

**DENTINO**  
**JURNAL KEDOKTERAN GIGI**  
 Vol I. No 1. April 2017

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BINJAI (*Mangifera caesia*)  
 TERHADAP MORTALITAS LARVA *Artemia salina* Leach**

**Nayeta Levi Syahdana, Irham Taufiqurrahman, Erida Wydiamala**  
 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

**ABSTRACT**

**Background:** Binjai leaves (*Mangifera caesia*) is a plants of the Anacardiaceae family that contains several active compounds which potentially as anticancer. **Purpose:** The objective of this research is to determine the effectiveness of the ethanol extraction of Binjai leaves (EEBL) to the mortality of *Artemia salina* Leach larvae with Brine Shrimp Lethality Test methods (BSLT). **Method:** a true experimental research using Post-test Only with Control Group Design, consists of 8 treatment groups were obtained from preliminary test, with four times replication and Ten larvae were used in each group. Each group was consecutively given 156.25, 312.5, 6250, 1250, 2500, 5000, and 10,000 (mg / L) and 1 negative control (0 mg / L or artificial sea water). **Result:** The result probit analysis indicated that LC50 value of leaves extraction of Binjai was 489.059 mg / L. Kruskal-Wallis test obtained by value  $p = 0.000$ , EEBL had effect on mortality of *Artemia salina* Leach larvae. Man-Whitney test results obtained by value  $p = 0.019$ , there was a significant difference between the negative control with all treatment groups. **Conclusion:** It can be concluded that EEBL has efficacy against the mortality of *Artemia salina* Leach larvae with Brine Shrimp Lethality Test methods (BSLT).

**Key words:** Effectiveness, *Mangifera caesia*, Binjai, *Artemia salina* Leach, BSLT, LC<sub>50</sub>.

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Daun binjai (*Mangifera caesia*) merupakan salah satu tumbuhan dari famili Anacardiaceae yang mengandung beberapa senyawa aktif sehingga memiliki potensi sebagai antikanker **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun binjai (EEDB) terhadap mortalitas larva *Artemia salina* Leach dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). **Metode:** Penelitian bersifat eksperimental murni dengan metode Posttest Only with Control Group Design, terdiri dari 8 kelompok perlakuan yang diperoleh dari uji pendahuluan, dengan empat replikasi dan tiap konsentrasi berisi 10 ekor larva. Delapan kelompok terdiri dari 7 kelompok perlakuan, yaitu 156,25 , 312,5 , 6250 , 1250 , 2500 , 5000, dan 10.000 (mg/L) serta 1 kontrol negatif (0 mg/L atau air laut buatan). **Hasil:** Hasil uji probit didapatkan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 489,059 mg/L. Uji Kruskal-Wallis diperoleh nilai  $p=0,000$ , terdapat pengaruh EDB terhadap mortalitas larva *Artemia salina* Leach. Hasil uji Man-Whitney diperoleh nilai  $p=0,019$ , ada terdapat perbedaan signifikan antara kontrol negatif dengan semua kelompok perlakuan. **Kesimpulan:** Ekstrak etanol daun binjai mempunyai efektivitas terhadap mortalitas larva *Artemia salina* Leach dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT).

**Kata-kata kunci:** Uji efektivitas, *Mangifera caesia*, Binjai, *Artemia salina* Leach, BSLT, LC<sub>50</sub>.

**Korespondensi:** Nayeta Levi Syahdana, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Jalan veteran No 12B, Banjarmasin, Kalsel, email: [nayetalevi@gmail.com](mailto:nayetalevi@gmail.com)

---

## PENDAHULUAN

Tanaman telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional atau obat herbal sejak dahulu di seluruh dunia. Indonesia memiliki sekitar 30.000 spesies tanaman yang 940 spesies diantaranya telah dimanfaatkan sebagai obat herbal.<sup>1</sup> Pengobatan herbal terbukti berkhasiat dan mempunyai efek samping yang rendah dibandingkan dengan obat sintetik sehingga mendapatkan perhatian para peneliti medis dan semakin diminati oleh masyarakat menengah ke bawah terutama dalam upaya pencegahan penyakit (*preventif*), penyembuhan (*kuratif*), pemulihan kesehatan (*rehabilitatif*) serta peningkatan kesehatan (*promotif*). Obat herbal mengandung senyawa aktif seperti triterpenoid, tanin, alkaloid dan flavonoid yang memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan.<sup>2,3</sup>

Flavonoid merupakan senyawa aktif yang paling banyak terdapat pada bagian tanaman termasuk buah, akar, daun dan kulit luar batang.<sup>4,5</sup> Flavonoid berguna pada manusia sebagai antikanker, antimikrobia, antivirus, anti inflamasi, antioksidan, antibakteri serta antiradang yang terkandung pada flavonoid diketahui dapat mempercepat proses penyembuhan luka dan infeksi sekunder. Suatu senyawa flavonoid dapat menghambat pertumbuhan sel tumor dan kanker manusia dan menunjukkan aktivitas anti-proliferatif terhadap 6 jenis sel kanker.<sup>6</sup>

Manfaat tanaman sebagai obat herbal untuk terapi sekunder penyakit kanker merupakan terobosan konkrit, sampai saat ini terapi kanker masih relatif mahal dan banyak menimbulkan efek samping. Menurut data WHO tahun 2013, insidensi kanker meningkat dari 12,7 juta kasus tahun 2008 menjadi 14,1 juta kasus tahun 2012, sedangkan jumlah kematian meningkat dari 7,6 juta orang tahun 2008 menjadi 8,2 juta pada tahun 2012. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, prevalensi penyakit kanker di Indonesia adalah 1,4 per 1000 penduduk, atau sekitar 347.000 orang dan menempati urutan kelima prevalensi penyakit tidak menular terbanyak.<sup>7</sup>

Daerah rongga mulut merupakan satu dari sepuluh lokasi pada tubuh yang paling sering terserang kanker dan menempati peringkat ketiga sesudah kanker lambung dan leher rahim.<sup>8</sup> Terdapat beberapa jenis kanker rongga mulut, namun yang paling sering terjadi (90 %) adalah karsinoma sel skuamosa.<sup>8</sup> Seiring dengan penggunaan kemoterapi, pembedahan dan radioterapi untuk mengatasi penyakit kanker, pemanfaatan tumbuhan sebagai obat herbal menjadi salah satu terapi sekunder bagi masyarakat dan menarik perhatian para peneliti di bidang medis untuk melakukan berbagai penelitian dibidang farmakologi, toksikologi dan identifikasi tanaman agar pengobatan secara tradisional dapat dipertanggungjawabkan.<sup>9</sup>

Salah satu tanaman buah yang telah banyak dikenal dan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari oleh masyarakat Indonesia dan berasal dari Kalimantan adalah tumbuhan binjai (*Mangifera caesia*).<sup>10</sup> Tumbuhan ini banyak ditemukan dan dikonsumsi oleh masyarakat di daerah Kalimantan Selatan yaitu sebagai campuran sambal dan asinan yang di awetkan dengan garam dan dimakan dengan ikan sungai. Bagi masyarakat Hulu Tabalong, Kalimantan Selatan dan sekitarnya menggunakan akar dari tumbuhan binjai sebagai obat diabetes.<sup>11</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Mustikasari (2008) dan Adham (2014) menyatakan akar, batang dan daun binjai terbukti memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu flavonoid.<sup>12</sup>

Senyawa yang diduga memiliki aktivitas antikanker, harus diujikan terlebih dahulu pada hewan percobaan.<sup>13</sup> Penelitian ini menerapkan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dengan menggunakan larva udang *Artemia salina* Leach sebagai hewan uji. Metode ini merupakan metode yang banyak digunakan untuk pencarian senyawa antikanker baru yang berasal dari tanaman. Hasil uji pendahuluan dengan metode BSLT telah terbukti memiliki korelasi dengan daya sitotoksik senyawa anti kanker, mudah dikerjakan, murah, cepat dan cukup akurat dalam memprediksi aktivitas *cytotoxicity* dan *pesticidal*.<sup>14</sup> Larva udang *Artemia salina* Leach atau pada tahap *nauplii* dipilih sebagai hewan uji pada metode ini karena identik dengan sel kanker pada manusia yaitu sel HeLa<sup>15</sup>

Sel HeLa merupakan sel turunan dari sel epitel kanker leher rahim (serviks) manusia. Sel ini diisolasi tahun 1915 dari rahim wanita penderita kanker leher rahim bernama Henrietta Lacks yang berusia 31 tahun. Sel HeLa dapat digunakan untuk tes antitumor, transformasi, uji tumorigenesis, biologi sel dan invasi bakteri.<sup>16</sup> Sel ini secara morfologi merupakan sel epitelial yang sudah dimasuki oleh *Human Papilloma Virus* (HPV) tipe 18. Sel ini bersifat *immortal* dan sangat agresif sehingga mudah untuk dikultivasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Eagle (1995), sel karsinoma epidermoid pada dasar mulut mempunyai kesamaan komponen media kultur dengan propagasi pada kultur sel HeLa, juga terdapat kesamaan dalam konsentrasi pertumbuhan maksimal antara sel HeLa dan sel karsinoma epidermoid pada dasar mulut<sup>17</sup>

Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah EEDB dan metode maserasi terhadap mortalitas larva udang *Artemia salina* Leach dan nilai *Lethal Concentration 50* ( $LC_{50}$ ). Nilai  $LC_{50}$  merupakan konsentrasi yang dapat menyebabkan larva uji mati sebanyak 50% dan digunakan untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun binjai

terhadap mortalitas larva *Artemia salina* Leach<sup>18</sup> Berdasarkan uraian di atas dan hingga saat ini belum ada penelitian tentang efektivitas ekstrak etanol daun binjai terhadap mortalitas larva *Artemia salina* Leach dengan metode BSLT maka peneliti memandang perlunya penelitian ini.

## BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental murni dengan rancangan *post test only with control group design*. Penelitian ini dibagi menjadi 8 kelompok perlakuan, yaitu: yang diperoleh dari uji pendahuluan, dengan empat replikasi dan tiap konsentrasi berisi 10 ekor larva. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *aerator*, *blender*, *rotary evaporator*, batang pengaduk, corong, gelas ukur, labu ukur, pipet tetes, mikropipet, neraca analitik, wadah plastik untuk penetasan telur *Artemia salina* Leach dengan 2 tipe ruang yaitu ruang terang dan gelap, *sterfoam*, lampu pijar (40 watt), cawan penguap, bejana kaca maserasi, *vial*, lup, kaca arloji, termometer, salinometer dan pH meter. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air laut, akuades, kain hitam, serbuk kering daun binjai, kertas saring, pelarut etanol 70% dan telur *Artemia salina* Leach.

Penelitian ini diawali dari tahap persiapan. Daun binjai yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun binjai yang berwarna lebih muda dengan kriteria yang digunakan dalam pengambilan daun yaitu 3 daun dari pucuk. Daun binjai dalam penelitian ini diperoleh dari Desa alalak utara, Kecamatan Banjarmasin Tengah, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan.

Daun binjai yang diambil secara langsung dari pohon dengan cara dipetik tanpa menggunakan benda tajam dikeringkan pada udara terbuka yang terlindung dari sinar matahari langsung dengan ditutupi oleh kain hitam dan tidak lembab. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi dengan menggunakan pelarut etanol. Daun yang telah dikeringkan tersebut kemudian dibuat menjadi serbuk dengan menggunakan *blender*. Serbuk sampel dimaserasi dengan etanol berulang kali kemudian dikeringkan dengan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental daun binjai.

Pengujian BSLT yang digunakan pada EEDB diawali dengan pembuatan air laut buatan untuk penetasan larva. Pengolahan air laut buatan dibuat dengan cara menambahkan 35 gram garam non iodium terhadap 1 liter air tawar atau air pdam. Penetasan telur *Artemia salina* Leach dalam wadah plastik yang dibagi menjadi dua bagian, yaitu ruang terang dan ruang gelap. Salah satu ruang dalam wadah tersebut diberi penerangan dengan cahaya lampu pijar untuk menghangatkan suhu dalam

penetasan dan merangsang proses penetasan. Lampu dinyalakan selama 48 jam untuk menetas telur. Untuk ruangan yang lain, diisi 1 gram telur *Artemia salina* Leach di ruang gelap tanpa penyinaran dan ditutup dengan kain hitam dan lakban hitam. Setelah 48 jam, telur akan menetas menjadi larva. Larva yang sehat akan bergerak menuju ruang yang terang karena bersifat fototropik.

Perlakuan menggunakan 8 rangkaian konsentrasi yang terdiri atas 1 kontrol negatif (P1) dan 7 macam konsentrasi bahan uji (P2, P3, P4, P5, P6 dan P7). Besar konsentrasi ekstrak etanol daun binjai yang digunakan dalam penelitian ditentukan setelah melakukan uji pendahuluan terlebih dahulu. Setelah didapatkan kisaran konsentrasi yang akan diuji, dilakukan penimbangan ekstrak kental daun binjai dengan neraca analitik hingga mencapai berat tertentu dengan menggunakan pelarut aquades. Pembuatan konsentrasi ekstrak etanol daun binjai dilakukan dengan cara melarutkan sekian gram ekstrak kental daun binjai dengan 100 mL akuades dan kontrol negatif tidak diberikan ekstrak etanol daun binjai sehingga dianggap memiliki konsentrasi 0 mg/L.

Langkah awal penetapan *Lethal Concentration* ( $LC_{50}$ ) bahan uji yaitu besarnya konsentrasi (% b/v) bahan uji yang mampu membunuh 50% jumlah rata-rata populasi larva *Artemia salina* Leach pada masa pemaparan yang ditentukan 24 jam. Sebagai langkah awal penetapan besarnya  $LC_{50}$  dari bahan uji dilakukan uji pendahuluan untuk memperoleh kisaran konsentrasi bahan uji yang membunuh larva uji 10 - 90% dengan memodifikasi rumus uji pendahuluan larvasida.<sup>50</sup> Tiap-tiap larutan konsentrasi bahan uji sebanyak 10 mL dimasukkan 10 ekor larva *Artemia salina* Leach yang sebelumnya telah dipersiapkan, pemaparan dilakukan selama 24 jam. Dari pendahuluan ini akan diperoleh rangkaian konsentrasi akhir untuk uji larva *Artemia salina* Leach dari bahan uji memakai rumus Abbot's.

Pada setiap bahan uji dipersiapkan 32 *vial* yang dibagi menjadi 8 kelompok perlakuan. Pada setiap *vial* yang mengandung sampai 10 ml bahan uji, dimasukkan 10 ekor larva *Artemia salina* Leach dengan masa pemaparan selama 24 jam. Pengujian dikerjakan dalam suhu air sekitar 25 - 28 °C dan salinitas air mencapai 35%, kemudian dihitung jumlah larva *Artemia salina* Leach yang masih hidup pada tiap *Vial*. *Artemia salina* Leach dirangsang menggunakan batang pengaduk selama beberapa detik pengamatan sebagai kriteria standar dalam mengukur kematian larva.

## HASIL PENELITIAN

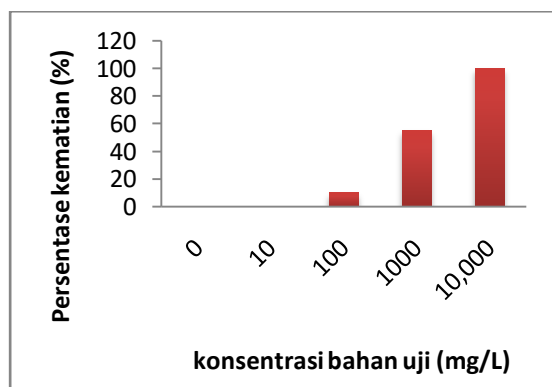
### Hasil Ekstraksi Daun Binjai

Simplisia yang digunakan pada penelitian ini adalah benar tumbuhan binjai (*Mangifera caesia*) yang telah melalui proses determinasi tumbuhan di laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin untuk memastikan identitas tanaman yang digunakan agar terhindar dari kesalahan dalam pemilihan spesies tanaman dengan nomor sertifikat hasil uji 404/UNB.1.32/PL/2016,

Pembuatan ekstrak diawali dengan proses pengeringan dan penghalusan bahan, sehingga didapatkan bubuk daun binjai seberat 1,4 kg. Bubuk tersebut di ekstrak dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% sebagai pelarut sehingga menghasilkan ekstrak kental berwarna coklat tua kehitaman yang pekat seberat 295 gram.

### Hasil Uji BSLT Ekstrak Etanol Daun Binjai

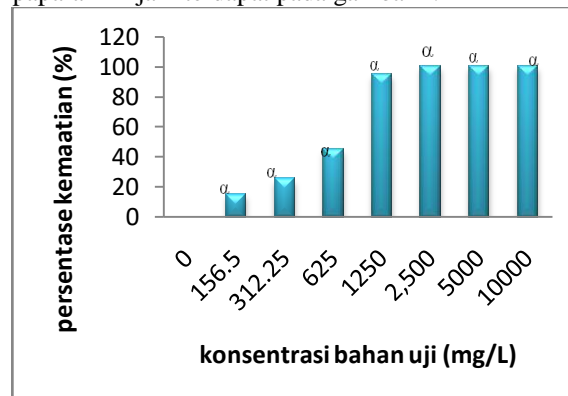
Penelitian mengenai uji efektivitas ekstrak etanol daun binjai (*mangifera caesia*) terhadap mortalitas larva *Artemia salina* Leach ini diawali dengan melakukan uji pendahuluan selama 24 jam untuk menentukan rentang konsentrasi efektif yang mampu membunuh 10-95% larva uji (50). Kisaran konsentrasi yang digunakan pada uji pendahuluan adalah 0 mg/L; 10 mg/L; 100 mg/L; 1000 mg/L; dan 10.000 mg/L. Hasil tersebut digunakan untuk menentukan konsentrasi yang akan digunakan pada penelitian lanjutan. Jumlah rerata kematian larva pada uji pendahuluan dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Rerata Persentase Kematian Larva *Artemia salina* Leach setelah 24 Jam Pemaparan Ekstrak Etanol Daun Binjai (*Mangifera caesia*) pada Uji Pendahuluan

Gambar 1 menunjukkan konsentrasi yang menyebabkan kematian larva terdapat pada rentang konsentrasi 100 mg/L sampai 10.000 mg/L. Berdasarkan hasil tersebut, didapatkan delapan

serial konsentrasi yang digunakan pada uji lanjutan, yaitu satu kelompok kontrol negatif atau  $P_1$ , dan tujuh kelompok perlakuan dengan konsentrasi  $P_2 = 156.25$  mg/L,  $P_3 = 312.5$  mg/L,  $P_4 = 625$  mg/L,  $P_5 = 1250$  mg/L,  $P_6 = 2500$  mg/L,  $P_7 = 5000$  mg/L, dan  $P_8 = 10.000$  mg/L. Perhitungan jumlah kematian larva dilakukan setelah paparan 24 jam pemberian ekstrak. Jumlah rerata kematian larva setelah paparan 24 jam terdapat pada gambar 2.



**Gambar 2** Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Binjai terhadap mortalitas Larva *Artemia salina* Leach Selama 24 Jam Pemaparan. Data diikuti dengan hasil uji *Mann-Whitney* ( $\alpha$  jika nilai  $p < 0,05$  terhadap kontrol negatif).

Gambar 2 menunjukkan adanya perbedaan jumlah mortalitas yang signifikan antara kontrol negatif dan semua tingkat konsentrasi. Berdasarkan data yang diolah dengan menggunakan analisis probit pada SPSS 23 for Windows, didapatkan nilai  $LC_{50}$  EEDB sebesar 489.059 mg/L.

Koreksi kematian larva dengan menggunakan uji Abbot tidak dilakukan pada penelitian ini, karena tidak ditemukan kematian larva lebih dari 20% pada kontrol negatif dan larva masih sehat bergerak aktif dan peka terhadap rangsangan cahaya.

Efektivitas EEDB dianalisis dengan melakukan uji statistik dengan tingkat kepercayaan 95%. Sebagai syarat melakukan uji statistik, maka dilakukan uji normalitas yaitu *Saphiro-wilk* dan uji homogenitas dengan *Levene test*. Hasil uji *Saphiro-wilk* didapatkan nilai  $p=0,024$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti bahwa data tersebut tidak berdistribusi dengan normal dan hasil uji *Levene test* didapatkan nilai  $p=0.000$  ( $p > 0.05$ ) yang berarti bahwa data tersebut tidak homogen sehingga tidak memenuhi persyaratan uji statistik *One Way Anova*, dan dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis* (non-parametrik) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan jumlah rata-rata kematian larva yang signifikan pada semua kelompok perlakuan tiap konsentrasi. Hasil *Uji Kruskal-Wallis* diperoleh signifikansi  $p=0,001$ , nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat adanya perbedaan bermakna antara

perlakuan tiap konsentrasi terhadap mortalitas larva *Artemia salina* Leach yang signifikan karena nilai  $p < 0,05$ . Uji *Man-Whitney* dilakukan untuk membandingkan jumlah rata-rata kematian larva antar 2 kelompok perlakuan.

Uji *Man-Whitney* digunakan untuk menganalisis perbedaan aktivitas jumlah mortalitas larva *Artemia salina* Leach antara kontrol negatif dengan semua kelompok perlakuan ekstrak etanol daun binjai dan didapatkan hasil yaitu kelompok kontrol negatif berbeda secara bermakna pada semua kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil tersebut, kontrol negatif memiliki nilai signifikansi  $p = 0,019$  ( $p < 0,05$ ) pada semua kelompok perlakuan yang artinya ada perbedaan bermakna antara kontrol negatif pada semua kelompok perlakuan tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada konsentrasi terendah dalam penelitian ini pun EEDB masih memiliki aktivitas terhadap mortalitas larva *Artemia salina* Leach.

## PEMBAHASAN

*Artemia* yang mati tidak ditemukan pada kontrol negatif sejak awal pemaparan hingga 24 jam pemaparan. Hal ini menunjukkan bahwa larva

*artemia* yang mati pada penelitian ini adalah murni karena pemberian ekstrak etanol daun binjai, sehingga tidak perlu dilakukan koreksi kematian larva dengan menggunakan rumus Abbot. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pandjaitan (2011), Mekanisme kematian larva *Artemia salina* Leach berhubungan dengan fungsi senyawa flavonoid yang menghambat daya makan larva (antifedant).<sup>23</sup> Mustikasari (2008) mengungkapkan bahwa senyawa flavonoid mempunyai kemampuan sebagai *stomach poisoning* atau racun perut sehingga dapat menghambat daya makan larva. Ketika senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh larva maka akan mengakibatkan larva tidak mampu memperoleh stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya. Senyawa ini menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva sehingga mengakibatkan kematian pada larva yang dikarenakan larva dalam kondisi kelaparan.<sup>12</sup>

Potensi antikanker pada EEDB tersebut diduga karena daun binjai memiliki berbagai macam kandungan senyawa – senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik. Salah satu senyawa yang terkandung di dalam daun binjai adalah flavonoid. Pendapat ini didukung oleh Redha (2010) bahwa flavonoid memiliki berbagai manfaat, diantaranya melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antialergi, antiinflamasi, antiatheroskleosis, antiosteoporosis dan antikanker.<sup>5</sup> Menurut Setyawan (2008) Flavonoid berperan dalam menghambat pertumbuhan sel

kanker dengan memberikan dampak yang kuat terhadap perubahan aktivitas dari enzim penting pada mamalia seperti *protein kinase*, *tyrosin*, *focal adhesion kinases* dan *matrix metalloproteinases* (MMPs). Enzim tersebut berhubungan dengan proliferasi sel kanker dan metastasis, serta menghambat pertumbuhan sel ganas dengan mengganggu aktivitas *protein kinase* yang terlibat dalam mengatur proliferasi seluler dan apoptosis, dimana mengarah kepada peran flavonoid yang memiliki aktivitas antiproliferasi.<sup>20</sup>

Suatu ekstrak termasuk dalam kategori toksik dan memiliki potensi sebagai antikanker jika mempunyai nilai  $LC_{50}$  masuk dalam rentang 30 - 1000 mg/L.<sup>21</sup> Pendapat ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Triana (2015) bahwa suatu ekstrak dinyatakan bersifat toksik dan memiliki potensi sebagai antikanker jika memiliki  $LC_{50}$  dibawah 1000 mg/L.<sup>13</sup> Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Reskianingsih (2008) dan Triana (2015) tersebut, dapat dikatakan bahwa ekstrak etanol daun binjai pada percobaan ini termasuk dalam kategori toksik dan memiliki potensi toksisitas sebagai antikanker.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Juhaeriah (2013), Penggunaan larva *Artemia salina* Leach pada uji BSLT ini karena larva ini memiliki kesamaan dengan mamalia, seperti kesamaan pada struktur subunit RNA-*polymerase* II pada *Artemia salina* Leach mirip dengan RNA-*polymerase* II pada kelenjar timus anak sapi, hati tikus, sel HeLa (salah satu sel kanker turunan dari sel epitel leher rahim manusia) dan *yeas*.<sup>15</sup> Sel HeLa banyak digunakan sebagai uji antitumor karena bersifat *immortal* yaitu tidak bisa mati karena menua.<sup>16</sup>

Faktor yang perlu diperhatikan dalam menciptakan lingkungan yang kondusif terhadap penetasan dan pertumbuhan larva adalah pH dan suhu ruangan. Suhu ruangan terkait penelitian ini adalah 36,7°C dan termasuk dalam kategori suhu terbaik untuk metode BSLT yaitu 25 - 30°C.<sup>21,22</sup> Pengaturan pH pada air laut buatan yang digunakan dikendalikan dengan mengukur air laut buatan tersebut dengan menggunakan pH meter agar didapatkan pH yang ideal yaitu 8-9 dan pH pada penelitian ini adalah 8,01. Hal ini berguna pada enzim-enzim yang bekerja pada metamorfosis dari *Artemia salina* Leach, dimana enzim tersebut akan berkerja secara optimum pada pH 8-9. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun binjai mempunyai efektivitas terhadap mortalitas larva *Artemia salina* Leach dengan metode BSLT karena mempunyai nilai  $LC_{50} < 1000$  mg/L yaitu 489,059 mg/L.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Safitri S, Rofiza Y, Eti M. Studi Etnobotani Tumbuhan Obat di Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu. *E-Journal*. 2015; 2(2): 2-3.
2. Sumarlin L, Anna PW, Masitoh. Aktivitas Antikanker dan Antioksidan Madu di Pasaran Lokal Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (Jipi)*. 2014; 19(3): 136.
3. Sudarsono. Tumbuhan obat II. Yogyakarta: Pusat Studi Obat Tradisional Universitas Gajah Mada. 2002. Hal: 9-12.
4. Rajalakshmi, Marathe SA. Comparative Study on Antioxidant Activity of Different Varieties of Commonly Consumed Legumes in India. *Amarcel Deckers Journal*. 2011; 5(9): 12-13.
5. Redha, Abdi. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Pontianak. *Jurnal Berlian*. 2010;9 (2): 19-22.
6. Agoes G. Teknologi Bahan Alam. Bandung: ITB Press. 2007. Hal: 11-23.
7. Laporan Hasil Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Tahun 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Perhubungan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. 2013. Hal: 2-4.
8. Sudiono J. Pemeriksaan Patologi untuk Diagnosis Neoplasma Mulut. Jakarta: EGC. 2008. Hal: 59-63.
9. Mutia D. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Anggur (*Vitis Vinifera*) Terhadap Larva *Artemia salina* Leach dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bst). [Skripsi]. Universitas Diponegoro. Semarang. 2010. Hal: 13-14.
10. Rosyidah K, Astuti Md. Isolasi Senyawa Antioksidan dari Kulit Batang Tumbuhan Binjai (*Mangifera Caesia*). *J Sains dan Terapan Kimia*. 2011; 5(1): 4-5.
11. Adham D, Irham T. Perbandingan Kandungan Total Flavonoid Ekstrak Etanol dengan Ekstrak Metanol Daun Binjai (*Mangifera Caesia*). [Skripsi]. Banjarmasin. Universitas Lambung Mangkurat. 2014. Hal: 22-26.
12. Mustikasari K, Ariyani D. Studi Potensi Binjai (*Mangifera Caesia*) dan Kasturi (*Mangifera Casturi*) Sebagai Antidiabetes Melalui Skrining Fitokimia Pada Akar dan Batang. *J Sains Terapan Kimia* 2. 2008; 2(2): 64-73.
13. Triana E, Titin Y. Uji Toksisitas Citrinin yang Dihasilkan oleh Angkak Hail Fermentasi Berbagai Isolat *Monascus Purpureus* Terhadap Larva *Artemia salina* Leach. *Biodiv Indonesia*. 2015; 1(2): 287.
14. Nurhayati, Awik PD, Nurlita A. Uji Toksisitas Ekstrak *Eucheuma Alvarezii* Terhadap *Artemia Salina* Sebagai Studi Pendahuluan Potensi Antikanker. *Akta Kimikindo*. 2007; 2 (1): 41-46.
15. Juhaeriah E. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Paku Pedang (*Nephrolepis Falcata*) Terhadap Larva *Artemia salina* Leach Dengan Metode BSLT. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. 2013. Hal: 14-21.
16. Doyle A, Griffiths JB. Cell and Tissue Culture for Medical Research. New York: John Willey and Sons, Ltd. 2011. P.47-48.
17. Ummah R, Bayyinatul M, Ummaiyatus S. Patogenitas Isolat Lokal Nematoda Entomoptogen Terhadap Larva Spadoptera Litura. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Malang. 2014. Hal: 19-24.
18. Setyawan A. REVIEW: Senyawa Bioflavonoid pada *Selaginella* Pal. Beauv. dan Pemanfaatannya. *Biodiversitas*. 2008; 9(1).1-2.
19. Kim LT. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants India. New York: Springer Science Bussiness Media. 2012. P.79.
20. Reskianingsih A, Nurul H, Supandi. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Buah *Phaleria Macrocarpa* (Scheff) Terhadap Larva *Artemia Salina* Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Unversitas Syarif Hidayatullah. Jakarta. 2014. Hal: 7-12.
21. Panjaitan RB. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Kulit Batang Pulasari (*Alxiae Coriaex*) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt). [Skripsi]. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta. 2011. Hal: 19-27.
22. Gajardo G, Beardmore, John A. The Brine Shrimp *Artemia*: Adopted To Critical Life Conditions. *Chille*. 2012.p.205-209.