

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Light Fishing* (Cahaya Penangkapan)

Menurut Wibowo (2009), teori tentang cahaya telah dikembangkan oleh ilmuwan Abu Ali Hasan yang telah dikenal juga sebagai Alhazen pada abad ke-10. Alhazen menyatakan bahwa setiap titik pada daerah yang tersinari cahaya akan mengeluarkan cahaya ke segala arah, namun hanya satu sinar dari setiap titik yang masuk ke mata secara tegak lurus yang dapat dilihat. Sedangkan cahaya yang tidak tegak lurus mengenai mata tidak akan dapat dilihat oleh mata. Pada tahun 1666 Isaac Newton menyatakan bahwa cahaya terdiri dari partikel halus yang memancar ke semua arah sumbernya.

Cahaya merupakan bagian fundamental dalam menentukan tingkah laku ikan di laut. Faktor-faktor yang menentukan kecepatan penetrasi cahaya masuk ke dalam perairan adalah absorpsi cahaya oleh partikel-partikel air, kecerahan, pemantulan cahaya oleh permukaan laut, musim, dan lintang geografis (Nybakken, 1988). *Light fishing* adalah penangkapan ikan dengan menggunakan alat bantu cahaya. Fungsi cahaya ini untuk mengumpulkan ikan dalam suatu area penangkapan sebelum diadakan penangkapan (Budiarta, 2009).

Hadyrary (2010) mengemukakan bahwa perikanan dengan menggunakan cahaya sudah dilakukan dengan banyak cara dan berbagai teknik yang berbeda. Pilihan metode, tentunya tergantung pada besarnya faktor pengembangan setiap tingkat teknologi pada suatu tempat dan pengembangan investasi pada peralatan dan sebagainya. Ada berbagai laporan tentang penangkapan ikan dengan cahaya pada jaman dahulu dan digunakan sebagai informasi bagaimana proses perkembangannya.

Cahaya yang mencapai permukaan bumi dan permukaan perairan terdiri dari cahaya langsung (*direct*) dan cahaya yang disebarkan (*diffuse*). Cahaya

langsung adalah cahaya yang berasal dari matahari sedangkan cahaya yang disebarkan adalah bulan, yang sebenarnya berasal pula dari cahaya matahari. Jumlah radiasi yang mencapai permukaan perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu awan, musim, keadaan atmosfer, letak geografis dan attitude (ketinggian dari permukaan laut) (Deny, 2009).

Ben Yami (1987) menyatakan bahwa nilai iluminasi (*lux*) suatu sumber cahaya akan menurun dengan semakin meningkatnya jarak dari sumber cahaya tersebut dan nilainya akan berkurang apabila cahaya tersebut masuk ke dalam air karena mengalami pemudaran. Besarnya iluminasi cahaya (*E* satuannya *lux*) ditentukan dari intensitas penyinaran (*I* satuannya kandela/cd) dan jarak dari sumber cahaya (*r* satuannya meter/m) yang diformulasikan sebagai berikut:

$$E = \frac{I}{r^2}$$

Bentuk distribusi intensitas cahaya lampu dibawah air tergantung dari tipe lampu yang digunakan sebagai sumber cahaya. Pengamatan distribusi intensitas cahaya di bawah air menunjukkan bahwa pada garis luar iso-lux dari empat lampu korosene (lampu petromaks), bentuknya oval, intensitas cahaya maksimum (250 *lux*) di permukaan air dan 0,1 *lux* di kedalaman 14 m (Baskoro *et al.* 1998). Menurut Choi *et al* (1997), lampu listrik jenis metal halide mempunyai bentuk sebaran intensitas cahaya seperti angka delapan yang diputar 90⁰ ke kiri dan ke kanan.

Rangsangan cahaya terhadap tingkah laku ikan sangat kompleks. Rangsangan tersebut antara lain intensitas, sudut penyebaran, polarisasi, komposisi spektralnya dan lama penyinarannya. Nicol (1963) menyatakan bahwa mayoritas mata ikan laut sangat tinggi sensitifitasnya terhadap cahaya. Tidak

semua cahaya dapat diterima oleh mata ikan. Cahaya yang dapat diterima memiliki panjang gelombang pada interval 400–750 nm (Mitsugi, 1974).

Penetrasi cahaya dalam air sangat erat hubungannya dengan panjang gelombang yang dipancarkan oleh cahaya tersebut. Semakin besar panjang gelombangnya maka semakin kecil daya tembus cahaya tersebut ke dalam perairan. Ben Yami (1987) menyatakan bahwa setiap warna memiliki panjang gelombang yang berbeda-beda. Seperti warna biru memiliki panjang gelombang 4550-4920 nm, hijau memiliki panjang gelombang 4920-5770 nm, kuning 5770-5970 nm, orange 5970-6220 nm, dan merah 6220-7700 nm (Tabel 2).

Tabel 2. Panjang Gelombang Masing-masing Warna

Warna	Panjang Gelombang (nm)
Violet	3900 – 4550
Biru	4550 – 4920
Hijau	4920 – 5770
Kuning	5770 – 5970
Orange	5970 – 6220
Merah	6220 – 7700

Sumber : Ben Yami (1987)

2.2 Respon Ikan Terhadap Cahaya

Tingkah laku ikan menurut He (1989) adalah adaptasi dari badan ikan terhadap lingkungan internal dan eksternal, sedangkan reaksi ikan merupakan respon yang berhubungan dengan tingkah laku ikan karena adanya rangsangan eksternal. Terdapat dua bentuk reaksi dari hewan terhadap cahaya yaitu fotokinesis dan fototaksis. Fotokinesis adalah respon dalam kecepatan perubahan arah gerakan terhadap suatu intensitas cahaya, sedangkan fototaksis

adalah tindakan lokomotor dari suatu organisme mendekat (positif) atau menjauhi (negatif) dari suatu sumber cahaya (Ben-Yami, 1987).

Menurut Hadyrany (2010), tertariknya ikan pada cahaya sering disebutkan karena terjadinya peristiwa fototaxis. Cahaya merangsang ikan dan menarik ikan untuk berkumpul pada sumber cahaya tersebut atau juga disebutkan karena adanya rangsangan cahaya, ikan kemudian memberikan responnya. Peristiwa ini dimanfaatkan dalam penangkapan ikan yang umumnya disebut *light fishing* atau dari segi lain dapat juga dikatakan memanfaatkan salah satu tingkah laku ikan untuk menangkap ikan itu sendiri. Dapat juga dikatakan bahwa dalam *light fishing*, nelayan tidak bisa memaksakan keinginannya untuk menangkap ikan tetapi menyalurkan keinginan ikan sesuai dengan nalurinya untuk ditangkap. Fungsi cahaya dalam penangkapan ikan ini ialah untuk mengumpulkan ikan sampai pada suatu *catchable area* tertentu, lalu penangkapan dilakukan dengan alat jaring ataupun pancing dan alat-alat lainnya.

Terdapat keseimbangan batas intensitas tertentu untuk suatu jenis ikan terhadap intensitas cahaya yang ada. Jenis ikan teri (*Stolephorus sp*) memiliki variasi yang jelas tentang pergerakan renang ikan di kedalaman tertentu pada waktu siang hari. Jenis ikan ini akan berenang atau berada lebih dekat ke permukaan pada waktu pagi dan sore hari bila dibandingkan pada saat tengah hari. Diantara berbagai jenis ikan yang benar-benar phototaxis positif antara lain adalah jenis tembang (*Sardinella fimbriata*), layang (*Decapterus russelli*), selar kuning (*Selaroides leptolepis*) dan ikan herring muda (*Clupea harengus*).

Deny (2009) menerangkan bahwa terdapat tiga macam pigmen dalam *cone* yang peka secara selektif terhadap berbagai warna seperti warna merah, hijau dan biru yang berturut disebut *eritrlabe*, *klorolabe* dan *sianolabe*. Selanjutnya sifat-sifat absorpsi pigmen di dalam *cone* untuk ikan mas (*goldfish*)

memperlihatkan puncak absorpsi berturut-turut pada panjang gelombang spektrum 625 nm, 530 nm dan 455 nm. Ikan pada umumnya merasakan cahaya pada interval 400-750 nm tergantung dari adaptasi awal oleh mata terhadap cahaya. Ikan sudah mulai merasakan rangsangan cahaya pada kekuatan 0,001 *lux*. Sinar biru dengan panjang gelombang pendek sedikit diabsorpsi dan sangat cocok untuk mengumpulkan ikan-ikan dari daerah yang luas dan lebih dalam.

Hasil pengamatan dengan *echosounder* dapat diketahui bahwa suatu lampu yang oleh mata manusia hanya mampu diindera oleh manusia sampai kedalaman 15 meter saja, ternyata mampu memikat ikan kedalaman 28 meter. Pada ikan pelagis umumnya sangat peka terhadap sinar yang datang dari arah dorsal tubuhnya, dan tidak menyukai cahaya apabila cahaya tersebut datang dari arah bawah tubuhnya (ventral).

2.3 Mekanisme Perubahan Warna

Menurut Cromer (1994), suatu objek yang dilihat oleh hewan tergantung dari sifat-sifat fisik khusus dari cahaya tersebut yang sensitif untuk mata. Serangga hanya dapat mendeteksi cahaya berdasarkan warna dan polarisasi. Sementara itu ikan yang matanya sangat mirip dengan mata manusia dan mempunyai kemampuan untuk membedakan warna.

Ketika spektrum cahaya merah masuk ke mata diterima lensa dan diteruskan ke retina maka spektrum cahaya merah tersebut merangsang sel kerucut merah untuk aktif dan memberikan signal merah karena adanya eksitasi dari sel-sel ganglion merah hijau (*red green ganglion cell*). Ketika spektrum cahaya hijau sampai di retina maka cahaya hijau merangsang sel kerucut hijau dengan menghambat sel-sel ganglion merah hijau (*red green ganglion cell*). Ketika spektrum cahaya warna kuning sampai ke retina, maka cahaya kuning merangsang sel-sel kerucut merah dan hijau secara bersamaan yang

menyebabkan eksitasi ganglion merah hijau (*red green ganglion cell*) tanpa mempengaruhi sel kerucut biru. Demikian pula untuk spektrum cahaya warna biru masuk ke retina, sel kerucut merah dan hijau dirangsang yang menyebabkan eksitasi sel ganglion kuning biru (*yellow-blue ganglion*) memberikan signal biru (Carlson, 1994).

Selanjutnya dari penelitian Mc Farland dan Munz (1975) dalam Sale (Ed.) (1991), menunjukkan bahwa pigmen visual pada sel batang dari beberapa jenis ikan karang Pasifik memiliki kemampuan menyerap gelombang warna berkisar 480–502 nm. Kisaran tersebut berbeda dan lebih sempit kisarannya dibandingkan dengan laporan sebelumnya yang menyebutkan bahwa kisaran spektrum gelombang untuk pigmen sel batang untuk ikan air tawar dan ikan air laut berkisar 467–551 nm. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Lythgoe (1966) yang mendapatkan nilai yang hampir sama yaitu sekitar 490–503 nm pada tujuh sampel ikan dari Laut Mediterania. Penelitian tersebut juga menyimpulkan bahwa adaptasi absorpsi gelombang maksimal dari pigmen visual ikan karang adalah berkisar 493 nm.

2.4 Bagan Tancap

Menurut Putri (2011), bagan diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yaitu bagan tancap, bagan rakit, dan bagan perahu. Bagan tancap merupakan rangkaian atau susunan bambu berbentuk persegi empat yang di tancapkan sehingga berdiri kokoh di atas perairan, dimana pada tengah bangunan tersebut dipasang jaring sehingga tempat beroperasinya terbatas pada perairan dangkal. Bagan rakit merupakan jenis bagan lain yang digunakan nelayan di sungai atau muara-muara sungai, bagan ini terbuat dari bambu proses pengoperasiannya sama seperti bagan tancap. Sedangkan bagan perahu umumnya menggunakan jaring dengan panjang total 45 m dan lebar 45 m, berbentuk segi empat bujur

sangkar dengan ukuran mata jaring 0,5 cm dan bahannya terbuat dari waring, dalam pengoperasiannya bagan ini dilengkapi dengan perahu motor yang berfungsi untuk menggandeng bagan rambo menuju daerah penangkapan. Selain itu, bagan perahu berfungsi sebagai pengangkut hasil tangkapan dari *fishing ground* ke *fishing base*.

Putri (2011) menambahkan bahwa bagan tancap merupakan salah satu jaring angkat yang dioperasikan diperairan pantai pada malam hari dengan menggunakan cahaya lampu sebagai faktor penarik ikan. Bagan atau ada juga yang menyebutnya dengan branjang, yaitu suatu alat tangkap yang wujudnya seperti kerangka sebuah bangun piramida tanpa sudut puncak. Diatas bangunan bagan ini pada bagian tengah terdapat bangunan rumah kecil yang berfungsi sebagai tempat istirahat, pelindung lampu dari hujan, dan tempat untuk melihat dan mengawasi ikan. Di atas bangunan ini terdapat *roller* yang terbuat dari bambu yang berfungsi untuk menarik jaring.

Sedangkan menurut Samsudin (2011), konstruksi bagan tancap adalah berupa anjang-anjang berbentuk piramid terpancung, berukuran 10x10 m pada bagian bawah dan 9,5x9,5 m pada bagian atas. Bagian atas berupa plataran (*flat form*), dimana terdapat gulungan (*roller*) dan tempat nelayan melakukan kegiatan penangkapan. Mata jaring bagan tancap umumnya berukuran kecil, sekitar 0,5 cm. parameter utamanya adalah ukuran mata jaring.

2.4.1 Teknik Pengoperasian

Pengoperasian bagan tancap biasanya dilakukan pada malam hari, dimana cara pengoperasiannya memanfaatkan sifat ikan yaitu fototaksis positif (peka terhadap rangsang cahaya). Dengan menggunakan cahaya sinar petromak yang sengaja di pasang pada bagan tancap, dapat merangsang ikan

untuk mendekati arah cahaya tersebut. Sehingga nelayan dapat memperoleh ikan dengan memanfaatkan sifat ikan tersebut.

Menurut Putri (2011), teknik pengoperasian bagan dimulai dengan tahap mempersiapkan perlengkapan yang akan dipergunakan dalam operasi penangkapan. Tahap pengoperasian ini biasanya dilakukan sebelum matahari terbenam. Nelayan menuju ke bagan menggunakan sarana apung berupa perahu. Setelah tiba di bagan, nelayan menambatkan perahunya pada salah satu tiang bagan. Kemudian nelayan membawa seluruh perlengkapan yang diperlukan ke atas bagan. Setelah sampai diatas bagan, jaring bagan kemudian diturunkan kedalam air. Lalu menyalakan beberapa (3–4 buah) lampu pompa, dan menurunkan tali lampu pompa tersebut hingga mendekati permukaan air. Setelah itu merendaman jaring (*setting*) kurang lebih selama dua menit, kemudian nelayan menunggu ikan berkumpul kurang lebih selama dua jam. Setelah kurang lebih dua jam jaring bagan dapat segera diangkat (*hauling*), dengan cara memutar batang penggiling atau katrol, kemudian jaring bagan secara perlahan-lahan naik ke atas sampai kerangka jaring bagan terangkat seluruhnya.

2.4.2 Hasil Tangkapan

Daerah pengoperasian alat tangkap bagan tancap adalah di perairan pantai, sehingga hasil tangkapan adalah ikan perairan pantai dan ikan-ikan pelagis (Samsudin, 2011). Ikan Pelagis adalah kelompok ikan yang berada pada lapisan permukaan hingga kolom air dan mempunyai ciri khas utama, yaitu dalam beraktivitas selalu membentuk gerombolan (*schooling*) dan melakukan migrasi untuk berbagai kebutuhan hidupnya. Ikan pelagis berdasarkan ukurannya dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu Ikan pelagis besar dan ikan

pelagis kecil. Ikan pelagis kecil biasa berada di tubiran karang dan selalu berpindah tempat. Ikan pelagis besar biasanya dapat ditemukan dekat terumbu karang atau tubiran dimana arus hangat dekat perairan pantai. Juga ditemukan di laut terbuka dengan suhu yang berubah ubah, bahkan ada beberapa ikan pelagis besar di terumbu yang dalam (IFTfishing, 2012).

Sedangkan hasil tangkapan bagan tancap pada umumnya adalah terasak (*Sardinella gibbosa*), teri (*Stolephorus sp*), japuh (*Dussumiera acuta*), selar (*Selaroides leptolepis*), pepetek (*Leiognathus dussumieri*), gerot-gerot (*Pomadasys hasta*), cumi-cumi (*Loligo sp*), sotong (*Sepia officinalis*), layur (*Trichiurus lepturus*) dan kembung (*Rastrelliger sp*) (Samsudin, 2011).

