

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki laut yang sangat luas. Laut merupakan wilayah yang memiliki sumber daya alam yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan, pada setiap laut terdapat wilayah pesisir pantai yang sangat panjang. Menurut Pribadi *et al.* (2020) wilayah pesisir pantai di Indonesia memiliki tiga ekosistem yang saling berhubungan berada dalam satu wilayah, yaitu mangrove, terumbu karang, dan lamun. Lamun berada di tengah-tengah ekosistem mangrove yang berhubungan dengan pesisir pantai dan ekosistem terumbu karang yang berhubungan dengan perairan dalam (Pribadi *et al.*, 2020). Selain itu, wilayah pesisir pantai memiliki beragam jenis biota laut yang berada di zona litoral.

Zona litoral merupakan daerah peralihan antara kondisi lautan ke kondisi daratan, sehingga kawasan ini kaya akan berbagai jenis biota laut dan jumlahnya. Zona litoral merupakan bagian cekungan lautan yang terletak di antara pasang surut atau daerah yang berbatasan dengan darat (Puryono *et al.*, 2019). Zona litoral disebut juga dengan zona pasang surut yang terletak di daerah pesisir pantai. Zona litoral terletak antara batas tertinggi saat pasang, dan batas terendah saat surut. Pada saat air laut pasang, wilayah ini akan tenggelam dan pada saat air laut surut, wilayah ini akan mengering menjadi pantai. Zona litoral dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tambak garam, hutan mangrove, dan wisata. Oleh karena itu, pada zona litoral memiliki keanekaragaman biota laut yang melimpah. Keanekaragaman biota laut yang dapat ditemukan di pantai meliputi keanekaragaman hewan dan tumbuhan. Wilayah Pantai ditumbuhi oleh berbagai jenis lamun, Makroalga, rumput laut, terumbu karang, dan mangrove sehingga memiliki potensi untuk pertumbuhan biota laut (Mustari, 2019). Biota laut yang dapat ditemukan di pantai yaitu chordata, Echinodermata, gastropoda, crustaceae, dan berbagai biota laut lainnya. Salah satu tumbuhan laut yang berperan sebagai sumber makanan adalah Makroalga.

Makroalga merupakan tumbuhan yang hidup di laut, mengandung klorofil, dapat berfotosintesis, memiliki alat reproduksi yang sederhana, dan berukuran besar (Dhargalkar & Neelam, 2005). Kemampuan Makroalga dalam melakukan fotosintesis berdampak pada peran Makroalga sebagai sumber produktivitas primer di zona litoral. Seluruh bagian Makroalga disebut *thallus* karena tidak dapat dibedakan antara akar, batang, dan daun sehingga Makroalga digolongkan ke dalam tumbuhan tingkat rendah (Sinyo & Somadayo, 2013). Makroalga membutuhkan substrat untuk menempel pada bebatuan, karang, cangkang moluska, dan epifit pada tumbuhan lain (Selvavinayagam & Dharmar, 2019). Berdasarkan pigmen Makroalga dibagi menjadi alga merah (Rhodophyta), alga hijau (Chlorophyta), dan alga cokelat (Phaeophyta). Makroalga berperan sebagai produsen dalam ekosistem zona litoral dan sangat rentan terhadap perubahan lingkungan.

Makroalga merupakan salah satu komponen utama penyusun ekosistem pantai yang berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem, selain itu Makroalga merupakan salah satu sumberdaya alam hayati yang bernilai ekonomis dan berperan ekologis sebagai produsen yang tinggi dalam rantai makanan dan habitat biota laut (Irawan & Luthfi, 2017). Bagi masyarakat Makroalga dapat dimanfaatkan secara ekologis dan ekonomis. Secara ekologis Makroalga memiliki potensi yang cukup tinggi untuk dimanfaatkan yaitu sebagai habitat pada beberapa jenis biota laut seperti crustaceae, molusca, Echinodermata, ikan, dan Makroalga, serta memberikan perlindungan terhadap ombak dan menjadi makanan bagi biota laut seperti ikan, Echinodermata dan biota laut lainnya. Secara ekonomis manfaat Makroalga sebagai bahan pangan, bahan baku industri, bahan untuk laboratorium seperti bahan awetan basah, bahan untuk perkembangbiakan bakteri dan jamur seperti bahan media guna menghasilkan antibiotik, serta digunakan untuk obat-obatan (Marianingsih *et al.*, 2013). Sebagai produsen primer dalam rantai makanan, Makroalga merupakan sumber pangan bagi biota laut seperti Echinodermata.

Echinodermata merupakan filum dengan karakteristik memiliki lima lengan yang menempel pada sumbu pusat dengan tubuh berduri karena Echinodermata adalah

penghuni perairan dangkal, umumnya terdapat di terumbu karang, padang lamun, dan Makroalga. Echinodermata secara ekologi disebut organisme kunci yang berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut (Venkataraman *et al.*, 2013:184), dimana Holothuroidea dan Echinoidea memiliki peranan sebagai pendaur ulang nutrient (Triana, 2015). Echinodermata bersifat simetri radial pentamer, artinya tubuh dari Echinodermata dibagi menjadi lima bagian yang mengelilingi sumbu pusat (Siagian, 2020:45). Echinodermata mempunyai endoskeleton dari zat kapur dengan duri kecil, sehingga berkulit keras (Schories & Kohlberg, 2016). Tubuh dari Echinodermata terbagi menjadi dua bagian yaitu dorsal (punggung) dan bagian ventral (perut). Pada bagian dorsal terdapat lubang saluran air, sedangkan bagian ventral terdapat mulut. Echinodermata memiliki kemampuan autotomi dan regenerasi bagian tubuh yang hilang, putus atau rusak (Katili, 2011). Echinodermata memiliki lima kelas yaitu Asteroidea (bintang laut), Ophiuroidea (bintang ular), Echinoidea (landak laut), Crinoidea (lili laut), dan Holothuroidea (tripang laut). Echinodermata sangat penting untuk menjaga kebersihan lingkungan yaitu sebagai pemakan bangkai dan kotoran hewan yang berada di bawah laut, serta memiliki nilai ekonomis karena dapat dikonsumsi oleh manusia contohnya timun laut atau teripang. Habitat Echinodermata ditemukan hampir disemua ekosistem laut, salah satunya ditemukan didekat Makroalga, sehingga interaksi tersebut menunjukkan adanya asosiasi.

Asosiasi merupakan hubungan antara dua komunitas yaitu komunitas hewan dan komunitas tumbuhan, salah satunya asosiasi antara Echinodermata dengan Makroalga. Secara umum, peranan Makroalga sebagai sumber makanan, habitat, tempat perlindungan, dan tempat pemijahan bagi biota laut, salah satunya Echinodermata. Berdasarkan peranan tersebut, dapat disimpulkan bahwa Makroalga berasosiasi dengan Echinodermata. Oleh sebab itu, asosiasi sangat penting untuk kelangsungan hidup biota laut. Asosiasi Makroalga dengan Echinodermata dapat ditemukan di Pantai Sancang.

Pantai Sancang merupakan kawasan Cagar Alam berupa hutan lindung dan pantai yang sangat kaya akan flora dan fauna termasuk spesies langka, endemik, serta

dilindungi. Pantai Sancang berbatasan dengan pantai, hutan, dan menghadap ke Samudra Hindia. Pantai Sancang terletak di Desa Sancang, Kecamatan Cibalong, Kabupaten Garut, Jawa Barat. Hutan Sancang ditunjuk sebagai Cagar Alam berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No 370/Kpts/Um/6/1978 tanggal 9 Juni 1978 dengan luas sekitar 2.175 Ha, sedangkan penunjukan Cagar Alam Laut berdasarkan SK Menteri Kehutanan No 682/Kpts-II/1990 tanggal 17 November 1990 dengan luas sekitar 1.150 Ha memanjang dari muara Sungai Cimerak sampai muara Sungai Cikaengang (BBKSDA, 2016). Keanekaragaman biota laut yang sangat tinggi berada di pesisir Pantai Sancang. Biota laut yang ada di Pantai Sancang seperti lamun, Makroalga, Echinodermata, crustaceae, gastropoda, dan biota laut lainnya.

Disamping itu informasi mengenai Makroalga yang telah dilakukan oleh Ahmad *et al.* (2021) mengenai keanekaragaman Makroalga di Pantai Sancang, hasil penelitian tersebut terdapat 39 jenis Makroalga. Kemudian informasi mengenai Echinodermata yang telah dilakukan oleh Husna *et al.* (2021) mengenai keanekaragaman Echinodermata di Pantai Sancang, hasil penelitian tersebut terdapat 12 jenis Echinodermata. Selanjutnya informasi mengenai asosiasi yang telah dilakukan oleh Pribadi *et al.* (2020) mengenai asosiasi padang lamun dengan Echinodermata, hasil penelitian tersebut terdapat 2 jenis lamun dan 2 famili Echinodermata yang menunjukkan adanya asosiasi positif antara padang lamun dengan Echinodermata, namun hanya di Cicolomberan yang memiliki asosiasi tinggi dan signifikan. Sehingga dibutuhkan informasi lebih mengenai asosiasi Echinodermata dengan Makroalga. Berdasarkan literatur yang sudah dibaca oleh peneliti yaitu belum ditemukannya penelitian mengenai asosiasi Echinodermata dengan Makroalga di zona litoral Pantai Sancang dan belum adanya dokumentasi tertulis mengenai kepadatan Echinodermata, penutupan Makroalga, indeks keanekaragaman, indeks nilai penting, indeks dominansi, dan indeks pemerataan dari asosiasi Echinodermata dengan Makroalga di zona litoral Pantai Sancang.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 29 Januari sampai dengan 31 Januari 2022, ditemukan beberapa divisi Makroalga pada zona litoral Pantai

Sancang. Beberapa divisi tersebut adalah divisi Rhodophyta, Chlorophyta, dan Phaeophyta. Kemudian ditemukan juga beberapa kelas Echinodermata yang dekat dengan Makroalga pada zona litoral Pantai Sancang. Beberapa kelas tersebut adalah kelas Holothuroidea, Ophiuroidea, Asteroidea, dan Echinoidea. Makroalga berperan sebagai produsen karena dijadikan sebagai makanan bagi Echinoidea, sebagai tempat pemijahan bagi Holothuroidea, sebagai habitat dan tempat perlindungan bagi Holothuroidea, Asteroidea, dan Ophiuroidea. Menurut masyarakat sancang teripang dapat digunakan sebagai bahan makanan dan sebagai obat untuk menyembuhkan sembelit serta nyeri sendi, sedangkan Makroalga dapat digunakan sebagai bahan makanan. Pengambilan Makroalga dan teripang yang dijadikan sebagai mata pencaharian oleh masyarakat sancang dapat menimbulkan kerusakan bagi organisme Makroalga, sehingga menyebabkan terjadinya penurunan populasi biota laut yang berasosiasi dengan Makroalga, salah satunya Echinodermata. Mengingat penting peranan Makroalga bagi biota laut yang berasosiasi dengan ekosistem tersebut, maka diperlukan kajian mengenai keterkaitan Makroalga terhadap biota laut yang berasosiasi terutama Echinodermata. Dengan demikian diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis asosiasi Echinodermata dengan Makroalga di zona litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut. Pantai Sancang dapat dijadikan sebagai laboratorium alami untuk memperoleh informasi mengenai asosiasi Echinodermata dengan Makroalga. Asosiasi Echinodermata dengan Makroalga, selain berperan terhadap keseimbangan ekosistem Pantai Sancang dapat juga dijadikan sebagai bahan ajar.

Bahan ajar merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran dan sebagai sumber informasi materi yang penting bagi guru maupun siswa (Tanjung & Fahmi, 2015). Ardiansyah *et al.* dalam Mana (2021) menjelaskan bahwa bahan ajar merupakan komponen yang dapat membantu dalam kelancaran belajar siswa maupun mahasiswa. Bahan ajar sangat penting untuk mengkaji komponen yang akan dipelajari dan sebagai bahan materi untuk dikuasai oleh peserta didik serta membantu guru dalam mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu sangat penting bagi guru dalam mengembangkan bahan ajar sehingga pembelajaran tersampaikan dengan baik. Di SMA Makroalga

dipelajari pada Kompetensi Dasar 3.6 untuk kelas X mengenai pengelompokan protista dan Echinodermata dipelajari pada Kompetensi Dasar 3.9 untuk kelas X mengenai animalia.

Berdasarkan uraian tersebut solusi yang akan dilakukan peneliti yaitu melakukan penelitian mengenai studi asosiasi Makroalga dengan ehinodermata di zona litoral Pantai Sancang dan melakukan dokumentasi tertulis mengenai kepadatan Echinodermata, penutupan Makroalga, indeks keanekaragaman, indeks nilai penting, indeks dominansi, dan indeks pemerataan dari asosiasi Echinodermata dengan Makroalga di zona litoral Pantai Sancang. Hasil dari penelitian ini akan dibuatkan buku saku sebagai suplemen bahan ajar biologi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana asosiasi Echinodermata dengan Makroalga di zona litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut sebagai suplemen bahan ajar biologi?”

1.3 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan penjelasan definisi dari variabel yang telah dipilih oleh peneliti, sehingga mempermudah pembaca atau penguji dalam mengartikan makna dari penelitian ini. Untuk menghindari perbedaan persepsi, berikut beberapa definisi yang digunakan dalam penelitian:

- a. Asosiasi merupakan hubungan timbal balik antar spesies di dalam organisme dari suatu komunitas. Asosiasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah hubungan antara Makroalga dengan Echinodermata. Makroalga dimanfaatkan sebagai habitat, tempat perlindungan, dan sumber makanan bagi biota laut termasuk Echinodermata, sehingga terjadi asosiasi antara Makroalga dengan Echinodermata. Untuk mengetahui asosiasi antara Makroalga dengan Echinodermata menggunakan uji X^2 .
- b. Makroalga merupakan salah satu biota penyusun ekosistem laut yang berukuran besar dengan struktur tubuh berupa *thallus* dan memiliki pigmen klorofil. Makroalga hidup di air tawar dan di air laut yang ditemukan di kawasan Pantai

Sancang. Makroalga bernilai ekonomis dan memiliki peranan ekologis sebagai produsen yang tinggi dalam rantai makanan. Habitat Makroalga dapat ditemukan di zona litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut. Makroalga berperan penting sebagai sumber makanan, habitat dan tempat perlindungan bagi biota laut seperti Echinodermata, Molusca, Gastropoda dan biota laut lainnya, sehingga Makroalga berasosiasi dengan Echinodermata. Indeks ekologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepadatan, penutupan Makroalga, indeks keanekaragaman, indeks nilai penting, indeks dominansi, dan indeks pemerataan. Makroalga yang ditemukan di Pantai Sancang seperti Rhodophyta, Chlorophyta, dan Phaeophyta. Lembar observasi untuk jumlah Makroalga dan penutupan Makroalga serta parameter lingkungan akan digunakan pada saat pengambilan data dilapangan.

- c. Echinodermata merupakan salah satu komponen utama dari keanekaragaman hayati laut yang berperan penting dalam fungsi ekosistem. Dalam ekosistem salah satu peranan Echinodermata adalah pemakan bangkai dan kotoran hewan. Selain itu kandungan unsur kimia yang ada pada tubuh Echinodermata bernilai tinggi dan dapat dikonsumsi. Habitat Echinodermata dapat ditemukan di zona litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut. Indeks ekologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepadatan, indeks keanekaragaman, indeks dominansi, indeks pemerataan. Echinodermata yang ditemukan di Pantai Sancang seperti Asterozoa, Ophiurozoa, Holothurozoa, dan Echinozoa. Lembar observasi untuk jumlah Echinodermata dan parameter lingkungan akan digunakan pada saat pengambilan data dilapangan.
- d. Bahan ajar merupakan materi pembelajaran yang sudah disusun untuk digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Bahan ajar dapat memudahkan peserta didik dalam mempelajari materi secara mandiri sebelum pembelajaran dimulai, agar peserta didik siap mengikuti pembelajaran karena telah mengetahui konsep inti dari materi yang akan dibahas dalam pertemuan tersebut. Suplemen bahan ajar yang dimaksud berupa buku saku. Ukuran buku saku yang digunakan adalah A6. Buku saku tersebut berisi tentang zona litoral Pantai Sancang, tinjauan umum Makroalga, jenis-jenis Makroalga, tinjauan umum

Echinodermata, jenis-jenis Echinodermata, asosiasi Makroalga dengan Echinodermata, dan LKPD.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui asosiasi yang terjadi antara Echinodermata dengan Makroalga di zona litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut sebagai suplemen bahan ajar biologi.

1.5 Kegunaan Penelitian

1.5.1 Kegunaan Teoritis

Penelitian ini memberikan informasi tentang asosiasi, kepadatan, penutupan, indeks keanekaragaman, indeks nilai penting, indeks dominansi dan indeks pemerataan dari Echinodermata dengan Makroalga di zona litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut.

1.5.2 Kegunaan Praktis

- a. Bagi peneliti, mendapatkan pengetahuan mengenai ekosistem Echinodermata dan Makroalga serta asosiasi Echinodermata dengan Makroalga di zona litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut.
- b. Bagi tenaga pendidik, sebagai suplemen bahan ajar dari hasil penelitian dapat digunakan dalam pembelajaran biologi.
- c. Bagi masyarakat, data dan hasil penelitian dapat meningkatkan kesadaran untuk menjaga ekosistem Pantai Sancang Kabupaten Garut.
- d. Bagi lembaga konservasi, sebagai pembaharuan data mengenai asosiasi Echinodermata dengan Makroalga di zona litoral Pantai Sancang Kabupaten Garut.