

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Faktor fisika perairan

Suhu air merupakan faktor lingkungan yang sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan lainnya seperti arus. Perubahan suhu air merupakan indikator yang penting untuk menunjukkan perubahan kondisi ekologi. Perubahan suhu akan berpengaruh terhadap ikan sebagai dorongan syaraf, perubahan proses metabolisme, perubahan aktivitas tubuhnya. Suhu lingkungan mempunyai efek tertentu pada sifat meristik ikan, seperti jumlah tulang punggung dan sirip ikan bertambah sebagai akibat suhu turun. Suhu rendah memungkinkan ikan akan lolos dari alat penangkapan dan juga kecakapan ikan dalam menangkap mangsa yang bergerak. Suhu juga menyebabkan perbedaan distribusi regional dari ikan muda dengan dewasa, karena mereka cenderung memilih yang cocok bagi mereka masing-masing. Suhu perairan yang optimum untuk pertumbuhan ikan berkisar antara $28 - 29^{\circ}\text{C}$ (Gunarso, 1985).

Suhu permukaan perairan umumnya berkisar $28-31^{\circ}\text{C}$. Suhu air di dekat pantai biasanya sedikit lebih tinggi dari pada di lepas pantai. Sebaran suhu secara vertikal pada dasarnya mempunyai tiga lapisan, yaitu lapisan hangat di bagian teratas, lapisan termoklin di tengah dan lapisan dingin sebelah bawah.

Secara alami suhu air permukaan merupakan lapisan hangat karena mendapat radiasi matahari pada siang hari. Pada lapisan teratas sampai kedalaman sekitar 50-70 m terjadi pengadukan, hingga lapisan tersebut terdapat air hangat ($\pm 28^{\circ}\text{C}$) yang homogen. Di bawah lapisan homogen terdapat lapisan termoklin, dimana suhu menurun cepat terhadap kedalaman sehingga menyebabkan densitas air meningkat. Di bawah lapisan termoklin terdapat lapisan yang homogen dan dingin, makin ke bawah suhunya berangsur-angsur turun.

Suhu air secara langsung mempengaruhi kecepatan makan, metabolisme dan pertumbuhan ikan. Pada suhu di bawah optimum biasanya mengurangi aktivitas makan. Suhu air secara tidak langsung juga mempengaruhi cara makan ikan. Perbedaan kecepatan metabolisme dan spesies ikan dipengaruhi oleh suhu. Suhu yang diinginkan oleh ikan pasti berubah secara musiman, dalam hubungannya dengan spawning (Gunarso, 1985). Keadaan musim dan variasi panas serta kondisi lainnya, menyebabkan perbedaan distribusi maupun kepadatan ikan pada suatu fishing ground. Fishing ground yang terbaik adalah pada pertemuan dua arus atau daerah yang terjadi *up welling* dan *divergence*.

Arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air secara horizontal yang dapat disebabkan oleh tiupan angin atau karena perbedaan densitas air laut atau dapat pula disebabkan oleh gerakan gelombang panjang, juga ada yang disebabkan oleh keadaan pasang surut (Nonjti, 1987). Gerakan massa air di kedalaman berbeda dengan gerakan massa air di permukaan, gerakan massa air di permukaan dipengaruhi oleh angin. Gerakan ini terjadi dari waktu ke waktu dan dari suatu tempat ke tempat lainnya.

Massa air permukaan selalu bergerak, gerakan ini ditimbulkan terutama oleh kekuatan angin yang bertiup melintasi permukaan dan pasang surut. Angin mendorong bergesernya air permukaan sehingga menghasilkan suatu gerakan arus horizontal yang lambat, tetapi mampu mengangkat volume air yang sangat besar melintasi jarak di lautan. Keadaan arus ini mempengaruhi pola penyebaran organisme laut (Nybakken, 1992) dan bahkan sebagai kunci keberhasilan penangkapan ikan pada wilayah pantai atau estuaria (Zenkovich and Manti, 1970).

Sistem atau pola sirkulasi air laut merupakan salah satu aspek dinamika air yang sangat penting, karena pengaruh terhadap lingkungan di sekitarnya, misalnya terhadap sebaran biologi, kimia, polusi dan juga terhadap transport sedimen serta proses pembentukan pantai dan erosi pantai.

Kecepatan arus suatu perairan sangat ditentukan oleh kecuraman gradien permukaan, tingkat kekasaran substrat, kedalaman, lebarnya perairan, perubahan musim dan cuaca (Mason, 1981).

Tekanan udara yang tinggi biasanya terjadi pada perairan terbuka dan berhubungan langsung dengan lautan bebas. Keadaan arus permukaan di perairan Indonesia umumnya ditentukan oleh pertukaran musim dan musim ini sangat menentukan tekanan udara di perairan tersebut, terutama dipengaruhi oleh adanya laut lepas (Arinardi dkk., 1996).

Arus perairan ditandai dengan arah dan kecepatan, seperti gerakannya secara horizontal. Pergerakan air dapat menyebabkan penyebaran nutrisi, plankton, pembersihan sampah-sampah dari hewani dan tumbuhan, pembersihan kadar polutan di perairan, mengontrol pola-pola salinitas, perpindahan sedimen serta membantu perpindahan massa air pada suatu perairan (Knox, 1986).

Arus sangat menentukan sifat-sifat dari flora dan fauna suatu perairan. Sifat-sifat ini dapat ditentukan oleh daerah asal arus, arah angin, kecepatan arus, sifat arus,

salinitas dari massa air dan lingkungan lainnya sehingga secara langsung maupun tidak langsung arus mempengaruhi berbagai organisme yang hidup di perairan.

2.2 Faktor kimia perairan

Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan apakah suatu perairan tersebut asam atau basa. Secara alamiah pH perairan dipengaruhi oleh konsentrasi CO₂ dan senyawa yang bersifat asam. Fitoplankton dan tanaman lainnya akan mengambil CO₂ dari air selama proses fotosintesis mengakibatkan pH air meningkat pada siang hari dan menurun pada malam hari (Cholik, Artati dan Arifudin, 1986).

Derajat keasaman perairan mempengaruhi daya tahan organisme, dimana pada pH perairan yang rendah penyerapan oksigen oleh organisme akan terganggu (Pennak, 1973). Setiap organisme yang menjadi makanan ikan tidak akan hidup dengan baik pada keadaan pH dimana lebih besar dari 9,5 (perairan menjadi tidak produktif).

Perairan laut mempunyai nilai pH relatif lebih stabil dan berada dalam kisaran sempit, biasanya berkisar 7,7 – 8,4 (Nybakken, 1992). Derajat keasaman (pH) mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap tumbuhan dan hewan air sehingga sering dipergunakan sebagai petunjuk untuk menyatakan baik buruknya keadaan air sebagai lingkungan hidup (Asmawi, 1986).

Oksigen terlarut di perairan sangat penting bagi organisme untuk mengoksidasi nutrien yang masuk ke dalam tubuhnya. Kurangnya oksigen terlarut dari perairan disebabkan oleh pernafasan hewan, tumbuhan, proses pembongkaran (dekomposisi mineralisasi) bahan-bahan organik dalam perairan (Welch, 1984). Kisaran oksigen yang mendukung kehidupan organisme perairan secara normal tidak boleh kurang dari 2 ppm (Wardoyo, 1981).

Sebaran oksigen di dalam perairan berasal dari penetrasi dari atmosfer dan proses fotosintesis secara biologi (peningkatan oksigen) dan respirasi (pengurangan oksigen). Jumlah oksigen terlarut dalam perairan akan menurun jika terjadi peningkatan suhu dan salinitas.

Kelarutan oksigen di laut sangat penting artinya dalam mempengaruhi keseimbangan kimia dan kehidupan organisme di laut. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsentrasi oksigen di laut antara lain proses fotosintesis oleh



tumbuhan hijau, interaksi dengan udara, percampuran massa air dan proses kimia (Birowo, 1991).

Kadar oksigen terlarut tertinggi di lingkungan pesisir terdapat di pinggiran air yang terbuka, dimana ombak yang terus menerus mengaduk air (Raymon, 1963). Sedangkan pada perairan yang dalam oksigen dipakai untuk pernafasan dan pembusukan zat-zat organik sehingga konsentrasi oksigen menurun dengan bertambahnya kedalaman (Sidjabat, 1976).

Kelarutan oksigen erat kaitannya dengan karbondioksida bebas. Gas karbondioksida berasal dari proses penguraian bahan organik oleh jasad renik (dekomposer) dan dari proses respirasi hewan-hewan air. Meningkatnya proses fotosintesis maka kandungan karbondioksida bebas akan menurun, sebaliknya kandungan oksigen akan meningkat (Welch, 1984).

Salinitas merupakan jumlah (gram) zat-zat yang terlarut dalam satu kilogram air laut, dengan anggapan bahwa suatu karbonat telah diubah menjadi oksida dan brom serta iodida diganti oleh chlor dan semua bahan-bahan organik telah dioksidasi secara sempurna (Birowo, 1991).

Salinitas merupakan faktor yang penting, karena bersama-sama dengan suhu menentukan berat jenis dari air laut dan terpenting dalam sirkulasi serta dapat menyidik asal usul air (Arief, 1980). Umumnya salinitas air laut berkisar antara 33 – 37 ‰ dan sangat tergantung pada lintang. Suhu dan salinitas penting artinya bagi kehidupan ikan karena kedua faktor tersebut erat hubungannya dengan distribusi organisme karena punya daya toleransi tertentu. Dengan adanya daya toleransi terhadap suhu dan salinitas tertentu dikenal dengan adanya stenothermal, eurythermal, stenohalin dan euryhalin (Sidjabat, 1976).

Salinitas di perairan estuaria selalu berfluktuasi, untuk bisa hidup di perairan payau, maka organismenya haruslah bersifat euryhaline yaitu toleransi kisaran yang luas (Sihotang, 1986). Jumlah organisme air tawar mencapai maksimum pada salinitas 0 ‰, kemudian jumlahnya menurun dengan meningkatnya salinitas dan mencapai jumlah minimum pada salinitas 7 ‰. Salinitas di atas 7 ‰ jumlah organisme air tawar menurun. Sebaliknya jumlah organisme air laut akan menurun dengan menurunnya salinitas (Pennak, 1973).

Kekeruhan atau turbiditas menyatakan derajat kegelapan di dalam air yang disebabkan oleh bahan yang melayang baik organik maupun anorganik. Kekeruhan adalah suatu ukuran yang menentukan biasan dalam air yang diakibatkan oleh adanya

bahan-bahan tersuspensi, tanah liat, pasir, bahan organik, bakteri, plankton dan jasad renik (Wardoyo, 1981).

Kekeruhan di perairan pesisir terutama disebabkan oleh adanya masukan dari daerah daratan. Kekeruhan pada perairan pesisir tidak sama sepanjang tahun, air akan sangat keruh pada musim penghujan karena aliran air limpasan yang biasanya mengandung sedimen tinggi menjadi meningkat (Nybakken, 1992). Pengaruh yang ditimbulkan oleh kekeruhan adalah penurunan penetrasi cahaya secara vertikal, sehingga menurunkan aktifitas fotosintesis fitoplankton dan alga bentik akibatnya akan menurunkan produktivitas primer.

Kekeruhan air dapat disebabkan oleh partikel-partikel lumpur, tanah liat buangan sampah kota atau limbah industri dan keberadaan sejumlah organisme (Tebbut, 1977). Kekeruhan dapat juga disebabkan oleh bahan organik yang tidak dapat dilarutkan dalam air.

Kekeruhan perairan akan mempengaruhi terhadap kehidupan ikan antara lain berkurangnya jumlah telur dan kelulushidupan larva ikan, terjadinya perubahan tingkah laku mijah, berkurangnya efisiensi makan, berkurangnya laju pertumbuhan, berkurangnya ukuran populasi, terganggunya respirasi dan berkurangnya keanekaragaman habitat (Bruto, 1985).

2.3 Faktor biologi perairan

Plankton adalah organisme yang hidup melayang atau mengambang di dalam air. Kemampuan gerakannya sangat terbatas sehingga selalu terbawa arus (Nontji, 1987). Plankton merupakan pakan bagi semua anak ikan pelagik. Oleh sebab itu kelimpahan plankton sering dikaitkan dengan kesuburan perairan (Arinardi, Trima Ningsih dan Sudirdjo, 1994).

Fitoplankton adalah organisme autotrof yang membutuhkan energi cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis dengan menggunakan karbondioksida. Seluruh organisme autotrof mengandung figmen fotosintesa seperti klorofil. Sebagian plankton terutama dari golongan dinoflagellata mampu hidup pada daerah heterotropik (kurang cahaya). Seluruh fitoplankton yang melakukan proses fotosintesa akan menghasilkan oksigen atau bahan-bahan yang diperlukan oleh organisme (Sournia, 1976).

Fitoplankton dapat bergerak sedikit dengan flagel, tidak mempunyai daya menentang arus dan sifat yang khas yaitu dapat melayang, karena aktif mengatur berat



jenis pada badan agar sama dengan berat jenis media hidupnya (Sachlan, 1980). Pengaturan berat jenis fitoplankton dilakukan dengan cara menambah atau mengurangi jumlah vakuola, zat lemak atau minyak yang merupakan makanan cadangan dan juga dengan memperpanjang atau memperpendek spina atau chaeta.

Konsentrasi maksimal distribusi vertikal fitoplankton terdapat di bawah permukaan air, karena adaptasi fitoplankton terhadap intensitas cahaya rendah, stabilitas vertikal air, laju penenggelaman fitoplankton dan konsentrasi zat hara (Nontji, 1981). Fitoplankton tergolong fototaksis positif yang terdapat di daerah yang ada sinar matahari (eufotik), sehingga berkaitan secara langsung dengan kecerahan suatu perairan.

Kelimpahan fitoplankton lebih tinggi di daerah perairan pantai dari pada perairan laut terbuka, karena nutrisi telah teraduk ke atas oleh gelombang atau pengeluaran oleh sungai (Harris, 1990).

Zooplankton termasuk hewan perenang aktif yang dapat mengadakan migrasi secara vertikal pada beberapa lapisan perairan, tetapi kekuatan renangnya sangat kecil dibandingkan dengan kuatnya arus (Hutabarat dan Evans, 1986). Dalam suatu ekosistem perairan, zooplankton berperan sebagai konsumen pertama yang memakan fitoplankton.

Faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan zooplankton adalah suhu perairan, oksigen terlarut dan pH. Kebanyakan zooplankton berada jauh di bawah permukaan air kecuali pada malam hari karena tidak tahan terhadap cahaya matahari yang kuat, tetapi ada juga jenis zooplankton yang tahan seperti calanoida yang hidup di permukaan atau agak di permukaan.

Secara umum, zooplankton didominasi oleh jenis-jenis crustacea baik dalam jumlah maupun spesies, copepoda merupakan golongan utama dari crustacea planktonik (Odum, 1971). Produktivitas hayati di muara sungai lebih tinggi dibandingkan dengan di laut.

2.4 Karakteristik Cahaya Dalam Air

Distribusi cahaya di dalam air dipengaruhi oleh sifat alamiah dari sumber cahaya (bulan dan matahari), jumlah partikel yang terkandung dalam air dan udara, banyaknya cahaya yang dipantulkan oleh permukaan air. Sifat alamiah cahaya akan menentukan kontras lingkungan di sekitarnya terhadap lingkungan luar, jumlah partikel akan menentukan koefisien nemudaran cahaya, dan banyaknya cahaya yang

terpantul di permukaan akan mempengaruhi jumlah cahaya yang masuk ke kolom air (Verheyen 1959 *cit.* Kristjonson 1968). Kedalaman penetrasi cahaya di dalam laut tergantung pada absorpsi cahaya oleh partikel-partikel air, panjang gelombang cahaya, kecerahan perairan, pemantulan cahaya oleh permukaan laut, musim dan lintasan geografis (Nybakken, 1988).

Apabila seberkas cahaya dilewatkan melalui air yang dalamnya dx , maka intensitas cahaya persatuan jarak dI/dx akan berkurang sebanding dengan intensitas cahaya tersebut, seperti rumus berikut : $dI/dx = kI$ (Sidjabat, 1976).

Nilai iluminasi suatu cahaya akan menurun dengan semakin jauhnya jarak dari sumber cahaya tersebut, dan nilainya akan berkurang apabila cahaya tersebut ke dalam air karena mengalami pemudaran. Besarnya iluminasi cahaya (E) ditentukan oleh intensitas penyinaran (I) dan jarak dari sumber cahaya (R) yang diformulasikan sebagai berikut :

$$E = \frac{I}{R^2} \text{ (Ben-Yami, 1987)}$$

dimana : E = Iluminasi cahaya (lux)

I = Intensitas cahaya (candela)

R = Jarak dari sumber cahaya (meter)

Besarnya penurunan intensitas cahaya persatuan jarak yang tertetrasi ke dalam laut dapat dihitung dengan formula: $dI_x = -k I_x dx$ (Krebs, 1989),

dimana: I_x = Intensitas cahaya pada kedalaman x (meter)

x = Kedalaman air (meter)

k = Koefisien pada pemudaran (lux/meter)

Nilai koefisien pemudaran (k) diperoleh dengan formula yang dikemukakan oleh Tait 1956 *cit.* Pronoto (1991), $k = 1,7/d$

dimana : k = Koefisien pemudaran (lux/meter)

d = Hasil pembacaan secchi disc (meter)

Tyler *at.al cit.* Hill (1962) menyatakan bahwa pendugaan nilai iluminasi cahaya pada suatu kedalaman perairan dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut

$$I_x = I_0 e^{-kx}$$

dimana : I_x = Intensitas pada kedalaman x (meter)

I_0 = Intensitas pada permukaan air (0 meter)

e = Konstanta Euler sebesar 2,718

k = Koefisien pemudaran (lux/meter)

x = Kedalaman air (meter)



2.5 Light Fishing

Penangkapan ikan dengan menggunakan cahaya selain ditentukan oleh jumlah cahaya dan besarnya intensitas juga dipengaruhi oleh faktor kecerahan perairan, gelombang, angin, arus serta cahaya bulan dan pemangsa (Ben-Yamin, 1987, Subani dan Barus, 1989).

Pengaruh cahaya bulan terhadap light fishing tergantung pada fase bulan, posisi bulan, keadaan cuaca, kedalaman renang ikan dan kekuatan sumber cahaya yang digunakan. Satu siklus periode bulan terbagi dalam empat fase dan setiap fase berlangsung selama 7-8 hari. Fase pertama (kwartir-1) dan fase ke tiga (kwartir-3) yaitu bulan memancarkan cahaya dalam keadaan separuh bulat. Fase kedua (kwartir-2) bulan memancarkan cahaya purnama (*full moon*). Kemudian fase keempat (kwartir-4) bulan hanya sesaat dan cahayanya lemah. Waktu yang diperlukan dalam satu periode bulan sekitar 28-29 hari (Nikonorov, 1975).

Penangkapan ikan dengan bantuan cahaya akan lebih efektif dilakukan pada fase pertama, ketiga dan fase keempat. Sedangkan fase kedua merupakan waktu yang kurang efektif penggunaan cahaya lampu, karena ikan cenderung menyebar secara horizontal, namun pada saat langit berawan efek bulan purnama dapat tereduksi. Umumnya ikan pelagis muncul ke permukaan menjelang petang sehingga pada malam hari dapat dikumpulkan dengan bantuan cahaya lampu buatan. Efektivitas light fishing biasanya sebelum tengah malam yang menunjukkan bahwa fototaksis maksimal terjadi pada waktu tersebut (Laevastu dan Hayes, 1984 dan Gunarso, 1985).

Hasil penelitian Baskoro *et al* (1998), di pelabuhan Ratu Bay Java Indonesia menyimpulkan bahwa hasil tangkapan bagan pada waktu senja dan subuh lebih banyak dibandingkan hasil tangkapan tengah malam. Sedangkan jenis ikan yang tertangkap pada waktu tengah malam lebih bervariasi dibandingkan dari jenis, hasil tangkapan senja dan subuh.

Keefektifan sumber cahaya dalam memikat ikan sangat ditentukan oleh jenis lampu yang dipakai. Penggunaan jenis Tungsten Lamp (TL) dan merkuri sebagai sumber cahaya dianggap lebih efisien dibandingkan dengan jenis lampu lainnya karena pada daya yang sama intensitas cahayanya lebih besar (Nomura dan Yamazaki, 1977). Perbandingan intensitas cahaya berbagai jenis lampu yang digunakan untuk penangkapan ikan dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Perbandingan Intensitas Cahaya Berbagai Sumber Cahaya Lampu Dalam Penangkapan Ikan.

Sumber Cahaya	Intensitas Cahaya (lux)
Obor kayu	100
Lampu minyak- tanah	400-600
Lampu acetylene	100-1000
Lampu pijar	
12 V, 60 W	70
24 V, 200 W	300
100 V, 500 W	750
100 V, 1000 w	1600
100 V, 2000 W	3300
Lampu merkuri	
150 V, 270 W	10310
Tungsten Lamp (TL)	
100 V, 20 - 40 W	1600-5500

Sumber : Nomura dan Yamazaki (1977)

Kemudian Tungsten Lamp (TL) mempunyai efek yang lebih besar dibandingkan dengan lampu pijar dalam mengumpulkan ikan-ikan mackerel pada perikanan pole and line. Perbandingan berbagai efek Tungsten Lamp (TL) dan lampu pijar dalam mengumpulkan ikan mackerel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Berbagai Efek *Tungsten Lamp* (TL) dan Lampu Pijar Dalam Mengumpulkan Ikan Mackerel

	Satuan	Lampu TL (<i>Tungsten Lamp</i>)	Lampu Pijar
Konsumsi daya;	watt	200	840
Waktu yang dibutuhkan dari saat dinyalakan lampu sampai saat penangkapan;	menit	16	19
Waktu tangkap kontinyu;	menit	66	60
Tangkapan per orang;	kg	48	49
Tangkapan per watt	kg	0,25	0,06

Sumber: Nomura dan Yamazaki (1977)

2.6 Reaksi Ikan Terhadap Cahaya

Ikan dapat memberikan reaksi terhadap cahaya pada kuat penerangan yang lebih kecil berkisar antara 0,01-0,001 lux (Laevastu dan Hayes, 1984). Ikan pada umumnya sangat peka terhadap cahaya yang datang dari arah atas (dorsal) dan tidak menyukai cahaya yang datang dari bagian bawah (ventral) tubuhnya. Jika tidak memungkinkan untuk turun ke arah sumber cahaya, maka ikan-ikan tersebut akan menyebar menurut arah horizontal (Parish 1955 *cit.* Gunarso, 1985, Scharfe 1956 *cit.* Laevastu dan Hayes, 1984).

Ikan merupakan salah satu hewan yang dapat dirangsang dengan menggunakan cahaya, seperti pada malam hari keberadaan ikan di suatu tempat dapat ditarik dengan menggunakan cahaya lampu. Ikan apabila dirangsang dengan cahaya lampu akan menimbulkan berbagai respon, antara lain bergerak ke atas secara tiba-tiba, dan terkejut karena shock, tetapi setelah beberapa menit ikan-ikan akan menyebar (Dragsund, 1958 cit. Ben-Yamin, 1987). Ikan akan menjauhi sumber cahaya lampu apabila cahaya yang digunakan sangat kuat dan bergerak menuju lampu ke daerah yang penerangannya lebih rendah (Takayama, 1959).

Respon ikan terhadap cahaya berbeda-beda tergantung kepada ukuran dan jenis ikan. Besar kecilnya intensitas cahaya akan mempengaruhi kecepatan ikan mendekati sumber cahaya (Sasaki, 1959 dan Nikonorov, 1959). Ikan akan berkumpul dan menetap di sekeliling lampu selama waktu tertentu dan memencar kembali. Ikan bergerak ke permukaan (ke arah lampu) secara perlahan-lahan berkumpul di sekitar lampu dalam waktu yang berbeda tergantung jenisnya (Laevastu dan Hela, 1970).

Ada dua pola reaksi atau respon ikan terhadap cahaya yaitu fototaksis dan fotokinetis. Fototaksis merupakan gerakan spontan dari ikan yang mendekati atau menjauhi sumber cahaya. Gerakan spontan mendekati sumber cahaya disebut fototaksis positif dan yang menjauhi sumber cahaya disebut fototaksis negatif. Fotokinetis merupakan gerakan respon ikan dalam kebiasaan hidupnya (Ben-Yami, 1987).

Ikan yang bersifat fototaksis positif mempunyai labus opticus berukuran besar dan susunan syaraf pusat labus opticus berfungsi penting sebagai pusat indra penglihatan. Pada sisi labus opticus terdapat *Fovea* atau *Lateralen Einschunurung* dan ikan yang mempunyai fovea atau lateral en einschunurung umumnya bersifat fototaksis positif (Uchibaski cit. Nomura dan Yamazaki 1977).

Ikan mempunyai sensitivitas yang lebih baik dalam membedakan gelap dan terang dibandingkan manusia, tapi kemampuannya untuk mengidentifikasi bentuk objek yang dilihatnya hanya sepersepuluh dari kemampuan manusia (Nomura dan Yamazaki, 1977). Ikan sebagaimana hewan lainnya mempunyai kemampuan yang luar biasa untuk dapat melihat pada waktu siang hari yang penerangannya beberapa ribu lux dan pada keadaan hampir gelap sekalipun (Gunarso, 1985).

Pada mata ikan terdapat retina yang mempunyai kesanggupan yang berbeda-beda dalam menerima rangsangan cahaya tergantung pada panjang gelombang yang

sesuai dari cahaya tersebut. Beberapa jenis ikan hanya terpikat pada tipe dan panjang gelombang cahaya tertentu (Smith, 1972).

Kemampuan jarak pandang ikan juga ditentukan oleh tingkat kekeruhan perairan. Perairan dengan kecerahan yang tinggi dan terang akan menyebabkan daya penglihatan ikan lebih baik dibandingkan pada kecerahan yang rendah dan gelap (Gunarso, 1985).

2.7 Faktor-faktor Penyebab Ikan Tertarik pada Cahaya

Beberapa jenis ikan tertarik pada cahaya disebabkan karena beberapa hal, antara lain mencari intensitas cahaya yang optimum, investigatory reflex, mencari makan dan untuk bergerombol (Verheyen 1959 *cit.* Kristjonson, 1968 dan Woodhead 1966).

Adanya cahaya di laut merangsang organisme laut tertarik untuk mendekatinya. Hal seperti ini merupakan sumber makanan bagi organisme pemangsa (predator) sehingga pada lapisan air tersebut terdapat suatu komunitas dengan sumber makanan yang kompleks. Selanjutnya dijelaskan bahwa ikan dalam keadaan lapar lebih cepat tertarik pada cahaya dari pada ikan dalam keadaan kenyang. Apabila intensitas cahaya lampu berada pada titik kritis maka ikan akan berhenti makan dan akan menjauhi lapisan air tersebut (Dragsund, 1958 *cit.* Ben-Yami, 1987).

Takayama (1959) menjelaskan bahwa ketertarikan terhadap cahaya bukan saja tergantung pada sifat fototaksis positif dari ikan tersebut, tetapi faktor ekologis juga berpengaruh terhadap makhluk-makhluk hidup lainnya. Mula-mula yang tertarik untuk mendekati sumber cahaya adalah jenis zooplankton, kemudian diikuti oleh jenis ikan-ikan kecil dan ikan-ikan besar. Kawamoto (1955 *cit.* Laevastu dan Hela, 1970) mengemukakan bahwa ikan yang berkumpul di sekitar sumber cahaya lampu sebanding dengan jumlah makanan yang berada di bawah lampu tersebut.

Mekanisme tertariknya ikan terhadap cahaya lampu belum diketahui dengan jelas, namun diduga berkumpulnya ikan disebabkan oleh keinginan mencari intensitas cahaya yang cocok (Verheyen 1959 *cit.* Kristjonson, 1968). Ikan-ikan tertarik atau mendekati cahaya lampu karena bingung dengan adanya latar belakang (back ground) yang gelap (Woodhead, 1966). Brandt (1984) berpendapat bahwa penyebab tertariknya ikan terhadap cahaya lampu sebagian didasari oleh dis-orientasi penglihatan ikan pada saat tersebut.

2.8 Jenis-jenis Ikan Yang Tertarik pada Cahaya

Subani (1972) mengemukakan bahwa jenis-jenis ikan laut yang bersifat fototaksis, selalu tertangkap adalah ikan lemuru (*Clupea longiceps*), kacang-kacang (*Hemirhamphus georgia* C.V), layang (*Decapterus* sp.), tembang (*Sardinella* sp.), japuh (*Dussumeria acuta* C.V), kembung (*Rastrelliger* sp.), teri (*Stolephorus* sp.), selar (*Caranx* sp.), petek (*Leiognathus* spp.), kerong-kerong (*Therapon* sp.), kapas-kapas (*Gerres* sp.), gulamah (*Sciema* sp.), dan ikan biji angka (*Upeneus* sp.). Bustari (2004), jenis ikan yang fototaksis adalah ikan teri (*Stolephorus commersonii*), pepetek (*Leiognathus roconius*), tamban (*Clupea fimbriata*), serai (*Spratelloides delicatulus*), kembung (*Rastrelliger neglectus*), selar (*Caranx megalaspis*), alu-alu (*Sphyraena obtusata*) dan ikan semar (*Kurtus indicus*).

