari pendidik (Andi Prastowo, 2012: 106). Penggunaan modul dalam pembelajaran bertujuan agar siswa dapat belajar mandiri tanpa atau dengan minimal dari guru. Di dalam pembelajaran, guru hanya sebagai fasilitator. Pandangan serupa juga dikemukakan oleh Sukiman (2011: 131) yang menyatakan bahwa modul adalah bagian kesatuan belajar yang terencana yang dirancang untuk membantu siswa secara individual dalam mencapai tujuan belajarnya. Siswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menguasai materi. Sementara itu, siswa yang memiliki kecepatan rendah dalam belajar bisa belajar lagi dengan mengulangi bagian-bagian yang belum dipahami sampai paham.

Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove (bakau) adalah ekosistem yang berada di daerah tepi pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut sehingga lantainya selalu tergenang air. Ekosistem mangrove berada di antara level pasang naik tertinggi sampai level di sekitar atau di atas permukaan laut rata-rata pada daerah pantai yang terlindungi (Supriharyono, dalam Senoaji

2016) dan menjadi pendukung berbagai jasa ekosistem di sepanjang garis pantai di kawasan tropis (Donato dkk, 2012). Ekosistem mangrove berperan penting dalam pengembangan perikanan pantai (Heriyanto dan Subiandono, 2012); karena merupakan tempat berkembang biak, memijah, dan membesarkan anak bagi beberapa jenis ikan, kerang, kepiting, dan udang (Kariada dan Andin, 2014) Jenis plankton di perairan mangrove lebih banyak dibandingkan di perairan terbuka (Qiptiyah, dkk dalam Senoaji, 2016). Hutan mangrove menyediakan perlindungan dan makanan berupa bahan organik ke dalam rantai makan (Hogarth dalam Senoaji, 2016). Bagian kanopi mangrove pun merupakan habitat untuk berbagai jenis hewan darat, seperti monyet, serangga, burung, dan kelelawar (Supriharyono dalam Senoaji, 2016).

b. (Avicennia alba)



c. (*Avicennia officinalis)*

Komponen Ekosistem Mangrove

Komponen-komponen penyusun ekosistem mangrove terdiri dari 2 k dan komponen abiotik.

Komponen biotik terdiri dari :

1. Produsen yaitu organisme yang bisa membuat makanannya sendiri *(autotropik)* karena memiliki butir-butir klorofil sehingga mapu melakukan proses fotosintesis. Secara sepintas dapat dilihat bahwa ekosistem mangrove dipenuhi oleh tumbuhan pepohonan berhijau daun, beberapa diantaranya yaitu: *Aegiceras corniculatum, Avicennia alba, Avicennia officinalis, Bruguiera clyndrica,Ceriops decandra, Ceriops tagal, Excoecaria agallocha, Lumnittzera littorea, Lumnitzera racemosa,Rhizophora mucronata,*dll.

d. (Bruguiera clyndrica)

a. (*Aegiceras corniculatum)*

e. (Ceriops decandra)

f. (*Ceriops tagal)*

g. (Excoecaria agallocha)

h. (Lumnittzera littorea)

i. (*Lumnitzera racemosa)*

j.(Rhizophora mucronata)

Di dalam kawasan ekosistem mangrove yang selalu tergenang air kemungkinan dapat ditemukan fitoplankton atau plankton nabati. Plankton adalah mikroorganisme atau larva yang melayang dalam air, tidak dapat bergerak sendiri, atau daya geraknya lemah sehingga mudah terpengaruh oleh gelombang atau arus air. Beberapa fitoplankton laut salah satu diantaranya adalah : *Asterionella, Amphiphora, Bacillaria, Coscinodiscus, Dytilum, Eucampia, Guinardia, Hemiaulus, Licmophora, Mastogloia, Nitzschia, Planktoniella, Pleurosigma, Rhizosolenia.*

a. Konsumen yaitu organisme yang tidak dapat membuat makanannya sendiri (heterotropik) sehingga harus mengambil makannya dari organisme produsen. Di dalam ekosistem mangrove, organisme konsumen terdiri atas :
   a. Zooplankton atau plankton hewani, misalnya : *Tintinnopsis, Dyctiota, Rhabdonella, Globigerina, Aulosphaera,* (protozoa), *Calanus, Centropages, Oithona, Euchaeta, Evadne, Pyrocypris, Lucifer* (crustacean), *Clione, Carinaria, Janathina* (moluska), dan beberapa larva ikan yang masih bersifat *planktonik (iktioplankton).*
   b. Bentos yaitu organisme yang hidup di dasar ekosistem mangrove. Bentos dapat dibedakan atas *epifauna* (hidup di atas permukaan dasar) dan infauna (hidup membenamkan diri di dalam dasar).
   c. Neuston yaitu organisme yang hidup pada daerah permukaan air.
   d. Perifiton yaitu organisme yang hidup pada batang, daun, atau akar tumbuhan yang terdapat di dalam ekosistem mangrove.
   e. Nekton yaitu organisme yang dapat berenang masuk ke dalam dan keluar dari kawasan ekosistem mangrove.

Interaksi

Interaksi adalah hubungan antara makhluk hidup yang satu dengan yang lainnya. Ada dua macam interaksi berdasarkan jenis organisme yaitu intraspesies dan

interspesies. Interaksi intraspesies adalah hubungan antara organisme yang berasal dari satu spesies, sedangkan interaksi interspesies adalah hubungan yang terjadi antara organisme yang berasal dari spesies yang berbeda. Secara garis besar interaksi intraspesies dan interspesies dapat dikelompokkan menjadi beberapa bentuk dasar hubungan, yaitu simbiosis:

a. simbiosis mutualisme yaitu hubungan antara dua jenis makhluk hidup yang saling menguntungkan, bila keduanya berada pada satu tempat akan hidup layak tapi bila keduanya berpisah masing-masing jenis tidak dapat hidup layak.
b. Simbiosis Komensalisme adalah hubungan antara dua makhluk hidup, makhluk hidup yang satu mendapat keuntungan sedang yang lainnya tidak dirugikan.
c. Simbiosis parasitisme yaitu hubungan yang hanya menguntungkan satu jenis makhluk hidup saja, sedangkan jenis lainnya dirugikan.
d. netralisme yaitu hubungan antara makhluk hidup yang tidak saling menguntungkan dan tidak saling merugikan satu sama lain.
e. kompetisi adalah bentuk hubungan yang terjadi akibat adanya keterbatasan sumber daya alam pada suatu tempat sehingga menyebabkan persaingan antar organisme untuk memperebutkan sumber daya tersebut.

METODE

A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah *Literature Review atau tinjauan pustaka*. Studi literature review adalah cara yang dipakai untuk megumpulkan data atau sumber yang berhubungan pada sebuah topik tertentu yang bisa didapat dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, internet, dan pustaka lain.

Kriteria inklusi dan ekslusi

1. Tipe Studi

Desain penelitian yang diambil dalam penelusuran ilmiah ini adalah Mix *methods studi, experimental studi, cross sectional study*, analisis komparasi, kualitatif studi.

2. Tipe intervensi

Intervensi utama yang ditelaah pada penulusuran ilmiah ini adalah Analisis interaksi antar komponen dalam ekosistem hutan mangrove sebagai sumber belajar materi ekosistem.

3. Hasil Ukur

Outcome yang diukur dalam penulusuran ilmiah ini adalah Analisis interaksi antar komponen dalam ekosistem hutan mangrove sebagai sumber belajar materi ekosistem.

4. **Strategi pencarian literatur**

Penelusuran artikel publikasi pada *google schoolar dan academia edu.* menggunakan kata kunci yang dipilih yakni : artikel atau jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi diambil untuk selanjutnya dianalisis. *Literature Review* ini menggunakan literatur terbitan tahun 2010-2020 yang dapat diakses *fulltext* dalam format pdf dan *scholarly* (*peer reviewed journals*). Kriteria jurnal yang direview adalah artikel jurnal penelitian berbahasa Indonesia dan Inggris. jenis jurnal artikel penelitian bukan literature review dengan tema. Jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi dan terdapat tema Analisis interaksi antar komponen dalam ekosistem hutan mangrove sebagai sumber belajar materi ekosistem. Dari sudut pandang penelitian sebelumnya kemudian dilakukan review. Kriteria jurnal yang terpilih untuk reviewadalah jurnal yang di dalamnya terdapat tema analisis interaksi antar komponen dalam ekosistem hutan mangrove sebagai sumber belajar materi ekosistem.

Kritera inklusi penelitian dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut :

Tabel 1.1 Kriteria inklusi

Kriteria	Inklusi
Jangka Waktu	Rentang waktu penerbitan jurnal maksimal 10 tahun (2010-2020)
Subyek	Komponen ekosistem hutan mangrove
Bahasa	Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris
Jenis Jurnal	Original artikel penelitian (bukan review penelitian)
Tema isi Jurnal	Tema Analisis Interaksi antar komponen dalam ekosistem Hutan Mangrove sebagai sumber belajar materi ekosistem

5. Sintesis data

Literature Review ini disintesis menggunakan metode naratif dengan mengelompokkan data-data hasil ekstraksi yang sejenis sesuai dengan hasil yang diukur untuk menjawab tujuan.

Jurnal penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi kemudian dikumpulkan dan dibuat ringkasan jurnal meliputi nama peneliti, tahun terbit jurnal, tempat penelitian, judul penelitian, metode dan ringkasan hasil atau temuan. Ringkasan jurnal penelitian tersebut dimasukan ke dalam tabel diurutkan sesuai alphabet dan tahun terbit jurnal dan sesuai dengan format tersebut di atas.

Untuk lebih memperjelas analisis abstrak dan *full text* jurnal dibaca dan dicermati. Ringkasan jurnal tersebut kemudian dilakukan analisis terhadap isi yang *terdapat* dalam tujuan penelitian dan hasil/temuan penelitian. Analisis yang digunakan menggunakan: analisis isi jurnal, kemudian dilakukan koding terhadap isi jurnal yang direview menggunakan kategori psikospiritual data yang sudah terkumpul kemudian dicari persamaan lalu dibahas untuk menarik kesimpulan.

6. Penelusuran Jurnal

Berdasarkan hasil penelusuran di *Google Schoolar dan Academia Edu* dengan kata kunci analisis interaksi antar komponen dalam ekosistem hutan mangrove sebagai sumber belajar materi ekosistem peneliti menemukan jurnal yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Sebanyak 67 jurnal dari jurnal yang ditemukan sesuai kata kunci pencarian tersebut kemudian dilakukan skrining, jurnal dieksklusi karena tidak sesuai dengan artikel yang dibuat. Asesment kelayakan terhadap 42 jurnal dilakukan, jurnal yang sesuai kriteria inklusi16 jurnal dilakukan eksklusi sebanyak 26, sehingga didapatkan 9 jurnal *full text* yang dilakukan review.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1.2 Analisis interaksi Komponen Ekosistem Mangrove

No.	Jenis Interaksi	Jenis Organisme	Penjelasan Interaksi	Jurnal
1	Simbiosis Mutualisme	a. Kerang totok dengan tanaman mangrove	Kerang mendapatkan tempat mencari makan di akar mangrove dan menguntungkan mangrove sebagai bioindikator untuk menjaga kualitas air	Pakaya dkk,2017, Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan
		b. Kepiting bakau dengan tanaman mangrove	Kepiting mendapatkan tempat mencari makan sehingga kotoran yang dihasilkan kepiting membantu kesuburan mangrove dan mangrove mendapatkan keuntungan karena mangrove dapat tumbuh dengan baik	Letaay, 2014, Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan.
		c. Cacing (Polychaeta) dengan ekosistem mangrove	Cacing mendapatkan tempat singgah dan mencari makan sehingga tanahnya menjadi subur hal tersebut dapat menjaga stabilitas sedimen dasar laut dan proses dekomposisi bahan organik pada ekosistem mangrove.	Priyandayani, dkk, 2018, jurnal perikanan dan kelautan
2.	Simbiosis Parasitisme	a. Siput bakau dengan tanaman mangrove	Siput memakan daun mangrove sehingga tumbuhan mangrove tidak dapat tumbuh dengan baik	Maryam dkk,2018,Jurnal hutan Lestari
		b. Semut rang-rang dengan tanman mangrove	Semut memakan daun mangrove dan menggulung daun mangrove	Maryam dkk,2018, Jurnal Hutan Lestari

			sehingga merugikan tanaman mangrove	
3.	Simbiosis komensalisme	a. Kelelawar dengan kanopi pohon mangrove	Kelelawar menggunakan kanopi pohon mangrove untuk tempat tinggal akan tetapi tanaman mangrove tidak dirugikan.	Senoaji,2016 jurnal Manusia dan Lingkungan
		b. Bangau tong tong dengan pohon mangrove	Burung bangau tong- tong menjadikan ranting-ranting mangrove untuk tempat bertengger.	Sutiawan dkk, 2016 Media Konservasi
		c. Ikan gelodok	Ikan gelodok bertempat tinggal di lumpur substrat mangrove akan tetapi tidak merugikan tanaman mangrove	Redjeki, 2013, ilmu kelautan dan perikan
4.	Kompetisi	a. Mangrove jenis *Rhizopora apiculata,Rhizophora mucronata,bruguieragymnorriza*	Mangrove berkompetisi mendapatkan sinar matahari	Usman dkk, 2013 jurnal ilmiah perikanan dan kelautan

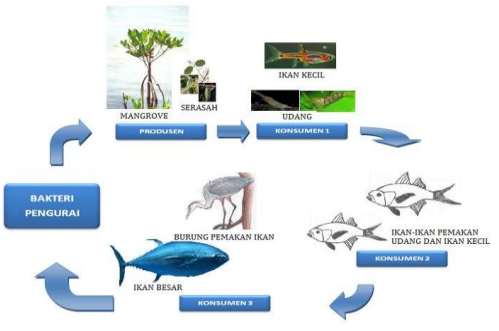
PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, di mana penelitian ini merupakan penelitian yang mengarah beberapa jurnal untuk dilakukan analisis tentang interaksi komponen dalam hutan mangrove sebagai sumber belajar di peroleh secara deskriptif menunjukkan bahwa terdapat beberapa macam interaksi komponen didalam ekosistem hutan mangrove diantaranya adalah simbiosis mutualisme, parasitisme, komensalisme dan kompetisi.

Simbiosis Mutualisme

Mutualisme merupakan bentuk simbiosis di mana kedua spesies mendapatkan keuntungan melalui simbiosis ini. Spesies dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam bertahan dan berkembang. Pada dasarnya organisme yang berada pada lingkungan seperti ini memiliki dua pilihan: melarikan diri dari lingkungan tersebut atau beradaptasi sehingga terjadi hubungan antar organisme yang kemudian dapat membuat satu sama lain saling menguntungkan. Dari hasil analisis yang telah dilakukan terdapat beberapa komponen organisme yang menguntungkan yaitu organisme kerang dengan hutan mangrove dimana Bivalvia (kerang-kerangan) adalah biota yang hidup menetap di dalam substrat dasar perairan (biota bentik) yang relatif lama sehingga biasa digunakan sebagai bioindikator untuk menjaga kualitas perairan yang menyebabkan mangrove dapat tumbuh dengan baik dari keuntungan yang didapatkan oleh mangrove kerang juga mendapatkan keuntungan dengan mendapatkan makanan dari serasah mangrove hal ini sesuai dengan pendapat Taqwa, (2010) bahwa guguran daun, biji, batang dan bagian lainnya dari mangrove yang disebut serasah mempunyai peran penting sebagai produksi bahan organik, di mana bahan organik ini merupakan dasar rantai makanan. Serasah dari tumbuhan mangrove ini akan terdeposit pada dasar perairan dan terakumulasi terus menerus dan akan menjadi sedimen yang kaya akan unsur hara, yang merupakan tempat yang baik untuk kelangsungan hidup.

Rantai makanan ekosistem pada interaksi simbiosis mutualisme:



Kemudian organisme yang terdapat di ekosistem mangrove adalah kepiting bakau, organisme tersebut saling menguntungkan karena dapat membantu dalam proses dekomposisi dengan merobek serasah mangrove untuk dimakan, kepiting bakau juga dapat membantu menyebarkan *seedling* (bibit mangrove) dengan cara menarik propagul (buah mangrove) ke dalam lubang tempat persembunyiannya atau pada tempat yang berair. Aktivitas kepiting ini berdampak sangat baik untuk distribusi dan kontribusi pertumbuhan dari seedling mangrove dari jenis *Rhizophora sp, Bruguiera sp. dan Ceriops sp*. terutama pada daerah mangrove yang telah terkonversi menurut Litaay, dkk, (2014). Selain kerang dan kepiting juga ada organisme cacing di dalam ekosistem mangrove yang berinteraksi saling menguntungkan dimana organisme cacing tersebut *Polychaeta* berperan penting dalam menjaga stabilitas sedimen dasar laut dan proses dekomposisi bahan organik pada ekosistem mangrove (Murugesan et al., 2016). Ketika proses dekomposisi bahan organik berjalan stabil, suplai unsur hara ke dalam substrat akan tetap terjaga (Siska et al., 2016). Untuk itu kandungan unsur hara yang terakumulasi pada substrat akan mempengaruhi kesuburan pada ekosistem mangrove sehingga sesuai dengan pendapat (Andrianto et al., 2015) bahwa tumbuhan mangrove mampu tumbuh dan berkembang dari hasil sisa metabolisme cacing sehingga antara organisme kerang,kepiting bakau, cacing dan tanaman mangrove tersebut dapat dikatakan sebagai interaksi yang saling menguntungkan. **Simbiosis**

Parasitisme

Parasitisme adalah bentuk interaksi simbiosis yang mana satu organisme diuntungkan dan organisme lain dirugikan, parasit, organisme yang diuntungkan mengambil nutrisi dari organisme lain, sedangkan inang,merupakan organisme yang dirugikan. Arbi dan Vimono (2010) mengungkapkan bahwa di dalam hubungan parasitisme, organisme parasit memanfaatkan organisme lainnya (inang) sebagai tempat hidup untuk melangsungkan sebagian besar siklus hidupnya. Inang seringkali merupakan tempat tinggal sekaligus sebagai sumber makanan bagi parasit. Dengan kata lain, parasit memiliki ketergantungan yang sangat tinggi terhadap kondisi organisme lain yang dijadikan sebagai inangnya. Pada dasarnya organisme parasit tidak membunuh inang pada saat parasit tersebut mengambil keuntungan dari inangnya, bahkan walaupun parasit tersebut memiliki sifat pathogen (menyebabkan penyakit). Namun pada beberapa kasus tertentu terdapat organisme parasit yang dapat membunuh inangnya. Dari hasil penelitian menunjukkan didalam mangrove terdapat organisme siput, organisme siput tersebut membentuk interaksi parasitisme, selain siput juga terdapat semut rang-rang. Siput dan semut rang-rang tersebut memakan dan menggulung daun mangrove yang menyebabkan daun mangrove tidak dapat tumbuh dengan baik karena daun mangrove kering sehingga jika mangrove tidak tumbuh dengan baik maka lama kelamaan akan mati hal tersebut sesuai dengan hasil analisis bahwa semut rang-rang dan siput membentuk interaksi simbiosis parasitisme. (Maryam dkk, 2018).

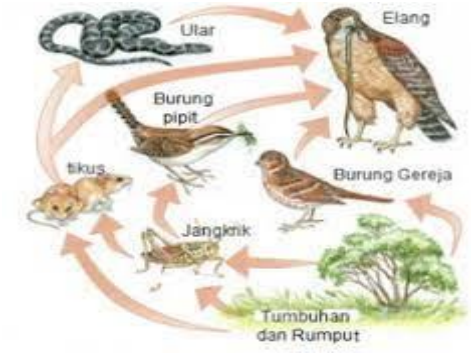
Simbiosis Komensalisme

Kemudian dari hasil analisis interaksi yang terjadi di ekosistem mangrove membentuk juga simbiosis yaitu komensalisme diantaranya adalah kelelawar,bangau tong tong dan ikan gelodok.

Bagi kelelawar tersebut tanaman mangrove menyediakan perlindungan dan makanan berupa bahan organik ke dalam rantai makan (Hogarth dalam Senoaji 2016). Bagian kanopi mangrove pun merupakan habitat untuk kelelawar dan burung (Supriharyono, dalam Senoaji 2016). Sehingga terjadi interaksi antar komponen antara kelelawar,burung dan tanaman mangrove akan tetapi sesuai dengan hasil analisis maka termasuk kedalam simbiosis komensalisme dikarenakan burung dan kelelawar tidak merugikan mangrove di mana kelelawar dan burung tidak mengambil makanan dari tanaman mangrove karen hanya singgah dan berteduh pada tanaman mangrove. Sedangkan untuk ikan gelodok tersebut juga terjadi simbiosis komensalisme dengan tanaman mangrove dikarenakan ikan gelodok. Ikan Gelodok ditemukan pada ekosistem mangrove karena

seluruh siklus hidupnya dijalankan di daerah hutan mangrove (ikan penetap sejati) sehingga ikan gelodok juga tidak mengambil makanan dari pohon mangrove karena ikan gelodok saat mencari makan keluar dari area tanaman mangrove dan kembali saat dilabuhi musuh dan telah mendapatkan makanan (Redjeki, 2013) oleh karena itu termasuk dalam simbiosis atau terjadi interaksi secara komensalisme karena ikan gelodok mendapatkan keuntungan akan tetapi pohon mangrove tidak dirugikan.

Rantai makanan ekosistem mangrove



Kompetisi

Kompetisi atau persaingan adalah peristiwa rivalitas antar organisme baik dalam satu spesies atau dengan spesies lainnya untuk mendapatkan sumber daya tertentu, misalnya makanan, pasangan kawin, air, tempat, dan sebagainya. (Sumarto, 2016) kompetisi yang terjadi di ekosistem mangrove adalah antara jenis mangrove *Rhizophora mucronata* dengan *Bruguiera gymnorrhiza* yang memiliki kerapatan tertinggi terdapat pada kategori pohon, sedangkan kerapatan terendah pada tingkat pancang. Tingginya kerapatan pada kategori pohon menyebabkan cahaya matahari yang masuk tidak dapat menyinari lahan hutan mangove. Hal ini membuat semai dan pancang tidak terlalu banyak tumbuh dengan baik karena tertutup oleh kanopi pohon mangrove yang sudah dewasa. Sehingga hal ini sesuai dengan pendapat Supardjo dalam Usman 2013 bahwa rendahnya kerapatan semai disebabkan oleh matahari yang dibutuhkan oleh semai untuk berfotosintesis terhalang oleh pohon, sehingga semai dan anakan tumbuhan mangrove tidak dapat tumbuh dengan baik. Untuk itu hal ini disebut dengan kompetisi karena adanya persaingan dari mangrove dewasa dan anakan akibat dari sinar matahari.

KESIMPULAN

Terdapat 4 macam interaksi yang terjadi di dalam ekosistem mangrove di antaranya adalah interaksi yang membentuk simbiosis mutualisme, parasitisme, komensalisme dan kompetisi di mana komponen-komponen yang ada adalah kerang, kepiting, cacing, siput, semut rang-rang, kelelawar, burung, ikan dan tumbuhan mangrove itu sendiri.

Contoh simbiosis mutualisme sendiri adalah:

1. Kerang totok dengan tanaman mangrove
2. Kepiting bakau dengan tanaman mangrove
3. Cacing (Polychaeta)

Contoh simbiosis parasitisme

1. Siput bakau dengan tanaman mangrove
2. Semut rang-rang dengan tanaman mangrove

Contoh simbiosis komensalisme

1. Kelelawar dengan tanaman mangrove
2. Ikan gelodok dengan tanaman mangrove

Contoh kompetisi:

Jenis mangrove *Rhizopora mucronata* dengan *Brugeira gymnorrhiza*

DAFTAR PUSTAKA

Andrianto,F., Bintoro, A., & Yuwono, S. B. (2015). Produksi dan laju dekomposisi serasah mangrove (Rhizophora sp.) di Desa Durian Dan Desa Batu Menyan Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. Jurnal Sylva Lestari, 3(1), 9-20.

Donato, D.C., Kauffman, J.B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M. dan Kanninen, M. 2012. Mangrove Salah Satu Hutan Terkaya Karbon di Daerah Tropis. *Brief CIFOR,* 12:1- 12.

Feliksita., 2019,Analisis Penggunaan Sumber Belajar Pada Materi Ekosistem darat di SMA n Insana Barat dan SMK st. Agustinus kefamenanu BIOEDU, Vol. 4, No. 1 : (30-34) .

Heriyanto., N.M., dan Subiandono, E., 2012. Komposisi dan Struktur Tegakan, Biomasa, dan Potensi Kandungan Karbon Hutan Mangrove di Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam,* 9(1):023-032.

Kariada, T.M., dan Andin, I., 2014. Peranan Mangrove sebagai Biofilter Pencemaran Air Wilayah Tambak Bandeng, Semarang. *JurnalManusia dan Lingkungan*, 21(2):188-194.

Littay, M. Darusalam. Priosambodo., D. 2014. Struktur Komunitas Bivalvia di Kawasan Mangrove Perairan Bontolebang Kabupaten Kepulauan Selayar Sulawesi.

Murugesan, P., Pravinkumar, M., Muthuvelu, S., Ravichandran, S., Vijayalakshmi, S., & Balasubramanian, T. (2016). Benthic biodiversity in natural vis-a-vis artificially developed mangroves of south east coast of India. Indian Journal of Geo-Marine Sciences, 45(8), 1049-1058.

Pakaya, dkk, 2017, Keanekaragaman dan Kelimpahan Bivalvia Pada Ekosistem Mangrove di Desa Mananggu Kecamatan Mananggu Kabupaten Boalemo Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Volume 5, Nomor 1

Priyandayani., dkk, 2018, Kelimpahan dan Keanekaragaman Polychaeta Pada Jenis Mangrove yang Berbeda di Tahura Ngurah Rai Journal of Marine and Aquatic Sciences 4(2), 171-178.

Redjeki. S. 2013. Komposisi dan Kelimpahan Ikan di Ekosistem Mangrove di Kedung Malang, Jepara. Jurnal Ilmu Kelautan. 18 (1): 54-60.

Siregar., Eveline. 2010. *Teori Belajr dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia

Senoaji., 2016 peranan ekosistem mangrove di pesisir kota bengkulu dalam Mitigasi Pemanasan Global Melalui Penyimpanan Karbon. J. Manusia Dan Lingkungan, Vol. 23, No. 3, September 2016: 327-333.

Siska, F., Sulistijorini, S., & Kusmana, C. (2016). Litter decomposition rate of Avicennia marina and Rhizophora apiculata in Pulau Dua Nature Reserve, Banten. Journal of Tropical Life Science, 6(2), 91-96

Supriadi,2016, Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Proses Pembelajaran, Banda Aceh. Lantanida journal, vol. 3 no. 2.

Taqwa., A. 2010. Analisis Produktivitas Primer Fitoplankton dan Struktur Komunitas Fauna

Usman,dkk, 2013, Analisis Vegetasi Mangrove di Pulau Dudepo Kecamatan AnggrekKabupaten Gorontalo Utara, : Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Volume 1.