

Struktur Morfologi dan Anatomi *Syringodium Isoetifolium* di Pantai Kondang Merak Malang

Intan Frasiandini, Rinie Pratiwi Puspitawati, Novita Kartikah Indah
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

ABSTRAK

Syringodium isoetifolium merupakan tumbuhan tingkat tinggi (Angiospermae) yang mampu beradaptasi untuk dapat hidup terbenam di laut sampai kedalaman 8-15 meter dan 40 meter di bawah permukaan laut di perairan tenang dan terlindung, serta sangat bergantung pada cahaya matahari yang masuk ke perairan. *S. isoetifolium* merupakan tumbuhan laut monokotil yang memiliki perkembangan daun, sistem perakaran dan batang yang lengkap. Kemampuan *S. isoetifolium* berkembang biak di perairan laut, karena mempunyai struktur morfologi dan anatomi yang khusus sehingga dilakukan penelitian mengenai *S. isoetifolium*. Penelitian ini termasuk penelitian observasional. Analisis data dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Dalam penelitian ini yang dikaji karakteristik morfologi akar yang diteliti ialah sistem perakaran, sedangkan karakteristik anatomi yang diteliti ialah struktur epidermis, struktur mesofil, dan struktur berkas pembuluh. Karakteristik morfologi batang yang diteliti ialah bentuk batang dan posisi batang, sedangkan karakteristik anatomi yang diteliti ialah struktur epidermis, struktur korteks, struktur berkas pembuluh. Karakteristik struktur morfologi daun meliputi bangun daun, bentuk ujung daun, pangkal daun dan pelepah daun, sedangkan karakteristik anatomi yang diteliti ialah struktur epidermis, struktur mesofil, struktur berkas pembuluh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur morfologi dan struktur anatomi yang dimiliki oleh *S. isoetifolium* ialah akar berupa akar serabut dan memiliki struktur anatomi berupa lapisan epidermis yang mempunyai trikhoblast, lapisan eksodermis, lapisan korteks, lapisan endodermis, dan berkas pembuluh utama yang terletak secara radial. Batang *S. isoetifolium* merebah, struktur anatomi batang dari *S. isoetifolium* berupa lapisan epidermis selapis, lapisan korteks yang mempunyai berkas pembuluh kecil yang menyebar secara melingkar bertipe konsentris amfikribal, berkas pembuluh utama terletak secara konsentris amfikribal. *S. isoetifolium* mempunyai bangun daun acicular dengan ujung daun runcing, pangkal daun runcing memiliki ligula dan memiliki pelepah, struktur anatomi daun *S. isoetifolium* berupa lapisan kutikula yang tipis dan berklorofil, lapisan epidermis, jaringan mesofil yang kaya akan kloroplas dan terdapat berkas pembuluh kecil yang menyebar sebanyak delapan buah, serta berkas pembuluh utama terletak secara konsentris amfikribal.

Kata kunci: Struktur anatomi; struktur morfologi; *Syringodium isoetifolium*

PENDAHULUAN

Lamun ialah tumbuhan berbunga dan merupakan komponen utama yang mendominasi lingkungan perairan pesisir. Ada 50 jenis lamun di seluruh dunia, yang terdapat di perairan Indonesia ada 12 jenis lamun, yaitu *Cymodocea serrulata*, *C. rotundata*, *Enhalus acroides*, *Syringodium isoetifolium*, *Halophila minor*, *H. ovalis*, *H. decipiens*, *H. spinulosa*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule uninervis*, *H. pinifolia*, dan *Thalassodendron ciliatum* (Romimohtarto, 1999)

Lamun merupakan satu-satunya tumbuhan berbunga yang hidup di perairan laut. Lamun tumbuh subur terutama di daerah terbuka pasang surut dan perairan pantai yang substratnya berupa lumpur, pasir, kerikil dan patahan karang mati dengan kedalaman sampai 8-15 meter dan 40 meter (Dahuri, 2003). Lamun merupakan salah satu anggota ekosistem laut dangkal yang mempunyai peranan penting bagi biota laut, salah satunya berfungsi sebagai stabilisator perairan

pantai dengan cara mengikat sedimen lepas dan membantu meredam kekuatan arus dan gelombang (Dahuri dkk, 2004).

Lamun memiliki akar sejati, daun, dan batang (rhizoma) yang merupakan sistem yang menyalurkan nutrisi, air dan gas. Akar pada tumbuhan lamun tidak berfungsi dalam pengambilan air, seperti tanaman tingkat tinggi lainnya, namun sebagai tempat menyimpan oksigen untuk proses fotosintesis yang dialirkan dari lapisan epidermis daun melalui difusi dalam rongga udara. (Mc Kenzie, 2008)

Rhizoma ialah bagian dari tubuh tumbuhan yang mengarah keatas. Rhizoma beserta dengan akar menancapkan tubuh ke dalam substrat. Rhizoma seringkali terbenam di dalam substrat yang meluas secara ekstensif dan memiliki peran pada reproduksi vegetatif.

Daun lamun memiliki rongga udara yang berfungsi untuk menjaga tubuhnya agar tetap mengapung di dalam air. Daun lamun memiliki

ciri khusus yaitu tidak memiliki stomata dan keberadaan kutikula yang tipis. Kutikula daun yang tipis tidak dapat menahan pergerakan ion dan difusi karbon, sehingga daun dapat menyerap nutrisi langsung dari air laut. Air laut merupakan sumber bikarbonat bagi tumbuhan untuk penggunaan karbon anorganik dalam proses fotosintesis. (Mc Kenzie, 2008)

Pantai Kondang Merak yang terletak di desa Sumberbening, kecamatan Bantur kabupaten Malang termasuk dalam pantai yang kondisinya masih alami dan bersih karena sebagian wilayahnya masih dikelilingi oleh hutan. Kondisi yang bersih inilah yang membuat biota laut termasuk makroalga dan lamun dapat hidup dan berkembang biak di sana, salah satunya ialah *Syringodium isoetifolium*.

Kemampuan *S. isoetifolium* berkembang biak di perairan laut, karena mempunyai struktur morfologi dan anatomi yang khusus. Deskripsi sifat morfologi dan anatomi lamun *S. isoetifolium* belum banyak dilakukan oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian mengenai deskripsi morfologi dan anatomi lamun *S. isoetifolium* sehingga dapat dilakukan penelitian selanjutnya mengenai pertumbuhan lamun.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini bersifat deskriptif karena tidak adanya perlakuan hanya pengamatan yang dilakukan di lapangan dan sampel diambil langsung dari lapangan, kemudian dilakukan pengamatan ciri morfologi dan anatomi *S. isoetifolium*.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah; Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi mikroskop cahaya merk yazumi tipe L-303 dengan lampu sebagai sumber cahaya, Mikrotom putar merk Mikrom, kamera digital untuk pengambilan gambar mikroskopis dan makrokospis, *staining jar*, *oven*, lemari es, pembakar spirtus, kaca benda, kaca penutup, gelas ukur, botol vial, kuas kecil, cetakan berbentuk L, spuit, *hiter* (pemanas), sasak kayu, nampan plastik, balok kayu, kertas label, alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah larutan fiksatif (air, formalin dan asam cuka glasial), paraffin lunak dan paraffin keras, alkohol 30%, 50%, 70%, 95%, 100%, xilol murni, entellan, pewarna safranin, larutan alkohol xilol, formalin 4%, *spirtus*, balok es.

Prosedur penelitian melalui 2 tahap pengamatan, yaitu prosedur penelitian untuk pengamatan ciri morfologi dan prosedur penelitian untuk pengamatan ciri anatomi.

Prosedur penelitian untuk pengamatan ciri morfologi. Menyiapkan berbagai alat dan bahan yang akan digunakan. Alat yang dipersiapkan antara lain nampan plastik, sasak, kertas gambar, kamera digital, alat tulis, kertas label, dan buku identifikasi morfologi, dan kemudian mengambil *S. isoetifolium* yang dipakai dalam penelitian di pantai Kondang Merak dengan bagian yang diambil yaitu akar, batang dan daun secara terpisah dan secara keseluruhan. Membuat herbarium lamun *S. isoetifolium* dan mendeskripsikan herbarium akar, batang dan daun *S. isoetifolium*

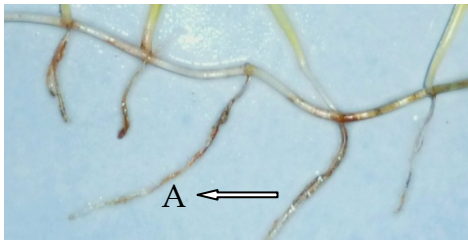
Prosedur penelitian untuk pengamatan ciri anatomi. Menyiapkan berbagai alat dan bahan yang akan digunakan. Alat yang dipersiapkan antara lain botol – botol vial yang telah diberi label serta peralatan lainnya. Bahan yang diperlukan antara lain FAA, yang akan digunakan untuk fiksasi jaringan. Mengambil *S. isoetifolium* yang dipakai dalam penelitian di pantai Kondang Merak dengan bagian yang akan diambil yaitu akar, batang dan daun, tumbuhan yang akan difiksasi di rendam selama 24 jam di dalam larutan FAA dan dilanjutkan oleh pembuatan preparat yang dibuat ialah preparat irisan permanent dengan metode paraffin yang disayat menggunakan mikrotom pewarnaan yang digunakan dalam pembuatan preparat tersebut pewarnaan safranin. Preparat bagian akar, batang dan daun yang telah dihasilkan diamati menggunakan mikroskop dan didokumentasikan dengan kamera digital.

Data yang diperoleh untuk mengetahui struktur anatomi dan morfologi lamun di pantai Kondang Merak Malang berupa foto dari hasil pengamatan dan dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif dengan membandingkan terhadap kajian anatomi dan morfologi tumbuhan yang relevan

HASIL

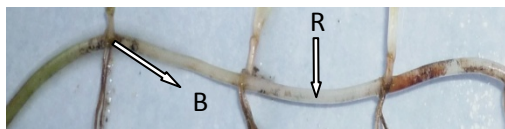
Pada penelitian ini terdapat dua pengamatan, yaitu pengamatan ciri morfologi dan pengamatan ciri anatomi..

Akar dari *S. isoetifolium* (Gambar 4.1) memiliki struktur morfologi yang sama dengan tanaman monokotil pada umumnya, berupa akar serabut yang tipis berwarna kecoklatan, berdiameter 0,5 mm dengan panjang akar antara 2-10 cm dan memiliki rambut akar yang tipis dan halus. Akar tersebut berfungsi sebagai jangkar sehingga memberi kekuatan yang lebih besar untuk menambatkan diri pada substrat dan bertahan dari hempasan ombak.



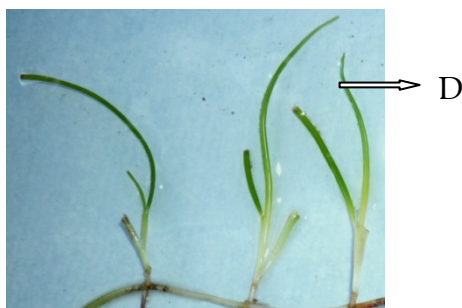
Gambar 1. Akar *S. isoetifolium*, A: Akar

Batang *S. isoetifolium* (Gambar 2) mempunyai arah tumbuh batang yang merebah. Bentuk batangnya membulat dengan diameter 2 mm. Batang *S. isoetifolium* memiliki nodus yang tampak jelas, tiap internodus memiliki panjang 0,5-3 cm. Permukaan batang *S. isoetifolium* halus dan berwarna putih kehijauan.



Gambar 2. Batang *S. isoetifolium*, R: Ruas; B: Buku

Daun *S. isoetifolium* (Gambar 4.3) mempunyai bangun daun acicular dengan ujung daun runcing dan pangkal daun juga berbentuk runcing. Di bagian pangkal daun terdapat ligula dan pelepah berbentuk tabung berwarna putih kehijauan. Permukaan daun *S. isoetifolium* halus, hijau dengan rata-rata panjang daun antara 7 hingga 20 cm dan ketebalan daun 1-2 mm

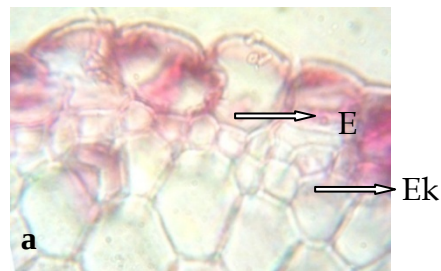


Gambar 3. Daun *S. isoetifolium*, D: Daun

Hasil pengamatan *Syringodium isoetifolium* ditinjau dari struktur anatomi, dapat dideskripsikan sebagai berikut:

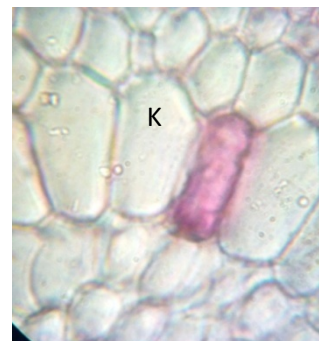
Akar dari *S. isoetifolium* memiliki struktur anatomi yang hampir sama dengan akar pada tumbuhan air pada umumnya. Lapisan luarnya ialah lapisan epidermis, yang ditunjukkan dengan selapis sel yang susunan selnya rapat yang memiliki diameter 41,4 μm (Gambar 4a). Beberapa sel epidermis menonjol dalam bentuk rambut akar uniseluler yang tubular disebut trikloblast

(Gambar 4.4b). Di bawah lapisan epidermis terdapat lapisan eksodermis yang ditunjukkan dengan selapis sel berbentuk bulat yang berpennebalan pada luar dan samping sel (Gambar 4a)



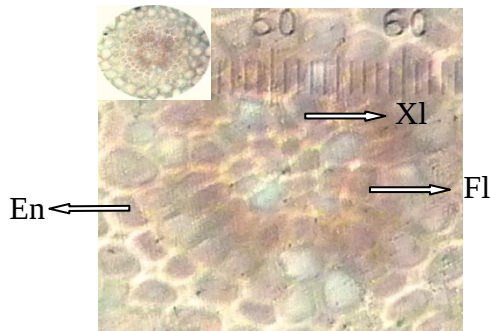
Gambar 4 a. penampang melintang akar bagian epidermis, b. rambut akar yang berasal dari epidermis dengan perbesaran 100x10. E: epidermis; Ek: eksodermis

Di bawah lapisan eksodermis terdapat lapisan korteks, yang ditunjukkan dengan adanya beberapa lapisan parenkim yang tersusun rapat satu sama lain, selnya berbentuk lonjong dan berukuran besar. (Gambar 4.5)



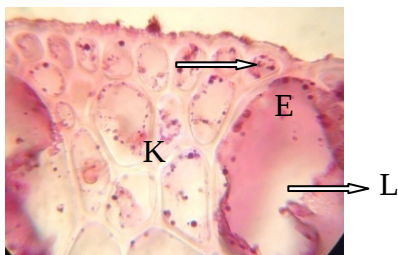
Gambar 5. Penampang melintang akar *S. isoetifolium* pada bagian jaringan korteks dengan perbesaran 100x10. K: Korteks

Di bawah lapisan korteks terdapat lapisan endodermis (Gambar 6) yang ditunjukkan dengan adanya selapis sel berbentuk bulat yang memiliki penebalan di sekeliling sel. Di bawah lapisan endodermis terdapat berkas pembuluh utama (Gambar 6) yang ditandai dengan sel berbentuk agak membulat yang terletak secara radial, yaitu letak xylem berada di dalam floem dan memiliki diameter 175,95 μm



Gambar 6. Penampang melintang bagian berkas pembuluh pada akar *S. isoetifolium* dengan perbesaran 100x10. Xl: Xilem; Fl: Floem; En: Endodermis

Batang dari *S. isoetifolium* memiliki struktur anatomi yang hampir sama dengan batang pada tumbuhan air pada umumnya. Lapisan luarnya ialah lapisan epidermis, yang ditunjukkan dengan selapis sel yang susunan selnya rapat yang memiliki diameter 41,4 μm (Gambar 4a). yang ditunjukkan dengan banyaknya lapisan sel berbentuk lonjong. Di bagian epidermis terdapat litosit yang tidak memiliki penebalan dinding (Gambar 7)



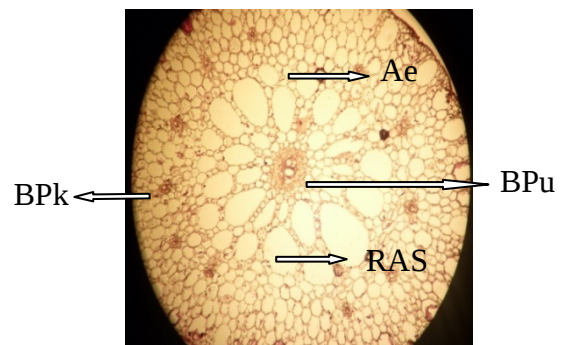
Gambar 7. Penampang melintang batang *S. isoetifolium* bagian epidermis dengan perbesaran 100x10. E: epidermis, K: Korteks, L: Litosit

Di bawah lapisan epidermis terdapat korteks (Gambar 7) yang ditunjukkan dengan adanya beberapa lapisan sel yang tersusun rapat satu sama lain yang merupakan sel-sel parenkim, selnya berbentuk polyhedral dan berukuran besar. Di bagian korteks juga terdapat berkas pembuluh kecil yang menyebar (Gambar 9) yang ditunjukkan dengan adanya sel yang berbentuk membulat yang mempunyai tipe konsentris amfikribal, yaitu xylem berada di bagian dalam dan floem di bagian luar dan memiliki diameter 103,5 μm (Gambar 8).



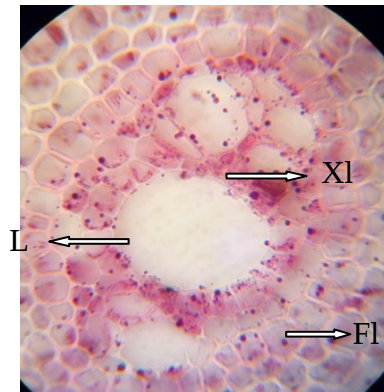
Gambar 8. Penampang melintang batang *S. isoetifolium* bagian berkas pembuluh kecil dengan perbesaran 100x10. Xl: Xilem; Fl: Floem

Di antara korteks dan berkas pembuluh batang terdapat jaringan yang terdiri atas banyak aerenkim dan ruang antar sel sehingga membentuk suatu jaring-jaring (Gambar 9), yang ditunjukkan dengan adanya beberapa susunan sel aerenkim yang rapat satu sama lain .



Gambar 9. penampang melintang batang *S. isoetifolium* dengan perbesaran 10x10. Ae: Aerenkim, RAS: Rongga antar sel, BPK: Berkas pembuluh kecil, BPu: Berkas pembuluh utama.

Di bawah lapisan korteks terdapat berkas pembuluh yang terdiri atas berkas xylem dan berkas floem (gambar 4.10). Berkas floem berupa kumpulan sel-sel hidup yang tidak berlignin dan berkas xylem berupa sel-sel kosong berbentuk bulat dengan dinding tebal berlignin. Berkas xylem dan floem tersebut terletak konsentris. Berkas pengangkut ini disebut konsentris amfikribal, karena letak xylem berada di dalam sedangkan floem berada di luar dan memiliki diameter 269,1 μm .



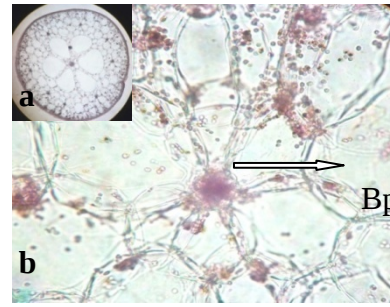
Gambar 10. penampang melintang batang *S. isoetifolium* bagian berkas pembuluh utama dengan perbesaran 100x10. Xl: Xilem; Fl: Floem; L: lacuna

Daun dari *S. isoetifolium* menunjukkan anatomi yang hampir sama dengan anatomi daun tumbuhan air pada umumnya. Pada bagian luar terlihat adanya lapisan kutikula yang tipis (Gambar 11) Di bawah kutikula terdapat lapisan epidermis, yang ditunjukkan dengan banyaknya lapisan sel parenkim yang kaya akan kloroplas dan disebut klorenkim. Susunan selnya rapat satu sama lain membentuk bangunan padat tanpa ruang antar sel, bentuknya memanjang vertikal, permukaan dinding atasnya tampak berlekuk dan berdinding tipis. Epidermis mempunyai diameter berukuran 51,75 μm



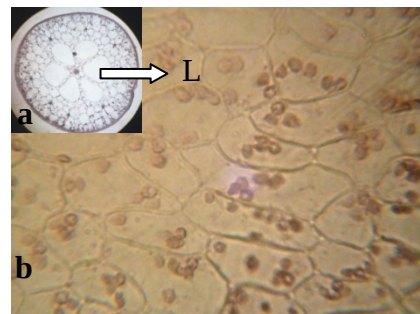
Gambar 11. Penampang melintang daun *S. isoetifolium* yang menunjukkan ketebalan epidermis dengan perbesaran 100x10. ep: Epidermis; k: Kutikula.

Di bawah lapisan epidermis terdapat jaringan mesofil (Gambar 12b) yang ditunjukkan dengan adanya beberapa lapisan sel parenkim (klorenkim), selnya berbentuk polyhedral yang berukuran besar. Di bagian tengah jaringan mesofil juga terdapat berkas pembuluh kecil yang menyebar, sebanyak delapan (Gambar 12a).



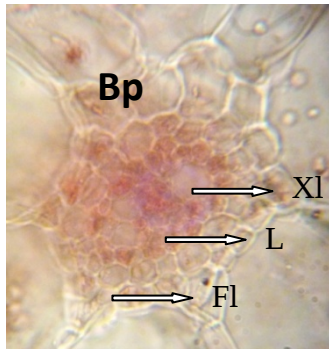
Gambar 12. a. Penampang melintang daun *S. isoetifolium* secara keseluruhan, b. Penampang melintang daun *S. isoetifolium* bagian mesofil dengan perbesaran 40x10. Bp: Berkas pembuluh kecil

Di antara mesofil dan berkas pembuluh daun terdapat jaringan yang terdiri atas banyak aerenkim dan ruang antar sel sehingga membentuk suatu jaring-jaring yang terdiri atas 6 ruang antarsel (Gambar 13a) yang ditunjukkan dengan adanya beberapa susunan sel aerenkim membentuk bangunan padat dengan 6 ruang antar sel. Di dalam ruang antarsel tersebut berisi kloroplas (Gambar 13b).



Gambar 13 a. Penampang melintang daun *S. isoetifolium* secara keseluruhan, b Penampang melintang pada bagian lakuna daun *S. isoetifolium* dengan perbesaran 100x10

Di bawah lapisan mesofil terdapat berkas pembuluh daun yang terdiri atas berkas xylem dan berkas floem (Gambar 14). Berkas floem berupa kumpulan sel-sel hidup yang tidak berlignin dan berkas xylem berupa sel-sel kosong berbentuk bulat dengan dinding tebal berlignin, yang memiliki diameter berukuran 165,6 μm . Berkas xylem dan floem tersebut terletak secara konsentris. Berkas pengangkut ini disebut konsentris amfikribal karena floem dikelilingi oleh xylem.



Gambar 14. Penampang melintang daun *S. isoetifolium* bagian berkas pembuluh utama dengan perbesaran 100x10. XI: Xilem; Fl: Floem; L: lacuna

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan *S. isoetifolium* dapat disajikan dalam bentuk deskripsi, selanjutnya akan di bahas lebih jelas.

Lamun (*Seagrass*) merupakan tumbuhan laut monokotil (*Angiospermae*) yang mampu beradaptasi hidup terbenam di laut dan memiliki perkembangan daun, sistem perakaran dan batang yang lengkap. Lamun mampu hidup sampai kedalaman 8-15 meter dan 40 meter, di perairan tenang dan terlindung, serta sangat bergantung pada cahaya matahari yang masuk ke perairan. (Dahuri, 2003). Lamun yang terdapat di pantai Kondang Merak merupakan jenis *S. isoetifolium*, yang mampu hidup di dalam air hingga kedalaman 2 meter di bawah permukaan air laut. *S. isoetifolium*.

Sistem perakaran yang dimiliki oleh *S. isoetifolium* (Gambar 1) berupa akar serabut dengan rambut-rambut kecil yang halus dan tipis seperti benang berwarna kecoklatan yang berfungsi sebagai jangkar untuk melekatkan tubuhnya pada substrat berpasir agar tidak mudah rusak terkena hempasan ombak. Hal tersebut sesuai dengan ciri yang dimiliki oleh tumbuhan monokotil pada umumnya seperti pada eceng gondok dan teratai yang memiliki akar serabut.

Akar dari tumbuhan yang tenggelam memiliki struktur anatomi berkas pembuluh yang sederhana, karena mengalami reduksi pada trakea dan hanya terdapat lakuna xylem dan floem, hal tersebut dikarenakan fungsi dari akar ialah sebagai tempat berpijak di tanah atau sebagai jangkar untuk menahan tumbuhan dari hempasan ombak dan tidak sebagai pengambil air dan garam seperti akar pada *Thalassia*, karena pengambilan air dan mineral dilakukan oleh batang dan daun (Fahn, 1995). *S. isoetifolium* juga memiliki struktur anatomi akar yang sederhana

yaitu pada lapisan luar dari *S. isoetifolium* ialah lapisan epidermis (Gambar 4a) yang terdapat beberapa sel yang menonjol dalam bentuk rambut akar uniseluler yang tubular disebut trikhoblast (Gambar 4.4b), rambut akar tersebut merupakan tonjolan sel-sel tunggal, yang berfungsi dalam pencengkeraman pada substrat (Fahn, 1995)

Di bawah lapisan epidermis terdapat lapisan eksodermis (Gambar 4a) yang berfungsi sebagai tempat masuknya air dan zat makanan dari luar ke dalam stele (Soerodikusumo, 1995) yang ditunjukkan dengan selapis sel berbentuk bulat yang memiliki penebalan pada luar dan samping sel. Di bawah lapisan eksodermis terdapat daerah korteks (Gambar 5) yang ditunjukkan dengan adanya empat lapisan parenkim yang tersusun rapat satu sama lain, selnya berbentuk lonjong dan berukuran besar. Di bawah daerah korteks terdapat lapisan endodermis (Gambar 6) yang ditunjukkan dengan adanya selapis sel berbentuk bulat yang memiliki penebalan di sekeliling sel. Lapisan endodermis ini berfungsi sebagai lapisan pelindung mekanis untuk silinder pusat dan juga sebagai penjaga agar sel yang mengangkut air tidak diisi oleh udara (Soerodikusumo, 1995). Di bawah lapisan endodermis terdapat berkas pembuluh utama (Gambar 6) yang ditandai dengan sel berbentuk bulat yang terletak secara radial, yaitu pada saat berkas floem dan berkas xylem terletak secara berdampingan. Bentuk berkas pembuluh radial juga dimiliki oleh tumbuhan monokotil yang lainnya.

Rhizoma, bersama sama dengan akar, menancapkan tumbuhan ke dalam substrat. Rhizoma seringkali terbenam di dalam substrat yang dapat meluas secara ekstensif dan memiliki peran utama sebagai alat reproduksi secara vegetative. (Mc Kenzie, 2008). Rhizoma *S. isoetifolium* (Gambar 2) memiliki arah tumbuh yang merebah dan sejajar dengan adanya substrat berpasir yang ditandai dengan memiliki akar di tiap nodusnya.

Struktur anatomi batang dari *S. isoetifolium* pada lapisan luarnya ialah lapisan epidermis selapis (Gambar 7). Fungsi epidermis terutama dalam membatasi kecepatan proses transpirasi dan melindungi jaringan yang terletak di bawahnya dari kerusakan mekanik (Setjo,dkk. 2004). Di bawah lapisan epidermis terdapat daerah korteks (Gambar 7) yang tersusun atas beberapa sel parenkim. Di bagian korteks juga terdapat berkas pembuluh kecil (Gambar 8) yang menyebar secara melingkar, yang mempunyai tipe konsentris amfikribal, yaitu xylem berada di bagian dalam dan floem di bagian luar. Diantara korteks dan berkas pembuluh batang terdapat

suatu daerah yang memiliki jaring-jaring yang besar dan terdiri atas banyak lakuna yang berfungsi sebagai tempat pertukaran udara (Gambar 9) (Fahn, 1995).

Di bawah daerah korteks terdapat berkas pembuluh utama (Gambar 10) yang terdiri atas berkas xylem dan berkas floem. Berkas floem berupa kumpulan sel-sel hidup yang tidak berlignin yang berfungsi sebagai pengangkut dan menyebarkan zat-zat makanan yang merupakan hasil dari fotosintesis (Kartasapoetra, 1988) Berkas xylem berupa sel-sel kosong berbentuk bulat dengan dinding tebal berlignin yang berfungsi sebagai jaringan pengangkut air dan zat-zat mineral dari akar ke daun dan juga sebagai jaringan penguat (Kartasapoetra, 1988). Berkas xylem dan floem tersebut terletak secara konsentris dan letak xylem berada di dalam sedangkan floem berada di luar sehingga berkas pengangkut ini disebut konsentris amfikribal, yang biasa dimiliki oleh tumbuhan monokotil yang hidup di darat.

S. isoetifolium merupakan salah satu jenis lamun yang dapat hidup di daerah tropis di perairan Indonesia. Daun *S. isoetifolium* (Gambar 3) mempunyai bentuk daun acicular, ujung daun berbentuk runcing dan pangkal daun berbentuk runcing. Di bagian pangkal daun terdapat ligula dan pelepah berbentuk tabung berwarna putih kehijauan, pelepah yang berfungsi menutupi rhizoma yang baru tumbuh dan melindungi daun muda. Permukaan daun *S. isoetifolium* halus dan berwarna hijau. Daun *S. isoetifolium* tidak memiliki pertulangan daun seperti pada tumbuhan monokotil pada umumnya yang memiliki pertulangan sejajar.

Struktur anatomi daun *S. isoetifolium* memiliki kloroplas yang banyak dan kutikula yang tipis (Gambar 11), adanya kutikula yang tipis dan terdapat retakan di sekitar kutikula memudahkan adanya pergerakan ion dan difusi karbon sehingga daun dapat menyerap nutrisi langsung dari air laut karena air laut merupakan sumber bikarbonat bagi tumbuh-tumbuhan dalam proses fotosintesis (Dahuri, 2003) Di bawah lapisan kutikula terdapat lapisan epidermis (Gambar 11) yang memiliki banyak sel parenkim yang kaya akan kloroplas yang disebut klorenkim, adanya kloroplas tersebut membuktikan bahwa pada daun *S. isoetifolium* dapat melakukan fotosintesis (Fahn, 1995). Lapisan epidermis di daun tidak memiliki stomata, yang merupakan salah satu ciri umum yang dimiliki oleh tumbuhan air yang tenggelam. (Mc.Kenzie, 2008)

Di bawah lapisan epidermis terdapat jaringan mesofil (Gambar 12) yang ditunjukkan dengan adanya beberapa lapisan sel parenkim yang struktur dan ukurannya sama. seperti pada tumbuhan monokotil yang jaringan mesofilnya tidak terdiferensiasi menjadi jaringan palisade dan jaringan sponsa. Di bagian tengah jaringan mesofil juga terdapat berkas pembuluh kecil (Gambar 12b) yang menyebar, sebanyak delapan buah. Diantara mesofil dan berkas pembuluh daun terdapat suatu daerah yang memiliki jaring-jaring yang besar dan terdiri atas 6 lakuna, di dalam lakuna terdapat banyak kloroplas, adanya kloroplas tersebut membuktikan bahwa daun pada *S. isoetifolium* dapat melakukan fotosintesis (Fahn, 1995)

Di bawah daerah mesofil terdapat berkas pembuluh (Gambar 14) daun yang terdiri atas berkas xylem dan berkas floem. Berkas floem berupa kumpulan sel-sel hidup yang tidak berlignin yang berfungsi sebagai pengangkut dan menyebarkan zat-zat makanan yang merupakan hasil dari fotosintesis (Kartasapoetra, 1988) Berkas xylem berupa sel-sel kosong berbentuk bulat dengan dinding tebal berlignin yang berfungsi sebagai jaringan pengangkut air dan zat-zat mineral dari akar ke daun dan juga sebagai jaringan penguat (Kartasapoetra, 1988). Berkas xylem dan floem tersebut terletak secara konsentris amfikribal karena floem mengelilingi xylem. Berkas pembuluh yang dimiliki oleh *S. isoetifolium* ini sesuai dengan ciri yang dimiliki oleh tumbuhan monokotil

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2008. *Struktur Sekresi* diakses melalui <http://stftb2008.files.wordpress.com/2009/11/16-batang-dan-struktur-sekresi.pdf> pada tanggal 9 november 2010
- Arifin, 2010. *Jaringan Epidermis dan Derivatnya*. Diakses melalui <http://arifinbits.wordpress.com/2010/04/01/jaringan-epidermis-dan-derivatnya/> pada tanggal 9 november 2010
- Astutik, Susilowati P. 2001. *Perbedaan Jumlah Aerenkim pada Batang Ludwigia adscenc (L.) Hara Akibat Perbedaan Kedalaman*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: FMIPA
- Bendre, Ashok dan Ashok Kumar. 1980. *Practical Botany II*. India: Rastogi Publications
- Budiono. 1992. *Pembuatan Preparat Mikroskopis: teori dan praktek*. Surabaya: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan
- Santoso L, Djoko B., Rinie P. 2008. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan II*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya

- Dahuri, Rokhmin, Jacob rais, Sapta.P, M.J. Sitepu. 2004. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir Dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta : PT. Pradnya Pramita.
- Dahuri, Rokhmin. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Esau, Katherine. 1964. *Plant Anatomy*. London: Toppan company,LTD
- Fahn, A. 1995. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Hidayat, E. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Hogart, Peter J. 2007. *The Biology of mangroves and seagrass*. New York: Oxford University Press
- Jupp,B.P, M.J Durako, W.J Kenworthy, G.W. Thayer, L. Schillak.1996. *Distribution, abundance, and species composition of seagrasses at several sites on oman*. Diakses melalui www.ottokinne.de/articles/meps2005/289/m289p141.pdf pada tanggal 26 Januari 2011
- Kartasapoetra, A. G.1991. *Pengantar Anatomi Tumbuhan (Tentang Sel dan Jaringan)*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Mc Cully,Kristin. 2010. *Mangroves and seagrasses*. Diakses melalui <http://www.seagrasswatch.org/seagrass.html> Pada tanggal 27 Juli 2010
- Mc Kenzie, Len. 2008. *Seagrass Educators Book*. Diakses melalui http://www.seagrasswatch.org/Info_centre/education/Seagrass_Educators_Handbook.pdf pada tanggal 24 juli 2010.
- Mulyani, Sri. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Kanisius
- Philip, C. R., dan Ernani G.M. 1988. *Seagrass*. Diakses melalui http://ucsb.piscoweb.org/~blanchet/pdfs/blanchette_seagrasses.pdf pada tanggal 24 juli 2010
- Romimohtarto, K dan S. Juwana, 1999. *Biologi Laut..* Jakarta: Puslitbang Oseanologi-LIPI
- Susetyoadi, S.,Endang K.,Murni S., dan Sulisetijono. 2004. *Anatomi Tumbuhan*. Malang: JICA-IMSTEP
- Silva, Joao.,Yoni Sharon., Rui Santos., svenbeer. 2000. *Measuring seagrass photosynthesis: methods and applications*. Diakses melalui www.int-res.com/articles/theme/b007p125.pdf.measuring photosynthesis pada tanggal 27 Juli 2010
- Soerodikoesomo,W. 1994. *Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sumardi, I.,dan Agus P. 1994. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada Press
- Tjitrosoepomo,Gembong. 1997. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press