

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai Negara yang mempunyai *megadiversity* jenis hayati dan merupakan *megacenter* keanekaragaman hayati dunia (Supriatna, 2008: 47). Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang cukup banyak baik flora maupun fauna (Indah, 2009: 2). Efendi (2013: 184) menyatakan keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi, karena interaksi spesies yang terjadi dalam komunitas itu sangat tinggi. Kekayaan keanekaragaman hayati merupakan daya tarik utama bagi para wisatawan berkunjung pada suatu daerah atau wilayah (Butar-butar dan Soemarno, 2013: 94). Di antara banyaknya tumbuh-tumbuhan di Indonesia tumbuhan paku merupakan tumbuhan yang banyak jenisnya. Starr dkk. (2012: 420), menyatakan tumbuhan paku memiliki kurang lebih 12.000 spesies yang merupakan tumbuhan berpembuluh tanpa biji yang beragam.

Tjitrosoepomo (2014: 207) menyatakan tumbuhan paku merupakan peninggalan zaman dahulu dan di masa jayanya, tumbuhan paku pernah merajai bumi yaitu pada zaman paku (*Palaeozoicum*). Berdasarkan cara hidupnya, paku dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu paku yang hidup di atas tanah (*terrestrial*), yang hidup di pohon (*epifit*) dan paku air (*higrofit*) (Indah, 2009: 54). Kinho (2009: 21) menyatakan tumbuhan paku teresterial merupakan tumbuhan paku yang mempunyai akar rimpang dan serabut dengan batang kokoh, dapat tumbuh pada tanah berbatu, daerah lembab dan kering, tempat terbuka tanpa naungan atau tempat terbuka dengan naungan. Tumbuhan paku epifit adalah paku-pakuan yang hidupnya menumpang pada tumbuhan lain. Umumnya tumbuhan paku epifit tidak merugikan inangnya. Paku epifit berakar serabut atau melilit berbentuk tali, memperlihatkan batang yang tidak nyata dan tumbuhnya tidak berumpun.

Distribusi tumbuhan paku tersebar luas dan hampir terdapat di seluruh bagian dunia, kecuali daerah bersalju abadi dan daerah kering (gurun) (Kinho, 2009: 9). Hoshizaki dan Robbin (2001: 26) menyatakan paku dapat tumbuh dengan suhu berkisar dari 18-27°C pada siang hari dan pada malam hari berkisar

sekitar 5°C. Pada daerah tropis paku dapat tumbuh dengan suhu berkisar 21-27°C. Paku merupakan tumbuhan tanpa bunga dan mereproduksi dengan spora (Olsen, 2007: 32).

Hasil survei dan penelitian sebelumnya tumbuhan paku banyak ditemukan di Kecamatan Bangun Purba, Patimah (2015: 15) menyatakan bahwa tumbuhan paku epifit di Kecamatan ini terdiri dari 2 famili dan 18 spesies yang terdapat pada 7 stasiun. Tumbuhan paku dapat dimanfaatkan sebagai sayuran, tumbuhan hias dan bahkan juga dimanfaatkan sebagai pengobatan (Kinho, 2009: 19). Banyak masyarakat yang memanfaatkan tumbuhan paku tersebut baik sebagai tumbuhan hias dan sayuran, namun kandungan kimia dan bioaktivitas tumbuhan tersebut belum diketahui. Saifudin (2014: 3) menyatakan bahwa tumbuhan dapat menghasilkan senyawa bioaktif melalui jalur metabolit sekunder karena metabolit sekunder merupakan senyawa yang disintesis oleh makhluk hidup melewati biosintesis dan sebagai sumber senyawa obat yang dapat digolongkan atas *alkaloid, terpenoid, steroid, fenolik, flavonoid* dan *saponin*.

Senyawa metabolit sekunder memiliki potensi sebagai antibakteri, pendenaturasi protein serta mencegah proses pencernaan bakteri, sebagai antimikroba dan antivirus (Rohyani dkk., 2015: 388). Banyaknya potensi yang dimiliki melalui uji metabolit sekunder ini maka perlu dilakukan uji kandungan metabolit sekunder pada tumbuhan paku sehingga dapat diketahui lebih banyak manfaat dari tumbuhan tersebut.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis tumbuhan yang digunakan sebagai sampel penelitian adalah *Davalia trichomanoides*, *Diplazium esculentum* dan *Polypodium trilobum* dan bagian yang digunakan adalah daun.
2. Pelarut yang digunakan adalah alkohol, N-heksan dan etil asetat.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini, yaitu apa sajakah kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan paku di Kecamatan Bangun Purba, Kabupaten Rokan Hulu?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder pada tumbuhan paku di Kecamatan Bangun Purba.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi kandungan yang terdapat pada tumbuhan paku.
2. Mengetahui kandungan dan manfaat yang terdapat pada tumbuhan paku.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) (Gambar 1).

Tumbuhan paku merupakan suatu divisi yang marganya telah memiliki kormus, artinya tubuhnya dengan nyata dapat dibedakan dalam tiga bagian yaitu akar, batang dan daun. Namun, pada tumbuhan paku belum ditemukan biji (Tjitrosoepomo, 2014: 206). Hoshizaki (2001: 13-16) menyatakan tumbuhan paku memiliki batang, akar dan daun dengan ciri-ciri berikut:

1. Batang

Batang paku biasanya membentuk seperti pohon horizontal. Sebagian batangnya ada yang terkubur di dalam tanah, padat ditutupi dengan basis daun, rambut atau sisik. Jika batang tegak, disebut batang bawah. Jika terletak horizontal di tanah dan berlabuh ke tanah dengan akar, itu disebut rimpang. Beberapa rimpangnya panjang, bebas bercabang dan mendaki atau berebut tanah, batu, atau pohon. Beberapa rimpang bisa tumbuh ke dalam tanah dan mengirimkan daun baru di tempat-tempat yang tidak terduga. Beberapa tumbuhan paku dapat tumbuh hingga 18 m dan di gunakan untuk membangun bangunan kecil dan pati yang ada didalamnya digunakan untuk makanan. Fungsi batang pada batang paku adalah (1) menghasilkan batang baru, daun dan akar, (2) sebagai tempat untuk tumbuhnya daun baru, (3) mengalirkan nutrisi dari akar ke daun.

2. Akar

Akar paku tumbuh dari batang. Paku memiliki perakaran yang tunggang. Akar paku sebagian besar berserat, padat bercabang, massa tebal. Tumbuh dekat dengan permukaan tanah dan mudah terluka saat tanah tersebut terganggu. Akar muda tumbuh aktif memiliki warna keputihan atau kekuningan. Bagian yang lebih tua dari akar berwarna coklat gelap atau hitam. Dengan adanya akar muda pada tumbuhan paku berarti paku tersebut memiliki pertumbuhan yang aktif.

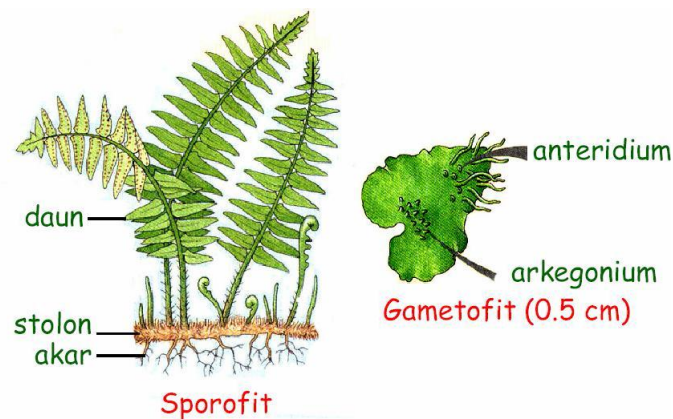
Akar dari beberapa tumbuhan paku dijadikan sebagai tempat tinggal jamur dalam melakukan simbiosis. Jamur yang tinggal pada akar paku membantu mengumpulkan nutrisi mineral. Fungsi akar pada paku digunakan untuk menyerap air dan mineral dari dalam tanah. Beberapa tumbuhan paku akarnya dimanfaatkan

untuk memproduksi tanaman baru dan dijadikan sebagai tempat untuk menyimpan makanan dan air.

3. Daun

Daun pada paku diproduksi di ujung batang. Daun pada paku mengembang dan melebar. Tangkainya lembut dan rentan terhadap pengeringan dan kerusakan, biasanya ditutupi oleh rambut atau sisik. Beberapa tumbuhan paku pada saat daunnya mengembang, ujung daun berbentuk lurus bukan melingkar.

Pteridophyta baik akar, batang dan daunnya sudah memiliki berkas-berkas pengangkutan yang lengkap yang terdiri dari *floem* dan *xilem*. Dengan adanya berkas pengangkutan dan memiliki dinding trakeida yang tebal dan cukup untuk memberikan kekuatan, maka *Pteridophyta* tidak terikat lagi pada tanah atau air, melainkan dapat tumbuh menjulang ke udara bahkan ada diantaranya berbentuk pohon dan dapat mencapai tinggi sampai beberapa meter (Tjitrosoepomo, 2010: 98).



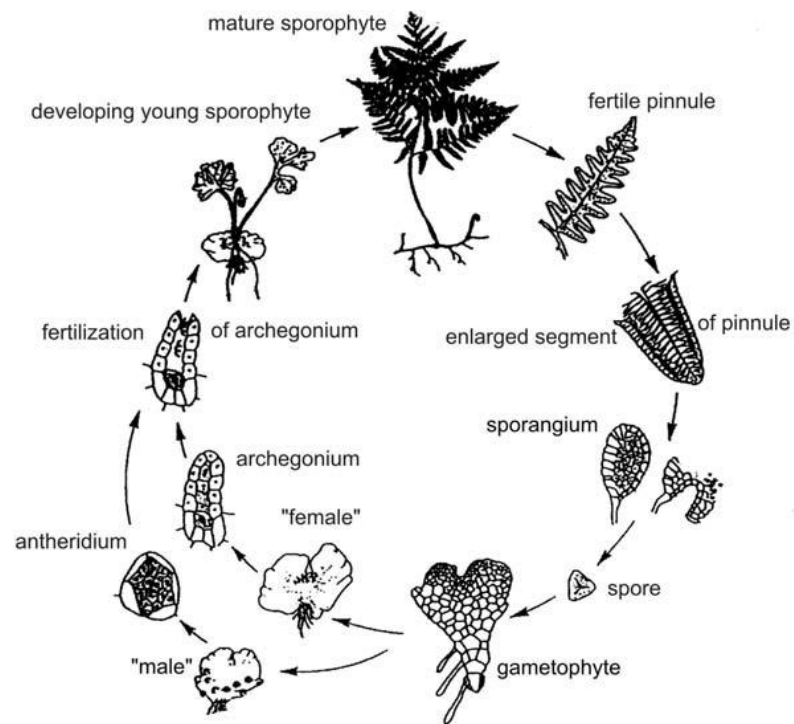
Gambar. 1 Bagian-Bagian Tumbuhan Paku (Indah, 2009: 54)

2.2 Daur Hidup dan Penyebaran Paku (Gambar 2).

Indah (2009: 54) menyatakan tumbuhan paku tersebar di seluruh bagian dunia, kecuali daerah bersalju abadi dan daerah kering (gurun). Total spesies yang diketahui hampir 10.000 (diperkirakan 3000 di antaranya tumbuh di Indonesia), sebagian besar tumbuh di daerah tropika basah yang lembab. Tumbuhan ini cenderung tidak tahan dengan kondisi air yang terbatas. Merupakan kelompok tumbuhan yang berklorofil, hidup sebagai *saprofit* dan ada yang *epifit*. Tumbuhan paku menyukai tempat yang lembab (*higrofit*) yaitu dari daerah pantai hingga sekitar kawah.

Penyebaran spesies tumbuhan paku epifit tidak seluas dengan paku teresterial. Banyaknya tumbuhan paku epifit yang terdapat pada suatu pohon dipengaruhi oleh faktor fisik lingkungan yaitu suhu, intensitas cahaya, kelembapan dan Ph (Sukarsa dkk., 2011: 27). Betty dkk. (2015: 97) menyatakan tumbuhan paku sebagian besar hidup di daerah dengan kondisi vegetasi yang terbuka dan mendapatkan cahaya matahari yang cukup untuk pertumbuhannya.

Pteridophyta membiak vegetatif dengan perantaraan spora. Sporangium dan sporanya terdapat pada daun-daun khusus (*sporofil*) atau daun-daun biasa dan biasanya sporangium terkumpul dan tertutup oleh selaput yang bentuknya sangat karakteristik dan tempatnya pada sporofil bermacam-macam (Tjitrosoepomo, 2010: 99)



Gambar. 2 Siklus hidup tumbuhan paku (Mehlreter, 2010: 9)

2.3 Manfaat Paku

Indah (2009: 61) menyatakan bahwa paku memiliki banyak manfaat bagi manusia diantaranya adalah sebagai tanaman hias misalnya: *Platycerium nidus* (paku tanduk rusa), *Asplenium nidus* (paku sarang burung), *Adiantum cuneatum* (suplir) dan *Selaginella wildenowii* (paku rane), sebagai bahan penghasil obat-obatan misalnya *Aspidium filix-mas* dan *Lycopodium clavatum*, sebagai sayuran misalnya: *Marsilea crenata* (semanggi) dan *Salvinia natans* (paku sampan atau kiambang), sebagai pupuk hijau misalnya: *Azolla pinnata* bersimbiosis dengan *Anabaena azollae* (ganggang biru) dan sebagai pelindugan tanaman di persemaian misalnya: *Gleichenia linearis*.

Arini dan Julianus (2012: 24) menyatakan tumbuhan paku bukan hanya dimanfaatkan sebagai makanan atau sayuran tetapi tumbuhan paku juga dapat dimanfaatkan sebagai obat baik dari tumbuhan paku teresterial maupun epifit.

2.4 *Davallia trichomanoides* (Bluem, 1987) (Gambar 3).

Romaidi dkk. (2012: 11) menyatakan bahwa *Davallia trichomanoides* memiliki ciri perawakan herba, rimpang menjalar, panjang ramping, diameter mencapai 3 mm. Warna coklat kehijauan, ujung tertutup ramenta. Ramenta berwarna coklat, bentuk perisai, panjang 5-7 mm, lebar pangkalnya yang membulat 0,5-1mm menyempit ke ujung, tepi berbulu. Tangkai bulat beralur, berwarna hijau, panjang 7-15 cm, diameter pangkal mencapai 2 mm, rimpang bersendi, helaian bentuk delta, panjang dan lebar seimbang, yaitu 12-30 cm, menyirip ganda tiga, tekstur tipis tapi kuat. Permukaan atas hijau mengkilat, yang bawah lebih suram.



Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Polypodiaceae
Genus	: Davallia
Spesies	: <i>Davallia trichomanoides</i> .

Gambar 3. *Davallia trichomanoides*
Sumber: Dokumentasi pribadi

2.5 *Diplazium esculentum* (Retz, 1801) (Gambar 4).

Diplazium merupakan tumbuhan paku dari famili *Athyriaceae* termasuk golongan paku terrestrial yang dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 150 cm. Batang berwarna hijau dan memiliki duri. Daun majemuk berwarna hijau dan memiliki duri halus pada permukaan dan tepi. Daun memiliki panjang dan lebar rata-rata 50 cm dan 21 cm, sedangkan anak daun memiliki panjang dan lebar 12 cm dan 3 cm. Sorus berada di bawah permukaan daun dengan bentuk memanjang mengikuti tulang cabang daun tingkat satu dan berwarna hitam (Ariani dan Kinho,

2012: 26). Hoshizaki dan Moran (2001: 285-287) menyatakan *Diplazium* merupakan genus yang kecil. Tumbuhan paku ini dapat tumbuh di tempat yang lembab, dingin dan kondisi di daerah lembah. Salah satu spesies genus ini adalah *Diplazium esculentum*. *Diplazium esculentum* merupakan sebuah paku yang berukuran sedang sampai mencapai tinggi 60 cm dengan rimpang tegak yang dapat menjadi batang, seperti tanaman yang lebih tua. Tumbuh baik di bawah cahaya menengah atau tinggi dengan kondisi tanah lembab. Koloni spesies ini menyerupai rerimbunan bertangkai pendek pohonnya kasar dan berdaun. Tanaman baru sering muncul dari tunas akar. Tumbuhan paku sayur atau dengan sebutan daerah pahu memiliki daya tarik bagi masyarakat untuk dijadikan sebagai sayuran. Tumbuhan paku sayur merupakan tumbuhan asli Afrika, Asia Tenggara dan Polinesia.



Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Athyriaceae
Genus	: Diplazium
Spesies	: <i>Diplazium esculentum</i> .

Gambar 4. *Diplazium esculentum*

Sumber: Dokumentasi pribadi

2.6 *Polypodium trilobum* (Houtt, 1922) (Gambar 5).

Polypodium trilobum batangnya berupa rizoma, menjalar, berukuran kecil dan ditutupi oleh bulu warna coklat. Akarnya berwarna coklat dan mempunyai akar serabut. Panjang entalnya \pm 30 cm. Helaihan daun tunggal berwarna hijau muda, berbentuk lonjong dengan ujung daun meruncing. Spora terdapat pada sisi bawah daun, berbaris tidak beraturan dan tanpa insidum (Tjitrosoepomo, 2014:272).



Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Polypodiaceae
Genus	: Polypodium
Spesies	: <i>Polypodium trilobum</i> .

Gambar 5. *Polypodium trilobum*

Sumber: Dokumentasi pribadi

2.7 Metabolit Sekunder

Saifudin (2014: 4) menyatakan bahwa metabolit ini memiliki aktifitas farmakologi dan biologi dibidang farmasi. Ciri-ciri dari metabolit sekunder adalah sebagai berikut:

- Tidak terlibat langsung dalam metabolisme atau kehidupan dasar: pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi.
- Tidak esensial, ketiadaan jangka pendek tidak berakibat kematian. Ketiadaan jangka panjang mengakibatkan kelemahan dalam pertahanan diri, survival, estetika dan menarik serangga.
- Golongan distribusi metabolit sekunder distribusi hanya pada spesies pada filogenetik atau famili.
- Seringkali berperan didalam pertahanan terhadap musuh.
- Penggolongan utama terpenoid, fenil propanoid, poliketida dan alkaloid
- Dimanfaatkan sebagai obat, parfum, aroma, bumbu, bahan rekreasi dan relaksasi.

2.7.1 Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa nitrogen aromatik. Alkaloid biasanya mengandung nitrogen di cincin heterosklik yang bentuknya bermacam-macam.

Nitrogen ini sering bertindak sebagai basa, sehingga banyak alkaloid bersifat agak basa dan sebagian besar alkaloid merupakan senyawa kristal putih yang agak larut dalam air (Lukman dan Sumaryono, 1995: 153). Alkaloid biasanya tanwarna, seringkali bersifat optis aktif, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan. Secara kimiawi alkaloid merupakan suatu golongan heterogen (Harborne, 1987: 235). Djoronga dkk., (2014: 107) menyatakan peranan atau fungsi alkaloid pada tumbuhan itu sendiri sebagai pelindung dari serangga hama, penguat tumbuh tumbuhan dan pengatur kerja hormon.

2.7.2 Flavonoid

Lukman dan Sumaryono (1995: 151) menyatakan bahwa flavonoid merupakan senyawa yang umumnya tersebar diseluruh tumbuhan. Dalam flavonoid ada tiga kelompok dalam fisiologi tumbuhan yaitu antosionin, flavonol dan flavon. Flavonoid mengandung sistem aromatik yang terkonyugasi dan karena itu menunjukkan pita serapan kuat pada daerah spectrum UV dan spektrum tampak. Flavonoid umumnya terdapat dalam tumbuhan, terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid, sehingga dalam menganalisis flavonoid biasanya lebih baik memeriksa aglikon yang terdapat dalam tumbuhan yang telah di hidrolisis (Harborne, 1987:71).

2.7.3 Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang bersifat seperti sabun, serta dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa dan menghemolisis sel darah. Pencarian saponin dalam tumbuhan telah telah dirangsang oleh kebutuhan akan sumber sapogenin yang mudah diperoleh dan dapat diubah dilaboratorium menjadi sterol hewan yang berkhasiat penting. Saponin sangat penting tetapi juga menimbulkan keracunan pada ternak (saponin *alfalfa*, *medicago sativa*) atau karena rasanya yang manis (*glisirizin* dari akar manis, *Glycyrrhiza glabra*) (Harborne, 1987: 151).

2.7.4 Tanin

Tanin terdapat luas dalam tumbuhan berpembuluh, dalam angiospermae terdapat khusus dalam jaringan kayu. Menurut batasannya, tanin dapat bereaksi dengan proteina membentuk kopolimer mantap yang tak larut dalam air. Tanin

adalah senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mampu mengubah kulit hewan yang mentah menjadi kulit siap pakai karena kemampuannya menyambung silang proteina. Tumbuhan yang mengandung tanin dihindari oleh hewan pemakan tumbuhan, karena tanin memiliki rasa yang sepat (Harborne, 1987: 102).

2.7.5 Steroid dan Terpenoid

Terpenoid merupakan senyawa yang terdapat sebagai bahan alam. Terpenoid umumnya larut dalam lemak dan terdapat di dalam sitoplasma sel tumbuhan, biasanya terpenoid itu terdapat pada fraksi atsiri yang tersuling uap, zat inilah penyebab wangi, harum atau bau yang khas pada tumbuhan. Terpenoid juga terlibat sebagai pigmen pembantu pada fotosintesis (Harborne, 1987: 127). Steroid memiliki fungsi sebagai pelindung untuk menolak serangga dan serangan mikroba. Senyawa ini terkenal karena rasanya, terutama kepahitannya (Harborne, 1987: 147). Steroid banyak terdapat di alam sebagai fraksi lipid dari tanaman atau hewan. Zat ini penting sebagai pengatur aktivitas biologis dalam organisme hidup. Steroid dibentuk oleh bahan alam yang disebut sterol. Sterol merupakan senyawa yang terdapat pada lapisan malam (lilin) daun dan buah yang berfungsi sebagai pelindung untuk menolak serangga dan serangan mikroba (Ningsih, 2016: 109).

2.7.6 Fenolik

Senyawa fenol merupakan senyawa yang mudah larut dalam air karena umumnya mereka sering berikatan dengan gula sebagai glikosida dan biasanya terdapat di vakuola sel. Semua senyawa fenol berupa senyawa aromatik sehingga semuanya menunjukkan serapan kuat didaerah spektrum UV. Pigmen fenolik berwarna dan warnanya ini dapat terlihat, jadi mudah disimak selama proses isolasi dan pemurnian (Harborne, 1987: 49).

2.8 Penelitian Relevan

Beberapa penelitian mengenai uji kandungan tumbuhan paku telah dilaporkan diantaranya Ngama dkk., (2015: 187), melaporkan hasil uji potensi antikanker leukemia ekstrak metanol daun *Selaginella delicatula* dan *Pteris vittata* maka diperoleh penghambatan pertumbuhan sel kanker Leukemia P388 50% (IC50) dari ekstrak metanol *S. delicatula* adalah 16,76 µg/mL dan *P. vittata*

82,81 $\mu\text{g}/\text{mL}$; Novasari (2011: 57), melaporkan karakteristik dan analisis kandungan nitrat tanaman pakis sayur (*Pleocnemia irregularis*) maka diperoleh Hasil analisis kandungan nitrat (NO_3) pada fiddlehead *P. irregularis* di ketiga lokasi menunjukkan nilai yang rendah dengan kandungan tertinggi dimiliki oleh edible part di lokasi CIFOR 2, sedangkan yang terendah di lokasi CIFOR 1. Nilai kandungan nitrat pada fiddlehead *P. irregularis* di ketiga lokasi memiliki nilai di bawah *Acceptable Daily Intake* (ADI) untuk ion nitrat berdasarkan berat badan 60 kg dengan asumsi konsumsi harian 100g/hari; Difa dan Suyatno (2012: 34), melaporkan hasil uji senyawa teripen maka diperoleh senyawa neohop-13 (18)-ena memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi bahan antikanker karena memiliki harga LC_{50} sebesar 67.378 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober 2016 sampai Januari 2017 di Kecamatan Bangun Purba dan dilanjutkan di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasir Pengaraian.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, timbangan digital, gunting tanaman, pipet tetes, *stopwatch*, corong, *petridish*, gelas kimia, tabung kimia, oven dan kamera digital. Sedangkan bahan yang digunakan adalah serbuk daun tanaman *Davallia trichomanoides*, *Diplazium esculentum* dan *Polypodium trilobum* alcohol 70%, N-heksan, etil asetat, etanol 70%, HCl pekat, H₂SO₄ pekat, HNO₃, asam asetat anhidrat, HCl 2N, FeCl₃ 1%, serbuk Mg, pereaksi Dragendorff dan penangas air atau *vacuum rotary evaporator*.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan acuan Harborne (1987).

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Daun dari sampel tanaman dibersihkan dan dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan. Daun yang sudah kering kemudian digiling hingga halus untuk mendapatkan serbuk kering 5 g. Sebanyak 5 g serbuk tersebut masing-masing dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 mL untuk diekstraksi atau maserasi dengan cara merendam serbuk tersebut ke dalam masing-masing 30 mL alkohol, 30 mL N-heksan dan 30 mL etil asetat, kemudian biarkan semalam atau 24 jam. Selanjutnya, masing-masing hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring dan filtrat yang dihasilkan dipekatkan dengan cara diuapkan dalam penangas air atau *vacuum rotary evaporator* untuk menghasilkan ekstrak kental alkohol, ekstrak N-heksan

dan ekstrak etil asetat dari ketiga jenis tanaman tersebut. Ekstrak-ekstrak ini disebut sampel, kemudian dilakukan uji metabolit sekunder. Uji-uji metabolit sekunder tersebut dilakukan sesuai dengan petunjuk Harborne 1987.

3.4.2 Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan cara 1 ml ekstrak daun *Davallia trichomanoides*, *Diplazium esculentum* dan *Polypodium trilobum* dilarutkan dengan 1 ml etanol 70%. Kemudian ditambahkan dengan 0,1 g serbuk Mg dan 10 tetes HCl pekat, kemudian dikocok kuat-kuat. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga.

3.4.3 Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan cara menambahkan setiap ekstrak daun *Davallia trichomanoides*, *Diplazium esculentum* dan *Polypodium trilobum* sebanyak 10 ml dengan 1,5 ml HCl 2N, dipanaskan selama 5 menit kemudian disaring. Hasil saringan ditambahkan dengan 5 tetes pereaksi Dragendorff. Hasil positif adanya alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan oranye/jingga.

3.4.4 Uji Steroid dan Terpenoid

Uji steroid dan terpenoid dilakukan sebanyak 1 mg ekstrak daun *Davallia trichomanoides*, *Diplazium esculentum* dan *Polypodium trilobum* ditambahkan dengan 5 tetes asam asetat anhidrat lalu dikocok. Kemudian, ditambahkan 2 tetes H₂SO₄ pekat atau HNO₃, kocok dan diamati. Hasil positif ditunjukkan oleh terbentuknya warna hijau biru menandakan adanya steroid, sedangkan warna merah adanya terpenoid.

3.4.5 Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan mengencerkan 1 ml ekstrak daun *Davallia trichomanoides*, *Diplazium esculentum* dan *Polypodium trilobum* dengan 2 ml aquades. Kemudian ditambahkan 3 tetes larutan FeCl₃. Hasil positif ditunjukkan oleh terjadinya perubahan warna larutan menjadi biru kehitaman atau hijau kehitaman.

3.4.6 Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan menambahkan 1 ml ekstrak daun *Davallia trichomanoides*, *Diplazium esculentum* dan *Polypodium trilobum* yang diencerkan

menggunakan aquades dengan volume sama. Dituangkan ke dalam tabung reaksi, lalu dikocok selama 15 menit. Hasil positif ditunjukkan adanya buih yang stabil selama 5 menit.

3.4.7 Uji Fenolik

Uji fenol dilakukan dengan menambahkan 1 ml ekstrak daun *Davallia trichomoides*, *Diplazium esculentum* dan *Polypodium trilobum* dengan 3 tetes FeCl_3 1%. Ekstrak positif mengandung fenol apabila menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil uji metabolit sekunder dibuat dalam bentuk tabel dan dideskripsikan.