

Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull. Arg.) terhadap Larva *Artemia salina* Leach

Muhamad Seto Sudirman^{1*}, Syamsul Rizal Sinulingga², Amiruddin³
^{1,2,3}. Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang
*E-mail: muhamadseto@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Daun Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull. Arg.) merupakan salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai obat radang mata, keputihan, sakit mata, dan mengobati luka. Daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. mengandung senyawa flavonoid, kuinon, tanin, triterpenoid, steroid, dan glikosida. Senyawa flavonoid dan tanin mempunyai aktivitas sitotoksik.

Tujuan: Untuk mengetahui toksisitas pada ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. terhadap larva *Artemia salina* Leach. menurut metode *Brine Shrimp lethality Test* (BST).

Metode: Penelitian merupakan penelitian eksperimental dengan *Post Test Only Control Group Design*. Sampel penelitian dibagi menjadi 6 kelompok yaitu kelompok kontrol (tanpa perlakuan), kelompok perlakuan dengan konsentrasi 5 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 500 ppm, dan 1000 ppm dengan 3 kali pengulangan. Potensi toksisitas diketahui dengan cara menghitung jumlah kematian larva 24 jam setelah perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis regresi linear dan analisis probit.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. mempengaruhi peningkatan rata-rata kematian larva *Artemia salina* Leach. dengan nilai R^2 sebesar 0.877 (p-value = 0.05). Hasil analisis probit didapatkan nilai LC_{50} sebesar 86.662 ppm.

Simpulan: ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. mempunyai potensi toksisitas terhadap larva *Artemia salina* Leach. yang dikategorikan toksik.

Kata Kunci: Ekstrak Etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg., Larva *Artemia salina* Leach., Toksisitas.

ABSTRACT

Background: Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull. Arg.) leaves is one of the herbs used as medicine for eye inflammation, discharge, ocular pain, and treat wounds. *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. leaves contain flavonoids, quinones, tannins, triterpenoids, steroids and glycosides. Flavonoids and tannins has known have cytotoxic activity.

Objective: To determine the toxicity of the ethanol extract of *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. leaves to *Artemia salina* Leach. larvae according to *Brine Shrimp lethality Test* (BST) method.

Method: This experimental study held with *Post Test Only Control Group Design*. Samples were divided into 6 groups: control group (without treatment), the treatment group with a concentration of 5 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 500 ppm and 1000 ppm with 3 repetitions. Potential toxicity determined by counting the number of dead larvae 24 hours after treatment. Data were analyzed using linear regression and probit.

Results: The results showed an increase in the concentration of ethanol extract of *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. leaves affect the increase in the average mortality of *Artemia salina* Leach. larvae with R^2 values of 0.877 (p-value = 0.05). Probit analysis results obtained LC_{50} values of 86.662 ppm.

Conclusion: it can be concluded the ethanol extract of *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. leaves have the potential toxicity to *Artemia salina* Leach. Larvae categorized as toxic.

Keywords: Ethanol Extracts of *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. leaves, *Artemia salina* Leach. larvae, Toxicity.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati dan beberapa diantaranya berpotensi sebagai tumbuhan obat. Masyarakat Indonesia telah lama mengenal serta menggunakan obat-obatan alami atau yang dikenal dengan obat tradisional. Obat tradisional lebih

mudah diterima oleh masyarakat karena telah digunakan secara turun temurun berdasarkan pengalaman. Terdapat berbagai tumbuhan obat yang telah diteliti kandungan kimia dan khasiatnya. Banyak tumbuhan yang masih belum diketahui kadar toksisitasnya, sehingga perlu diteliti lebih lanjut (Hyeronimus, 2008 dalam Muaja dkk., 2013).



Gambar 1. Daun Rambai *Baccaurea motleyana* Mull. Arg.

Sumber : dokumentasi pribadi (2019)

Salah satu tumbuhan obat yang bermanfaat adalah rambai (*Baccaurea motleyana* Mull. Arg.). Daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. digunakan untuk obat radang mata, keputihan, sakit mata, dan mengobati luka, sedangkan kulit dan batangnya digunakan sebagai pencampuran ramuan jamu atau obat tradisional (Tatang, 2000 dalam Zalukhu dkk., 2012). Daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. memiliki kandungan flavonoid, kuinon, tanin, triterpenoid, steroid, dan glikosida (Prasetyaningrum, 2015). Sebagian besar senyawa flavonoid dan tanin mempunyai aktivitas sebagai antikanker. Senyawa flavonoid dan tanin memiliki efek toksik pada penelitian ekstrak etanol tumbuhan Sarang Semut (*Myrmecodia beccarii* Hook.f.) terhadap larva *Artemia salina* Leach. dengan nilai LC_{50} sebesar 25,86 ppm (Mardany, dkk., 2019)

Uji toksisitas merupakan langkah awal yang penting dalam menilai potensi efek toksik dan keamanan penggunaan suatu tumbuhan sebagai obat. Salah satu metode yang umum digunakan adalah *Brine Shrimp Lethality Test* (BST), yang memanfaatkan larva *Artemia salina* Leach sebagai organisme uji. Hasil dari uji ini dinyatakan dalam nilai LC_{50} (*Lethal Concentration 50*), yaitu konsentrasi zat yang mampu membunuh 50% populasi hewan uji dalam waktu 24 jam setelah pemberian (Priyanto, 2009 dalam Rizqillah, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi toksisitas dari ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. dengan menggunakan metode BST. Uji dilakukan dengan cara mengukur persentase kematian larva *Artemia salina* setelah pemberian ekstrak. Metode ini

digunakan sebagai skrining awal untuk menilai potensi senyawa aktif dalam tanaman obat, khususnya yang memiliki aktivitas antikanker. Keunggulan metode BST adalah sifatnya yang relatif murah, cepat, dan mudah diaplikasikan dalam pengembangan awal obat berbasis bahan alam.

METODE

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, labu takar, neraca analitik, pipet tetes, batang pengaduk kaca, lup, cawan petri, vial atau botol kaca, kertas saring, tabung reaksi, saringan larva, mikropipet, *aluminium foil*, *aquarium*, *rotary evaporator*, *aerator*, dan lampu pijar. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg., *aquadest*, etanol 96%, telur *Artemia salina* Leach., ragi sebagai pakan larva *Artemia salina* Leach. dan air laut.

1. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg.

Diambil daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. berwarna hijau sebanyak 3000 g setelah itu disortir kemudian dibersihkan dengan air mengalir. Daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. dikeringkan di dalam ruangan selama 5 hari, selanjutnya daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. dihaluskan dengan menggunakan blender, lalu diayak. Serbuk daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. dilakukan maserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:5 selama 5 hari pada suhu kamar. Hasil maserasi kemudian dipisahkan antara pelarut dan ekstrak menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 75°C sampai diperoleh ekstrak pekat.

2. Pemilihan Telur *Artemia salina* Leach. Pemilihan telur *Artemia salina*

Leach. dilakukan dengan merendam dalam *aquadest* selama satu jam. Telur yang baik akan mengendap sedangkan telur yang kurang baik akan mengapung. Telur yang baik kemudian dimasukkan ke dalam *aquarium* penetasan (Cahyadi, 2009).

3. Pemilihan Telur *Artemia salina* Leach. Pemilihan telur *Artemia salina*

Leach. dilakukan dengan merendam dalam *aquadest* selama satu jam. Telur yang baik akan mengendap sedangkan telur yang kurang baik akan mengapung. Telur yang baik kemudian dimasukkan ke dalam *aquarium* penetasan (Cahyadi, 2009).

4. Penetasan Telur *Artemia salina* Leach.

Penetasan dilakukan dalam *aquarium* dengan cara merendam telur *Artemia salina* Leach. dalam air laut yang dilengkapi *aerator* (Harmita dan Radji, 2008). Tempat penetasan diberi

penerangan lampu pijar dengan menerangi bagian wadah penetasan yang tidak ditempati telur *Artemia salina* Leach. serta diaerasi selama 48 jam (Cahyadi, 2009).

5. Penetapan Larva *Artemia salina* Leach. yang digunakan

Kriteria larva yang digunakan adalah larva yang berumur 48 jam dan tidak menunjukkan aktivitas pergerakan sebelum perlakuan (Cahyadi, 2009). Sebanyak 180 larva *Artemia salina* Leach. diambil menggunakan pipet tetes, kemudian dibagi menjadi 6 kelompok. Pada masing-masing kelompok terdapat 10 larva dengan 3 kali pengulangan. Larva yang siap diuji ditempatkan pada vial.

6. Pembuatan Larutan Ragi

Pembuatan larutan ragi dilakukan dengan cara melarutkan 3 mg ragi ke dalam labu takar 10 mL, dan ditambahkan dengan *aquadest* sampai volume 10 mL (Rolliana, 2010).

7. Pembuatan Larutan Induk

Ekstrak pekat yang diperoleh kemudian dibuat larutan induk konsentrasi 1 % b/v atau 10000 ppm, yaitu dengan cara mencampur 1 g ekstrak pekat daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. ditambah air laut sampai volume 100 mL dengan labu takar

8. Uji Toksisitas

Pada penelitian ini larva *Artemia salina* Leach. dibagi dalam enam kelompok perlakuan secara acak, yaitu :

- a. Kelompok Kontrol : 10 mL air laut, dimasukkan 10 larva *Artemia salina* Leach. yang tidak diberi ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. dan ditambahkan 1 tetes ragi.
- b. Larutan P1 konsentrasi 5 ppm : 5 µL larutan induk 10000 ppm ditambah air laut sampai volume 10 mL, dimasukkan 10 larva *Artemia salina* Leach. dan ditambahkan 1 tetes ragi.
- c. Larutan P2 konsentrasi 50 ppm : 50 µL larutan induk 10000 ppm ditambah air laut sampai volume 10 mL, dimasukkan 10 larva *Artemia salina* Leach. dan ditambahkan 1 tetes ragi.
- d. Larutan P3 konsentrasi 100 ppm : 100 µL larutan induk 10000 ppm ditambah air laut sampai volume 10 mL, dimasukkan 10 larva *Artemia salina* Leach. dan ditambahkan 1 tetes ragi.
- e. Larutan P4 konsentrasi 500 ppm : 500 µL larutan induk 10000 ppm ditambah air laut sampai volume 10 mL, dimasukkan 10 larva *Artemia salina* Leach. dan ditambahkan 1 tetes ragi

Pengolahan data

Data primer yang didapatkan dari jumlah larva *Artemia salina* Leach. yang mati 24 jam setelah perlakuan pada tiap- tiap konsentrasi ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. yang disajikan dalam bentuk tabel, lalu diuji statistik menggunakan uji analisis regresi linear untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan uji analisis probit untuk mengetahui nilai LC_{50} . Uji analisis regresi linear digunakan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. terhadap jumlah kematian larva *Artemia salina* Leach. Sedangkan, analisis probit digunakan untuk mengetahui

HASIL

Hasil penelitian uji toksisitas ekstrak Etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. terhadap larva *Artemia salina* Leach. dengan Analisis Probit dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. Terhadap Larva *Artemia salina* Leach. dengan Analisis Probit.

PPM	1	2	3	Kematian Larva
0	0	0	0	0
5	4	5	4	13
50	4	5	5	14
100	6	6	5	17
500	7	7	6	20

Sumber : Data Primer yang telah diolah, 2019)

Berdasarkan tabel kategorisasi toksisitas LC_{50} potensi toksisitas ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. nilai LC_{50} sebesar 86,662 ppm (lampiran 9) yang dikategorikan toksik terhadap larva *Artemia salina* Leach.

PEMBAHASAN

1. Determinasi Tumbuhan dan Identifikasi Tumbuhan Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull. Arg.)

Determinasi tanaman dilakukan untuk mendapatkan kebenaran penelitian dengan mencocokkan ciri- ciri tanaman dengan ciri-ciri yang tercantum dalam literatur. Buku yang digunakan sebagai rujukan untuk mendeterminasi adalah buku Flora karangan Dr.C.G.G.J. Van Steenis. Berdasarkan hasil determinasi tersebut, dapat dinyatakan bahwa tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar-benar tumbuhan rambai (*Baccaurea motleyana* Mull. Arg.) dengan kunci determinasi sebagai berikut :

1b → 2b → 3b → 4b → 6b → 7b →
9b → 10b → 11b → 12b → 13b → 14a → 15a → 109b → 119b → 120b →
128b → 129b → 135b → 136b →
139b → 140b → 142b → 143b →
146 → 154b → 155b → 156b →
162a → Euphorbiaceae → 1b → 3b → 10b → 11a → *Baccaurea* → *Baccaurea motleyana* Mull. Arg.

Baccaurea motleyana Mull. Arg. adalah tumbuhan berbentuk pohon yang memiliki tinggi batang mencapai 9-12 m dengan tajuk pohon yang lebar. Daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. hijau mengilap di permukaan atas (ventral) dan agak kecoklatan yang berbulu sedikit di sisi bawah. Tumbuhan *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. berumah dua (*dioecious*). Mahkota bunga *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. berwarna kuning. *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. tersusun majemuk seperti rantai. Buah *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. berkulit agak seperti beludru dengan warna kuning atau coklat muda, berisi 3 sampai 5 biji yang terbungkus oleh daging buah (Steenis, 2005).

2. Pembuatan Simplisia

Tabel 2. Persentase Daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. Kering terhadap daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. Basah.

Daun <i>Baccaurea motleyana</i> Mull. Arg. basah (g)	Daun <i>Baccaurea motleyana</i> Mull. Arg. kering (g)	Persentase (%)
3000	750	25

Hasil simplisia yang diperoleh dari 3000 g daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. basah didapatkan 750 g daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. kering. Persentase perbandingan daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. kering dengan daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. basah yaitu 25%.

3. Proses Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses yang bertujuan untuk memperoleh kandungan senyawa kimia yang diinginkan dari bagian tumbuhan maupun hewan dengan bantuan pelarut yang sesuai. Ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Maserasi adalah suatu proses perendaman sampel menggunakan pelarut organik seperti etanol pada temperatur ruang. Pengadukan dalam proses maserasi bertujuan untuk meratakan konsentrasi larutan di luar butir serbuk simplisia sehingga tetap terjaga adanya derajat perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel. Maserasi merupakan salah satu cara ekstraksi yang

paling banyak digunakan karena memiliki banyak kelebihan seperti pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana serta biaya relatif murah. Selain itu, maserasi dilakukan tanpa pemanasan sehingga cocok digunakan untuk mengekstrak senyawa yang tidak tahan panas (Ansel, 2008).

Tabel 3. Hasil Rendemen Ekstrak Daun

<i>Baccaurea motleyana</i> Mull. Arg.				
Simplisia daun <i>Baccaurea motleyana</i> Mull. Arg. (g)	Pelarut (mL)	Ekstrak cair (mL)	Ekstrak pekat (g)	Rendemen ekstrak (%)
200	1000	340	9,8	4,9

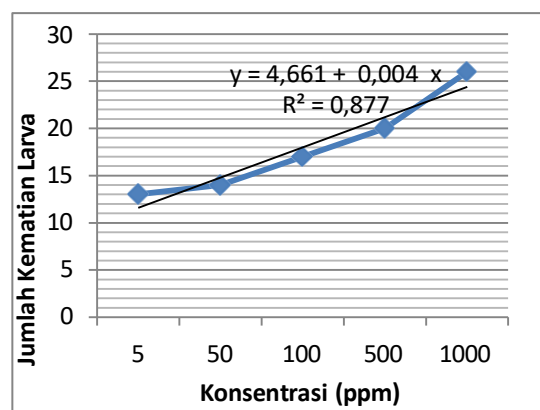
Ekstrak pekat yang diperoleh dari hasil maserasi 200 g serbuk simplisia daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. dengan menggunakan 1000 mL etanol 96% yang menghasilkan ekstrak pekat sebanyak 9,8 g. Etanol 96% digunakan karena etanol 96% merupakan pelarut yang bersifat universal yang mampu melarutkan baik senyawa polar maupun senyawa non polar, tidak toksik dan mudah diuapkan. Selain itu etanol 96% memiliki polaritas yang tinggi sehingga dapat mengekstrak bahan lebih banyak dibandingkan jenis pelarut organik lainnya. Senyawa flavonoid dan tanin merupakan senyawa polar yang pada umumnya larut pada etanol, sehingga dengan menggunakan etanol 96% dapat menyari flavonoid dan tanin yang terdapat dalam daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. (Synder dkk., 1997 dalam Nadia, 2014). Evaporasi dilakukan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 75° C, bertujuan untuk mempercepat penguapan pelarut di bawah titik didih etanol murni yaitu 78,4° C sehingga senyawa yang terkandung dalam pelarut tidak rusak oleh suhu tinggi dan tidak ikut menguap (Hidayat dalam Purba, 2009). Rendemen ekstrak daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. yang diperoleh adalah 4,9%. Perhitungan rendemen dilakukan untuk mengukur efektivitas pelarut untuk mengekstrak komponen senyawa bioaktif (Baehaki dkk., 2015).

4. Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Rambai (*Baccaurea motleyana* Mull. Arg.) Terhadap Larva *Artemia salina* Leach.

Ekstrak pekat daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. yang diperoleh selanjutnya digunakan dalam uji toksisitas. Uji toksisitas dilakukan dengan metode BST untuk menentukan toksisitas suatu senyawa yang bersifat toksik menggunakan hewan uji larva *Artemia salina* Leach. Larva *Artemia salina* Leach. yang digunakan dalam uji toksisitas ini adalah yang telah berumur 48 jam. Apabila suatu ekstrak tumbuhan bersifat toksik menurut harga LC₅₀ dengan metode BST, maka tumbuhan tersebut dapat dikembangkan sebagai obat

antikanker. Namun, bila tidak bersifat toksik maka tumbuhan tersebut dapat diteliti kembali untuk mengetahui khasiat yang lainnya. Daya toksisitas suatu senyawa dapat diketahui dengan menghitung jumlah kematian larva *Artemia salina* Leach. menggunakan parameter LC₅₀. Uji toksisitas ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. dilakukan dengan cara memasukkan larva *Artemia salina* Leach. ke dalam larutan induk ekstrak daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. dengan konsentrasi 5 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 500 ppm, dan 1000 ppm agar seluruh tubuh larva *Artemia salina* Leach. terpapar oleh zat toksik yang berasal dari ekstrak tumbuhan. Senyawa flavonoid dan tanin sebagai zat toksik yang terkandung dalam ekstrak dapat masuk melalui dinding tubuh dan melalui mulut larva *Artemia salina* Leach. karena larva biasanya mengambil makanan dari tempat hidupnya

Hasil yang diperoleh dari perhitungan jumlah kematian larva *Artemia salina* Leach. pada berbagai konsentrasi yaitu terjadi peningkatan rata-rata kematian larva *Artemia salina* Leach. dengan penambahan konsentrasi ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. Perlakuan pada konsentrasi 1000 ppm menyebabkan rata-rata kematian larva tertinggi, sedangkan pada konsentrasi 5 ppm menyebabkan rata-rata kematian larva terendah dan pada kelompok kontrol tidak didapatkan kematian larva. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak menyebabkan semakin tinggi pula jumlah kematian larva. Meningkatnya konsentrasi ekstrak menandakan bahwa tingginya zat aktif yang bersifat toksik dari ekstrak yang digunakan dan mampu membunuh larva.



Gambar 2. Hubungan antara Konsentrasi Ekstrak Daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. dengan Jumlah Kematian Larva *Artemia salina* Leach

Berdasarkan grafik (gambar 3) hasil uji toksisitas dapat diketahui bahwa berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. memperlihatkan pengaruh yang berbeda terhadap kematian larva *Artemia salina* Leach. hubungan antara konsentrasi

ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. terhadap kematian larva *Artemia salina* Leach. menggunakan uji regresi linear dengan menggunakan perangkat lunak komputer (lampiran 10). Pada hasil uji didapatkan nilai *significane* sebesar $0,001 \leq p\text{-value}$ (0,05). Hal ini berarti H_0 ditolak sehingga didapat kesimpulan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. berpengaruh terhadap kematian larva *Artemia salina* Leach. Nilai R^2 sebesar 0,877 (mendekati 1,00) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. mempengaruhi peningkatan jumlah kematian larva *Artemia salina* Leach.

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. mempunyai aktivitas sebagai obat antikanker, karena disebabkan oleh zat aktif yang terdapat dalam daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. bekerja sebagai racun kontak. Semakin lama waktu paparan, maka semakin banyak zat aktif yang masuk ke dalam tubuh larva *Artemia salina* Leach. sehingga semakin banyak larva yang mati. Hal ini berhubungan dengan senyawa yang terdapat dalam daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. yaitu flavonoid dan tanin memiliki aktivitas antikanker yang tinggi sehingga dapat menyebabkan kematian larva *Artemia salina* Leach.

Mekanisme kematian larva berhubungan dengan fungsi senyawa flavonoid dan tanin yang terdapat dalam daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. yang bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut yang masuk ke dalam tubuh larva dan menyebabkan alat pencernaan larva akan terganggu (Cahyadi, 2009). Cara kerja senyawa flavonoid dimulai melalui oral dan dermal. Pada bagian oral senyawa flavonoid diabsorbsi masuk ke dalam saluran pencernaan, sedangkan pada bagian dermal terjadi proses absorpsi melalui membran sel. Setelah senyawa flavonoid masuk secara oral dan dermal, kemudian terabsorpsi dan dilanjutkan dengan proses distribusi masuk ke dalam jaringan tubuh dan masuk ke dalam sel larva *Artemia salina* Leach., terjadi kerusakan fungsional dan metabolisme sel yang menyebabkan kematian larva *Artemia salina* Leach. (Mardany dkk., 2019).

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa : Ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. memiliki potensi toksisitas terhadap larva *Artemia salina* Leach., Terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. terhadap jumlah kematian larva *Artemia salina* Leach. Nilai LC_{50} yang didapatkan sebesar 86,662 ppm sehingga dapat disimpulkan ekstrak etanol daun *Baccaurea motleyana* Mull. Arg. dikategorikan toksik terhadap larva *Artemia salina* Leach.

KETERBATASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penelitian ini memiliki keterbatasan diantaranya:

1. Peneliti tidak sepenuhnya melakukan observasi secara langsung terhadap kepatuhan remaja putri dalam mengonsumsi tablet tambah darah
2. Terdapat keterbatasan tempat atau fasilitas di sekolah untuk menempel poster, sehingga poster hanya ditempel di dinding dan lorong kelas
3. Kurangnya dukungan dari guru atau pihak lain dalam melaksanakan pemberian serta pengawasan minum tablet tambah darah

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Pihak Puskesmas yang telah membantu dan mendukung pelaksanaan penelitian
2. Para orang tua yang telah memberikan izin dan dukungan bagi anak-anak mereka untuk berpartisipasi dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H. C. (2008). *Pengantar bentuk sediaan farmasi* (Edisi IV). Universitas Indonesia (UI-Press).
- Baehaki, A., Shanti, D. L., & Winda, A. (2015). Kandungan fitokimia biji lotus (*Nelumbo mucifera* Gertn.) dari perairan rawa. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
- 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)* [Skripsi, Universitas Diponegoro].
- Harmita, & Radji, M. (2008). *Buku ajar analisis hayati* (Edisi 3). EGC.
- Mardany, M. P., Chrystomo, L. Y., & Karim, A. K. (2019). Skrining fitokimia dan uji aktivitas sitotoksik dari tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia beccarii* Hook.f.) asal Kabupaten Merauke. *Jurnal Biologi Papua*, 8(1), 13–22.
- Muaja, A. D., Koleangan, H. S. J., & Runtuwene, M. R. J. (2013). Uji toksisitas dengan metode BST dan analisis kandungan fitokimia ekstrak daun soyogik (*Saurauia branteosa* DC) dengan metode soxhletasi. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*, 2(1), 115–118.
- Nadia. (2014). *Uji aktivitas larvasida ekstrak etanol daun pare (Momordica charantia L.) terhadap larva nyamuk Anopheles sp.* [Karya tulis ilmiah, Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang].
- Prasetyaningrum, P. T. (2015). *Uji fitokimia daun rambai (Baccaurea motleyana* Mull. Arg.) [Karya tulis ilmiah, Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang].
- Purba, R. P. (2009). *Produksi etanol dengan variasi inokulum dan kadar pati jagung pada kultur sekali unduh* [Skripsi, Universitas Atma Jaya].
- Rizqillah, N. (2013). *Uji toksisitas akut ekstrak n-heksan daun Garcinia benthami Pierre terhadap larva Artemia salina Leach dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)* [Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta].
- Rolliana, E. R. (2010). *Uji toksisitas akut ekstrak etanol daun kamboja (Plumeria alba L.) terhadap larva Artemia salina Leach dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BST)* [Karya tulis ilmiah, Universitas Diponegoro].

Van Steenis, C. G. G. J. (2005). *Flora*. Pradnya Paramita.

Zalukhu, J. L., Hakim, & Hartono, R. (2012). Asetilasi kayu rambutan (*Nephelium lappeceum* L.), cempedak (*Artocarpus integer* Merr), dan rambai (*Baccaurea motleyana* Mull. Arg.). Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. *Jurnal Kehutanan, Jp_Kehutanan*, 120034. https://jp_kehutanan.usu.ac.id (diakses 18 Maret 2019)