

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku merupakan salah satu tumbuhan tertua yang masih sering kita jumpai di daratan. Memiliki kormus merupakan ciri yang khas dari tumbuhan ini. Arti dari tumbuhan berkormus adalah tumbuhan tersebut memiliki akar, batang, dan daun yang sudah memiliki pembuluh pengangkut berupa xylem dan floem. Di Indonesia tumbuhan paku merupakan kelompok tumbuhan yang memiliki banyak jenis. Sekitar 10.000 jenis tumbuhan paku yang ada di muka bumi ini dan 1.300 jenisnya berada di sebagian besar kepulauan Indonesia dan Malaysia (Sastrapraja,1985).

Menurut Loveless (1989), tumbuhan paku menyukai tempat yang lembab, dapat hidup di tanah, atau menumpang pada pohon-pohon untuk pertumbuhannya. Kekhasan dari tanaman paku ini berada pada daunnya yang sangat menarik sehingga dapat memudahkan untuk membedakannya dari jenis tumbuhan lain. Daun yang masih muda biasanya bergelung yang sering dikenal dengan istilah vernasi, sedangkan daun yang sudah dewasa akan membuka.

B. Tumbuhan *Selaginella willdenowii*

1. Klasifikasi *Selaginella*

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



Gambar 1. *Selaginella willdenowii*

Regnum	:Plantae
Divisi	:Pteridophyta
Kelas	:Lycopodinae
Ordo	:Selaginellales
Famili	:Selaginellaceae
Genus	: <i>Selaginella</i>
Spesies	: <i>Selaginella willdenowii</i>

2. Biologi *Selaginella*

Selaginella tergolong jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) yang sering dikenal dalam masyarakat dengan sebutan paku rane, yang berkembangbiak secara seksual dengan menggunakan spora (Czeladzinski, 2003). Ciri khas dari tanaman *Selaginella* yaitu berupa tanaman herba yang tumbuh tegak dengan percabangan khas dan *Selaginella* tumbuh dengan merayap. Rane merupakan nama Indonesia dari tanaman *Selaginella*. *Selaginella* memiliki daun yang tersusun dibagian kiri-kanan batang maupun cabangnya sehingga *Selaginella* disebut sebagai tanaman paku rane. Disamping itu *Selaginella* juga bersisik-sisik (de Winter & Amaoroso, 2003).

Selaginella willdenowii merupakan tanaman semak yang memiliki tinggi 1-2 meter. *Selaginella willdenowii* memiliki ciri-ciri yaitu: merupakan tanaman yang memanjat, memiliki batang utama yang tegak dengan batang berbentuk segi empat, warna dari batang coklat kemerahan, membentuk sudut 45° dari cabang utamanya, *Selaginella willdenowii* juga memiliki daun yang licin (Czeladzinski, 2003).

Sebagian besar jenis-jenis tanaman *Selaginella* memiliki kesamaan antara satu dengan yang lain. Perbedaan yang nyata antara jenis-jenis tanaman *Selaginella* yaitu terdapat pada pigmentasi dan bentuk morfologinya. Pigmentasi dan morfologi dari tanaman *Selaginella* merupakan karakter utama dalam taksonomi *Selaginella* (Czeladzinski, 2003).

Menurut Jermy (1990) bahwa *Selaginella* memiliki karakter khas karena memiliki percabangan yang menggarpu. Spesies *Selaginella* juga sebagian besar memiliki

daun-daun kecil yang menyerupai sisik. Pertumbuhan *Selaginella* dapat terjadi dari berbagai tipe tanah maupun iklim. Sifat heterospor menyebabkan *Selaginella* memiliki keanekaragaman yang tinggi dalam kehidupannya di hutan hujan tropis dan hal ini juga yang menyebabkan banyak kemungkinan terjadi persilangan antar spesies *Selaginella*.

3. Penyebaran *Selaginella*

Selaginella yang ditemukan di Asia Tenggara tumbuh pada tanah yang kaya zat organik, tempat yang lembab, dan drainasi baik ditempat yang ternaungi atau setengah ternaungi. *Selaginella* juga sering dijumpai di tepi jalan, di dekat sungai, tebing-tebing pegunungan, maupun hutan (de Winter & Amaroso, 2003).

Camus (1997) menyatakan bahwa Indonesia memiliki sejumlah spesies *Selaginella*. Spesies *Selaginella* dapat dijumpai pada pulau-pulau besar maupun pulau-pulau kecil di Indonesia yaitu Kalimantan (58 spesies), Nugini (55 spesies), Sumatera (29 spesies), Sulawesi (21 spesies), Maluku (18 spesies), dan Sunda Kecil (9 spesies).

4. Senyawa Aktif pada *Selaginella*

Menurut Chikmawati *et al.* (2009) *Selaginella* memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai bahan makanan, obat-obatan, tanaman hias, dan juga kerajinan. *Selaginella* mengandung bahan aktif seperti flavonoid, alkaloid dan steroid.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa bahan aktif tersebut dapat digunakan untuk pengobatan penyakit tertentu.

Proses metabolisme sekunder menghasilkan senyawa bioaktif seperti biflavonoid pada tumbuhan. Zat ini digunakan sebagai pertahanan dari serangan patogen dan jamur. Pada *Selaginella*, metabolit sekunder utama yaitu biflavonoid. Penyebaran senyawa ini hanya terbatas pada Selaginellales, Psilotales, dan Gymnospermae (Seigler, 1998), namun beberapa Bryophyta dan sekitar 15 familia Angiospermae juga memiliki senyawa ini (DNP, 1992).

Selaginella willdenowii mengandung robusflavon yaitu suatu biflavonoid penghambat perkembangan virus hepatitis B secara *in vitro*, penghambat kuat virus influenza A dan B dan penghambat sedang HSV-1 dan 2 (Lee *et al*, 1999). Flavonoid merupakan golongan fenol alam yang memiliki banyak jenis. Secara umum, flavonoid merupakan senyawa yang mengandung 15 atom karbon dalam dua inti dasarnya, yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6 yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh unit tiga karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga (Markham, 1988).

Manfaat dari genus *Selaginella* (Selaginellaceae) adalah :

1. *Selaginella* adalah bahan baku obat yang potensial, yang mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid.

2. Spesies ini secara tradisional digunakan untuk menyembuhkan beberapa penyakit terutama untuk luka, nifas, dan gangguan haid. Biflavonoid adalah salah satu produk alam yang paling berharga dari *Selaginella*.

3. Secara ekologis, tumbuhan menggunakan biflavonoid untuk merespon kondisi lingkungan seperti pertahanan terhadap hama, penyakit, herbivora, dan kompetisi. Manusia memanfaatkan biflavonoid secara medis terutama untuk antioksidan, anti-inflamasi, dan anti karsinogenik (Setyawan, 2011).

C. Ikan Mas (*Cyprinus sp.*)

1. Klasifikasi

Menurut Pribadi (2002), klasifikasi ikan mas adalah sebagai berikut:



Gambar 2. *Cyprinus sp.*

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Osteichthyes
Ordo	: Cypriniformes
Famili	: Cyprinidae
Genus	: <i>Cyprinus</i>
Spesies	: <i>Cyprinus sp.</i>

2. Biologi Ikan Mas

Bentuk tubuh agak memanjang dan memipih ke samping (*compressed*) merupakan karakteristik yang kita jumpai pada ikan mas. Keseluruhan tubuh ikan mas ditutupi oleh sisik. Ikan mas memiliki gigi kerongkongan sebanyak tiga baris yang berbentuk graham. Sedangkan sirip ikan mas memanjang dan bagian permukaannya terletak berseberangan dengan permukaan sirip perut (*ventral*). Sirip punggung (*dorsal*) berjari-jari keras dan bagian akhirnya bergerigi. Sirip ekor dari ikan mas ini menyerupai cagak yang memanjang simetris. Ikan mas memiliki sisik yang cukup besar dengan tipe sisik lingkaran yang letaknya beraturan (Pribadi, 2002).

Ikan mas mengalami pertumbuhan yang cepat, bobot ikan mas dapat mencapai 500 g/ekor pada saat usia 5 bulan sejak ikan dewasa menetas (Cahyono, 2000). Menurut Susanto (2006), ikan mas dapat berkembang sampai panjang 3cm setiap bulannya didalam kolam.

Tipe ikan dapat dikelompokkan dalam beberapa katagori yaitu: bentuk fisik ikan, spesies ikan, proses dalam pembuatan pakan ikan, keaslian pakan, cara penggunaan pakan, dan kandungan gizi pakan (Zonneveld *et al*, 1991).

3. Habitat Ikan Mas

Menurut Amarullah (2000), di Indonesia ikan mas (*Cyprinus* sp.) merupakan salah satu jenis ikan tawar yang memiliki daerah penyebaran yang merata. Pada suhu 30⁰C

pertumbuhan ikan mas mengalami penurunan setengah kali jika dibandingkan pada suhu 20⁰C (Wardoyo dalam Tamanampo, 1994). Sedangkan menurut Zonneveld *et al.* (1991) suhu air 20-30⁰C dengan pH 6-9 merupakan kondisi yang mendukung dalam pertumbuhan larva ikan mas.

D. Definisi Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair dari simplisia nabati atau hewani, di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga.

Ekstraksi adalah suatu cara penarikan kandungan kimia dari simplisia dengan menggunakan pelarut yang cocok agar kandungan kimia yang dapat larut terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Terdapat dua model ekstraksi, yaitu cara dingin dan cara panas (Farmakope Indonesia III, 1979).

E. Uji Toksisitas

Uji toksisitas merupakan uji pendahuluan untuk mengamati aktivitas farmakologi suatu senyawa. Uji toksisitas digunakan untuk mengetahui pengaruh racun yang dihasilkan oleh dosis tunggal dari suatu campuran zat kimia pada hewan coba sebagai uji pra skrining senyawa bioaktif antikanker (Hamburger & Hostettmann, 1991).

F. Uji LC₅₀

LC₅₀ (*Median Lethal Concentration*) yaitu konsentrasi yang menyebabkan kematian sebanyak 50% dari organisme uji yang dapat diestimasi dengan grafik dan perhitungan pada suatu waktu pengamatan tertentu, seperti LC₅₀ 48 jam, LC₅₀ 96 jam sampai waktu hidup hewan uji. Untuk mengetahui nilai LC₅₀, kita dapat menggunakan dua tahap dalam penelitian, yaitu:

- a. Uji Pendahuluan. Uji ini digunakan untuk menentukan batas kritis konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian terbesar mendekati 50% dan kematian terkecil mendekati 50%.
- b. Uji Lanjutan. Uji ini digunakan setelah mengetahui batas kritis untuk selanjutnya ditentukan konsentrasi akut (Latifah, 2000).