

Sambiroto (*Andrographis paniculata*) dan Bioaktivitasnya

Marina Silalahi

Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Kristen Indonesia, Jakarta

Marina.silalahi@uki.ac.id

ABSTRAK

Andrographis paniculata (AP) merupakan spesies dalam famili Acanthaceae yang telah lama digunakan sebagai bahan jamu oleh masyarakat lokal Indonesia. Untuk mengetahui bioaktivitas AP dilakukan studi literatur atau review artikel ilmiah baik yang terbit secara on-line maupun offline, sehingga diperoleh informasi yang komprehensif untuk mendukung pemanfaatannya sebagai obat. AP mudah ditemukan di pekarangan sebagai tanaman hias maupun sebagai bahan obat. Sebagai obat tradisional AP digunakan sebagai obat demam, influenza, diabetes mellitus, diuretika, analgesik. Andrographolide merupakan senyawa marker yang digunakan sebagai sediaan atau ramuan yang mengandung AP. Hasil bioassay menunjukkan bahwa AP memiliki aktivitas sebagai anti mikroba, anti plasmodium, anti kanker, anti diabetes mellitus, anti inflamasi dan hepatoprotektor. Pemanfaatan AP sebagai anti mikroba khususnya *Plasmodium* perlu dikaji lebih lanjut sehingga dapat digunakan sebagai alternatif obat malaria.

Kata Kunci : *Andrographis paniculata*, Andrographolide, malaria, anti mikroba

ABSTRACT

Andrographis paniculata (AP) is a species in the family Acanthaceae which has been long used as traditional medicinal ingredient by local Indonesian people. Bioactivity of AP in relates to secondary metabolites. This artikel was written by the literature studies to scientific articles both published online and offline, and then was synthesized to make the comprehensive information of use AP as drugs. AP is found in the yard as an ornamental plant and as a medicinal ingredient. The traditional medicine of the AP have been used as medicine for fever, influenza, diabetes mellitus, diuretics, analgesics. Andrographolide is a marker compound to known of the herb containing of AP. The bioassay of AP has activities as anti-microbial, anti-plasmodium, anti-cancer, anti-diabetes mellitus, anti-inflammatory and hepatoprotector. AP as an anti microbial, especially *Plasmodium* to be studied further so that its can be used as an alternative to malaria medicine.

Keywords : *Andrographis paniculata*, Andrographolide, malaria, anti microbial.

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Andrographis paniculata (AP) atau yang dikenal dengan nama sambiroto merupakan salah satu tumbuhan obat yang banyak digunakan sebagai obat tradisional dan bahan jamu berasal dari famili Acanthaceae. Di berbagai pekarangan masyarakat lokal Indonesia AP mudah ditemukan dan digunakan sebagai tanaman hias karena memiliki perawakan yang menarik. AP merupakan salah bahan utama jamu gendong (berbagai jamu segar yang disusun dalam bakul dan diedarkan dengan cara menggendong) diyakini dapat meningkatkan nafsu makan anak-anak. Ekstrak AP memiliki aktivitas untuk mengatasi infeksi saluran pernapasan (Saxena *et al.*, 2010; Coon *et al.*, 2004) dan demam (Coon *et al.*, 2004). Dalam buku Materi medika III AP resmi tanaman obat Indonesia, herba sambiloto digunakan sebagai diuretika dan antipiretika (Depkes 1979) dan dalam daftar obat esensial nasional di Thailand terutama untuk mengatasi gejala flu atau influenza (Chuthaputti *et al.*, 2007). AP telah banyak dibudidayakan di Asia termasuk Indo-China, China, Thailand, Semenanjung Malaysia, Philipina dan Australia (de Padua *et al.*, 1999). AP telah banyak dibudidayakan di Asia termasuk Indo-China, China, Thailand, Semenanjung Malaysia, Philipina dan Australia (de Padua *et al.*, 1999). AP banyak ditemukan dan dibudidayakan Asia tropis dan sub-tropis,

Asia Tenggara, dan India serta tercatat dalam sistem pengobatan tradisional India yaitu Ayurvedic dan Unani (Raina *et al.*, 2013). Sistem pengobatan Ayurvedic dan Unani, AP digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit yang berkaitan dengan pencernaan, hepatoproteksi, hipoglikemik dan sebagai anti bakteri, analgesik, anti-inflamasi, vermifugal, dan antipiretik (Raina *et al.*, 2013). Namun beberapa laporan hipersensitif karena mengkonsumsi AP telah Thai (Suwankesawong *et al.*, 2014), walaupun demikian hasil penelitian menunjukkan bahwa belum cukup bukti yang kuat antar reaksi hipersensitif. Hipersensitif kemungkinan disebabkan kontaminasi produk dan kurangnya standarisasi di seluruh produk yang dinyatakan mengandung AP (Suwankesawong *et al.*, 2014). Kandungan senyawa bioaktif AP bervariasi antara satu bagian ke bagian lain tergantung tempat, musim, dan waktu panen (Hossain *et al.*, 2014). Walaupun pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional relatif lebih aman dibandingkan dengan obat sintesis, namun perlu informasi yang komprehensif sehingga dapat meminimalisasi efek sampingnya. Artikel ini bertujuan memberikan informasi tentang botani dan bioaktivitasnya

II. METODE PENELITIAN

Penulisan artikel ini didasarkan pada studi literatur tentang botani, pemanfaatan dan bioaktivitas AP baik yang terbit secara online maupun offline. Informasi yang didapat disintesis untuk menjawab tujuan dari penulisan artikel.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

BOTANI *Andrographis paniculata*

Andrographis paniculata (Burm.f.) Wallich ex Ness sinonim dengan *Andrographis subspathulata* C.B. Clarke (1884). Beberapa vernacular name antara lain: creat, green chireta (Inggris), Roi des amers (Francis), ki oray (Sunda), Sambilata (Jawa), ampadu (Padang), fa thalaai (Bangkok), aluy, lekha (Tagalog) (de Padua *et al.*, 1999). AP diduga native di India (De Padua *et al.*, 2015), dan genus *Andrographis* memiliki sekitar 18 (de Padua *et al.*, 1999) – 26 spesies (Neeraja *et al.*, 2015). Bagian yang dimanfaatkan adalah akar dan daun. Infusi dari daun AP digunakan untuk demam, sebagai tonik dan untuk menghilangkan gatal-gatal pada kulit (de Padua *et al.*, 1999). AP merupakan herba menahun (perennial), dengan tinggi 30-100 cm. Batang berbentuk segi empat, memiliki bagian yang gabrous dengan sedikit rambut-rambut pada bagian nodus. Daun merupakan daun tunggal, berhadapan dengan bentuk ovate hingga lanceolatus dengan ukuran 5-10 cm x 1,2-2,5 cm. Bagian basal berbentuk antenate dan bagian apeks daun berbentuk acuminate, bagian tepi daun rata, bergelombang dan sering terdapat kelenjar. Bunga AP terdapat di ketiak dan terminal, lemah dengan bentuk pembungaan raceme atau panicle atau kombinasinya dengan dua brakteola kecil. Bunga merupakan biseksual dengan simetri zygomorf, kalik sebanyak 5 helai dengan bagian basal yang menyatu dengan rambut-rambut berkelenjar atau tidak berkelenjar. Korolla bilabiate, berwarna putih atau rose dengan sedikit bagian ungu dibagian bibir atas, berbentuk tabung dengan ukuran 4-6 mm. Stamen dua masuk ke dalam tabung korolla dan berambut. Ovary superior dengan dua lokus, dan memiliki 3-7 ovule di setiap sel, stylus melengkung ke arah luar. Buah tegak, loculicidal atau ellipsoid dengan ukuran 14-20 mm x 3-3,5 mm dengan banyak biji di dalamnya (de Padua *et al.*, 1999).



Gambar. *Andrographis paniculata* (Burrn' f) Wallich ex Nees' Kiri: 1. Batang dengan pembungaan, 2. Bunga, 3. Bunga dengan tangkai dan dengan susunan benang sari 4. Buah, 5. Biji. Kanan: habitus.

Dibandingkan dengan spesies lain AP memiliki distribusi lebih luas karena kemampuannya untuk menahan rentang luas dari kondisi iklim (Neeraja *et al.*, 2015). AP terdistribusi di semenanjung India dan Sri Lanka dan juga terdistribusi di daerah-daerah yang berbeda di Asia Tenggara, Cina, Amerika, Hindia Barat, dan Pulau Christmas. (Lattoo *et al.*, 2006). AP bisa ditemukan di berbagai habitat, misalnya dataran, lereng bukit, lahan kritis, lahan pertanian, lahan kering atau basah, pantai laut dan bahkan sisi jalan. Tanaman tumbuh subur dan mulai berbunga di dalam 90-120 hari (Raina *et al.*, 2013). Andrographolide merupakan senyawa marker dari tanaman AP. Andrographolide banyak digunakan di klinik sebagai anti-inflamasi dan obat antibiotik (He *et al.*, 2003). Andrographolide, secara kimia ditetapkan sebagai 2 (3H) -furanone1,3- [2- [decahydro-6-hydroxy-5- (hydroxymethyl) -5, 8a-dimethyl-2-methylene-1-naphthalenyl] ethylidene] dihydro-4-hydroxy merupakan konstituen aktif utama AP dan digunakan sebagai obat tradisional Cina (He *et al.*, 2003)

PEMBAHASAN

Berbagai masyarakat di Asial seperti Malaysia, China, Thailand, India, Indonesia memnfaattkan AP sebagai obat tradisioanl, bahkan telah tercatat dalam sistem pengobatan India seperti Ayurveda dan Unani. Dalam Ayurveda dan Unani AP dimanfaatkan untuk penyakit yang berkaitan dengan pencernaan, hepatoproteksi, hipoglike-mik, anti bakteri, analgesik, anti-inflamasi, vermicial, dan antipiretik (Raina *et al.*, 2013). Di Indonesia terdapat berbagai jenis jamu gendong dengan memanfaatkan AP sebagai bahan utama atau bahan tambahan. Beberapa peneliti menyatakan bahwa AP telah digunakan untuk mengatasi demam (Coon 2004; Hossain *et al.*, 2014; Jayakumar *et al.*, 2015), saluran pernapasan infeksi (Coon 2004), flu, diare, sakit kuning, lever, kardio-vaskular, antioksidan, meningkatkan disfungsi seksual, kontrasepsi (Hossain *et al.*, 2014), sakit tenggorokan, flu, dan infeksi saluran pernapasan bagian atas (Jayakumar *et al.*, 2015), pilek, demam, laringitis, disentri, diare, mellitus dan hipertensi (Mishra *et al.*, 2007). AP diyakini memiliki sifat

meningkatkan kekebalan tubuh, anti bakteri, anti inflamasi, anti trombotik dan hepatoprotektif (Mishra *et al.*, 2007). Kandungan diterpenoid seperti andrographolide, neoandrographolide, dan dehydroandrographolide merupakan senyawa utama yang digunakan untuk menentukan kualitas AP (Mishra *et al.*, 2007). Andrographolide ditemukan di semua bagian AP, namun konsentrasi paling tinggi ditemukan di daun. Diterpen memiliki aktivitas seperti anti protozoa, antihepatotoksik, anti-HIV, antikanker, antitumor, hipoglikemik dan hipotensi. Andrographolide memiliki aktivitas antikanker dan imunomodulator (Mishra *et al.*, 2007). Aktivitas terapeutik ramuan AP diduga berubungan dengan andrografolida, sebuah bicyclic diterpenoid lactone yang ditemukan disemua bagian AP. Tiga puluh aksesi AP yang diperoleh dari India memiliki kandungan andrographolide yang berkisar dari 0,72-2,99% berdasarkan berat kering (Raina *et al.*, 2013). Walaupun banyak laporan manfaat AP, namun beberapa laporan hipersentif karena mengkomsumsi AP dilaporkan di Thailand (Suwankesa-wong *et al.*, 2014), walaupun demikian hasil penelitian menunjukkan bahwa belum cukup bukti yang kuat antar reaksi hipersensitif. Hipersensitif diduga adanya kontaminasi produk dan kurangnya standarisasi di seluruh produk yang dinyatakan mengandung AP (Suwankesawong *et al.*, 2014). Reaksi hipersensitivitas telah dilaporkan pada pasien yang menerima AP di Thailand (Suwankesawong *et al.*, 2010). Dari sebanyak 248 laporan kasus terkait efek samping andrographis diidentifikasi, hanya 106 kasus melaporkan produk herbal andrographis yang ditetapkan sebagai satu-satunya obat yang dicurigai dan melaporkan setidaknya satu istilah konsisten dengan konstelasi reaksi hipersensitivitas (Suwankesawong *et al.*, 2010). Andrographolide banyak digunakan di klinik sebagai anti-inflamasi dan obat antibiotik (He *et al.*, 2003). Andrographolide dan turunannya memiliki efek anti-inflamasi pada model eksperimental asma, stroke, dan radang sendi. Andrografolida memiliki aktivitas untuk penyakit kardiovaskular, aktivasi trombosit, infertilitas, dan aktivasi NF- κ B (Jayakumar *et al.*, 2015). *Andrographis paniculata* mengandung andrographolide, neoandrographolide dan 14-deoxy-11,12-didehydroandrographolide (Garg *et al.*, 2014). Andrografolide biomarker utama dan prinsipal komponen ekstrak etanol dari bagian udara AP, telah dilaporkan memiliki anti diabetes aktivitas dengan menyebabkan peningkatan pemanfaatan glukosa, sekaligus menurunkan glukosa plasma pada diabetes tikus (Yu *et al.*, 2003).

Berikut ini akan dijelaskan bioaktivitas AP sebagai anti diabetes mellitus, anti kanker, antioksidan dan anti inflamasi, antimikroba, hepatoprotektif, analgesik dan anti malaria.

1. Anti Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus merupakan penyakit gangguan metabolisme yang mengakibatkan kadar glukosa darah diatas normal atau sering disebut dengan hiperglikemia. Secara tradisional tumbuhan yang digunakan sebagai obat anti diabetes mellitus adalah tumbuhan yang memiliki rasa pahit termasuk AP. Hal tersebut berhubungan dengan anggapan bahwa penyakit diabetes mellitus disebabkan kelebihan glukosa (gula) darah atau yang disebut sebagai hiperklimea (Munin dan Hanani 2010). Pemberian secara oral AP dengan dosis 50, 100 dan 150 mg/kg berat badan menurunkan kadar gula darah. Pemberian AP 300 mg/kg selama 4 minggu secara signifikan menghambat induksi albuminuria, proteinemia, dan uremia (Rao *et al.*, 2006). Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik yang terjadi karena kadar glukosa darah yang tinggi, disebabkan oleh defisiensi insulin (DM Tipe 1) atau, cukup sering, dikombinasikan dengan resistensi (DM Tipe 2) (Rang *et al.*, 2003). Hiperglikemia merupakan karakteristik diabetes mellitus menyebabkan penurunan pertahanan antioksidan sehingga peningkatan stres oksidatif terlihat pada komplikasi diabetes (Dandu *et al.*, 2009). Ekstrak heksana dan etilasetat AP dengan dosis AP 0,5 g/kg bb, tidak menunjukkan adanya aktivitas hipoglisemik, sedangkan ekstrak etanol dan air menunjukkan aktivitas yang

bermakna, dan ekstrak air memberikan aktivitas yang lebih tinggi (Soetarno *et al.*, 1999). Pemberian STZ (dosis tunggal, 45 mg/kg secara intraperitoneal) mengakibatkan peningkatan yang signifikan dalam kadar glukosa darah, penurunan aktivitas enzim antioksidan (SOD & katalase) dan mengakibatkan kehilangan berat badan (Wangboonskul *et al.*, 2006). Pemberian streptozotocin secara intraperitoneal sebesar (45 mg/kg) yang terlebih dahulu dimasukkan dalam buffer sitrat (pH 4,5), mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah, penurunan aktivitas superoksida dismutase, dan katalase (Dandu *et al.*, 2009). Pemanfaatan AP sebagai anti diabetes mellitus telah banyak diteliti dan aktivitas tersebut dihubungkan dengan kemampuannya sebagai antioksidan (Dandu *et al.*, 2009), penghambatan aktivitas enzim yang terlibat dalam metabolisme glukosa (Subramanian *et al.*, 2008). Hewan diabetes yang diberi AP menunjukkan penurunan yang signifikan dalam kadar glukosa darah puasa pada hari ke-15 dan hari ke-45 (Wangboonskul *et al.*, 2006). Streptozotocin (STZ) merupakan senyawa yang digunakan dalam laboratorium untuk membuat hewan diabetik karena mengakibatkan kerusakan sel beta dan meningkatkan radikal bebas yang mengakibatkan kerusakan jaringan (Wangboonskul *et al.*, 2006). Andrographolide secara signifikan menipiskan peningkatan glukosa plasma yang diinduksi oleh glukosa intravena pada tikus normal (Yu *et al.*, 2003). Andrographolide meningkatkan serapan glukosa dan mRNA dan tingkat protein transporter glukosa sub tipe 4 (GLUT4) dalam otot tikus diabetes (Yu *et al.*, 2003). Pemberian melalui oral AP (400 mg/kg) menurunkan secara signifikan dalam kadar glukosa darah dan peningkatan aktivitas superoksida dismutase, dan katalase. *Andrographis* menurunkan kadar glukosa darah di hewan diabetes diduga karena sifat antioksidannya (Dandu *et al.*, 2009). Ekstrak AP menghambat aktivitas enzim α -glukosidase dan α -amilase dan menyebabkan penurunan glukosa darah secara signifikan pada tikus diabetes (Subramanian *et al.*, 2008). Ekstrak AP memiliki efek penghambatan α -glukosidase yang cukup besar yaitu $IC_{50} = (17,2 \pm 0,15 \text{ mg/ml})$ dan penghambatan α -amilase yang lemah aktivitas $IC_{50} (50,9 \pm 0,17 \text{ mg/ml})$ (Subramanian *et al.*, 2008). Andrographolide menunjukkan yang serupa $IC_{50} (11,0 \pm 0,28 \text{ mg/ml})$ α -glukosidase dan aktivitas penghambatan α -amilase ($IC_{50} = 11,3 \pm 0,29 \text{ mg/ml}$) (Subramanian *et al.*, 2008). Ekstrak kloroform akar AP memiliki aktivitas antihiperlipidemia pada tikus diabetes aloksan (Rao *et al.*, 2006). AP ditemukan efektif melawan DM tipe 1 dan tipe 2 (Akhtar *et al.* 2016). Tingkat kreatinin, laktat, dan allantoin ditemukan lebih tinggi dalam urin tikus gemuk dibandingkan dengan tikus normal, sedangkan tikus diabetes-obesitas ditandai dengan kadar glukosa, kolin dan taurin tinggi, dan laktat rendah, format, kreatinin, sitrat, 2-oksoglutarat, suksinat, dimetilamina, acetoacetate, asetat, allantoin dan tingkat hipurat. Pemberian ekstrak air daun AP cukup efektif dalam merestorasi yang terganggu profil metabolik tikus obesitas-diabetes kembali ke kondisi normal (Akhtar *et al.* 2016)

2. Anti Kanker

Andrographolide menunjukkan potensi antikanker. Andrographolide senyawa bioaktif dan merupakan komponen utama pada AP meningkatkan fungsionalitas sistem kekebalan tubuh dan menghambat proliferasi sel tumor termasuk berbagai manusia kanker. Radikal bebas, juga dikenal sebagai spesies oksigen reaktif (ROS), memainkan peran dalam etiologi beberapa mayor penyakit, termasuk kanker, aterosklerosis, dan diabetes (Kuyvenhoven *et al.*, 1999). Andrographolide menunjukkan aktivitas anti-kanker dan secara signifikan menghambat proliferasi sel kanker usus besar (Neeraja *et al.*, 2015).

3. Antioksidan Dan Anti Inflamasi

Peradangan sistemik sering dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit kronis seperti kardiovaskular, kanker dan resistensi insulin (Davi *et al.*, 2005). AP memiliki aktivitas sebagai antioksidan (anti radikal bebas) dan antiinflamasi (anti peradangan). Peradangan

melibatkan makrofag dan limfosit teraktivasi serta pelepasan pro-inflamasimediator, seperti tumor necrosis factor (TNF) - α , interleukin (IL) -1, IL-6, interferon (IFN) - γ , nitrit oksida (NO) dan molekul adhesi sel yang pada gilirannya menguatkan peradangan (Oshea *et al.*, 2008). Penyakit rematik merupakan salah satu penyakit karena peradangan kronis dan penyakit autoimun sistemik (Alamanos *et al.*, 2005). Aktivitas AP sebagai anti inflamasi dikaitkan dengan kandungan andrografolidanya (Low *et al.*, 2015; Burgos *et al.*, 2009). Tablet (Paractin®) terbuat dari ekstrak AP (30% total andrografolides) diberikan tiga kali sehari selama 14 minggu pada 60 pasien rematik aktif meurunkan rasa nyeri sendi dan jumlah sendi yang bengkak (Burgos *et al.*, 2009). Aktivitas AP sebagai anti-inflamasi dihubungkan dengan andrografolididanya (Burgos *et al.*, 2009). AP dari India mengandung andrografolida sebesar $32,2 \pm 2,1\%$ dari berat keringnya (Low *et al.*, 2015). Aktivitas radikal bebas Ap dengan uji DPPH bervariasi hingga 3 kali lipat, sedangkan kapasitas antioksidan radikal oksigen, dan Folin-Ciocalteu hingga 1,5 kali lipat (Low *et al.*, 2015). Enam sukarelawan pria Thailand yang sehat masing-masing diberikan 3 dosis yaitu yang setara dengan 29,55; 59,10; dan 88,65 mg andrografolida menunjukkan kadar andrografolida yang berbeda dalam plasma darahnya (Wangboonskul *et al.*, 2006). Konsentrasi andrografolida dalam plasma sukarelawan yang diberi dengan dosis 88,65 mg dan 59,10 mg. Kadar andrografolida tertinggi dalam plasma darah sebesar 335,85 ng/mL dengan waktu terbaik pada 1 jam ditemukan pada sukarelawan dosis 88,65 mg, sedangkan pada sukarelawan yang diberi kadar andrographolide 29,55 mg tidak terdeteksi (Wangboonskul *et al.*, 2006).

4. Analgesik

Berbagai gangguan fungsi tubuh maupun infeksi tubuh sering diikuti dengan rasa nyeri. Senyawa analgesik dan antipiretik merupakan senyawa yang berfungsi menurunkan rasa nyeri. Parasetamol merupakan obat komersial yang digunakan sebagai analgesik dan antipiretik. Chuthaputti *et al.*, (2007) melaporkan pada pasien di Thailand yang diberi ekstrak Ap ketika diberikan bersama parasetamol, secara signifikan dapat mengurangi keparahan gejala keseluruhan influenza dan menginduksi lebih banyak perbaikan yang cepat dari berbagai gejala influenza lebih baik dari pada parasetamol saja.

5. Hepatoprotektif

Hati merupakan organ tubuh yang berfungsi untuk menghilangkan senyawa toksik dari dalam tubuh, oleh karena itu berbagai senyawa yang masuk ke dalam tubuh dapat mengakibatkan kerusakan hati. Hepatoprotektor merupakan senyawa yang mampu melindungi atau memperbaiki struktur dan fungsi hati (Munin dan Hanani 2011). Ekstrak air daun AP memiliki aktivitas hepatoprotektif terhadap kerusakan hati tikus yang disebabkan CCl₄ (Nasir *et al.*, 2013). Pemberian ekstrak air Ap mengakibatkan peningkatan yang signifikan pada kadar serum alanin amino transferase, transferase amino aspartat, alkaline fosfatase, total bilirubin, direct bilirubin, kolesterol total, trigliserida, low density lipoprotein, dan kepadatan sangat rendah lipoprotein, dan malondialdehyde pada tikus intoksikasi CCl₄ dipulihkan ke tingkat normal ketika diobati dengan ekstrak AP (Nasir *et al.*, 2013). Penurunan yang signifikan pada kadar serum total protein, albumin, high density lipoprotein dan mengurangi glutathione pada tikus intoksikasi CCl₄ dapat dipulihkan ke tingkat normal ketika diobati dengan ekstrak dan CCl₄. LD₅₀ dari ekstrak daun lebih besar dari 3000 mg/kg (Nasir *et al.*, 2013).

6. Anti Mikroba

Berbagai jenis penyakit pada manusia disebabkan oleh mikroba seperti *Escherichia coli* (kolitis ulserativa), *Bacillus subtilis* (keracunan makanan), *Enterobacter faecalis* (endocarditis), *Pseudomonas aeruginosa* (infeksi nosokomial) dan *Klebsiella pneumoniae*

(saluran kencing infeksi saluran dan infeksi paru-paru), *Salmonella aureus* dan *S. typhimurium* (demam tifoid) (Roy *et al.*, 2010), oleh karena itu untuk mengatasi penyakit tersebut digunakan senyawa yang menghambat pertumbuhan mikroba. Fenol dan asam fenolik merupakan senyawa bioaktif yang bersifat toksik pada berbagai mikroorganisma (Roy *et al.*, 2010). Ekstrak kloroform akar dan batang AP menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*), bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*), dan jamur (*Aspergillus niger*, *Penicillium chrysogenum*) dengan metode *cup plate* (Radhikaand Lakshmi 2010). Efek anti mikroba ekstrak Ap sebanding dengan agen anti bakteri standar seperti benzyl penicillin dan dengan agen anti jamur standar seperti flukonazol (Radhikaand Lakshmi 2010). Antimikroba ekstrak kloroform Ap menunjukkan diameter zona penghambatan sebesar 15-35 mm, dengan zona penghambatan tertinggi diamati terhadap *E. faecalis* (35 mm), diikuti oleh *E. cloacae* (30 mm), *P. aeruginosa* (28 mm) dan *E. coli* (25 mm). Zona penghambatan paling sedikit adalah diamati terhadap *S. aureus* (15 mm) (Roy *et al.*, 2010). Zona penghambatan pada *S. typhimurium* hanya 18 mm namun masih lebih tinggi dibandingkan kontrol positif amikacin (Roy *et al.*, 2010).

7. Anti Malaria

Penyakit malaria merupakan salah satu penyakit yang banyak ditemukan di daerah tropis seperti India (Mishra *et al.*, 2009) dan Indonesia. Walaupun telah banyak dilaporkan tumbuhan sebagai anti Plasmodium, namun resistensi *Plasmodium* semakin meningkat, oleh karena itu pencarian senyawa anti *Plasmodium* terus dilakukan termasuk Ap. Plasmodium merupakan protozoa penyebab malaria, oleh karena itu obat malaria merupakan tumbuhan yang mampu menghambat pertumbuhan atau toksik terhadap *Plasmodium*. Campuran ekstrak metanol Ap menghambat pertumbuhan *Plasmodium falciparum* secara *in vitro* pada jenis sensitif chloroquine (MRC-pf-20) dan tahan (MRC-pf-303) (Mishra *et al.*, 2009). Penghambatan maksimal *P. falciparum* sebesar 97% pada strain yang sensitif chloroquine dan 95% dalam strain tahan klorokuin diperoleh pada konsentrasi ekstrak Ap 62,5 µg/ml, sedangkan pada konsentrasi di atasnya (125, 250 dan 500 µg/ml) menunjukkan penghambatan total kedua strain (Mishra *et al.*, 2009).

IV. KESIMPULAN

1. Sebagai obat tradisional *Andrographis paniculata* digunakan sebagai obat demam, influenza, diabetes mellitus, diuretika, analgesik.
2. Andrographolide merupakan senyawa marker yang digunakan sebagai sediaan atau ramuan yang mengandung *Andrographis paniculata*.
3. Hasil bioassay menunjukkan bahwa *Andrographis paniculata* dan Bioaktivitasnya memiliki aktivitas sebagai anti mikroba, anti plasmodium, anti kanker, anti diabetes mellitus, anti inflamasi dan hepatoprotektor.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamanos, Y., Drosos, A.A. (2005) Epidemiology of adult rheumatoid arthritis. *Autoimmun Rev* 4: 130-136.
- Akhtar, M.T., Sarib, M.S.B.M., Ismail, I.S., Abas, F., Ismail, A., Lajis, N.H., Shaari, K. (2016). Anti-diabetic activity and metabolic changes induced by *Andrographis paniculata* plant extract in obese diabetic rats. *Molecules* 21: 1-18.
- Burgos, R.A., Hancke, J.L., Bertoglio, J.C., Aguirre, V., Arriagada, S., Calvo, M., Cáceres, D.D. (2009). Efficacy of an *Andrographis paniculata* composition for the relief of rheumatoid arthritis symptoms: a prospective randomized placebo-controlled trial. *Clin Rheumatol* DOI 10.1007/s10067-009-1180-5: 1-16.
- Chuthaputti, A., Pornpatkul, V., Suwankiri, U. (2007). The efficacy of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees for the relief of the symptoms of influenza. *Journal of Thai Traditional & Alternative Medicine* 5(3): 1-10.
- Coon, J.T., Ernst, E. (2004). *Andrographis paniculata* in the treatment of upper respiratory tract infections: a systematic review of safety and efficacy. *Planta Med* 70: 293-298.
- Dandu, A.M., Inamdar, N.M. (2009). Spectrophotometric determination of total lactones in *Andrographis paniculata* Nees. *Pak. J. Pharm. Sci.* 22(1): 49-52.
- Davi, G., Falco, A. (2005). Oxidant stress, inflammation and atherogenesis. *Lupus* 14: 760-764.
- Departemen Kesehatan RI. (1979). *Materia Medika III*. P. 20-25.
- de Padua, L.S., Bunyapraphatsara, Lemmens, R.H.M.J. (1999). *Plant resources of South-East Asia no 12(1)*. Backhuys Publishers, Leiden: 21-70.
- Garg, A., Agrawal, L., Misra, R.C., Sharma, S., Ghosh, S. (2015). Pharmacokinetic study of *Andrographis paniculata* tablets in healthy thai male volunteers. *BMC Genomics* 16(659): 1-16.
- Hossain, M.S., Urbi, Z., Sule, A., Rahman, K.M.H. (2014). *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees: a review of ethnobotany, phytochemistry, and pharmacology. hindawi publishing corporation. *Scientific World Journal* 28: 1-29.
- He, X., Li, J., Gao, H., Qiu, F., Hu, K., Cui, X., Yao, X. (2003). Identification of a rare sulfonic acid metabolite of andrographolide in rats. *Drug Metabolism and Disposition* 31(8): 983-985.
- Jayakumar, T., Hsieh, J.J., Lee, C.Y., Sheu. (2013). Experimental and clinical pharmacology of *Andrographis paniculata* and its major bioactive phytoconstituent andrographolide. *Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* Vol. 2013, Article ID 846740, 16 p. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/846740>.
- Kuyvenhoven, J.P., Meinders, A.E. (1999). Oxidative stress and diabetes mellitus Pathogenesis of long-term complications. *Eur. J. Intern. Med.* 10: 9-19.
- Lattoo, S.K., Khan, S., Dhar, A.K., Choudhary, D.K., Gupta, K.K., Sharma, P.R. (2006). Genetics and mechanism of induced male sterility in *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees and its significance. *Curr.Sci.* 91: 515-519.
- Low, M., Khoo, C.S., Münch, G., Govindaraghavan, S., Sucher, N.J. (2015). Studies on effects of *Andrographis paniculata* (Burm.f.) and *Andrographis lineata* nees (Family: Acanthaceae) extracts against two mosquitoes *Culex quinquefasciatus* (Say.) and *Aedes aegypti* (Linn.). *Complementary and Alternative Medicine* 15(18): 1-9.
- Mishra, K., Dash, A.P., Swain, B.K., Dey, N. (2009). Anti-malarial activities of *Andrographis paniculata* and *Hedyotis corymbosa* extracts and their combination with curcumin. *Malaria Journal* 8(26): 1-9.
- Mishra, S.K., Sangwan, N.S., Sangwan, R.S. (2007). Plant review *Andrographis paniculata* (Kalmegh): a review. *Pharmacognosy Reviews* 1(2): 283-298.
- Munim, A., Hanani, E. 2011. *Fisioterapi Dasar*. Dian Rakyat. Jakarta. viii + 356 hlm.

- Nasir, A., Abubakar, M.G., Shehu, R.A., Aliyu, U., Toge, B.K. (2013). Hepatoprotective effect of the aqueous leaf extract of *Andrographis paniculata* Nees against carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in rats. *Nigerian Journal of Basic and Applied Science* 21(1): 45-54.
- Neeraja, C., Krishna, P.H., Reddy, C.S., Giri, C.C., Rao, K.V., Reddy, V.D. (2015). Distribution of *Andrographis* species in different districts of Andhra Pradesh. *Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. B Biol. Sci.* 85(2): 601-606.
- O'Shea, J.J., Murray, P.J. 2008. Cytokine signaling modules in inflammatory responses. *Immunity* 28(4): 477-87.
- Radhika, P., Lakshmi, K.R. (2010). Antimicrobial activity of the chloroform extracts of the root and the stem of *Andrographis paniculata* Nees. *International Research Journal of Microbiology* 1(2): 037-039.
- Rao, N.K. (2006). Anti-hyperglycemic and renal protective activities of *Andrographis paniculata* roots chloroform extract. *Iranian Journal of Pharmacology & Therapeutics.* 5: 47-50.
- Roy, S., Rao, K., Bhuvanewari, C., Giri, A., Mangamoori, L.N. (2010). Phytochemical analysis of *Andrographis paniculata* extract and its antimicrobial activity. *World J Microbiol Biotechnol* 26: 85-91.
- Raina, A.P., Gupta, V., Sivaraj, N., Dutta. M. (2013). *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees (kalmegh), a traditional hepatoprotective drug from India. *Genet Resour Crop Evol.* DOI 10.1007/s10722-012-9953-0: 1-9
- Rang, H.P., Dale, M.M., Ritter, J.M., Moore, P.K. (2003). *Pharmacology*, 5th ed.; Churchill Livingstone: London, UK.
- Saxena, R.C., Singh, R., Kumar, P., Yadav, S.C., Negi, M.P.S., Saxena, V.S., Joshua, A.J., Vijayabalaji, V., Goudar, K.S., Venkateshwarlu, K., Amit, A. (2010). A randomized double blind placebo controlled clinical evaluation of extract of *Andrographis paniculata* (Kalm Cold™) inpatients with uncomplicated upper respiratory tract infection. *Phytomedicine* 17: 178-185.
- Soetarno, S., Sukandar, E.Y., Sukrasno, Yuwono, A. (a999). Aktivitas hipoglisemik ekstrak herba sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees, Acanthaceae). *JMS* 4(2): 62- 69.
- Subramanian, R., Asmawi, M.Z., Sadikun, A. (2008). In vitro α -glucosidase and α -amylase enzyme inhibitory effects of *Andrographis paniculata* extract and andrographolide. *Acta Biochimica Polonica* 55(2): 391-398.
- Suwankesawong, W., Saokaew, S., Permsuwan, U., Chaiyakunapruk, N. (2014). Characterization of hypersensitivity reactions reported among *Andrographis paniculata* users in Thailand using health product vigilance center (HPVC) database. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 14(515): 1-10.
- Wangboonsku, J., Daodee, S., Jarukamjorn, K., Sripanidkulchai, B. (2006). Evaluation of beneficial effects of antioxidant properties of aqueous leaf extract of *Andrographis paniculata* in stz-induced diabetes. *Thai Pharmaceutical and Health Science Journal* 1(3): 209-218.