

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi Teritip

Menurut Storer *et al* (1977) dalam Ermaitis (1984) sistematika teritip adalah sebagai berikut :

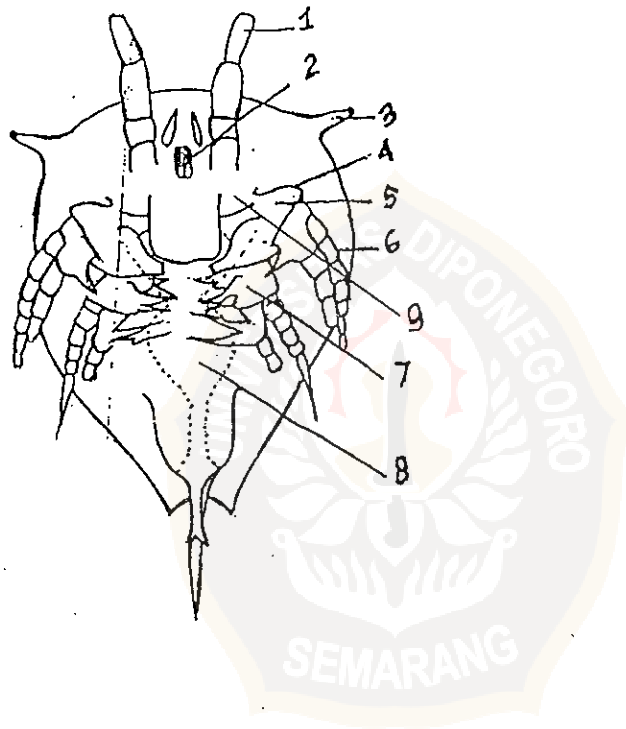
Phillum	: Arthropoda
Sub Phillum	: Mandibulata
Klas	: Crustaceae
Sub Klasis	: Cirripedia
Ordo	: Thoracica
Sub Ordo	: Balanomorpha
Familia	: Balanoidea
Genus	: Balanus
Species	: <i>Balanus spp</i>
	: <i>Semibalanus sp</i>

B. Morfologi Teritip

Teritip, menurut Ermaitis (1984) secara umum mempunyai dua stadia yaitu larva nauplii dan larva cypris. Pada stadium nauplii terdapat dua duri lateral di sebelah depan karapasnya. Pada proses metamorfosis untuk menjadi cypris, karapas berkembang menjadi bangunan seperti cangkang berkatup ganda. Larva cypris mempunyai dua mata majemuk dan mata nauplius yang berada di tengah (mata median). Stadia cypris mempunyai ostracoda kecil. Antenula memiliki empat

segmen atau ruas (Harrison, 1992; Nybakken, 1992). Pada stadia cypris terdapat kelenjar semen yang berada pada bagian antenula pertama.

Pada bagian belakang tubuh terdapat enam pasang alat renang seperti seta. Perut pendek berakhir dengan cabang yang mengarah ke belakang. Dua apodema yang kuat menonjol ke dalam tubuh di pangkal antena melekat pada otot antena (Barnes, 1991). Teritip stadia nauplius disajikan pada Gambar 01



Gambar 01. Gambar teritip¹ (*Balanus spp*) stadia nauplius (Barnes (1991))

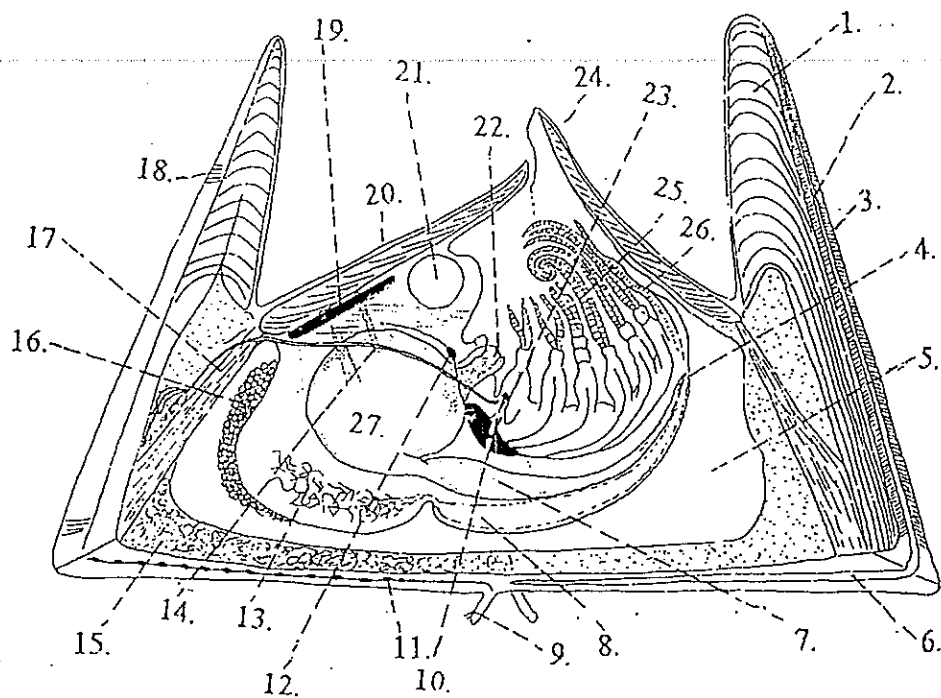
- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1. Antenula pertama | 5. Kelenjar antenula sebelah kiri |
| 2. Mata nauplius | 6. Karapak |
| 3. Tanduk | 7. Mandibula |
| 4. Antenul kedua | 8. Saluran pencernaan |
| | 9. Apodema |

Tubuh teritip dewasa berada di dalam cangkang dan melengkung ke belakang. Alat gerak (Apendage) dapat diarahkan menuju ke bagian atas yang terletak antara terga dan skuta. Tubuh terdiri dari bagian kepala (cephalic region) dan badan anterior (anterior trunk). Alat gerak berjumlah enam pasang, panjang dan bercabang. Cabang alat gerak tersebut dilengkapi seta yang digunakan sebagai mekanisme "suspension feeder" untuk menangkap plankton (Harrison, 1992).

Dinding tubuh teritip bagian atas terdiri atas 6 - 8 lempeng dinding dan membuka ke atas, sehingga terlihat jelas adanya sepasang terga dan skuta yang dapat membuka dan menutup. Saat menangkap makanan terga dan skuta akan membuka dengan mengeluarkan rambut sirinya dan menyaring partikel-partikel lumpur. Pada kondisi terdedah udara terbuka terga dan skuta menutup rapat (Harrison, 1992).

Teritip mempunyai dua macam bentuk yaitu yang bertangkai (Lepadidae) dan teritip tak bertangkai (Balanidae). Anggota Lepadidae misalnya *Lepas sp*, yang termasuk Balanidae antara lain *Balanus spp*, *Cthamalus spp*, dan *Semibalanus spp*.

Teritip pada umumnya berwarna putih, merah muda atau ungu. Warna teritip juga dipengaruhi oleh warna organisme yang menempel. Teritip dewasa diukur berdasarkan panjang rostro-carina yang berukuran 1 - 6 cm atau lebih. *Balanus psittacus* di pantai barat Amerika Selatan dapat mencapai diameter 8 cm dengan tinggi 2,3 cm (Buchbaun, 1951 dalam Barnes, 1991). Morfologi dan anatomi organ teritip tertera pada Gambar 02.



Gambar. 02. Susunan Anatomi Teritip *Balanus spp* (Barnes, 1991)

Keterangan:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. dinding lamela | 15. ovarium |
| 2. parental | 16. kantung telur |
| 3. karina | 17. otot penggerak terga |
| 4. anus | 18. rostrum |
| 5. rongga tubuh | 19. pusat peredaran darah |
| 6. pusat saluran rangka | 20. skuta |
| 7. intestinum | 21. otot penggerak skuta |
| 8. saluran mani | 22. mulut |
| 9. antenula | 23. susunan saraf atas |
| 10. indung telur | 24. terga |
| 11. kelenjar semen | 25. siri |
| 12. pusat saraf | 26. penis |
| 13. testis | 27. lambung. |
| 14. oviduk | |

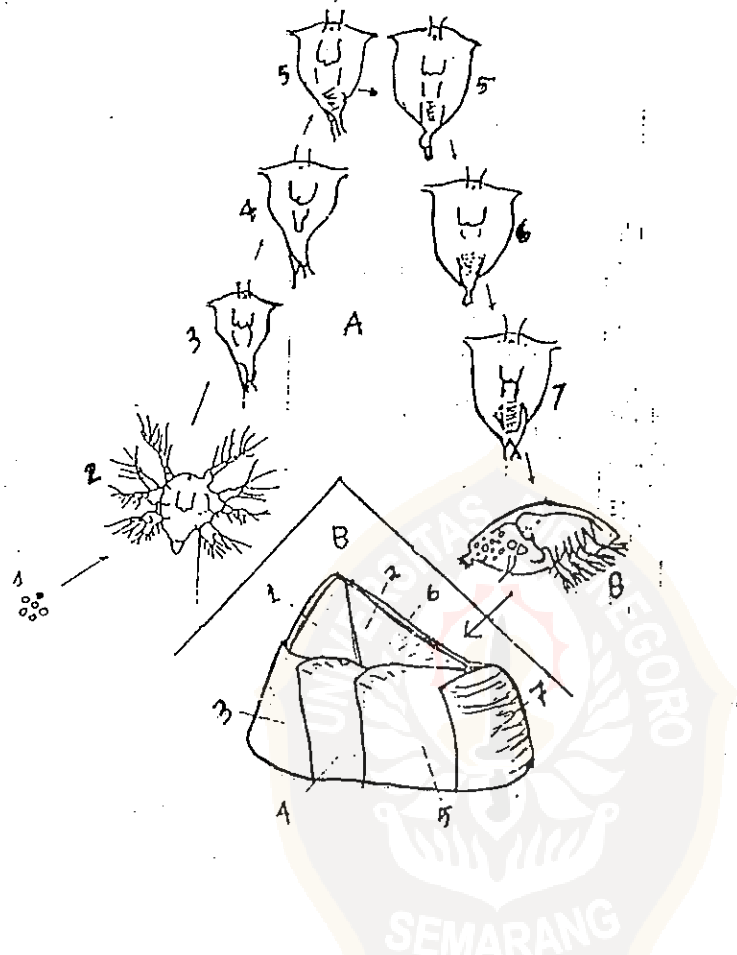
C. Reproduksi dan Daur Hidup Teritip

Berbeda dengan kebanyakan anggota Crustaceae, teritip merupakan hewan hermaphrodit dengan pembuahan silang di dalam tubuh yang memerlukan senggama. Testikel (alat kelamin jantan) berkembang dengan penis yang panjang yang bisa disampaikan ke teritip yang berdekatan. Pembuahan dapat berlangsung apabila sperma membuahi sel telur dari satu individu atau dari individu yang lain (Ermaitis, 1984)

Telur yang telah dibuahi disimpan di dalam rongga tubuh selama satu bulan dan jika menetas akan menjadi larva nauplii yang kemudian dicurahkan ke laut (Nybakken, 1992). Ermaitis (1984) menerangkan adanya stadia nauplius dan stadia cypris selama bersifat planctonik. Lebih jauh Costow dan Bookhout (1957) dalam Kinne (1977) membagi stadium larva nauplii menjadi enam instar yaitu nauplii I sampai nauplii VI. Lama waktu untuk melewati stadium nauplii berbeda-beda. Nauplii I membutuhkan waktu 15 menit sampai 4 jam. Nauplii II berkisar antara 1 - 2 hari, nauplii III berkisar antara 1 - 4 hari, stadium IV berkisar antara 1-2 hari, stadium nauplii V membutuhkan waktu 2 - 4 hari, dan untuk menyelesaikan stadium VI membutuhkan 2 sampai 3 minggu.

Larva nauplii berkembang menjadi larva cypris melalui pergantian kulit yang terjadi satu sampai tiga kali dalam seminggu. Pada pergantian kulit selanjutnya akan terbentuk larva cypris yang mempunyai dua keping cangkang seperti Bivalvia dan tambahan appendage serta organ pengapung. Jika larva cypris mencapai substrat, cangkang mirip Bivalvia mulai menghilang dan digantikan oleh

cangkang dewasa yang tersusun atas zat kapur. Perkembangan daur hidup teritip digambarkan seperti pada Gambar 03.



Gambar 03. Daur Hidup Teritip *Balanus spp* (Ermaitis (1984))

A. Teritip bentuk planktonik

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. telur | 2. larva nauplius I |
| 3. larva nauplius II | 4. larva nauplius III |
| 5. larva nauplius IV | 6. larva nauplius V |
| 7. larva nauplius VI | 8. larva cypris |

B. Teritip stadium dewasa

- | | |
|-------------------|------------|
| 1. terga | 5. lateral |
| 2. skuta | 6. apertur |
| 3. karina | 7. rostrum |
| 4. karina lateral | |

D. Proses Penempelan Teritip

Proses penempelan cypris dimulai dengan bergerak turun ke substrat. Jika akan menempel didahului dengan proses seleksi atau pemilihan substrat dengan menggunakan antenulanya. Penempelan ini tidak selalu dilakukan pada substrat yang pertama dijumpai. Pada substrat yang cocok larva akan menempel dan kemudian diikuti proses metamorfosis. Larva teritip mempunyai kemampuan menunda metamorfosis dalam periode waktu yang terbatas. Jika dalam jangka waktu tertentu belum menemukan substrat yang cocok, metamorfosis akan tetap berlangsung (Nybakken, 1992). Pada substrat yang cocok larva akan menempel dan kemudian diikuti metamorfosis menjadi bentuk dewasa yang ditandai oleh hilangnya cangkang (Nybakken, 1992; Crisp, 1976).

Menurut penelitian Darsono dan Hutomo (1983), frekuensi penempelan teritip tertinggi pada awal musim Timur sekitar bulan Juni. Namun demikian menurun dengan cepat pada dua bulan berikutnya yaitu bulan Agustus dalam musim yang sama. Penelitian yang dilakukan oleh Vischer (1928); Gregg (1945) dan Smith (1948) dalam Ghofar(1984) dilaporkan bahwa cypris teritip tertarik untuk menempel pada stimulasi intensitas cahaya yang rendah, sedangkan macam cahaya yang berpengaruh adalah cahaya berbaur (diffused light) dan bukan cahaya searah.

Barnes (1991) menjelaskan bahwa semen yang dikeluarkan teritip dewasa digunakan oleh larva untuk menstimulasi proses penempelan. Semen ini terdiri dari kalsium yang digunakan untuk mengikatkan dirinya pada substrat. Kelenjar semen

akan mengeluarkan semen yang digunakan untuk menarik individu larva jenis tertentu untuk menempel (attractant) dan menolak jenis lain (repellant). Teritip yang sudah menetap akan memberikan tanda seperti cincin pada substrat. Pendeteksian cincin oleh larva lain dilakukan oleh antenulanya. Di atas lapisan cincin, cypris akan mengeluarkan semen yang sama dan siap untuk menempel. Pada semen ini larva cypris akan mengeluarkan semen yang sama dan siap untuk menempel. Proses penempelan dilakukan pada semen ini dengan cara melingkarinya. (Walker, 1987).

E. Lingkungan yang Berpengaruh terhadap Kehidupan Teritip

Secara umum faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan teritip antara lain substrat, intensitas cahaya, sedimentasi, pasang surut, salinitas dan kecepatan arus (Costow dan Tripper, 1984)

1. Substrat

Secara umum, pantai mempunyai beberapa type dasar antara lain: berpasir, berlumpur dan berbatu serta kombinasi beberapa diantaranya (Nybakken, 1992). Teritip menyukai substrat keras atau substrat yang berbatu. Teritip menempati substrat batuan pada garis pasang tertinggi sampai ke zona percikan ombak di atasnya. Dengan demikian, substrat keras seperti tiang-tiang penyangga dermaga dan bangunan lainnya akan menjadi sasaran penempelan hewan tersebut (Nontji, 1987). Keadaan elektrik, warna dan kimia substrat berpengaruh pada keberadaan hewan penempel. Substrat yang disukai teritip mempunyai persamaan dengan semen yang dikeluarkan oleh teritip (Richmond dan Seed, 1990). Larva teritip lebih

suka menempel pada substrat yang mempunyai permukaan yang kasar, berwarna gelap, bercelah-celah atau retak-retak dan berada pada perairan yang tenang (Nontji, 1987; Walker, 1987; Nybakken, 1992)

2. Sedimentasi

Sedimentasi merupakan proses penumpukan bahan-bahan organik maupun bahan anorganik pada suatu permukaan dasar. Proses tersebut didahului oleh adanya suksesi biota tingkat rendah yang menempel pada benda yang terendam air laut seperti yang dikemukakan oleh Darsono dan Hutomo (1977) diawali oleh bakteri tertentu yang membentuk suatu lapisan tipis (*primary film*) pada permukaan benda yang terendam air laut. Selanjutnya lapisan akan menjadi bahan perangkap partikel tersuspensi berupa bahan anorganik, sehingga memungkinkan diatom bentik, spora algae dan larva berbagai jenis binatang air laut melekat dan tumbuh pada permukaannya. Konsentrasi seston yang tinggi akan mempengaruhi jumlah endapan. Kecepatan sedimentasi di laut ditentukan oleh adanya gerakan air laut, posisi substrat dan banyaknya partikel terlarut. Ukuran partikel yang lebih besar mengendap lebih cepat dari pada partikel yang lebih halus (Nybakken, 1992)

Menurut Gregg (1965) dalam Ghofar (1984) partikel-partikel lumpur dan mikroorganisme dapat mempersulit penempelan cypris teritip. Pomerat dan Reiner (1943) dalam Ghofar (1984) mengatakan bahwa 'siltasi' berpengaruh pada penempelan larva pada permukaan substrat tersebut. Adanya pengaruh gaya berat menyebabkan partikel-partikel akan menutupi permukaan substrat.

Yule dan Walker (1985) dalam Crisp(1976) membuktikan bahwa penempelan larva teritip berlangsung menurut mekanisme adhesive yang melibatkan suatu protein (proteineous adhesive). Substansi ini dikeluarkan oleh kelenjar uniseluler ke permukaan bagian bawah tubuh yaitu di daerah tempat penempelan (attachment disk). Mekanisme perekatan ini memerlukan suatu permukaan yang bersih. Dengan demikian permukaan substrat yang sudah ditempeli partikel lumpur dan mikroorganisme air menyebabkan penempelan kurang berhasil (Darsono dan Hutomo, 1983).

Tinggi rendahnya pengendapan sedimen juga disebabkan oleh pengadukan sedimen yang sudah ada sebelumnya. Nybakken (1992) mengatakan sedimen tersuspensi akan menghambat permukaan alat pernapasan sehingga fungsinya menjadi terhambat. Mengendapnya kembali partikel tersuspensi akan mengubur larva yang baru menetap dan mematikannya. Mc Dougall (1936) dalam Costow dan Tripper (1955) mengatakan bahwa larva dapat beradaptasi untuk hidup pada kondisi sedimentasi yang rendah. Kecepatan sedimentasi di alu ditentukan oleh adanya gerakan air laut, posisi substrat dan banyaknya partikel terlarut. Ukuran partikel yang besar mengendap lebih cepat dari pada partikel yang lebih halus (Nybakken, 1992).

3. Pasang Surut

Pasang surut adalah naik dan turunnya permukaan laut secara periodik selama satu interval waktu tertentu. Pasang surut merupakan faktor penting yang mempengaruhi kehidupan di zona intertidal. Penyebab terjadinya pasang surut

berhubungan dengan interaksi tenaga penggerak pasang surut yaitu matahari, bukan dan rotasi bumi, geomorfologi, pasu samudra, dan isolasi alamiah berbagai pasu samudra (Hutabarat dan Evan, 1985).

Pasang surut berpengaruh terhadap organisme dan komunitas zone intertidal yaitu terkenanya udara terbuka secara periodik dengan kisaran parameter fisik yang cukup besar. Pendedahan pada udara terbuka terhadap suatu organisme merupakan fungsi suhu dan kekeringan (Nybakken, 1992). Semakin lama terdedah udara terbuka menyebabkan kenaikan suhu yang mempengaruhi metabolisme dalam tubuh.. (Nybakken, 1992).

Teritip mempunyai kemampuan untuk beradaptasi dengan udara terbuka selama 6 - 18 jam setiap hari (Nontji, 1987). Adaptasi yang dilakukan teritip untuk menghadapi lingkungan yang ekstrim dengan menutup terga dan skuta sehingga kehilangan air dapat di cegah (Underwood dan Denley, 1984).

4. Kecerahan Perairan

Cahaya merupakan faktor penting dalam menentukan menetap tidaknya teritip pada substrat. Larva teritip sangat sensitif terhadap cahaya, dimana pada awalnya bersifat fototropi positif dan sensitif terhadap cahaya hijau. Namun teritip dewasa akhirnya bersifat fototropi negatif (Crisp, 1976).

Kecerahan perairan berhubungan dengan penetrasi cahaya. Banyaknya material terlarut dan partikel-partikel yang berasal dari daratan, potongan rumput laut, kepadatan plankton yang tinggi, dan melimpahnya nutrisi; menyebabkan terhambatnya penetrasi cahaya (Darsono dan Hutomo, 1983;

Nybakken, 1992). Darsono dan Hutomo (1983) membuktikan bahwa masa padat tersuspensi yang tinggi, yaitu 30 mg/liter akan menyebabkan kecerahan kurang dari 20 Centimeter dan dapat menyebabkan kematian *Balanus spp.*

5. Temperatur

Perubahan temperatur di suatu perairan dapat menjadi pertanda bagi organisme untuk memulai atau mengakhiri aktivitas hidupnya, misalnya reproduksi (Nybakken, 1992). Dikatakan oleh Astuti dalam Sugondo et al (1991) bahwa suhu tidak hanya mempengaruhi fungsi metabolisme, tetapi semua aspek pertumbuhan dan pemanfaatan makanan bahkan dinamika populasi.

Teritip menyukai perairan dengan suhu 15° - 35° C. Temperatur merupakan faktor pembatas bagi teritip dan berbeda untuk setiap species. Kinne (1977) dan Foster (1969) pada suhu sekitar 36° - 37° C selama enam jam dapat menyebabkan kematian teritip 50% pada pasang surut diurnal. Crisp (1976) mengatakan pada temperatur 10° C teritip masih menunjukkan aktivitas hidupnya. Kinne (1977) mengatakan *Balanus balanoides* mempunyai suhu kritis 10°C sampai 12°C. *Balanus balanus* suhu kritisnya 10° C sampai 14° C, sedangkan *Balanus crenatus* suhu kritisnya 17° C.

6. Derajat Keasaman

Derajat keasaman adalah ukuran untuk menentukan sifat asam basa perairan yang diketahui melalui konsentrasi atau aktivitas ion Hidrogen. Nilai pH

dipengaruhi oleh temperatur, kandungan karbondioksida dan oksigen terlarut, aktivitas fotosintesis dan keberadaan ion-ion di perairan tersebut (Prayitno, 1993).

Air laut mempunyai sifat “buffer” yang cukup kuat untuk mencegah perubahan pH. Perubahan pH berpengaruh terhadap proses fisik kimia maupun biologis suatu organisme. Apabila teritip hidup pada kisaran pH yang lebih besar akan terjadi tekanan fisiologis pada tubuhnya dan menyebabkan kematian. Teritip dapat hidup optimal pada pH antara 6,5 - 8,5.

7. Turbulensi dan Gerakan Ombak

Pada perairan dangkal interaksi ombak, arus dan “upwelling” menimbulkan turbulensi. Adanya turbulensi ini mencegah perairan pantai terstratifikasi secara termal. Akibatnya jumlah nutrisi daerah intertidal melimpah. Melimpahnya nutrisi daerah intertidal berasal dari aliran permukaan (run off) dari daratan maupun dari pendaurulangan nutrisi itu sendiri. Melimpahnya nutrisi di daerah intertidal menyebabkan produktivitas perairan menjadi tinggi. Kondisi di atas sangat cocok menyangga populasi organisme plankton maupun bentos (Sugondo *et al.*, 1991).

Kecepatan arus dan ombak sangat penting pengaruhnya terhadap komunitas perairan, baik langsung maupun tidak langsung. Kecepatan arus menentukan kondisi habitat alamiah dari perairan tersebut. Khususnya pada teritip kecepatan arus yang tinggi menyebabkan berkurangnya larva cypris yang dapat bertahan menetap. Pada arus yang mempunyai kecepatan 0,6 knot (0,3 meter / detik), penempelan *Balanus spp* akan terganggu dan sering mengalami kegagalan (Smith, 1948 *dalam* Costow dan Tripper, 1955).

8. Salinitas

Dalam air laut terkandung berbagai jenis garam yaitu garam Klorida, Magnesium, Kalsium dan Kalium. Salinitas adalah jumlah berat semua garam (gram) yang terlarut dalam 1 liter air laut dengan satuan per mil atau gram/ liter. Pada perairan samudra, salinitas berkisar antara 34 ‰ - 37 ‰, perairan tawar berkisar antara 0 - 0,5 ‰. Pada perairan payau antara 0,5 - 17‰ (Sugondo et al , 1991).

Barnes (1991) dan Kinne (1977) membuktikan bahwa *Balanus spp* mampu hidup pada perairan estuarin sampai laut terbuka dan mempunyai toleransi salinitas antara 15 - 41 ‰.

9. Kemiringan

Kemiringan sisi suatu substrat berhubungan dengan besarnya sudut yang diapit oleh suatu garis lurus. Kemiringan substrat berkaitan dengan adanya sedimentasi partikel-partikel dan intensitas sinar matahari (Reiner, 1943 dalam Ghofar 1984). Kemiringan juga berhubungan dengan adanya gaya berat partikel-partikel lumpur yang menempel. Hopkins (1943) dalam Costow dan Tripper (1955) menyatakan bahwa teritip banyak hadir pada bagian bawah panel. Gregg (1945) dan Smith (1937) dalam Ghofar (1984) mengatakan bahwa kemiringan mengakibatkan banyaknya sedimentasi yang terbentuk, intensitas cahaya dan kecepatan arus mengalami perubahan. Lebih lanjut dikatakan bahwa keteduhan akibat kemiringan dapat berfungsi sebagai stimulator yang memberikan kondisi fisiologis yang memungkinkan bagi penempelan larva cypris. Mc Daugall (1937) dalam Costow

dan Tripper (1955) mengatakan bahwa pada sisi yang mempunyai arus yang lebih kecil dari 1 knot sampai dengan kecepatan nol akan mendukung penempelan *Balanus spp.* Kecepatan arus, intensitas cahaya akan berbeda-beda pada tiap kemiringan. Costow dan Tripper (1955) mengatakan bahwa pada bagian bawah panel mempunyai kelimpahan teritip yang lebih besar dari pada kemiringan yang lain. Fox dan Coel (1937) dalam Costow dan Tripper (1984) pada kecepatan arus yang berbeda disimpulkan bahwa kecepatan arus yang lemah menguntungkan teritip untuk menempel.

