

Bab 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Untuk hidup dengan baik, semua makhluk hidup membutuhkan lingkungan hidup yang memadai dan memiliki syarat tertentu. Bagi manusia dan makhluk hidup lainnya ada berbagai macam faktor lingkungan yang dimiliki untuk mencapai suatu kondisi lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan individu. salah satu faktor lingkungan yang akan kami bahas disini adalah suhu. Suhu adalah salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh karena ia berasal dari matahari sumber energi terbesar bumi.

Suhu pada ekosistem perairan berfluktuasi baik harian maupun tahunan, terutama mengikuti pola temperatur udara lingkungan sekitarnya, intensitas cahaya matahari, letak geografis, pencahayaan dan kondisi internal perairan itu sendiri seperti kekeruhan, kedalaman, kecepatan arus dan timbunan bahan organik di dasar perairan. Suhu memiliki peran yang sangat penting terhadap kehidupan di dalam air. Kelarutan berbagai jenis gas di dalam air serta semua aktivitas biologis di dalam perairan sangat dipengaruhi oleh suhu. Sebagaimana diketahui bahwa meningkatnya suhu sebesar 10°C akan meningkatkan laju metabolisme sebesar 2 – 3 kali lipat. Meningkatnya laju metabolisme akan menyebabkan kebutuhan oksigen meningkat, sementara di lain pihak naiknya temperatur akan menyebabkan kelarutan oksigen dalam air menurun. Fenomena ini akan menyebabkan organisme air mengalami kesulitan untuk respirasi.

Pada ekosistem perairan daerah tropis suhu cenderung konstan sepanjang tahun, berbeda dengan ekosistem perairan di daerah subtropis. Hal ini berhubungan dengan musim. Di daerah tropis tidak mengenal musim dingin sehingga tidak ada kondisi dimana lingkungan berada pada suhu yang ekstrim rendah. Seperti pengamatan yang dilakukan di sungai Donan dan Sapuregel Cilacap, terlihat tidak terjadi perubahan suhu yang drastis sepanjang tahun. Suhu perairan berkisar antara 29– 32° C (Satino, 2001).

Salah satu segi terpenting pada makhluk hidup adalah kemampuannya berkembangbiak (reproduksi). Reproduksi pada makhluk hidup merupakan suatu proses alam dalam usaha mempertahankan keturunan dan keberadaan jenisnya di alam. Ada dua cara berbeda pada makhluk hidup dalam membentuk keturunan, yaitu reproduksi secara seksual dan secara aseksual. Reproduksi seksual terjadi karena bertemunya gamet jantan (sperma) dengan gamet betina (sel telur) dalam suatu proses pembuahan (fertilisasi),

sedangkan pada reproduksi aseksual, keturunan yang terbentuk tanpa melalui proses pembuahan (Kimball 1994).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil dari latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Apakah definisi dari Suhu?
2. Apakah faktor yang mempengaruhi suhu?
3. Apakah pengaruh suhu bagi pertumbuhan ikan?
4. Apakah pengaruh suhu bagi reproduksi ikan?
5. Apakah manfaat mempelajari suhu bagi perikanan budidaya?

1.3 Tujuan

Tujuan dari makalah ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menjelaskan definisi suhu.
2. Untuk menjelaskan faktor yang mempengaruhi suhu.
3. Untuk menjelaskan pengaruh suhu bagi pertumbuhan ikan.
4. Untuk menjelaskan pengaruh suhu bagi reproduksi ikan
5. Untuk menjelaskan manfaat suhu bagi perikanan budidaya.

Bab 2

PEMBAHASAN

2.1 Definisi Suhu

Menurut Sverdrup *et al.*, (1942) dikutip oleh Inrawatit,(2000) suhu merupakan parameter yang penting dalam lingkungan laut dan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap kehidupan di laut. Pengaruh suhu secara langsung terhadap kehidupan di laut adalah dalam hal laju fotosintesa tumbuh-tumbuhan dan proses fisiologi hewan, khususnya aktivitas metabolisme dan siklus reproduksi. Secara tidak langsung suhu berpengaruh terhadap daya larut oksigen yang digunakan untuk respirasi biota laut. Daya larut oksigen berkurang, jika suhu naik, dan sebaliknya kandungan kabondioksida bertambah.

Sedangkan menurut Nybakken (1988), sebagian besar biota laut bersifat poikilometrik (suhu tubuh dipengaruhi lingkungan) sehingga suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Sesuai apa yg dikatakan Nybakken pada tahun 1988 bahwa Sebagian besar organisme laut bersifat poikilotermik (suhu tubuh sangat dipengaruhi suhu massa air sekitarnya), oleh karenanya pola penyebaran organisme laut sangat mengikuti perbedaan suhu laut secara geografik. Berdasarkan penyebaran suhu permukaan laut dan penyebaran organisme secara keseluruhan maka dapat dibedakan menjadi 4 zona biogeografik utama yaitu: kutub,tropic,beriklim sedang panas,beriklim sedang dingin.

Dapat disimpulkan bahwa suhu merupakan parameter kualitas air yang sangat menentukan kelangsungan hidup biota di dalamnya. Baik itu dalam proses pertumbuhannya maupun dalam proses reproduksi untuk memperbesar jumlah populasi. Maka dari itu apabila seorang pengusaha budidaya akan membuat suatu tambak, salah satu aspek yang penting untuk dilakukan adalah mengontrol besarnya suhu pada tambak yang akan dibuat untuk bisnis perikanan budidaya agar sesuai dengan toleransi suhu biota air yang akan dibudidayakan.

2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Suhu

Faktor yang mempengaruhi suhu di perairan adalah:

Faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya suhu udara suatu daerah adalah:

1. Lama penyinaran matahari.
2. Sudut datang sinar matahari.
3. Relief permukaan bumi.
4. Banyak sedikitnya awan.
5. Perbedaan letak lintang.

Suhu udara yang diukur dengan thermometer merupakan unsure iklim yang sangat penting. Suhu adalah unsure iklim yang sulit didefinisikan. Bahkan para ahli meteorologipun mempertanyakan apa yang dimaksud dengan suhu udara karena unsure iklim ini berubah sesuai dengan tempat. Tempat yang terbuka suhunya akan berbeda dengan tempat yang bergedung, demikian pula suhu di ladang berumput berbeda dengan ladang yang dibajak, atau jalan yang beraspal dan sebagainya. Pengukuran suhu udara hanya memperoleh satu nilai yang menyatakan nilai rata-rata suhu atmosfer. Secara fisis suhu dapat didefinisikan sebagai tingkat gerakan molekul benda, makin cepat gerakan molekul, makin tinggi suhunya. Suhu dapat juga didefinisikan sebagai tingkat panas suatu benda. Panas bergerak dari sebuah benda yang mempunyai suhu tinggi ke benda dengan suhu rendah.

Matahari merupakan sumber panas. Pemanasan udara dapat terjadi melalui dua proses pemanasan, yaitu pemanasan langsung dan pemanasan tidak langsung.

a. Pemanasan secara langsung

Pemanasan secara langsung dapat terjadi melalui beberapa proses sebagai berikut:

1) Proses absorpsi

adalah penyerapan unsur-unsur radiasi matahari, misalnya sinar gama, sinar-X, dan ultra-violet. Unsur unsur yang menyerap radiasi matahari tersebut adalah oksigen, nitrogen, ozon, hidrogen, dan debu.

2) Proses refleksi

Adalah pemanasan matahari terhadap udara tetapi dipantulkan kembali ke angkasa oleh butir-butir air (H_2O), awan, dan partikel-partikel lain di atmosfer.

3) Proses difusi

Sinar matahari mengalami difusi berupa sinar gelombang pendek biru dan lembayung berhamburan ke segala arah. Proses ini menyebabkan langit berwarna biru.

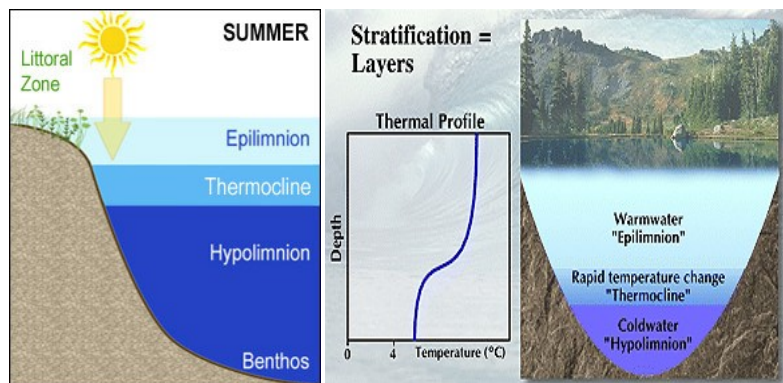
b. Pemanasan tidak langsung

Pemanasan tidak langsung dapat terjadi dengan cara-cara berikut:

- 1) Konduksi adalah pemberian panas oleh matahari pada lapisan udara bagian bawah kemudian lapisan udara tersebut memberikan panas pada lapisan udara di atasnya.
- 2) Konveksi adalah pemberian panas oleh gerak udara vertikal ke atas.
- 3) Adveksi adalah pemberian panas oleh gerak udara yang horizontal (mendatar).
- 4) Turbulensi adalah pemberian panas oleh gerak udara yang tidak teratur dan berputar-putar ke atas tetapi ada sebagian panas yang dipantulkan kembali ke atmosfer.

Berdasarkan adanya perbedaan suhu yang terdapat pada setiap kedalaman air, Effendi (2003) membedakan suatu perairan danau secara vertikal menjadi 3 (tiga) stratifikasi, yaitu :

1. Epilimnion merupakan lapisan bagian atas dari perairan danau. Lapisan ini merupakan bagian yang hangat dari kolom air dengan keadaan suhu yang relatif konstan (perubahan suhu secara vertikal sangat kecil). Seluruh massa air pada lapisan ini dapat bercampur dengan baik akibat dari pengaruh angin dan gelombang.
2. Metalimnion atau yang sering disebut termoklin. Lapisan ini berada disebelah bawah lapisan epilimnion. Pada lapisan ini perubahan suhu secara vertikal relatif besar, dimana setiap penambahan kedalaman 1 meter, terjadi penurunan suhu air sekitar 10C.
3. Hipolimnion adalah lapisan paling dalam dari perairan danau, yang terletak di sebelah bawah lapisan termoklin. Lapisan ini mempunyai suhu yang lebih dingin dan perbedaan suhu vertikal relatif kecil, massa airnya stagnan, tidak mengalami pencampuran dan memiliki kekentalan air (densitas) lebih besar.



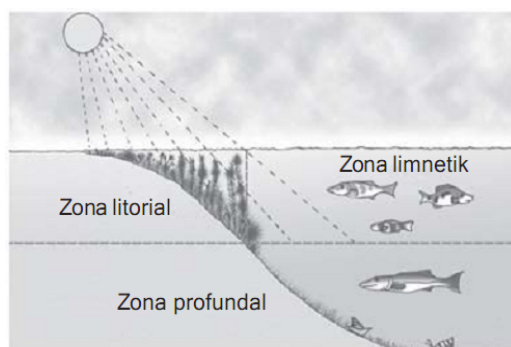
gambar. Google image

Suatu perairan danau dapat juga dibedakan berdasarkan kedalaman penetrasi cahaya matahari kedalam badan air menjadi beberapa zona. Dalam hal ini, Odum (1996) membedakan suatu perairan danau menjadi 3 (tiga) zona, yaitu :

1. Zona litoral adalah daerah perairan dangkal pada danau, dimana penetrasi cahaya dapat mencapai hingga ke dasar perairan. Organisme utama yang hidup pada zona ini terdiri dari produser yang meliputi tanaman berakar (anggota spermatophyta) dan tanaman yang

tidak berakar (fitoplankton, ganggang), sedangkan konsumernya meliputi beberapa larva serangga air, rotifera, moluska, ikan, penyu, zooplankton dan lain sebagainya.

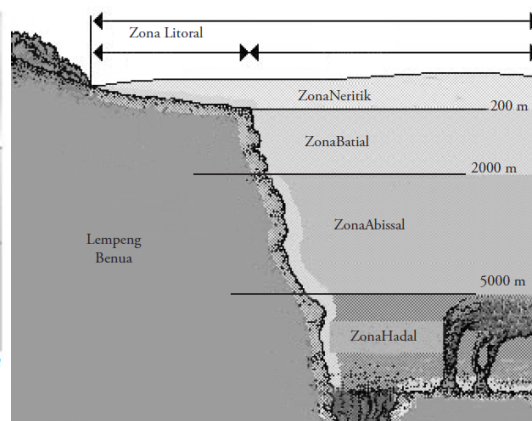
2. Zona limnetik adalah daerah perairan terbuka sampai pada kedalaman penetrasi cahaya yang efektif, sehingga daerah ini efektif untuk proses fotosintesis. Organisme utama yang hidup pada zona ini terdiri dari produser yang meliputi fitoplankton dan tumbuhan air yang terapung-apung bebas, sedangkan organisme konsumernya meliputi zooplankton dari copepoda, rotifera dan beberapa jenis ikan.
3. Zona profundal adalah daerah dasar dari perairan danau yang dalam, dimana pada daerah ini tidak dapat lagi dicapai oleh penetrasi cahaya efektif. Sebagai organisme utama yang hidup pada zona ini adalah konsumen yang meliputi jenis cacing darah dan kerang-kerang kecil.



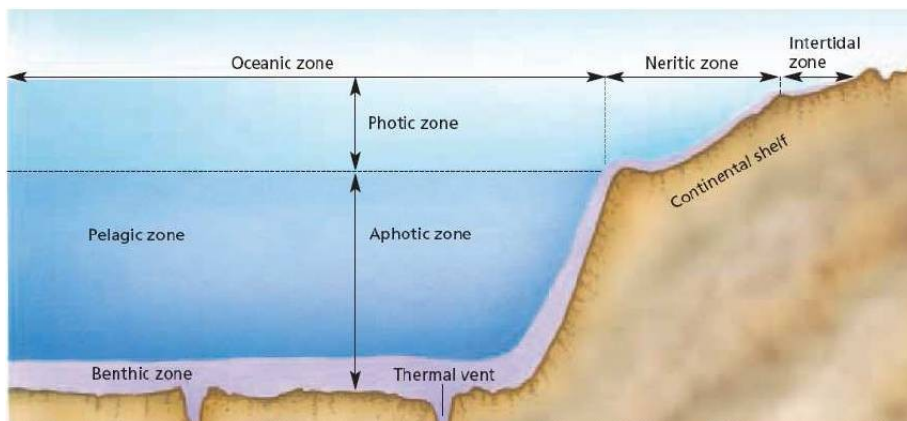
Diadaptasi dari Eugene P. Odum, 1993

Gambar 2.7

Gambar yang menunjukkan pembagian daerah ekosistem air tawar



Sumber: Microsoft Encarta, 2003



2.3 Pengaruh Suhu Terhadap Pertumbuhan Ikan

Menurut Laevastu dan Hela (1970), pengaruh suhu terhadap ikan adalah dalam proses metabolisme, seperti pertumbuhan dan pengambilan makanan, aktivitas tubuh, seperti kecepatan renang, serta dalam rangsangan syaraf. Pengaruh suhu air pada tingkah laku ikan paling jelas terlihat selama pemijahan. Suhu air laut dapat mempercepat atau memperlambat

mulainya pemijahan pada beberapa jenis ikan. Suhu air dan arus selama dan setelah pemijahan adalah faktor-faktor yang paling penting yang menentukan “kekuatan keturunan” dan daya tahan larva pada spesies-spesies ikan yang paling penting secara komersil. Suhu ekstrim pada daerah pemijahan (spawning ground) selama musim pemijahan dapat memaksa ikan untuk memijah di daerah lain daripada di daerah tersebut.

Suhu berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan, mulai dari telur, benih sampai ukuran dewasa. Suhu air akan berpengaruh terhadap proses penetasan telur dan perkembangan telur. Rentang toleransi serta suhu optimum tempat pemeliharaan ikan berbeda untuk setiap jenis/spesies ikan, hingga stadia pertumbuhan yang berbeda. Suhu memberikan dampak sebagai berikut terhadap ikan :

- Suhu dapat mempengaruhi aktivitas makan ikan peningkatan suhu
- Peningkatan aktivitas metabolisme ikan
- Penurunan gas (oksigen) terlarut
- Efek pada proses reproduksi ikan
- Suhu ekstrim bisa menyebabkan kematian ikan.

Faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan selain pakan adalah kualitas air terutama suhu. Karena suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan nafsu makan ikan. Suhu dapat mempengaruhi aktivitas penting ikan seperti pernapasan, pertumbuhan dan reproduksi. Suhu yang tinggi dapat mengurangi oksigen terlarut dan mempengaruhi selera makan ikan.

Suhu air normal adalah suhu air yang memungkinkan makhluk hidup dapat melakukan metabolisme dan berkembangbiak. Suhu merupakan faktor fisik yang sangat penting di air, karena bersama-sama dengan zat/unsur yang terkandung didalamnya akan menentukan massa jenis air, dan bersama-sama dengan tekanan dapat digunakan untuk menentukan densitas air. Selanjutnya, densitas air dapat digunakan untuk menentukan kejenuhan air. Suhu air sangat bergantung pada tempat dimana air tersebut berada. Kenaikan suhu air di badan air penerima, saluran air, sungai, danau dan lain sebagainya akan menimbulkan akibat sebagai berikut:

- 1) Jumlah oksigen terlarut di dalam air menurun;
- 2) Kecepatan reaksi kimia meningkat;
- 3) Kehidupan ikan dan hewan air lainnya terganggu. Jika batas suhu yang mematikan terlampaui, maka akan menyebabkan ikan dan hewan air lainnya mati.

Suhu dapat mempengaruhi fotosintesa di laut baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung yakni suhu berperan untuk mengontrol reaksi kimia

enzimatik dalam proses fotosintesa. Tinggi suhu dapat menaikkan laju maksimum fotosintesa, sedangkan pengaruh secara tidak langsung yakni dalam merubah struktur hidrologi kolom perairan yang dapat mempengaruhi distribusi fitoplankton.

Pengaruh suhu secara tidak langsung dapat menentukan stratifikasi massa air, stratifikasi suhu di suatu perairan ditentukan oleh keadaan cuaca dan sifat setiap perairan seperti pergantian pemanasan dan pengadukan, pemasukan atau pengeluaran air, bentuk dan ukuran suatu perairan. Suhu air yang layak untuk budidaya ikan laut adalah 27–32 oC. Kenaikan suhu perairan juga menurunkan kelarutan oksigen dalam air, memberikan pengaruh langsung terhadap aktivitas ikan disamping akan menaikkan daya racun suatu polutan terhadap organisme perairan (Brown dan Gratzek, 1980).

Selanjutnya Kinne (1972) menyatakan bahwa suhu air berkisar antara 35 – 40 0C merupakan suhu kritis bagi kehidupan organisme yang dapat menyebabkan kematian. Perbedaan suhu air media dengan tubuh ikan akan menimbulkan gangguan metabolisme. Kondisi ini dapat mengakibatkan sebagian besar energy yang tersimpan dalam tubuh ikan digunakan untuk penyesuaian diri terhadap lingkungan yang kurang mendukung tersebut, sehingga dapat merusak sistem metabolisme atau pertukaran zat. Hal ini dapat mengganggu pertumbuhan ikan karena gangguan sistem pencernaan. Suhu air mempunyai pengaruh besar terhadap pertukaran zat atau metabolisme makhluk hidup di perairan. Oleh karena itu peningkatan suhu lebih tinggi dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan tingginya mortalitas ikan (Asmawi, 1983).

Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan ikan juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan, dan akan mempengaruhi kadar oksigen terlarut dalam air atau yang biasa disebut dengan dissolved oxygen (DO). Temperatur juga sangat mempengaruhi laju pertumbuhan dari organisme air. Laju pertumbuhan *Gammarus fasciatus* yang muda (Crustacea) misalnya, akan berlangsung selama 3 minggu pada temperatur 15o C, sedangkan pada temperatur 24o C berlangsung hanya dalam 1 minggu saja. Kenaikan temperatur air dengan demikian akan berakibat pada percepatan masa perkembangan hewan sampai 3 kali lipat, sesuai dengan hukum VAN'T HOFFS. Selain itu, temperatur juga mempengaruhi masa hidup dari organisme air. Dari penelitian, terhadap *Daphia magna*, terbukti bahwa masa hidup hewan ini berkurang dari 110 hari pada temperatur 8o C menjadi 40 hari pada temperatur 18o C, bahkan semakin berkurang menjadi 25 hari pada temperatur 25o C. Selanjutnya temperatur air mempengaruhi frekuensi denyut jantung seperti dibuktikan pada *D. pulex*. Pada temperatur 9,5o C frekuensi denyut berkisar antara 170/menit dan meningkat menjadi 250/menit pada temperatur 15,5o C (Meijering, 1972 dalam Barus, 2002).

Barus, T.A. 2002. Pengantar Limnologi. Medan: Jurusan Biologi FMIPA USU.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Cetakan Kelima. Yogyakarta : Kanisius.

Laevastu T, dan I. Hela. 1970. Fisheries Oceanography. London: Fishing News.

Odum, E.P. 1996. Dasar – Dasar Ekologi. Alih Bahasa. Cahyono,S. FMIPA IPB. Gadjah Mada University Press. 625p.

Satino. 2011. Materi Kuliah Limnologi. Yogyakarta : FMIPA UNY

Kimball, John W.1994.Biologi Edisi Kelima; Jilid 1. Erlangga. Jakarta

Sverdrup, H.U., 1942: Oceanography for Meteorologists. New York: Prentice Hall.

Nybakken, j. W. 1988. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. Jakarta: Gramedia.

Brown EE and Gratzek JB. 1980. Fish Farming Handbook. AVI Publishing Company, Connecticut.

Kinne, O. 1972. Marine Ecology. John Wiley & Sons Limited, London.

Asmawi, S. 1983. Pemeliharaan Ikan dalam Keramba. Jakarta: Gramedia