

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Karang

Terumbu karang merupakan ekosistem yang dibangun oleh biota laut penghasil kapur, terutama oleh hewan karang, bersama – sama dengan biota lain yang hidup didasar laut maupun kolom air (Veron, 2000). Menurut Nybakken (1992), ikan karang merupakan organisme yang jumlahnya terbanyak dan juga merupakan organisme besar yang mencolok yang dapat ditemui di terumbu karang. Hutomo (1986) menyatakan bahwa keragaman komposisi taksa komunitas ikan karang dari suatu terumbu karang ke terumbu karang lainnya sangat besar, tetapi komunitas ikan karang mempunyai kesamaan bentuk sehingga memungkinkan hasil suatu penelitian mempunyai tingkat generalisasi yang luas bagi sistem sirkum tropis. Komunitas ikan karang dapat dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok ikan yang kadang-kadang terdapat pada terumbu karang dan ikan yang tergantung pada terumbu karang sebagai tempat mencari makan, tempat hidup atau kedua-duanya (Sopandi, 2000).

Mempertahankan kelestariannya, ikan karang bereproduksi secara generatif melalui proses pemijahan. Berdasarkan kebiasaannya, dalam ekosistem terumbu karang terdapat empat kelompok ikan yang melakukan pemijahan, yaitu:

1. Kelompok ikan pemijah yang bermigrasi (*migratory spawners*), contoh nya: *Serranidae*, *Scaridae*, dan *Labridae*.
2. Kelompok ikan yang tinggal dan memijah berpasangan (*pair spawnwer s*), contohnya: *Chaetodontidae*, *Pomacanthidae*, *Scorpaenidae*.
3. Kelompok ikan yang membuat sarang untuk menjaga telurnya (*nest buil ders*), contohnya: *Pomacentridae*, *Balistidae*, *Gobiidae*.
4. Kelompok ikan yang melindungi telur-
telurnya di dalam mulut (*brooders*), contohnya: *Apogonidae*.

Berdasarkan makanannya, ikan karang diklasifikasikan dalam 6 kelompok, yaitu:

kelompok ikan pemakan segala (*omnivores*), kelompok ikan pemakan detritus

(*detritivores*), kelompok ikan pemakan tumbuhan (*herbivores*), kelompok ikan pemakan zooplankton (*zooplanktivores*), kelompok ikan pemakan moluska (*molluscivores*) dan kelompok ikan karnivora (Wootton, 1992).

2.2 Pengelompokan Ikan Karang

English *et all.* (1997) mengelompokkan jenis ikan karang ke dalam tiga kelompok utama, yaitu:

- a. Ikan-ikan target, yaitu ikan ekonomis penting dan biasa ditangkap untuk konsumsi. Biasanya kelompok ikan-ikan target menjadikan terumbu karang sebagai tempat pemijahan dan sarang/daerah asuhan. Ikan-ikan target diwakili oleh famili *Serranidae* (ikan kerapu), *Lutjanidae* (ikan kakap), *Lethrinidae* (ikan lencam), *Nemipteridae* (ikan kurisi), *Caesionidae* (ikan ekor kuning), *Siganidae* (ikan baronang), *Haemulidae* (ikan bibir tebal), *Scaridae* (ikan kakak tua) dan *Acanthuridae* (ikan pakol);
- b. Ikan-ikan indikator, yaitu jenis ikan karang yang khas mendiami daerah terumbu karang dan menjadi indikator kesuburan ekosistem daerah tersebut. Ikan-ikan indikator diwakili oleh famili *Chaetodontidae* (ikan kepe-kepe);

Lowe and McConel (1987) mengelompokkan komunitas ikan karang ke dalam dua kelompok yaitu:

1. Kelompok ikan yang terkadang terdapat pada terumbu karang seperti ikan dari famili *Scombridae* dan *Myctophidae*.
2. Kelompok ikan yang tergantung pada terumbu karang sebagai tempat mencari makan, tempat hidup atau kedua-duanya.

Berdasarkan penyebaran hariannya, ikan-ikan karang dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu ikan yang aktif pada siang hari (diurnal) dan ikan yang aktif pada malam hari (nokturnal). Menurut Lowe dan McConel (1987) sebagian besar ikan karang bersifat diurnal serta ikan yang bersifat nokturnal biasanya merupakan ikan karnivora. Menurut Randall *et all.* (1990), ikan-ikan diurnal umumnya ikan herbivora yang berwarna cerah yang pada malam hari bersembunyi di celah-celah batu atau gua-gua kecil dekat permukaan karang

serta ada yang membenamkan diri dalam pasir. Beberapa deskripsi famili ikan karang menurut Randall *et all.* (1990) yaitu:

1. *Acanthuridae*: dikenal sebagai surgeonfish, memakan alga dasar dan memiliki saluran pencernaan yang panjang makanan utamanya adalah zooplankton atau detritus. Surgeonfishes mampu memotong ikan-ikan lain dengan duri tajam yang berada pada sirip ekornya.
2. *Balistidae*: golongan, *triggerfish*, karnivora yang hidup soliter pada siang hari, memakan berbagai jenis invertebrate termasuk moluska yang bercangkang keras dan *echinodermata*; beberapa jenis juga memakan alga atau zooplankton.
3. *Caesonidae*: dikenal sebagai ekor kuning, pada siang hari sering ditemukan pada gerombolan yang sedang makan zooplankton pada pertengahan perairan diatas terumbu, sepanjang hamparan tubir dan puncak dalam gobah. Meskipun merupakan perenang aktif, mereka sering diam untuk menangkap zooplankton dan biasanya berlindung di terumbu pada malam hari.
4. *Centriscidae*: berenang dalam posisi tegak lurus dengan moncong kebawah; memakan zooplankton yang kecil.
5. *Chaetodontidae*: disebut juga ikan *butterfly*, umumnya memiliki warna yang cemerlang, memakan tentakel atau polip karang, invertebrata kecil, telur-telur ikan lainnya, dan alga berfilamen, beberapa spesies juga pemakan plankton.
6. *Ephippidae*: bentuk tubuh yang pipih, gepeng, mulutnya kecil, umumnya omnivora, memakan alga dan invertebrata kecil.
7. *Gobiidae*: umumnya terdapat di perairan dangkal dan disekitar terumbu karang. Kebanyakan karnivora penggali dasar yang memakan invertebrate dasar yang kecil, sebagian juga merupakan pemakan plankton. Beberapa spesies memiliki hubungan simbiosis dengan invertebrate lain (misalnya udang) dan sebagian dikenal memindahkan *ectoparasit* dari ikan-ikan lain.
8. *Mullidae*: dikenal dengan *goatfish*, memiliki sepasang sungut di dagunya, yang mengandung organ sensor kimia dan digunakan untuk memeriksa

keberadaan invertebrata dasar atau ikan-ikan kecil pada pasir atau lubang di terumbu, banyak yang memiliki warna yang cemerlang.

9. *Nemipteridae*: dikenal sebagai *threadfin breams* atau *whiptail breams*, ikan karnivora yang umumnya memakan ikan dasar kecil, sotong-sotong, udang-udangan atau cacing; beberapa spesies adalah pemakan plankton.
10. *Scaridae*: dikenal sebagai *parrotfish*, herbivora, biasanya mendapatkan alga dari substrat karang yang mati. Mengunyah batu karang beserta alga serta membentuk pasir karang, hal ini membuat *parrotfish* menjadi salah satu produsen pasir penting dalam ekosistem terumbu karang. *Scaridae* merupakan ikan ekonomis penting.
11. *Serranidae*: dikenal dengan *sea bass*, kerapu, predator penggali dasar, ikan komersial, memakan udang-udangan dan ikan. Subfamilinya adalah *Anthiinae*, *Epinephelinae* dan *Serranidae*.
12. *Sygnathidae*: dikenal sebagai kuda laut atau *pipefish*. Beberapa memiliki warna yang indah. Umumnya terbatas di perairan dangkal. Memakan invertebrata dengan menghisap pada moncong pipanya. Jantannya memiliki kantong eram sebagai tempat penyimpanan telur dan diinkubasikan.
13. *Zanclidae*: memiliki bentuk seperti *Acanthuridae* dengan mulut yang tabular tanpa duri di bagian ekor. Memakan spons juga invertebrata dasar.

Menurut Sale (1991), kelompok ikan karang yang berasosiasi paling erat dengan lingkungan terumbu karang menjadi tiga golongan utama yaitu:

- a. *Labroid*: Labridae (*wrasses*), Scaridae (*parrot fish*), dan Pomacentridae (*damsel-fishes*)
- b. *Acanthuroid*: Achanturidae (*surgeonfishes*), siganidae (*rabbitfishes*), dan Zanclidae (*Moorish idols*)
- c. *Chaetodontoid*: Chaetodontidae (*butterflyfishes*) dan Pomachantidae (*angelfishes*)

2.3 Ekologi Ikan Karang

Tiap kelompok ikan masing-masing mempunyai habitat yang berbeda, tetapi banyak spesies yang terdapat pada lebih dari satu habitat. Umumnya tiap spesies mempunyai kesukaan (preferensi) terhadap habitat tertentu (Aktani, 1990). Wootton (1992) menyatakan bahwa ikan hanya dapat bertahan hidup dalam kisaran kondisi lingkungan tertentu. Kondisi lingkungan tersebut secara umum meliputi suhu, kandungan oksigen, salinitas, dan pergerakan air. Suhu mengendalikan reaksi-reaksi kimiawi yang berlangsung di perairan. Suhu juga berpengaruh terhadap aktivitas reproduksi, pertumbuhan, dan aktivitas makan. Oksigen yang disuplai melalui proses respirasi akan membatasi laju metabolisme aerobik.

Dalam suatu ekosistem terumbu karang terdapat kelimpahan, keanekaragaman ikan-ikan terumbu yang menyusun suatu kegiatan pemangsaan, persaingan dan interaksi. Wootton (1992) juga menyatakan bahwa keterbatasan sumberdaya makanan, tempat tinggal, dan tempat berlindung mengakibatkan terjadinya mekanisme evolusi. Mekanisme evolusi mengurangi persaingan antar spesies, spesies dengan kebutuhan makanan yang sama tidak akan bersaing karena memiliki tempat yang berbeda ini disebut dengan seleksi habitat, kemudian seleksi sumberdaya contohnya ikan karnivora yang menunjukkan pembagian makanan, dan juga pembagian waktu yaitu aktifitas makan pada malam hari atau siang hari. Menurut Syakur (2000), beberapa karnivora bersifat diurnal, aktivitas makannya berlangsung pada siang hari dan beristirahat pada malam hari, kelompok yang lain adalah kelompok nokturnal, aktivitas makannya berlangsung pada malam hari.

Keanekaragaman warna ikan-ikan karang berfungsi sebagai kamuflase, pemberitahuan, dan jebakan. Latar belakang substrat karang dapat dijadikan kamuflase bagi ikan-ikan karang untuk menghindari dari pemangsanya dan sebagai jebakan untuk mencari mangsa. Warna ikan-ikan karang yang cerah mengisyaratkan bahwa ikan tersebut beracun (Nybakken, 1988). Interaksi mutualistik antar spesies mempengaruhi distribusi dan kelimpahan ikan karang. interaksi ini dapat terlihat dari beberapa ikan karang yang berfungsi sebagai pembersih, contohnya *Labroides dimidiatus*, memakan ektoparasit

yang terdapat di permukaan tubuh dan insang ikan-ikan lain. Interaksi mutualistik yang lain terjadi antara ikan dan invertebrata contohnya, *Amphiprion spp* yang berasosiasi dengan anemon laut. Ikan memperoleh perlindungan dari pemangsanya karena adanya *nematocyst* yang terdapat pada tentakel anemon (Wotton, 1992).

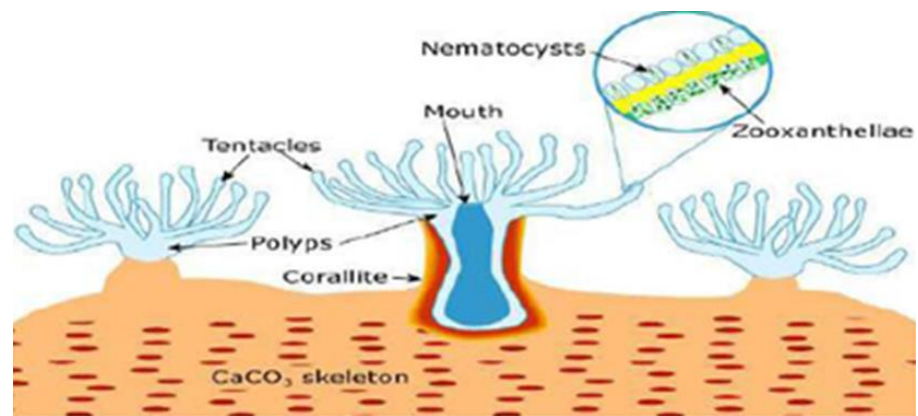
Hampir seluruh ikan-ikan karang melalui fase *pelagic* di awal daur hidupnya. Setelah satu bulan atau lebih juvenil-juvenil mencapai ukuran tertentu, juvenil-juvenil akan tinggal di daerah terumbu karang. Apabila ruang di terumbu karang terbatas, maka kematian dan migrasi ikan-ikan karang akan memberikan peluang hidup bagi juvenil. Kapan dan dimana ruang tersebut akan tersedia tidak dapat diperkirakan. Konsekuensi dari mekanisme tersebut adalah perubahan komposisi spesies dan kelimpahan relatif pada waktu tertentu karena *recruitment* (Wotton, 1992).

Fisiografis dasar perairan adalah faktor utama yang menentukan distribusi dan kelimpahan ikan-ikan karang. Keberadaan ikan-ikan karang sangat dipengaruhi oleh kesehatan terumbu karang, biasanya ditunjukkan oleh persentase tutupan karang hidup (*life coverage*) (Aktani, 1990). Distribusi ruang (*spatial distribution*) berbagai spesies, bervariasi menurut kondisi alami dasar perairan (Aktani, 1990).

2.4 Terumbu Karang

2.4.1 Defenisi dan Termologi

Terumbu karang merupakan suatu ekosistem khas yang terdapat di wilayah pesisir daerah tropis. Pada dasarnya terumbu terbentuk dari endapan-endapan masaf kalsium karbonat (CaCO_3), yang dihasilkan oleh organisme karang pembentuk terumbu (karang hermatipik) dari filum Cnidaria, ordo Scleractinia yang hidup bersimbiosis dengan *zooxantella*, dan sedikit tambahan dari alga berkapur serta organisme lain yang menyekresi kalsium karbonat (Nyabakken 1988, 1997; Bangen, 2004, 2013; Supriyono, 2007) (Gambar 1).



Sumber gambar:
<https://www.usgs.gov/media/images/simplified-coral-anatomy>

Gambar 1. Anatomi Polyp Karang (Paulangan, 2020)

Terumbu karang adalah sekumpulan hewan karang (polip) yang bersimbiosis dengan organisme mikroskopis, yakni alga *zooxantella*. Polip karang merupakan hewan utama pembentuk terumbu yang menghasilkan zat kapur. *Zooxantella* berfotosintesis menghasilkan oksigen yang berguna untuk kehidupan hewan karang, sementara polip karang memberikan perlindungan bagi *zooxantella*.

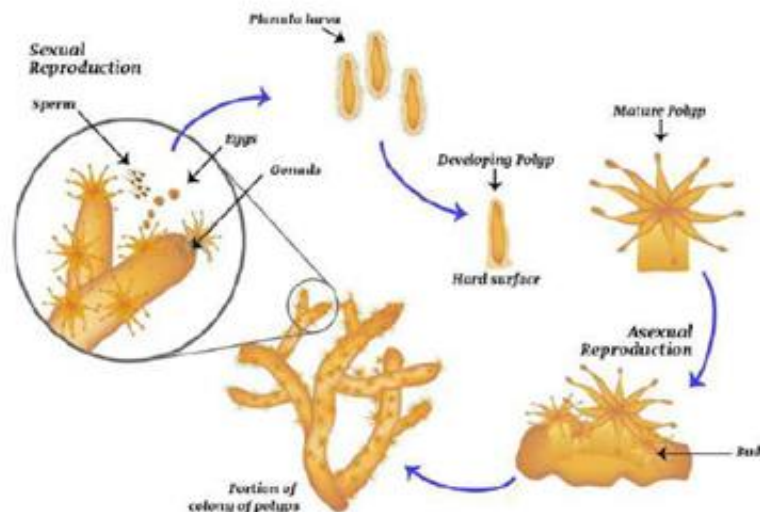
Karang pembentuk terumbu (karang hermatipik) hidup berkoloni, dan tiap individu karang yang disebut polip menempati mangkuk kecil yang dinamakan koralit. Tiap mangkuk koralit mempunyai beberapa septa yang tajam dan berbentuk daun yang tumbuh keluar dari dasar koralit, dimana septa ini merupakan dasar penentu spesies karang. Tiap polip adalah hewan berkulit ganda, dimana kulit luar yang dinamakan epidermis dipisahkan oleh lapisan jaringan mati (*mesoglea*) dari kulit dalamnya yang disebut gastrodermis. Dalam gastrodermis terdapat tumbuhan renik bersel tunggal yang dinamakan *zooxantella* yang hidup bersimbiosis dengan polip (Gambar 1). *Zooxantella* dapat menghasilkan bahan organik melalui proses fotosintesis, yang kemudian disekresikan sebagian ke dalam usus polip sebagai pangan.

Ekosistem terumbu karang adalah ekosistem di dasar laut tropis yang dibangun terutama oleh biota laut penghasil kapur khususnya

jenis-jenis karang batu dan alga berkapur, bersama-sama dengan biota yang hidup didasar seperti jenis-jenis kerang, siput, kepiting, undang, bintang laut, bulu babi, serta biota-biota lain yang hidup bebas di perairan sekitarnya, termasuk jenis-jenis plankton dan jenis-jenis nekton (ikan). Ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem khas yang terdapat di wilayah pesisir dan laut tropis.

2.4.2 Reproduksi Hewan Karang

Karang berbiak baik secara seksual maupun aseksual. Pembiakan secara seksual terjadi melalui penyatuan gamet jantan dan betina untuk membentuk larva bersilia yang disebut planula (Gambar 2). Planula akan menyebar kemudian menempel pada substrat yang keras dan tumbuh menjadi polip. Kemudian polip tersebut akan melakukan pembiakan aseksual dilakukan dengan cara fragmentasi, sehingga terbentuk polip-polip baru yang saling menempel sampai terbentuk koloni yang besar, dengan bentuk yang beragam sesuai jenisnya.



Sumber gambar: <http://bluecornerconservation.org/what-is-coral>

Gambar 2. Pembiakan Seksual Karang (Paulangan, 2020)

2.4.3 Bentuk-Bentuk Pertumbuhan

Karang memiliki variasi bentuk pertumbuhan koloni. Bentuk pertumbuhan koloni karang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, seperti intensitas cahaya, hidrodinamis (arus dan gelombang), ketersediaan bahan makanan, sedimen, subaerial exposure, dan faktor genetik. Diketahui ada beberapa bentuk umum pertumbuhan karang, yakni:

1. Karang bercabang (*coral branching*). Bentuk koloni karang bercabang biasa menyerupai semak, tanduk rusa atau meja;
2. Karang berdaun (*coral foliose*). Bentuk karang yang pertumbuhannya menyerupai daun;
3. Karang kerak/merayap (*coral encrusting*). Bentuk karang yang sifatnya merayap dan mengikuti bentuk dasar yang diletaki;
4. Karang masif (*coral massive*). Merupakan karang yang paling kokoh, umumnya menyerupai bongkahan;
5. Karang jamur (*coral mushroom*). Bentuknya oval menyerupai jamur, hidup soliter dengan ukuran polip yang besar;

2.5 Hubungan Ikan Karang dengan Terumbu

Setiap spesies ikan mempunyai kesukaan habitat tertentu (Hutomo, 1995). Distribusi spasial ikan karang berhubungan dengan karakteristik habitat dan interaksi di antara ikan-ikan itu sendiri, baik yang bersifat hubungan antara spesies maupun hubungan antara individu dengan spesies tertentu (Nybakken, 1992). Interaksi ikan karang dengan ekosistem terumbu karang yaitu:

a. Pemangsaan

Dua kelompok ikan yang secara aktif memakan koloni-koloni karang, yaitu spesies karang yang memakan polip karang seperti ikan buntal (*Tetraodontidae*), ikan kuli pasir (*Monacanthidae*), ikan pakol (*Balistidae*), dan ikan kepe-kepe (*Chaetodontidae*) dan sekelompok ikan multivora (omnivora) yang memindahkan polip karang untuk mendapatkan alga di dalam kerangka karang atau sebagai invertebrata yang hidup dalam lubang kerangka (family *Acanthuridae* dan *Scaridae*).

b. Grazing

Kegiatan memakan alga oleh ikan-ikan herbivora dari jenis *Siganidae*, *Acanthuridae* dan *Scaridae* mampu meningkatkan kemampuan karang dalam melakukan pemulihan dengan mengurangi jumlah alga.

Tipe pemangsaan yang paling banyak adalah karnivora, yakni lebih kurang 50% sampai 70%. Ikan herbivora dan pemakan karang merupakan kelompok besar ke dua yaitu lebih kurang 15% dari spesies yang ada dan yang paling penting dari kelompok ini adalah famili *Scaridae* dan *Acanthuridae*. Sisanya diklasifikasikan sebagai omnivora yaitu ikan-ikan family *Chaetodontidae*, *Pomachantidae*, *Monachantidae*, *Ostaciantidae*, dan *Tetraodontidae*. Ikan-ikan pemakan zooplankton memiliki ukuran tubuh yang kecil yaitu ikan dari famili *Clupidae* dan *Antherenidae* (Nybakken, 1992).

Interaksi ikan karang dengan terumbu karang dapat dibagi menjadi tiga bentuk (Choat and Bellwood 1991) yaitu:

- a. Interaksi langsung, sebagai tempat berlindung dari predator atau pemangsa terutama bagi ikan-ikan muda.
- b. Interaksi dalam mencari makan, meliputi hubungan antara ikan karang dan biota yang hidup pada karang termasuk alga.
- c. Interaksi tidak langsung sebagai akibat dari struktur karang dan kondisi hidrologis dan sedimen.

Interaksi beberapa jenis ikan karang terhadap koloni karang.

2.5.1 Terumbu Sebagai Tempat Perlindungan

Keberadaan lubang atau celah merupakan tempat perlindungan (*shelter*) ikan karang, terutama selama adanya serangan badai atau serangan predator. Korelasi umum antara topografi karang dengan kelimpahan ikan karang serta observasi dalam pertahanan ikan di lokasi perlindungan bersifat nyata sebagai sumber daya pembatas. Studi komprehensif yang dilakukan dengan hipotesis tentang pentingnya tempat perlindungan, menggambarkan bahwa tempat perlindungan memberikan perbedaan yang nyata dalam

kelimpahan ikan karang. Peningkatan jumlah tempat perlindungan mengakibatkan peningkatan kelimpahan ikan yang secara spesifik menjadikan karang sebagai tempat persembunyian (Jones, 1991).

2.5.2 Terumbu Karang Sebagai Sumber Pakan

Salah satu sumber pakan (*food*) bagi ikan yang banyak dijumpai di terumbu karang adalah lendir yang dihasilkan oleh karang yang sebenarnya digunakan karang untuk menangkap mangsanya. Lendir tersebut dikeluarkan oleh beberapa jenis karang yang tidak memiliki tentakel atau tentakelnya telah tereduksi. Lendir ini merupakan sumber pakan penting bagi jenis ikan tertentu dan hewan karang lainnya (Barnes, 1980).

Keberadaan karang merupakan pakan dari beberapa jenis ikan pemakan karang family *Chaetodontidae*, *Apogonidae*, *Balistidae*, *Labridae* dan sekelompok kecil *Scaridae*. Kelompok ikan dari famili *Chaetodontidae*, *Labridae*, dan *Scaridae* secara langsung memakan jaringan lendir (*mucus*) yang diproduksi oleh karang, sedangkan kelompok *Acanthurids* dan kebanyakan spesies dari famili *Labridae* lainnya memakan alga yang tumbuh dalam batuan keras berkapur (*calcareous*). Pemakan karang sangat bergantung kepada jaringan hidup karang sebagai pakannya dan hal ini hanya terdapat pada struktur karang yang masih hidup. Keberadaan karang hidup juga memberikan perlindungan terhadap invertebrata dan organisme bentik lainnya yang merupakan pakan beberapa jenis ikan karang (Aktani, 1990).