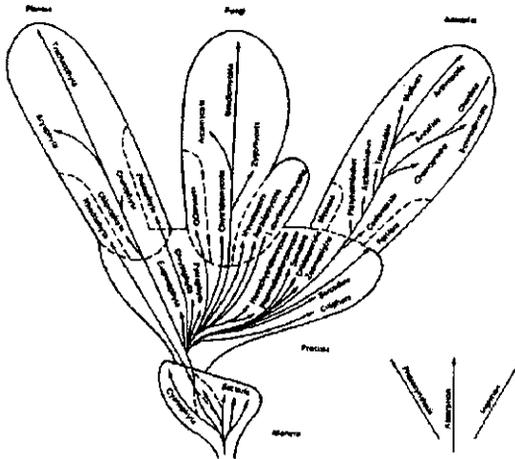


# Bab 2

## Biologi dan Ekologi Porphyridium

### 2.1. Taksonomi

Rhodophyceae merupakan kelompok tumbuhan tingkat rendah yang berada pada dasar silsilah filogenetika organisma eukariotik (Gambar 2.1). Porphyridium merupakan kelompok alga bersel tunggal dari kelompok rhodophyceae. Spesies pertama yang ditemukan dari marga ini adalah *Porphyridium purpureum*. Jenis ini pertama kali dipelajari dan digambarkan secara jelas oleh NAEGELI pada tahun 1849 dan diberi nama "purple" [latin: merah] sesuai dengan warna yang dihasilkannya. Pada tahun 1920, mikroalga ini secara taksonomis telah diklasifikasi dengan jelas oleh LEWIS dan ZIRKEL: klas rhodophyceae, subklas bangiophycidae, ordo porphyridiales, famili Porphyridiaceae, genus Porphyridium.

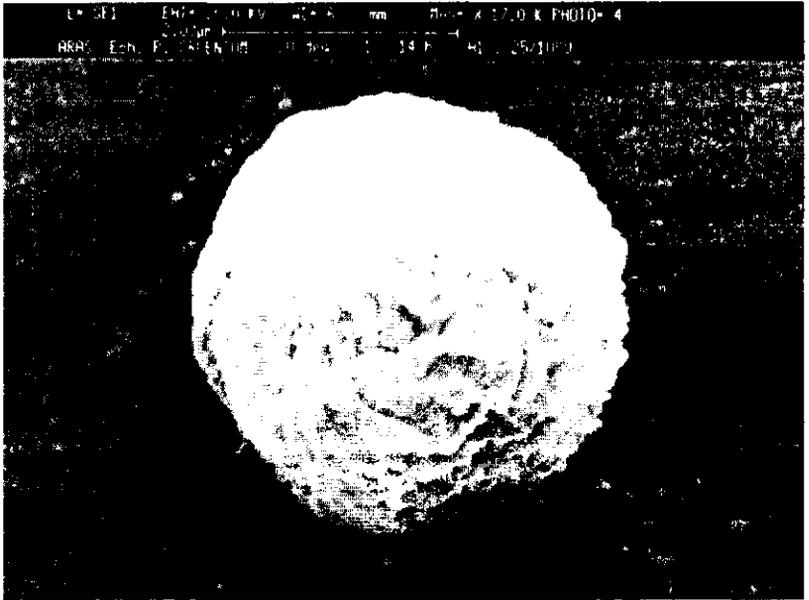


Gambar 2.1. Silsilah filogenetika organisme eukariotik (Sumber: MARKUS, RANELLATI, dan LOO, 1999)

Mikroalga genus *Porphyridium* disusun oleh lima jenis yaitu *Porphyridium purpureum* saat ini berubah namanya menjadi *Porphyridium cruentum*, *Porphyridium violaceum*, *Porphyridium sordidum*, *Porphyridium marinum* dan *Porphyridium aerugineum*. Baik secara keilmuan maupun secara ekonomis dua jenis diantara lima jenis dari marga *Porphyridium* ini telah dipelajari dan diusahakan secara baik. Kedua jenis tersebut adalah *Porphyridium cruentum* dan *Porphyridium aerugineum*. Gambaran jelas dari kedua jenis yang telah populer ini akan dapat kita lihat pada uraian lebih lanjut.

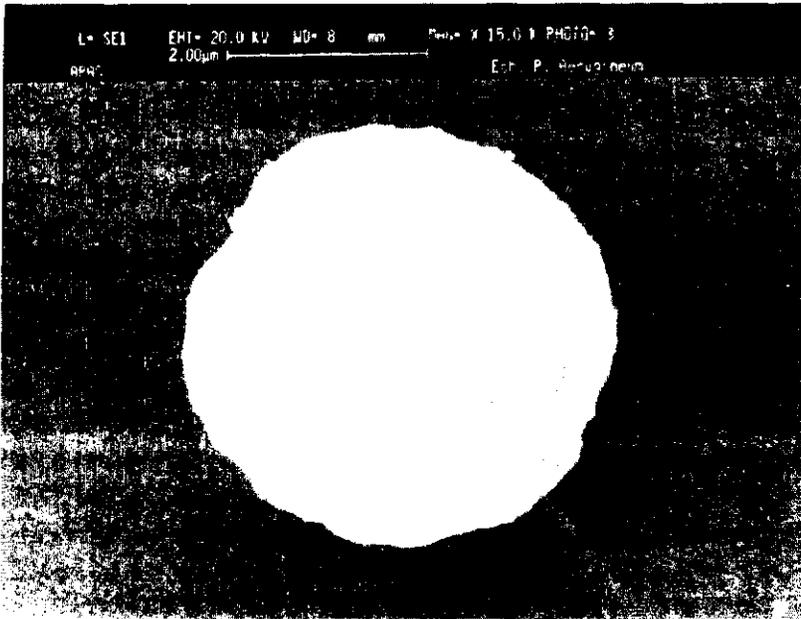
## 2.2. Morfologi dan Ultrastruktur

*Porphyridium cruentum* (Gambar 2.2) merupakan mikroalga bersel tunggal berukuran kecil dari 10  $\mu\text{m}$ , hidup soliter dan kadang-kadang membentuk koloni kecil yang tak beraturan (CHRETIENNOT-DINNET, 1990). Sel-sel tertentu kadang bersifat amuboid (tak beraturan) dan dapat pula berukuran lebih besar dari pada sel lain dalam satu populasi. Sel mikroalga ini tanpa dinding sel, tetapi dilindungi oleh sejenis kapsul pembungkus berupa lendir disusun senyawa polisakarida sulfat yang larut di dalam air (VONSAK, 1988). Setiap sel memiliki satu kloroplast berbentuk bintang dengan satu pyrenoida irreguler (GANTT dan CONTI, 1965; PERKARKOVA, 1989), tetapi sel muda memiliki kloroplast tipe fokal (TREZZY-PLANTEVIN 1991). Memiliki inti sel lateral dan dalam sitoplasma ditemukan mitokondria, retikulum endoplasma, badan golgi, butir-butir amilum, butir lemak dan sejumlah vakuola sperik (BRODY dan VATTER, 1959; SHEAT, HELLEBUST dan SAWA, 1979).



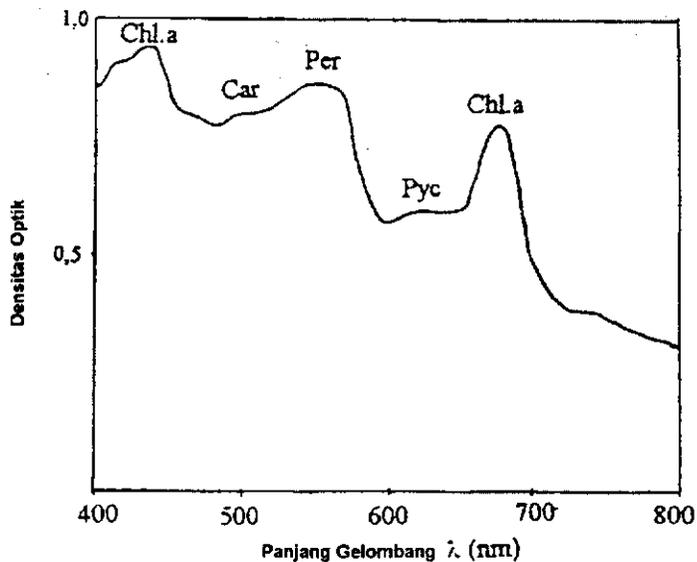
Gambar 2.2. Foto mikroskopis *Porphyridium cruentum* (Sumber: ARAS MULYADI, 1995)

Morfologi dan ultrastruktur *Porphyridium aerugineum* (Gambar 2.3) mirip dengan *Porphyridium cruentum* (GANTT dan CONTI, 1965). Hanya saja, sel muda rhodophyceae air tawar ini berbentuk elips. Sedangkan sel yang lebih tua berbentuk sferikal, soliter dan kadang membentuk koloni kecil. Sel tanpa dinding sel, tetapi juga diselaputi oleh polisakarida sulfat seperti juga halnya *Porphyridium cruentum* (RAMUS, 1972). Posisi mitokondria memanjang. Sitoplasma dilengkapi butir-butir amilum, sejumlah kloroplast dan vakuola serta badan golgi, dan sedikit retikulum endoplasma. *Porphyridium aerugineum* juga memiliki satu kloroplast yang terletak ditengah sel dan satu inti sel asentrik.



Gambar 2.3. Foto mikroskopis *Porphyridium aerugineum* (Sumber: ARAS MULYADI, 1995)

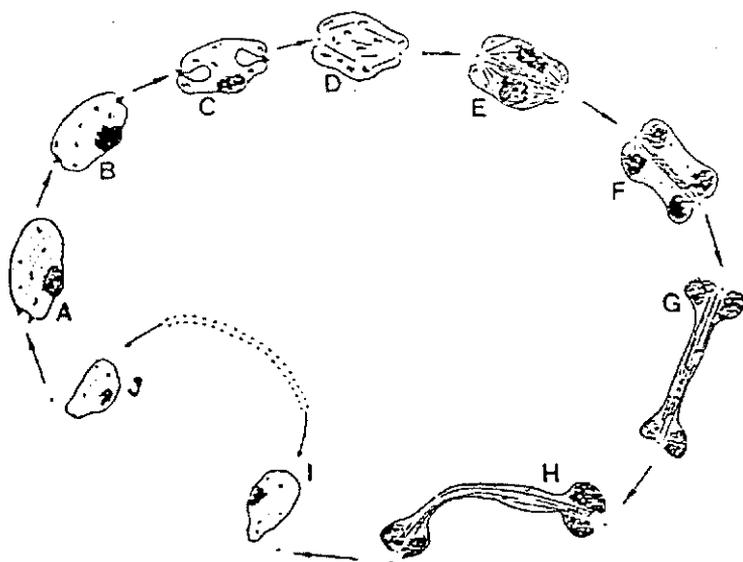
Pigmen fotosintesa dari *Porphyridium* dibentuk oleh klorofil-a dan beberapa pigmen asesoris. Pigmen asesoris untuk *Porphyridium cruentum* disusun oleh fikoeritrin, fikosianin dan karoten. Warna merah yang ditampilkan oleh mikroalga ini disebabkan oleh dominannya kandungan pigmen fikoeritrin dibandingkan fikosianin. Sebaliknya dominansi pigmen asesoris fikosianin mengakibatkan tampilan warna hijau biru dari rhodophyceae jenis *Porphyridium aerugineum* (Gambar 2.4).



Keterangan: Chl.a = Klorofil a  
 Car = Karoten  
 Per = Fikoeritrin  
 Pyc = Fikosianin

Gambar 2.4. Kandungan pigmen *Porphyridium cruentum* (A) dan *Porphyridium aerugineum* (B) (Sumber: PERKARKOVA, 1989)

Siklus hidup beberapa galur *Porphyridium* telah dipelajari secara mendalam oleh SOMMERFELD dan NICHOLS (1970). Rhodophyceae uniseluler ini berkembangbiak dengan cara pembelahan sel. Pada galur tertentu, setiap sel induk membelah menjadi dua atau lebih dari dua sel anak. Pada *Porphyridium*, pembelahan sel diawali dengan proses kariokinesis (pembelahan inti sel), kemudian diikuti proses sitokinesis (pembelahan sel) dan memiliki sedikitnya tujuh fase pembelahan, meliputi: *profase*, *prometafase*, *metafase*, *midanafase*, *anafase*, *telofase* dan *interfase* (Gambar 2.5).



Keterangan: (A-C) Profase, (D) Prometafase, (E) Metafase, (F-G) Midanafase, (H) Anafase, (I) Telofase, (J) Interfase

Gambar 2.5. Diagram pembelahan sel *Porphyridium purpureum* (Sumber SCHRONSTEIN dan SCOTT, 1982)

### 2.3. Ekologi

*Porphyridium* dapat tumbuh pada berbagai habitat dan telah diisolasi dari habitat perairan tawar, perairan payau maupun perairan laut. Mikroalga ini dapat tumbuh pada permukaan tanah maupun hidup tersuspensi dalam badan air. *Porphyridium cruentum* atau *Porphyridium purpureum* diisolasi pertama kali pada tahun 1899 oleh GAIDAKOV dari habitat teresterial. Pada tahun 1912, mikroalga jenis ini berhasil dikembangkan dalam kultur murni oleh KUFFERATH. Keberhasilan ini diulangi kembali dua puluh tahun kemudian oleh VISHER, tepatnya pada tahun 1935. Pada tahun 1937, KYLIN mengisolasi spesies yang berasal dari lingkungan laut, *Porphyridium marinum* secara

morfologis identik dengan *Porphyridium cruentum*. PRINGSHEIM dan PRINGHEIM pada tahun 1949 berhasil pula mengisolasi galur terestrial yang mampu hidup di air laut. Penemuan ini memperkuat bahwa jenis ini berasal dari lingkungan laut. Semenjak itu, *Porphyridium cruentum* telah pula diisolasi dari lingkungan laut oleh STAR (1960) dan ALLEN (1960). REITH pada tahun 1961 juga telah mempelajari *Porphyridium cruentum* berasal dari Teluk Napoli dan dia menyimpulkan bahwa *Porphyridium cruentum* mampu hidup pada lingkungan air tawar dan di lingkungan laut. Pada tahun 1963, JONES, SPEER dan KURRY telah mengembangkan *Porphyridium cruentum* secara aksenik menggunakan media air laut artifisial.

Berbeda dengan *Porphyridium cruentum*, jenis *Porphyridium marinum*, *Porphyridium violaceum* dan *Porphyridium soradum* merupakan jenis-jenis yang hanya mampu hidup di lingkungan laut. Sebaliknya jenis *Porphyridium aerugineum* hanya mampu mentolerir lingkungan perairan salinitas rendah hingga sedang. Kadar garam yang tinggi merupakan salah satu faktor penghambat pertumbuhan jenis yang disebutkan terakhir (VEGLIA, 1991). Sungguhpun demikian, adaptasi jenis terhadap salinitas berbeda menurut galur (subspesies). Galur tertentu mampu hidup pada salinitas di bawah 15 ‰ (SOMMERFELD dan NICHOL, 1970). ARAS MULYADI (1995; 1998) mengidentifikasi bahwa *Porphyridium aerugineum* dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada salinitas 10 ‰.

