

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Selaginella

1. Klasifikasi *Selaginella willdenowii*

Menurut Tjitrosoepomo (1994), klasifikasi *Selaginella willdenowii* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Lycopodiophyta
Kelas	: Lycopodiopsida
Ordo	: Selaginellales
Famili	: <u>Selaginellaceae</u>
Genus	: <u>Selaginella</u>
Spesies	: <i>Selaginella willdenowii</i>



Gambar 1. *Selaginella willdenowii* (Tjitrosoepomo, 1994)

Loveless (2004), menyatakan bahwa salah satu tumbuhan yang banyak tersebar di Indonesia adalah *Selaginella* serta dapat digunakan sebagai tanaman obat.

Tumbuhan dari marga *Selaginella* ini memiliki banyak kegunaan diantaranya dapat digunakan untuk membuat kerajinan tangan, ornamen, makanan, dan sebagai obat tradisional. Beberapa jenis *selaginella* diantaranya *Selaginella willdenowii*, *Selaginella intermedia*, *Selaginella ornata* berpotensi sebagai anti oksidan karena mengandung flavonoid (Hyeronimus 2013). Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang paling beragam dan tersebar luas (Hoan, 2002).

Selaginella merupakan salah satu marga tanaman paku yang memiliki ciri yang khas. *Selaginella* termasuk bangsa selaginellaleshanaya terdiri dari satu suku Selaginellaceae dan satu marga *Selaginella*. sebagian paku ini memiliki batang terbaring dan batang tegak, bercabang-cabang menggarpu, anisotom. Tumbuh tanaman ini ada yang memanjat dan membentuk rumpun. Tunas *Selaginella* dapat mencapai panjang hingga beberapa meter. Pada batang terdapat daun-daun kecil yang tersusun dalam garis spiral atau berhadapan yang tersusun dalam empat baris. Dua baris terdiri atas daun-daun yang lebih besar dan tersusun kesamping,

dua baris lagi tersusun daun-daun yang lebih kecil terdapat pada cabang yang menghadap ke muka. Cabang-cabang sering kali tersusun dorsiventral. Akar-akar keluar dari bagian-bagian batang yang tidak berdaun yang dinamakan akar pendukung (Tjitrosoepomo, 1994).

2. Morfologi *Selaginella willdenowii*

Akar *Selaginella* di dekat percabangan batangnya memiliki rizofora (pendukung akar). Rizofora berbentuk seperti batang, tidak berdaun, dan tidak berwarna. Rizofora tumbuh ke bawah menuju tanah dan pada ujungnya tumbuh akar (Dasuki dan Ahmad 1991).

Menurut Tjitrosoepomo (1994), batang *S. willdenowii* ada yang tumbuhnya membentuk rumpun, ada yang memanjat dan tunasnya dapat mencapai panjang sampai beberapa meter tidak memperlihatkan pertumbuhan menebal sekunder, sebagian mempunyai batang berbaring dan sebagian berdiri tegak, bercabang-cabang menggarpu anisotom.

3. Sistem Reproduksi

Selaginella berkembangbiak menggunakan spora yang bersifat heterospora, namun *Selaginella* juga dapat berkembang biak dengan vegetatif yang berasal dari batangnya, perkembangbiakan ini lebih mudah dan cepat. Hama yang merusak tumbuhan *Selaginella* adalah binatang pemakan rumput seperti bekicot dan belalang (Mader, 2001).

Koning (1994), menyatakan bahwa *Selaginella* merupakan paku heterospor. *Selaginella* memiliki sporangium yang menghasilkan mikrospora, serta memiliki megasporangium yang menghasilkan megaspora. Kedua jenis sporangium tersebut terdapat pada saprofil yang berbeda yaitu mikrosporofil dan megasporofil. Sporangium tunggal, terletak pada ketiak sporofil, yaitu diantara suatu sumbu dengan ligula. Umumnya kedua jenis sporofil tersebut bersama-sama tersusun pada sebuah strobilus (strobilus sporangiat). Spora berkembang secara endosporik, yaitu gametofit berkembang dibatasi oleh dinding spora.

Masing-masing mikrospora dapat menjadi gametofit jantan terdiri dari anteridium bulat dikelilingi selubung steril (antheridium) dari sel tanpa dinding mikrospora. Masing-masing sel sperma dengan flagella diproduksi dalam masing-masing antheridium. Megaspora yang besar berkembang menjadi gametofit betina yang juga strukturnya sederhana. Selanjutnya gametofit sempurna dan matang, meskipun itu terdiri dari banyak sel yang telah diproduksi di dalam mega spora . Dengan meningkatnya ukuran, akhirnya pecah dan menebalkan dinding spora dan memproduksi beberapa arkegonia dalam kantong tertutup . Perkembangan dari keduanya, gametofit jantan dan betina sering dimulai sebelum spora muncul dari kotak sporangia. Fertilisasi dan perkembangan sporofit baru adalah sama pada pinus tanah lainnya (Mader, 2001).

4. Habitat

Jenis *Selaginella* di Asia tenggara umumnya hidup di tanah yang lembab, kaya akan bahan organik dekat dengan sungai atau perairan, ternaungi atau sedikit

ternaungi, kadang tumbuh di tepian jalan, lembah bukit hingga pegunungan dan hutan (Nandhasri, 1979).

5. Manfaat *Selaginella*

Menurut Setyawan (2011), menyatakan bahwa manfaat dari Genus *Selaginella* (Selaginellaceae) adalah :

1. *Selaginella* adalah bahan baku obat yang potensial, yang mengandung beragam metabolit sekunder seperti alkaloid, fenolik (flavonoid), dan terpenoid.
2. Spesies ini secara tradisional digunakan untuk menyembuhkan beberapa penyakit terutama untuk luka, nifas, dan gangguan haid. Biflavonoid, suatu bentuk dimer dari flavonoid, adalah salah satu produk alam yang paling berharga dari *Selaginella*, yang meliputi sekurang-kurangnya 13 senyawa, yaitu amentoflavone, 2',8''-biapigenin, delicaflavone, ginkgetin, heveaflavone, hinokiflavone, isocryptomerin, kayaflavone, ochnaflavone, podocarpusflavone A, robustaflavone, sumaflavone, dan taiwaniaflavone.
3. Secara ekologis, tumbuhan menggunakan biflavonoid untuk merespon kondisi lingkungan seperti pertahanan terhadap hama, penyakit, herbivora, dan kompetisi, sedangkan manusia menggunakan biflavonoid secara medis terutama untuk antioksidan, anti-inflamasi, dan anti karsinogenik.

4. *Selaginella* juga mengandung trehalosa suatu disakarida yang telah lama dikenal untuk melindungi dari kekeringan dan memungkinkan bertahan terhadap tekanan lingkungan hidup yang keras. Senyawa ini sangat berpotensi menstabilkan molekul dalam industri berbasis sumber daya hayati.

B. Flavonoid

Flavonoid adalah salah satu kandungan kimia yang dimiliki oleh *Selaginella willdenowii*. Flavonoid adalah zat anti kanker dan anti mikroba. Flavonoid merupakan senyawa fenol sehingga jika diberi basa atau amonia akan merubah warnanya. Flavonoid pada tumbuhan merupakan zat campuran, jarang sekali ditemukan flavonoid tunggal di dalam jaringan tumbuhan (Lenny, 2006).

C. Artemia

1. Klasifikasi Artemia

Menurut Bougis (1979), klasifikasi *Artemia salina* Leach adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Class	: Crustacea
Sub class	: Branciopoda
Ordo	: Anostraca
Famili	: Artemidae

Genus : *Artemia*
Species : *Artemia salina* Leach

Artemia adalah sejenis udang-udang primitif yang hidup di laut. Linnaeus pada tahun 1778 mulanya menamakan spesiesnya adalah *Cancer salinus* , tetapi kemudian nama spesiesnya dirubah oleh Laech pada tahun 1918 menjadi *Artemia salina* Leach (Bougis, 1979).

2. Habitat

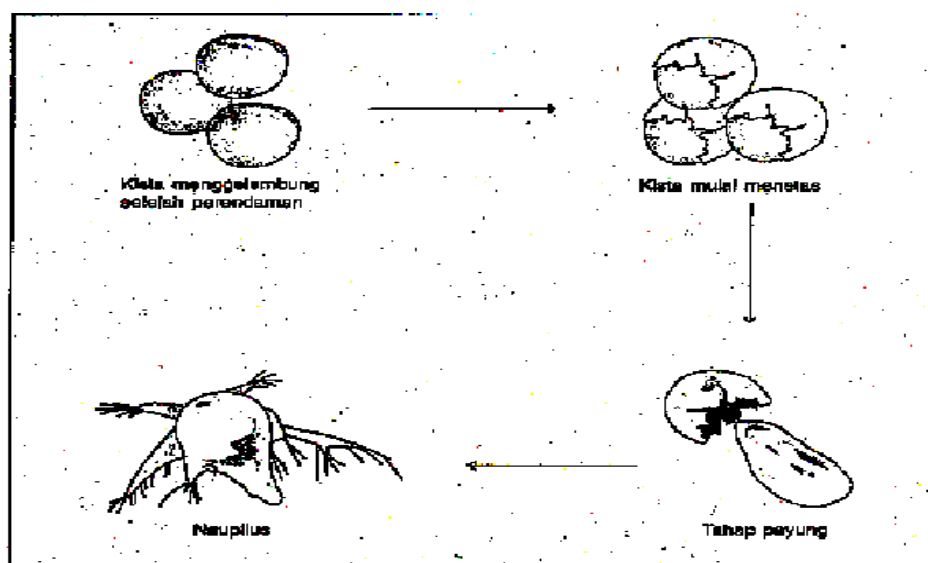
Artemia hidup di perairan dengan kadar garam yang tinggi (antara 300-500 per mil) dan bersifat planktonik. Suhu yang cocok untuk kelangsungan hidup *Artemia* berkisar antara 26-31°C. Dengan kadar pH sekitar 7,3-8,4 dengan oksigen terlarut sekitar 3 mg/L. *Artemia* sebagai plankton memiliki keistimewaan yaitu memiliki kemampuan beradaptasi dan mampu mempertahankan diri pada kisaran kadar garam yang sangat luas. Pada kadar garam yang sangat tinggi dimana hewan lain tidak ada yang mampu bertahan hidup namun *Artemia* dapat mentolelirnya. *Artemia* menjadi dewasa setelah menetas dari telurnya selama 14 hari. *Artemia* dewasa dapat menghasilkan telur sebanyak 50-300 butir setiap harinya. Terlebih jika kondisi lingkungan memungkinkan untuk berkembang biakan ovovivipar menghasilkan individu baru lebih cepat sehingga jumlah larva yang dihasilkan oleh setiap individu bisa lebih banyak (Atmoko dan Ma'ruf, 2009).

3. Morfologi *Artemia salina* Leach

Artemia yang berbentuk bulat biasanya disebut dengan kista. Telur-telur *Artemia* ini biasanya berwarna kelabu kecoklatan dengan diameter 300 mikron dengan berat kering 3,6 μg .

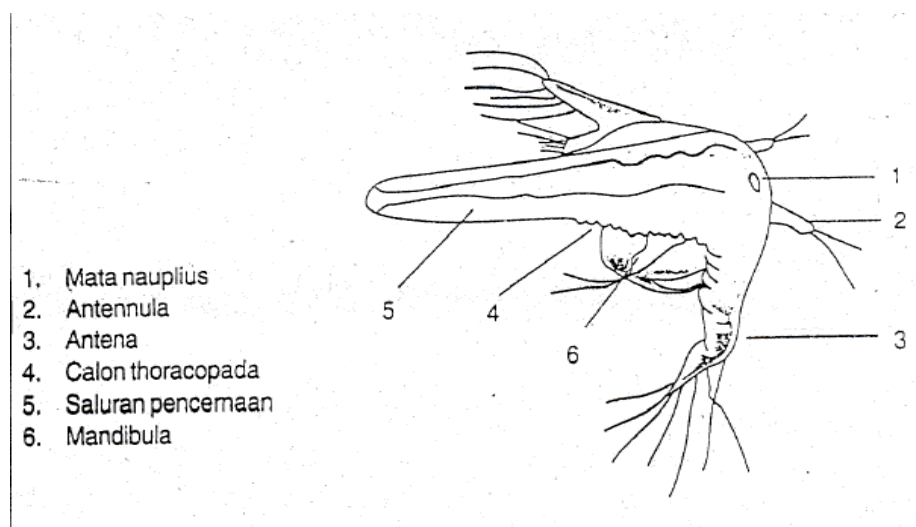
Cahyadi (2009), menyatakan bahwa *Artemia* memiliki kaki yang berfungsi untuk mengambil makanannya serta untuk alat bergerak dan bernafas. Makanan yang akan ditelan oleh *Artemia* dikumpulkan terlebih dahulu dengan menggerak-gerakkan kakinya sehingga berada tepat di depan mulutnya. Kaki *Artemia* digerakan terus menerus sehingga makanan akan terus bergerak masuk ke dalam mulut *Artemia*. *Artemia* hanya dapat menelan makanan dengan ukuran yang sangat kecil yaitu 50 mikron, apabila makanan lebih besar dari ukuran tersebut makanan tidak akan tertelan oleh *Artemia*, karena *Artemia* menelan makanannya bulat-bulat.

Beberapa tahapan proses penetasan *Artemia* dapat dilihat pada Gambar 2.



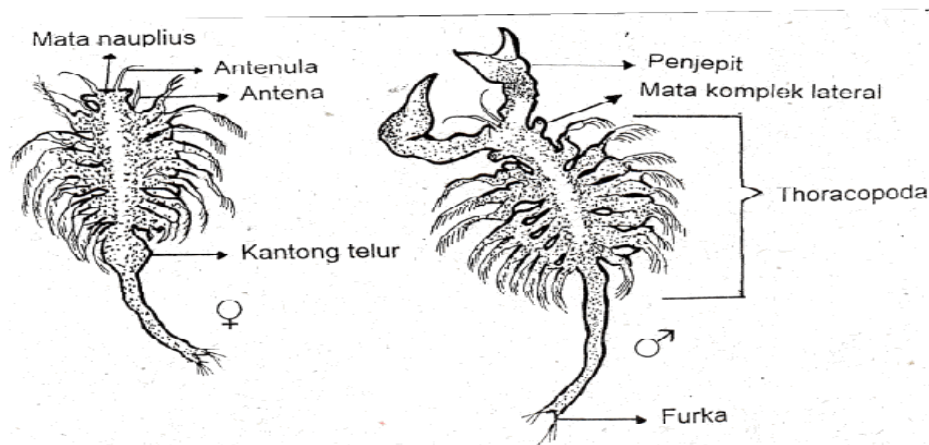
Gambar 2. Tahap penetasan *Artemia salina* Leach

Tahap hidrasi, pengelupasan cangkang, dan tahap payung atau tahap pengeluaran. Pada tahap hidrasi terjadi penyerapan air sehingga kista yang diawetkan dalam bentuk kering akan menjadi bulat dan aktif bermetabolisme. Tahap selanjutnya adalah tahap pecah cangkang dan disusul dengan tahap pecah payung yang terjadi beberapa saat sebelum nauplius keluar dari cangkang (Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995).



Gambar 3. Morfologi Nauplius *Artemia salina* Leach

Pada gambar 3 menunjukkan kista *Artemia* telah menetas. *Artemia* yang baru menetas disebut dengan nauplius. Nauplius berbentuk bulat lonjong dengan panjang sekitar 170-400 mikron dan berat 0,002 mg serta memiliki warna merah bata. Nauplius memiliki sepasang antenulla dan sepasang antena. Antena berukuran lebih besar dan panjang dibandingkan antenulla. Diantara antenulla terdapat bintik mata yang disebut *Ocellus*. Memiliki sepasang mandibulla rudimenter yang terletak di balakang antena. Labrum semacam mulut terdapat di bagian ventral (Mudjiman, 1989).



Gambar 4. *Artemia salina* Lech dewasa

Gambar 4 adalah *Artemia salina* Leach yang telah dewasa. *Artemia* yang telah dewasa biasanya memiliki panjang 8-10 mm yang ditandai dengan adanya tangkai mata yang jelas terlihat pada kedua sisi bagian kepala. Antena berfungsi sebagai alat sensori. Saluran pencernaan sudah terlihat jelas dan memiliki 11 pasang thorakopoda. Pada *Artemia* jantan antenna berfungsi untuk alat penjepit (*mascular grasper*), memiliki sepasang penis yang terletak di bagian belakang tubuh. Pada *Artemia* betina antena mengalami penyusutan, sepasang indung telur atau ovari terdapat di kedua sisi saluran pencernaan, terletak di belakang thorakopoda. Telur yang sudah matang akan disalurkan ke sepasang uterus (Mudjiman dan Ahmad, 1989).

D. Toksisitas

Tiwari (2011) mengungkapkan bahwa toksisitas adalah efek berbahaya dari suatu bahan obat pada organ target. Zat toksik dapat berasal dari bahan alam

maupun sintesis. Toksisitas dapat diukur dengan mengamati kematian pada hewan uji. Kematian hewan uji dianggap sebagai respon toksisitas suatu bahan obat, dengan menggunakan kematian sebagai jawaban toksik adalah titik awal untuk mempelajari toksisitas. Uji toksisitas dilakukan untuk mengetahui tingkat keamanan zat yang akan diuji.