

Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas dari Ekstrak dan Fraksi Daging Buah Awar-Awar (*Ficus septica* BURM.)

Zhefanya D. Palar, Dewa G. Katja, Vanda S. Kamu, Maureen Kumaunang

Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sam Ratulangi

*Email: zhefanyapalar28@gmail.com

ABSTRAK

Awar-awar (*Ficus septica* Burm.F) merupakan salah satu tumbuhan obat yang banyak ditemukan di Indonesia terlebih di Sulawesi Utara. Awar-awar digunakan untuk pengobatan tradisional karena mengandung senyawa metabolit sekunder. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan aktivitas antioksidan dari ekstrak dan beberapa fraksi daging buah awar-awar dengan aktivitas antioksidan tertinggi dilanjutkan pada pengujian toksisitas. Metode penelitian meliputi preparasi, ekstraksi, partisi, penentuan kandungan fitokimia antioksidan seperti total fenolik, total flavonoid, total tanin terkondensasi, aktivitas antioksidan dan pengujian toksisitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daging buah awar-awar memiliki kandungan total fenolik (431,59 µg/mL) dan kandungan total flavonoid (22,15 µg/mL) tertinggi pada fraksi etil asetat, kandungan total tanin terkondensasi (7,57 µg/mL) tertinggi pada fraksi *n*-heksana dan untuk aktivitas antioksidan (17,69 µg/mL) dengan nilai tertinggi pada fraksi etil asetat. Hasil uji toksisitas ekstrak etanol dan fraksi etil asetat bersifat toksik dengan nilai LC₅₀ secara berturut-turut yaitu 2,223 ppm dan 2,181 ppm. Berdasarkan hasil pengujian, fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan dan sangat bersifat toksik.

Kata kunci: Daging buah Awar-awar, fraksi, antioksidan, Toksisitas

ABSTRACT

Awar-awar (*Ficus septica* Burm.F) is a medicinal plant that is widely found in Indonesia, especially in North Sulawesi. Awar-awar is used for traditional medicine because it contains secondary metabolites. This study aims to determine the content of antioxidant activity from extracts and some fractions of awar-awar fruit pulp with the highest antioxidant activity followed by toxicity testing. The research methods included preparation, extraction, partitioning, cost of antioxidant phytochemical content such as total phenolics, total flavonoids, total condensed tannins, antioxidant activity and weight loading. The results showed that the awar-awar fruit pulp had the highest total phenolic content (431.59 µg/mL) and total flavonoid content (22.15 µg/mL) in the ethyl acetate fraction, the total content of condensed tannins (7.57 µg/mL) was highest in the *n*-hexane fraction and for antioxidant activity (17.69 µg/mL) with the highest value in the ethyl acetate fraction. The results of the toxicity test of the ethanol extract and ethyl acetate fraction were toxic with LC₅₀ values of 2.223 ppm and 2.181 ppm respectively. Based on the test results, the ethyl acetate fraction has antioxidant activity and is highly toxic.

Key words: Awar-awar fruit, fractions, antioxidants, toxicity

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak di wilayah beriklim tropis yang memiliki keanekaragaman sumber daya hayati yang dapat dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat. Penggunaan tumbuhan obat sebagai obat alami telah lama dikenal oleh masyarakat yang biasa disebut obat tradisional, pengobatan dengan menggunakan obat tradisional saat ini sangat populer dan semakin disukai oleh masyarakat (Probowo, 2010). Banyak tumbuhan disekitar kita yang belum di manfaatkan dengan baik bahkan ada tumbuhan yang dianggap tidak bermanfaat, hal ini dapat terjadi karena keterbatasan informasi kepada masyarakat (Dalimartha, 2000). Senyawa bioaktif yang terdapat dalam tumbuhan obat biasanya merupakan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, terpenoid dan lain-lain (Suryelita dkk., 2017).

Salah satu tumbuhan obat yang sering digunakan untuk pengobatan tradisional, adalah Awar-awar (*Ficus septica* Burm.F) atau dikenal dengan nama Tagalolo, yang merupakan anggota famili

Moraceae. Tumbuhan awar-awar dapat digunakan untuk mengobati luka, bisul, radang usus buntu, dan dapat mengatasi bengkak (Lansky dkk., 2008). Tumbuhan awar-awar memiliki senyawa metabolit sekunder seperti senyawa terpenoid, alkaloid, flavonoid, fenolik, dan saponin yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri dan memiliki aktivitas antioksidan (Sudirga dkk., 2013). Ekstrak daun dan akar awar-awar mempunyai sifat toksik terhadap larva udang (Suryanita, 2017; Aritan dkk., 2019). Menurut Kurniawan & Ropiqa (2021), senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu tumbuhan seperti flavonoid, alkaloid dan tanin memiliki sifat toksisitas yang dapat menyebabkan kematian hewan uji seperti larva *Artemia salina* Leach.

Antioksidan adalah senyawa yang dapat memperlambat proses oksidasi dari radikal bebas. Mekanisme kerja dari antioksidan ialah dengan cara atom hidrogen didonorkan kepada senyawa radikal bebas dan senyawa antioksidan menghambat terjadinya reaksi berantai dari radikal bebas, yang menjadikan senyawa radikal menjadi lebih stabil (Setiawan dkk., 2018). Peranan senyawa golongan fenol sangat berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, semakin besar kandungan senyawa golongan fenol, maka semakin besar aktivitas antioksidan. (Shahwar dkk., 2010). Uji aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), metode ini digunakan untuk menguji kemampuan suatu komponen sebagai penangkap radikal bebas dalam suatu bahan atau ekstrak.

Uji toksisitas merupakan salah satu persyaratan suatu tumbuhan untuk dikembangkan sebagai obat. Toksisitas merupakan sifat relatif dari suatu zat kimia, dalam kemampuannya menimbulkan efek berbahaya atau penyimpangan mekanisme biologi pada suatu organisme (Wirasuta & Niruri, 2006). Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui toksisitas dari suatu ekstrak atau senyawa bahan alam ialah Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Aktivitas toksik diketahui berdasarkan jumlah kematian larva *Artemia salina* Leach karena pengaruh ekstrak atau senyawa bahan alam dari konsentrasi yang diberikan (Meyer dkk., 1982).

Penelitian tentang uji aktivitas antioksidan dan toksisitas yang berasal dari daun dan akar awar-awar telah dilaporkan. Namun, sejauh ini penelitian daging buah awar-awar masih belum ada. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan aktivitas antioksidan dari ekstrak dan beberapa fraksi daging buah awar-awar dengan aktivitas antioksidan tertinggi akan dilanjutkan dengan pengujian toksisitas.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah awar-awar yang diperoleh dari perkebunan masyarakat. Bahan kimia berikut berkualitas proanalisis yang meliputi etanol, methanol, *n*-heksana, etil asetat, butanol, asam klorida, aluminium klorida, vanillin, reagen Folin-Ciocalteu, natrium karbonat diperoleh dari E. Merck ((Darmstadt, Germany) sedangkan 1,1-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) diperoleh dari Sigma-Aldrich. Larva *Artemia Salina* Leach merupakan bahan uji toksisitas.

Preparasi sampel

Sampel buah awar-awar dibersihkan, kemudian dipotong menjadi dua bagian selanjutnya biji buah dikeluarkan, lalu dipotong kecil-kecil, kemudian dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan dalam oven pada suhu 50 °C. Setelah itu sampel dihaluskan dengan blender hingga diperoleh serbuk daging buah awar-awar lalu diayak dengan ayakan 100 mesh. Sampel yang diperoleh disimpan dalam wadah kedap udara sebelum dianalisis.

Ekstraksi

Ekstraksi daging buah awar-awar dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sampel ditimbang sebanyak 200 g kemudian dimasukkan dalam wadah, selanjutnya ditambahkan 1000 mL etanol hingga sampel terendam kemudian diaduk. Maserasi dilakukan selama 24 jam dengan sesekali diaduk, kemudian disaring untuk mendapatkan filtrat 1 dan residu. Remaserasi dilakukan untuk mendapatkan filtrat 2. Filtrat 1 dan 2 digabungkan kemudian dievaporasi dengan suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$, sehingga diperoleh ekstrak kental daging buah awar-awar kemudian dioven sampai kering.

Partisi

Sebanyak 5 g ekstrak etanol daging buah awar-awar dilarutkan dalam akuades sebanyak 100 mL. Selanjutnya dimasukkan ke dalam corong pisah lalu ditambahkan 100 mL n-heksana, dikocok secara perlahan-lahan selama 5 menit, setelah itu didiamkan hingga terjadi pemisahan antara larutan n-heksana dan air. Larutan n-heksana dipisahkan dengan air kemudian dipartisi kembali hingga 3 kali sampai larutan berwarna bening. Dengan cara yang sama partisi dilanjutkan menggunakan etil asetat dan butanol. Larutan n-heksana, etil asetat, butanol dan air diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental dari masing larutan.

Penentuan kandungan total fenolik

Kandungan total fenolik ekstrak etanol menggunakan metode Jeong dkk. (2004). Sebanyak 0,1 mL ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 0,1 mL reagen Folin-Ciocalteu 50% ke dalam tabung reaksi dan campuran divortex selama 3 menit, kemudian di tambahkan 2 mL larutan natrium karbonat. Campuran diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit, kemudian absorbansi diukur pada panjang gelombang 750 nm dengan spektrofotometer UV-Vis. Kandungan total fenolik dari ekstrak dinyatakan sebagai mg asam galat/kg ekstrak.

Penentuan kandungan total flavonoid

Kandungan total flavonoid ditentukan menurut metode Meda dkk. (2005). Sebanyak 2 mL larutan ekstrak etanol dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan dengan 2 mL $AlCl_3$ 2% yang telah dilarutkan dalam etanol, kemudian divortex. Absorbansi ekstrak diukur pada panjang gelombang 415 nm dengan spektrofotometer UV-Vis. Kandungan total flavonoid dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin/kg ekstrak.

Penentuan kandungan total tanin terkondensasi

Kandungan tanin ditentukan dengan menggunakan metode Julkunen-Tiito (1985). Sebanyak 0,5 mL ekstrak ditambahkan dengan 1,5 mL larutan vanilin-metanol 4% lalu divortex selama 3 menit. Kemudian, ditambahkan lagi dengan 0,75 mL Asam Klorida pekat (37%). Campuran diinkubasi selama 20 menit pada suhu kamar dan absorbansi diukur pada panjang gelombang 500 nm dengan spektrofotometer UV-Vis. Kandungan tanin terkondensasi dinyatakan sebagai ekuivalen katekin dalam $\mu g/mL$ ekstrak. Kurva kalibrasi dipersiapkan pada cara yang sama menggunakan katekin sebagai standar.

Penentuan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH

Penentuan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH ekstrak ditentukan dengan metode Burda & Oleszeck (2001). Sebanyak 0,5 mL ekstrak ditambahkan dengan 1,5 mL larutan DPPH dan divortex selama 2 menit. Berubahnya warna larutan dari ungu menjadi kuning menunjukkan efisiensi penangkal radikal bebas. Kemudian pada 5 menit terakhir menjelang 30 menit inkubasi, absorbansinya diukur pada panjang gelombang 517 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Aktivitas penangkal radikal bebas (APRB) dihitung sebagai presentase berkurangnya warna larutan DPPH dengan menggunakan persamaan:

$$APRB (\%) = \left(1 - \frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}}\right) \times 100$$

Uji toksisitas larva *Artemia salina* Leach

Penyiapan larva *A. salina* Leach

Penetasan telur dilakukan pada wadah bening seperti gelas kimia dengan menggunakan media air garam. Sebelumnya telur udang *A. salina* ditimbang dan direndam dalam 75 mL air biasa kemudian dibiarkan selama 2 jam. Selanjutnya telur udang *A. salina* dipindahkan ke dalam air garam yang sudah disediakan untuk proses penetasan. Selama proses penetasan diberi penerangan dengan cahaya lampu pijar 40 watt agar suhu penetasan 25-40 °C (Zulkifli dkk., 2018).

Penyiapan larutan stok

Untuk pembuatan larutan stok, ekstrak etanol ditimbang sebanyak 0,1 g kemudian dilarutkan dalam 1000 mL air laut buatan, selanjutnya dari larutan stok 1000 µg/mL dibuat pengenceran 1000, 2000, 3000, 4000 dan 5000 ppm dan 0 ppm sebagai kontrol tanpa penambahan ekstrak.

Uji toksisitas

Uji toksisitas ditentukan menurut Mayer dkk. (1982). Pengujian dilakukan dengan memasukan 10 ekor udang *A. salina* yang berumur 48 jam di dalam gelas yang berisi larutan ekstrak. Setiap konsentrasi dilakukan 3 kali pengulangan dan dibandingkan dengan kontrol. Pengamatan dilakukan selama 24 jam. Perhitungan kematian udang *A. salina* dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Mortalitas \%} = \frac{\text{Rata - rata larva yang mati}}{\text{Jumlah larva uji}} \times 100\%$$

Analisis data

Setiap pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan dan dinyatakan sebagai rata-rata ± standar deviasi (SD). Dilanjutkan dengan uji analisis ragam (*Analysis of Variance*) dan analisis probit dengan menggunakan perangkat lunak *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Ekstraksi serbuk daging buah awar-awar dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Hasil ekstraksi daging buah awar-awar diperoleh ekstrak kental sebanyak 13,42 g dengan persen rendemen yang diperoleh yaitu sebesar 6,71%. Pada proses maserasi, sampel tumbuhan akan mengalami pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik (Novitasari, 2016). Ukuran partikel juga diduga dapat mempengaruhi proses ekstraksi, yaitu semakin kecil ukuran partikel maka luas permukaan sampel yang berinteraksi dengan pelarut akan semakin besar. Sehingga, fitokimia yang terekstrak akan semakin banyak. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Oktavian dkk. (2020).

Partisi

Berdasarkan hasil ekstrak yang telah diperoleh, maka diambil ekstrak untuk dilakukan partisi cair-cair menggunakan empat pelarut berbeda. Rendemen hasil fraksi yang diperoleh untuk empat pelarut ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rendemen fraksi daging buah awar-awar

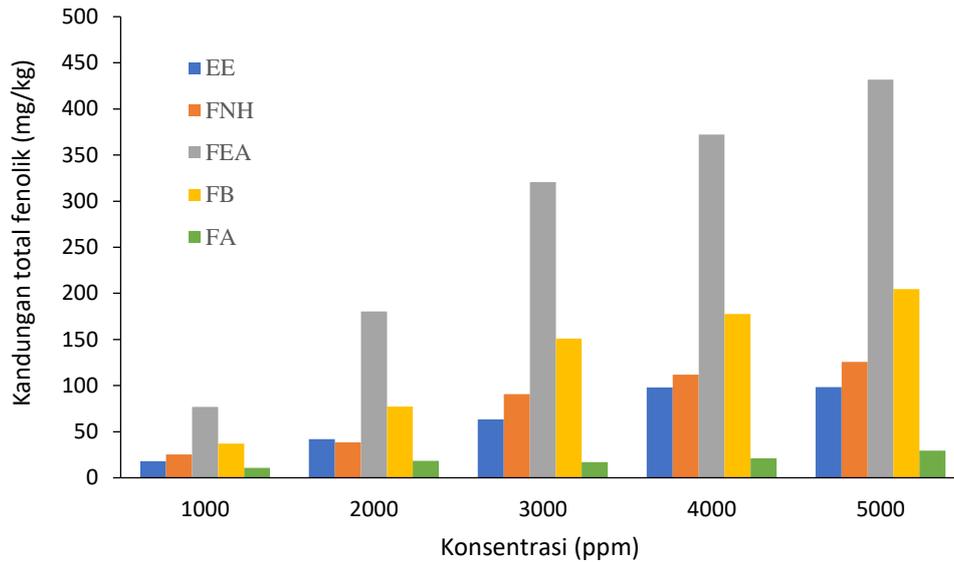
Sampel	Rendemen (%)
Fraksi <i>n</i> -heksana (FNH)	19,25±0,17 ^b
Fraksi etil asetat (FEA)	3,10±0,01 ^c
Fraksi butanol (FB)	7,40±0,01 ^c
Fraksi air (FA)	46,88±0,06 ^a

Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0, 05$).

Hasil fraksinasi terhadap daging buah awar-awar yang paling banyak adalah fraksi air (FA), diikuti fraksi *n*-heksana (FNH), fraksi butanol (FB) dan fraksi etil asetat (FEA). Fraksinasi dilakukan menggunakan pelarut berdasarkan tingkat kepolarannya. Senyawa-senyawa yang bersifat non polar cenderung larut dalam pelarut non polar sedangkan senyawa-senyawa yang bersifat polar cenderung larut dalam pelarut polar (Suryanto, 2012). Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada tanaman mempunyai kemampuan yang berbeda-beda terhadap sifat polaritas suatu pelarut yang akan digunakan. Oleh sebab itu, untuk memperoleh senyawa-senyawa yang terkandung dalam tanaman sebaiknya menggunakan pelarut yang mempunyai tingkat polaritas berbeda (Sembiring dkk., 2016).

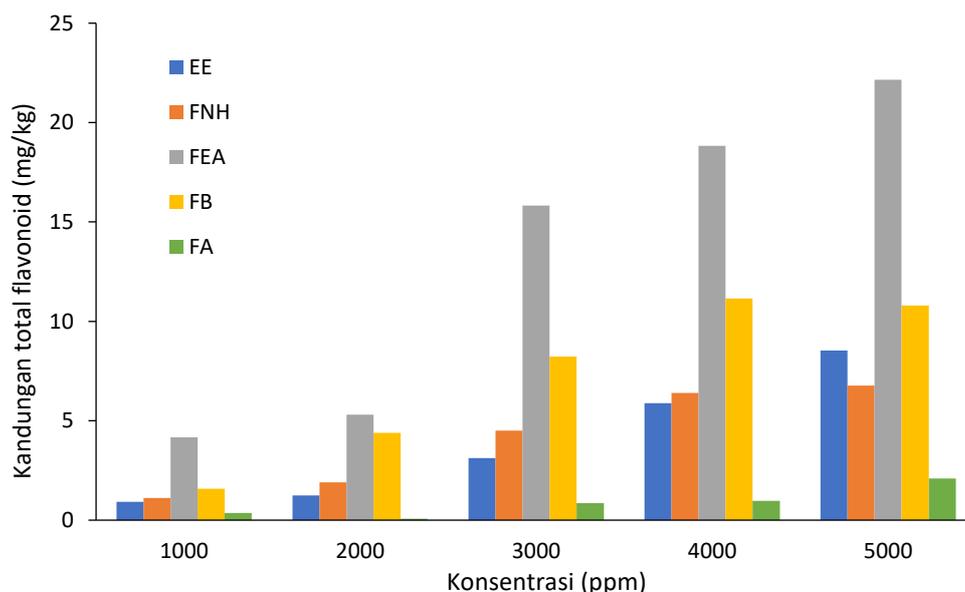
Kandungan total fenolik

Penentuan kandungan total fenolik dilakukan untuk mengetahui seberapa besar senyawa fenolik yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi daging buah awar-awar. Kandungan total fenolik dalam sampel ditentukan berdasarkan kemampuan senyawa fenolik dari ekstrak dan fraksi daging buah awar-awar yang bereaksi dengan asam fosfomolibdat-fosfotungstat dalam reagen Folin-ciocalteu yang berwarna kuning dan akan berubah menjadi warna biru. Semakin tua intensitas warnanya menandakan semakin tingginya kandungan total fenol di dalam ekstrak (Shahidi & Nacz, 1995). Kandungan total fenolik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kandungan total fenolik ekstrak dan fraksi dari daging buah awar-awar. Singkatan sama seperti pada Tabel 1.

Hasil analisis kandungan total fenolik pada ekstrak etanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, fraksi butanol, dan fraksi air ditunjukkan pada Gambar 1. Hasilnya menunjukkan bahwa tingginya nilai rendemen tidak berpengaruh terhadap kandungan total fenolik yang diperoleh. Kandungan total fenolik daging buah awar-awar pada fraksi FEA yang memiliki kandungan total fenolik paling tinggi yaitu 431,59 $\mu\text{g/mL}$ (5000 ppm) lalu diikuti secara berturut-turut FB, FNH, EE seiring dengan bertambahnya konsentrasi sedangkan kandungan total fenolik paling rendah terdapat pada FA yaitu 10,90 $\mu\text{g/mL}$ (1000 ppm). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa fenolik yang terdapat pada ekstrak dan fraksi daging buah awar-awar sebagian besar merupakan senyawa fenol yang bersifat semi-polar.



Gambar 2. Kandungan total flavonoid ekstrak dan dari daging buah awar-awar. Singkatan sama seperti pada Tabel 1.

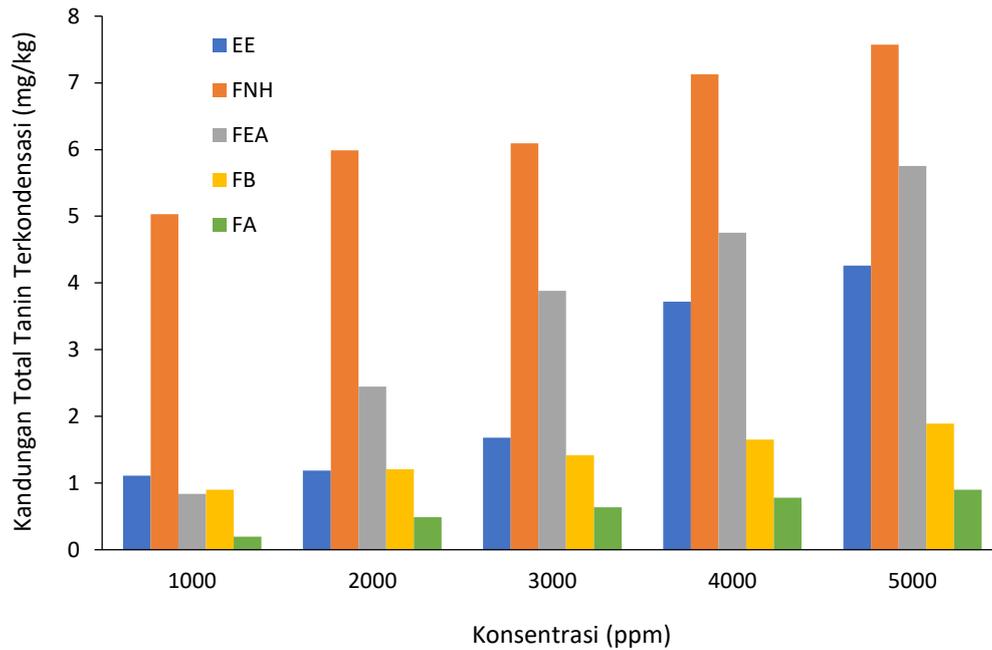
Kandungan total flavonoid

Penetapan kadar total flavonoid dilakukan dengan menggunakan pereaksi AlCl_3 . Prinsip penetapan kadar flavonoid menggunakan pereaksi AlCl_3 adalah berdasarkan reaksi pembentukan senyawa kompleks antara AlCl_3 dengan gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang berdekatan dari golongan flavon dan flavonol (Dyah, 2014). Kandungan total flavonoid yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 2.

Kandungan total flavonoid yang diperoleh dari ekstrak dan fraksi daging buah awar-awar ditunjukkan pada Gambar 2. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa fraksi FEA memiliki kandungan total flavonoid paling tinggi yaitu 22,15 $\mu\text{g/mL}$ seiring dengan bertambahnya konsentrasi selanjutnya diikuti oleh fraksi FB, FNH, EE sedangkan kandungan total flavonoid paling rendah terdapat pada FA (0,36 $\mu\text{g/mL}$) dengan konsentrasi 1000 ppm. Kandungan total flavonoid yang tertinggi pada FEA menunjukkan bahwa senyawa flavonoid merupakan senyawa yang bersifat semi polar, sehingga dapat menarik senyawa flavonoid yang bersifat polar maupun non polar. Menurut Markham (1998), hal ini disebabkan karena dalam tumbuhan yang terdapat beberapa flavonoid bebas seperti flavon, flavanon dan flavonol yang lebih mudah larut dalam pelarut semi polar.

Kandungan total tanin terkondensasi

Penentuan kandungan total tanin terkondensasi ditentukan dengan prinsip pengujian vanilin-HCl dalam penentuan kandungan total tanin terkondensasi yaitu dengan vanilin terprotonasi dalam asam sehingga membentuk karbokation yang bereaksi dengan flavonoid dan menghasilkan senyawa antara yang akan mengalami reaksi dehidrasi dengan membentuk senyawa berwarna ungu atau merah (Salunkhe dkk., 1990). Kandungan total tanin terkondensasi yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 3.

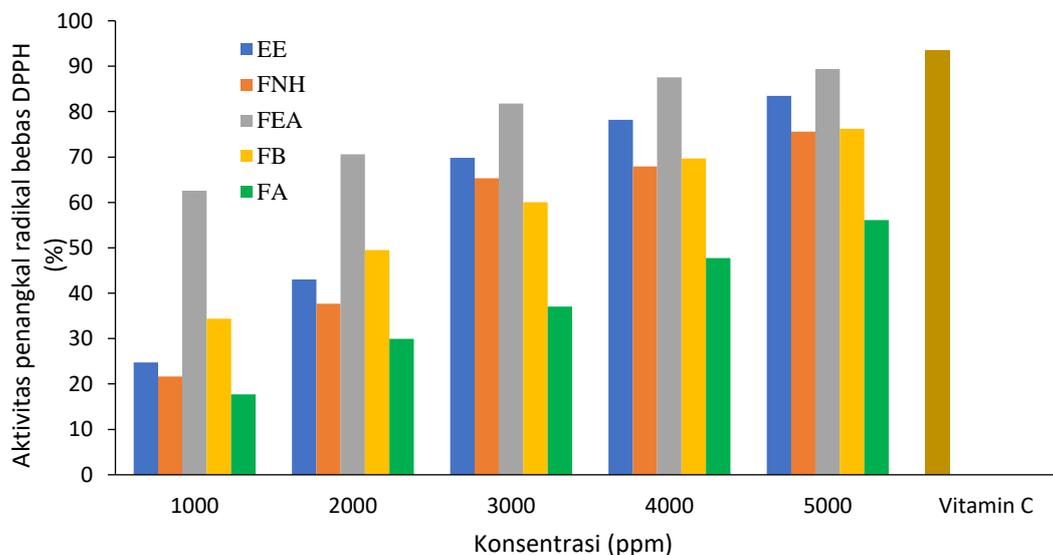


Gambar 3. Kandungan total tanin terkondensasi ekstrak dan fraksi dari daging buah awar-awar. Singkatan sama seperti pada Tabel 1.

Kandungan total tanin terkondensasi yang diperoleh dari ekstrak dan fraksi daging buah awar-awar pada Gambar 3, menunjukkan bahwa fraksi FNH memiliki kandungan tanin terkondensasi tertinggi yaitu 7,57 $\mu\text{g/mL}$ (5000 ppm) yang diikuti FEA, FB, EE dengan seiring bertambahnya konsentrasi sedangkan fraksi air memiliki kandungan tanin terkondensasi paling rendah yaitu 0,19 $\mu\text{g/mL}$ (1000 ppm).

Aktivitas penangkal radikal bebas DPPH

Aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode penangkal radikal bebas 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Radikal DPPH adalah radikal bebas stabil dan menerima satu elektron atau hidrogen menjadi molekul yang stabil (Matthaus, 2002). Suatu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan menunjukkan adanya perubahan warna dari ungu menjadi warna kuning pada saat direaksikan dengan DPPH (Nurliyana dkk., 2010).



Gambar 4. Aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak dan fraksi dari daging buah awar-awar. Singkatan sama seperti pada Tabel 1.

Gambar 4, menunjukkan bahwa aktivitas penangkal radikal bebas DPPH tertinggi yaitu 89,40% (5000 ppm) yang terdapat pada fraksi etil asetat (FEA) seiring dengan bertambahnya konsentrasi yang diikuti FB, EE, FNH dan aktivitas antioksidan paling rendah yaitu 17,69 $\mu\text{g/mL}$ (1000 ppm) terdapat pada fraksi air (FA).. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar senyawa yang terdapat pada daging buah awar-awar merupakan senyawa fenol yang bersifat semi polar sehingga dapat larut pada fraksi etil asetat. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kandungan total fenolik dari fraksi etil asetat berbanding lurus dengan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH.

Toksistasitas

Uji toksistasitas dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dilakukan pada ekstrak etanol dan fraksi etil asetat. Pengamatan dilakukan selama 24 jam, yaitu pada 6 jam pertama, jam ke-12, jam ke-18 dan jam ke-24. Untuk nilai LC_{50} hasil dari ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daging buah awar-awar dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai toksistasitas LC_{50} dari ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daging buah awar-awar

Sampel	Nilai LC_{50} (ppm)
Ekstrak etanol (EE)	2,22
Fraksi etil asetat (FEA)	2,18

Dari Tabel 2 dapat dilihat dari ekstrak etanol dan fraksi etil asetat, nilai LC_{50} paling baik dimiliki oleh fraksi etil asetat dengan nilai 2,18 ppm dan diikuti oleh ekstrak etanol dengan nilai 2,22 ppm. Menurut Meyer dkk. (1982) suatu ekstrak dapat dikatakan toksik apabila memiliki nilai toksistasitas yang dinyatakan dalam $LC_{50} < 1000$ ppm dan apabila nilai $LC_{50} < 30$ ppm maka ekstrak tersebut sangat toksik dan berpotensi mengandung senyawa bioaktif antikanker. Fraksi etil asetat dan ekstrak etanol dapat dikategorikan sangat toksik. Hal ini berkaitan dengan senyawa yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi daging buah awar-awar yaitu fenolik, flavonoid dan tanin yang memiliki potensi menyebabkan kematian larva udang.

Kematian dari larva udang disebabkan oleh sifat toksik dari sampel yang digunakan, sampel yang bersifat toksik disebabkan oleh adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada sampel (Sangi dkk., 2012). Kematian larva udang diduga terjadi karena adanya senyawa flavonoid, fenolik dan tanin terkondensasi pada ekstrak dan fraksi dari daging buah awar-awar yang dapat menyebabkan kinerja enzim dalam tubuh larva udang akan terhambat sehingga proses biologis yang terjadi dapat menyebabkan kematian larva. Senyawa-senyawa yang terkandung pada ekstrak dan fraksi dari daging buah awar-awar dapat menghambat daya makan larva (*antifedant*) dengan bertindak sebagai racun perut atau *stomach poisoning* sehingga menyebabkan pencernaan pada larva udang terganggu. Selain itu, senyawa-senyawa ini juga dapat menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva yang menyebabkan larva tidak mendapatkan stimulus perasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya dan mengakibatkan larva mati kelaparan (Cahyadi, 2009).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak dan fraksi dari daging buah awar-awar memiliki kandungan aktivitas antioksidan. Dengan aktivitas antioksidan tertinggi pada fraksi etil asetat yaitu 89,40%, diikuti dengan fraksi butanol, ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana dan fraksi air. Hasil uji toksistasitas menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dari daging buah awar-awar bersifat sangat toksik. Dengan nilai LC_{50} secara berturut-turut yaitu 2,22 ppm dan 2,18 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

Aritan, J., Mongi, J., Untu, S., & Pareta, D. 2019. Uji Toksistasitas Akut Ekstrak Etanol Daun Tagalolo *Ficus septica* Burm F terhadap Larva *Artemia salina* Leach dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Biofarmasetikal Tropis*. 2(1), 85-90.

- Azizah, D.N., Endang, K., & Faramayuda, F. 2014. Penetapan kadar flavonoid metoda $AlCl_3$ pada ekstrak metanol kulit buah kakao (*Theobroma Cacao* L.). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(2), 45-49.
- Bawondes, J.N., Maarisit, W., Ginting, A., & Kanter, J. 2021. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah awar-awar *Ficus septica* Burm. F terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Biofarmasetikal Tropis*. 4(1), 21-29.
- Burda, S., & W. Oleszek. 2001. Antioxidant and antiradical activities of flavonoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 49(6), 2774-2779.
- Cahyadi, R. 2009. Uji toksisitas akut ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) terhadap larva *Artemia Salina* Leach dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test (BST)*. Tesis. Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.
- Dalimartha, 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid II*. Trubus Agriwida, Jakarta.
- Dewi, N. P. 2020. Uji kuantitatif metabolit standar ekstrak etanol daun awar-awar (*Ficus Septica* Burm. F) dengan metode kromatografi. *Acta Holistica Pharmacia*. 2(1), 16-24.
- Gu, T. 2000. Liquid-Liquid partitioning methods for bioseparations. *Academic Press*. 2, 329-364.
- Jeong, S.M., Kim, S.Y., Kim, D.R., Jo, S.C., Nam, K.C., Ahn, D.U., & Lee, S.C. 2004. Effect of heat treatment on the antioxidant activity of extracts from *Citrus Peels*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52(11), 3389-3393.
- Julkunen-Tiitto, R. 1985. Phenolics constituents in the leaves of Northern Willows: Methods for the analysis of phenolics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 33(2), 213-217.
- Kurniawan, H., & Ropiqa, M. 2021. Uji toksisitas ekstrak etanol daun ekor kucing (*Acalypha hispida* Burm. F.) dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*. 3(2), 52-62.
- Luceñara, D.C.P., Ombat, L.A., Won, M.E.Q., & Rosal, J.J. 2022. Antimitotic and antiproliferative action of *Ficus Septica* Burm. F. Stem Bark ethanolic extract. *CYTOLOGIA*. 87(4), 363-367.
- Markham, K.R. 1988. Techniques of Flavonoid Identification. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. ITB, Bandung.
- Matthaus, B. 2002. Antioxidant activity of extracts obtained from residues of different oilseeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(12), 3444-3452.
- Meda, A., C.E. Lamien, M. Romito, J. Milliogo & Nacoulina, O.G. 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline content in Burkina Faso Honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chemistry*. 91(3), 571-577.
- Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putman, J.E., Jacobsen, L.B., Nichols, D.E., & McLaughlin, J.L. 1982. Brine Shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica*. 45(5), 35-34.
- Novitasari, A. 2016. Isolasi dan identifikasi saponin pada ekstrak daun mahkota dewa dengan ekstraksi maserasi. *Jurnal Sains*. 6(12), 10-14.
- Nurliyana, R., Syed Z.I., Mustapha S.K., Aisyah, M.R., & Kamarul R.K. 2010. Antioxidant study of pulp and peel dragon fruits: a comparative study. *International Food Research Journal*. 17, 365-375.
- Oroian, M., and Escriche, I. 2015. Antioxidants: Characterization, Natural Sources, Extraction and Analysis. *Food Research International*. 74, 10-36.
- Pokorny, J., N. Yanishlieva. and M. Gordon. 2001. *Antioxidant in Food*. New York.
- Probowo E. 2010. Cara Hidup Sehat Dengan Herbal. Surya Medika, Yogyakarta.
- Salunkhe, D.K., & Chavan, J.K., Kadam, S.S. 1990. Dietary Tannins Consequences and Remedies. CRC Press, Boca Raton.
- Sangi, M.S., Momuat, L.I., & Kumaunang, M. 2012. Uji toksisitas dan skrining fitokimia tepung gabah pelepah aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains*. 12(2), 127-134.
- Sastrawan, I.N., Sangi, M.S., & Kamu, V.S. 2013. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji adas (*Foeniculum vulgare*) menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains*. 13(2), 110-115.
- Sembiring, E., Sangi, M.S., & Suryanto, E. 2019. Aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi dari biji jagung (*Zea mays* L.). *Chemistry Progress*. 9(1), 16-24.

- Setiawan, F., Oeke. Y., & Kurniawan, A. 2018. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan*) menggunakan metode DPPH, ABTS, dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesia*. 2(2), 82-89.
- Shahidi, F., & Naczki, M. 1995. *Food Phenolic: Sources, Chemistry, Effect, Applications*. Lancaster, Technomic Publishing.
- Shahwar, D., Shafiq-ur-Rehman, Ahmad, N., Ullah, S., & Raza M.A., 2010, Antioxidant activities of the selected plants from the family *Euphorbiaceae*, *Lauraceae*, *Malvaceae* and *Balsaminaceae*. *African Journal of Biotechnology*. 9(7), 1086-1096.
- Steenis, Van. 2005. *Flora untuk Sekolah di Indonesia*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sudarsono, Gunawan, D., Wahyono, S., Donatus, I.A., & Purnomo. 2002. *Tumbuhan Obat II: Hasil Penelitian, Sifat-Sifat Dan Penggunaan*. Pusat Studi Obat Tradisional Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudirga, S. K., Suprpta, D.N., Sudana, I.M., & Wirya, I.G.N.A.S. 2014. Antifungal Activity of Leaf Extract of *Ficus Septica* Against *Colletotrichum Acutatum* the Cause of Anthracnose Disease on Chili Pepper. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 4(28), 47-52.
- Sukadana, I M., 2004, Metabolit Sekunder tumbuhan awar- awar (*Ficus septica* Burm.f). *Chemical Reviews*. 7(1), 34-42.
- Suryanita, S. 2017. Uji efek toksisitas ekstrak etanol akar awar-awar (*Ficus Septica* Burm. F) dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal farmasi UIN Alauddin Makassar*. 5(1), 23-28.
- Suryanto, E. 2012. *Fitokimia Antioksidan*. Putra Nusantara Media, Surabaya.
- Suryelita, Etika, S.B., & Kurnia, N.S. 2017. Isolasi dan karakterisasi senyawa steroid dari daun cemara natal (*Cupressus funebris* Endl.). *Eksakta*. 18(1), 86-94.
- Syamsuhidayat & Hutapea, J.R. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Wibowo, S., Sediadi, B., Dwi, T.H., & Syamdidi. 2013. *Artemia untuk Pakan Ikan dan Udang*. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Wirasuta, I.M.A.G., & Niruri, R. 2006. *Toksikologi Umum*. Universitas Udayana, Bandung.
- Zulkifli, Runtuwene, M.R.J., & Abidjulu, J. 2018. Analisis kandungan fitokimia dan uji toksisitas dari hasil partisi daun liwas dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test*. *Pharmacon*. 3(7), 230-239.