

**UNIVERSITAS NEGERI MANADO, SULAWESI UTARA, INDONESIA**

**Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach)**

***Phytochemical Screening and Toxicity Test of Avocado Leaf Extract (*Persea americana* Mill) Against Shrimp Larvae (*Artemia salina* Leach)***

**Brenda Hee Yanis<sup>1\*</sup>, Aser Yalindua<sup>1</sup>, Nova L. I. M. Ogi, dan Anita C.C. Tengker**

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Manado

<sup>2</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Manado

Kampus Unima di Tondano, Sulawesi Utara 95618, Indonesia

\*Korespondensi penulis e-mail: brendaheeyanis@gmail.com

Diterima 9 Juli 2021/Disetujui 17 September 2021

**ABSTRAK**

Daun alpukat memiliki kandungan senyawa flavonoid dan quersetin yang tinggi sehingga daun alpukat bersifat sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa fitokimia dari ekstrak daun alpukat yang berasal dari berbagai daerah dan sifat toksiknya. Tahapan penelitian ini meliputi pengujian fitokimia yaitu alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Setelah itu dilakukan pengujian toksisitas dengan metode BSLT. Untuk memperoleh nilai LC<sub>50</sub> dilakukan analisis probit menggunakan Microsoft Excel 2007. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun alpukat dari berbagai daerah (Amurang, Tondano, Manado dan Bitung) mempunyai kandungan alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Hasil penelitian uji toksisitas menunjukkan bahwa ekstrak daun alpukat bersifat toksik dengan nilai LC<sub>50</sub> Amurang 8,70µg/ml, Tondano 7,68µg/ml, Manado 8,71 µg/ml dan Bitung 9,39µg/ml.

Kata kunci : Ekstrak daun alpukat, fitokimia, toksisitas, nilai LC<sub>50</sub>

**ABSTRACT**

Avocado leaves contain high flavonoid and quercetin compounds so that avocado leaves act as antioxidants. This study aims to determine the phytochemical compounds from avocado leaf extract originating from various regions and their toxic properties. The stages of this research include testing phytochemicals, namely alkaloids, flavonoids, tannins and saponins. After that, the toxicity test was carried out using the BSLT method. To obtain the LC<sub>50</sub> value, a probit analysis was performed using Microsoft Excel 2007. The results showed that avocado leaf extract from various regions (Amurang, Tondano, Manado and Bitung) contained alkaloids, flavonoids, tannins and saponins. The results of the toxicity test showed that avocado leaf extract

was toxic with LC<sub>50</sub> values of Amurang 8.70µg/ml, Tondano 7.68µg/ml, Manado 8.71 g/ml and Bitung 9.39µg/ml.

Keywords : Avocado leaf extract, phytochemical, toxicity, LC<sub>50</sub> value

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya hayati yang sangat beragam dengan segala potensi yang terkandung didalamnya. Salah satunya tumbuhan yang memiliki banyak manfaat dalam aspek kehidupan. Tumbuhan merupakan sumber bahan kimia yang lengkap. Ada begitu banyak komponen kimia yang terdapat pada tumbuhan, sehingga banyak tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Obat tradisional merupakan salah satu bentuk pemanfaatan sumber daya hayati. Tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional merupakan alternatif yang dinilai lebih ekonomis dibandingkan dengan pengobatan modern yang masih sulit dijangkau oleh banyak orang (Sangi, *et al.* 2012)

Tumbuhan avocado atau alpukat (*Persea americana* Mill) sudah tidak asing lagi bagi masyarakat dan banyak digunakan di Indonesia. Walaupun alpukat bukan tumbuhan asli Indonesia. Tumbuhan ini sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional, untuk mengobati sariawan, kencing batu, darah tinggi, kulit muka kering, sakit gigi, bengkak karena peradangan dan kencing manis (Perry 1987). Sebagai obat tradisional daun alpukat dilaporkan bersifat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan beberapa bakteri seperti *Staphylococcus aureus* stain A dan B, *Staphylococcus albus*, *Pseudomonas sp*, *Proteus sp*, *Eschericeae sp*, dan *Bacillus subtilis* (Wijayakusuma 1996).

Daun alpukat memiliki kandungan senyawa flavonoid dan quersetin yang tinggi sehingga daun alpukat bersifat sebagai antioksidan. Antioksidan memiliki bermanfaat untuk menurunkan kadar glukosa darah melalui perbaikan pankreas (Marlinda 2012). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa daun alpukat mengandung senyawa metabolit sekunder di antaranya alkaloid dan flavonoid. Akan tetapi letak geografis, iklim, suhu dan kesuburan tanah suatu wilayah dapat menentukan kandungan senyawa kimia dalam suatu tumbuhan. Pada tumbuhan yang sama jenisnya, kandungan senyawa kimia dapat berbeda antara satu daerah dengan daerah lainnya. Oleh karena itu perlu dilakukan skrining fitokimia dari ekstrak daun alpukat. Metode skrining fitokimia yang dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna (Kristianti *et al.* 2008).

Senyawa-senyawa yang terdapat pada daun alpukat dapat digunakan dalam dunia pengobatan, misalnya sebagai anti kanker. Senyawa yang diduga memiliki aktivitas anti kanker, harus diujikan terlebih dahulu pada hewan percobaan. Penelitian ini menerapkan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BST) dengan menggunakan larva udang *Artemia salina* Leach sebagai hewan uji. Sifat sitotoksik dapat diketahui berdasarkan jumlah kematian larva pada konsentrasi tertentu. Suatu ekstrak dikatakan toksik jika memiliki nilai LC<sub>50</sub> (Konsentrasi yang mampu membunuh 50% larva udang) kurang dari 1000 µg/ml setelah waktu kontak 24 jam (Meyer *et al.* 1982). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa fitokimia dari ekstrak daun alpukat yang berasal dari berbagai daerah dan sifat toksiknya.

## BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Akbid Trinita Manado dan Universitas Prisma Manado. Waktu Penelitian dilakukan pada bulan April 2021-Juni 2021.

## **Alat dan Bahan**

*Aerator*, botol vial, corong pisah, *rotary evaporator*, lampu, tabung reaksi, spatula, plat tetes, erlenmeyer, mikropipet, kaca arloji, kertas saring dan timbangan analitik, ekstrak daun alpukat, larva udang (Supreme Plus), air laut, etanol 70%, aquadest, pita magnesium, alkohol, KI, FeCl<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOH glasial, HCL 2N dan pereaksi Dragendorff.

## **Prosedur Kerja**

### **Preparasi Sampel**

Sampel daun diambil di beberapa daerah diantaranya Amurang, Tondano, Bitung dan Manado. Sebelum daun alpukat dianalisis dilakukan determinasi. Setelah itu sampel daun dibersihkan, dikeringkan kemudian dihaluskan.

### **Ekstraksi**

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Sampel daun alpukat yang sudah dihaluskan dimaserasi menggunakan etanol 70%. Proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam.

Setelah itu ekstrak disaring untuk mendapatkan filtrat dan residu. Maserat yang dihasilkan selanjutnya disaring, dikumpulkan dan diuapkan dengan menggunakan alat rotary evaporator, sampai diperoleh ekstrak kental dari daun alpukat.

### **Skrining Fitokimia**

Skrining fitokimia dilakukan dengan menggunakan metode Harborne (1987). Sampel daun yang dipakai untuk skrining fitokimia adalah ekstrak etanol daun alpukat.

### **Uji Alkaloid**

0,1 gram sampel daun alpukat diekstraksi dengan KI 5 mL dan ditambahkan CH<sub>3</sub>COOH glasial 5 mL. Kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 tetes. Selanjutnya ditambahkan pereaksi dragendorff pada tabung reaksi. Pada pereaksi dragendorff akan terbentuk endapan yang menandakan positif adanya alkaloid.

### **Uji Flavonoid**

Sebanyak 0,3 gr ekstrak ditambahkan dengan air panas secukupnya, kemudian dididihkan selama 10 menit lalu disaring. Filtrat sebanyak 5 mL ditambahkan 0,05 mg serbuk Mg dan 6-7 tetes HCL pekat. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna coklat menuju merah.

### **Uji Tanin**

Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan dengan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 3%. Jika terjadi perubahan warna cokelat keruh menuju hitam menunjukkan adanya tanin.

### **Uji Saponin**

2-3 mL ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, selanjutnya ditambahkan 10 mL air panas lalu didinginkan, setelah itu dikocok kuat-kuat ±10 detik lalu tambahkan 1 tetes HCL 2N. Uji positif ditandai dengan adanya buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama 10 menit.

### **Uji Toksisitas Menggunakan Larva Udang**

Uji Toksisitas Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethaly Test* (BSLT) berdasarkan metode Meyer *et al.*, (1982). Sampel yang digunakan dalam uji toksisitas adalah ekstrak etanol daun alpukat yang diambil dari berbagai daerah masing-masing pengujian dilakukan 3 kali pengulangan.

### **Penyiapan Larva Udang**

Larva udang disiapkan dengan cara menetas telur *Artemia* selama 48 jam sebelum dilakukan pengujian. Penetasan dilakukan dengan cara merendam telur udang di dalam wadah yang berisi air laut sebanyak 1000 mL yang sudah disaring. Setelah direndam selama 48 jam, telur menetas dan menghasilkan larva *artemia* yang dapat digunakan dalam pengujian (Indrayani *et al.* 2006).

Pembuatan larutan stok, ekstrak ditimbang sebanyak 10 gr kemudian dilarutkan 30 mL dengan air laut, untuk membuat larutan uji dengan konsentrasi 1000 ppm kemudian dari larutan stok 1000 ppm dibuat pengenceran 4 ppm, 8 ppm, 10 ppm dan 12,5 ppm. Untuk kontrol (0 ppm) tanpa penambahan ekstrak. Sampel ekstrak daun alpukat yang bersifat kurang larut ditambahkan DMSO ± 10 ml.

### Uji Toksisitas

Larutan uji dengan konsentrasi 4 ppm, 8 ppm, 10 ppm dan 12,5 ppm, masing-masing dipipet sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam botol vial dan ditambahkan 10 ekor larva udang yang telah berumur 2 hari. Setiap konsentrasi dilakukan 3 kali pengulangan dan dibandingkan dengan kontrol. Pengamatan dilakukan selama 24 jam (Sirait, 2001). Analisis data perhitungan LC<sub>50</sub> dilakukan dengan cara data % kematian ditransformasikan ke dalam log konsentrasi (Keostoni, 1985).

### Analisis Data

Analisis data diolah menggunakan Microsoft Excel 2007 dengan analisis regresi untuk mengetahui nilai LC<sub>50</sub>.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Skrining Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan sebagai uji pendahuluan untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun alpukat. Uji fitokimia dilakukan untuk senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin (Tabel 1).

Tabel 1 Hasil skrining fitokimia ekstrak daun alpukat (*P.americana* Mill)

Senyawa fitokimia	Ekstrak etanol 70% daun alpukat ( <i>P.americana</i> )				Karakteristik
	Nama daerah				
	Amurang	Tondano	Manado	Bitung	
Alkaloid	+	+	+	+	Terbentuk endapan berwarna coklat (Metode Dragendorf)
Flavonoid	+	+	+	+	Terbentuk warna coklat menuju merah (Metode Shinode)
Tanin	+	+	+	+	Cokelat keruh menuju hitam (+FeCl <sub>3</sub> )
Saponin	+	+	+	+	Terbentuk busa stabil ±10 menit (+Aquadest)

### Hasil Uji Toksisitas

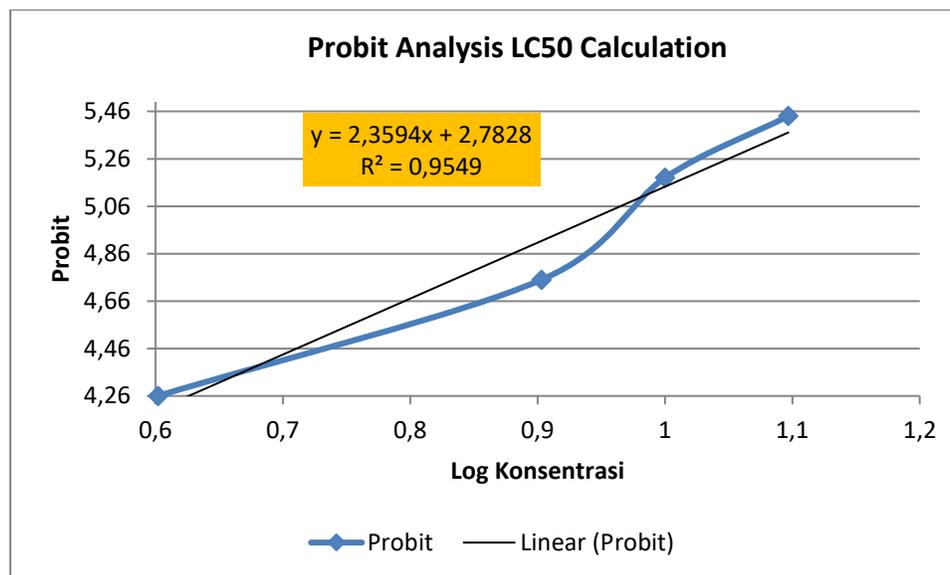
Hasil uji toksisitas pada ekstrak daun alpukat yang di ambil dari berbagai daerah yaitu Amurang, Tondano, Manado dan Bitung. Pengamatan dilakukan selama 24 jam untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap kematian larva *A. salina* Leach. Dari data konsentrasi ekstrak daun alpukat dan larva yang mati maka ditentukan nilai LC<sub>50</sub> menggunakan analisis probit dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan Microsoft Excel 2007.

### Daerah Amurang

Hasil uji toksisitas ekstrak daun alpukat dari daerah Amurang dapat dilihat pada Tabel 2. Pada konsentrasi 0 ppm (Kontrol), 4 ppm, 8 ppm, 10 ppm dan 12,5 ppm memberikan presentase kematian larva yang berturut-turut adalah sebesar 0; 23; 40; 57; dan 67% (Tabel 2).

Tabel 2 Rata-rata Kematian Larva pada ekstrak daun alpukat

Ulangan	Konsentrasi				
	0 ppm	4 ppm	8 ppm	10 ppm	12,5 ppm
1	0	2	4	5	6
2	0	2	4	6	7
3	0	3	4	6	7
<b>Total Mortalitas</b>	0	7	12	17	20
<b>Rata-rata</b>	0	2,33	4	5,66	6,66
<b>%Kematian</b>	0%	23%	40%	57%	67%



Gambar 1 Analisis probit uji toksisitas ekstrak daun alpukat (*P. americana* Mill) terhadap larva *A. salina* Leach

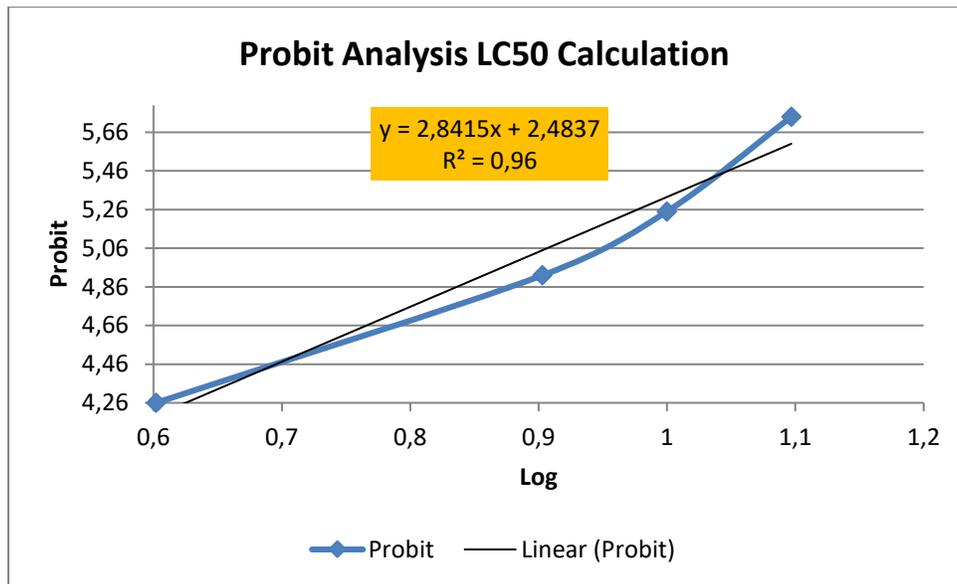
Analisis probit *Artemia salina* Leach pada ekstrak daun alpukat ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, dikatakan bahwa data tersebut linear sesuai penarikan garis lurus dengan nilai  $R^2$  0.954. Hasil analisis probit menunjukkan nilai  $LC_{50}$  dari ekstrak daun alpukat 8.704 $\mu$ g/mL.

### Daerah Tondano

Hasil uji toksisitas ekstrak daun alpukat dari daerah Tondano dapat dilihat pada Tabel 3. Pada konsentrasi 0 ppm (Kontrol), 4 ppm, 8 ppm, 10 ppm dan 12,5 ppm memberikan persentase kematian larva yang berturut-turut adalah sebesar 0; 23; 47; 60; dan 77% (Tabel 3).

Tabel 3 Rata-rata kematian larva *A. salina* Leach pada ekstrak daun alpukat

Ulangan	Konsentrasi				
	0 ppm	4 ppm	8 ppm	10 ppm	12,5 ppm
1	0	3	4	6	7
2	0	2	5	6	8
3	0	2	5	6	7
<b>Total Mortalitas</b>	0	7	14	18	22
<b>Rata-rata</b>	0	2.33	4.66	6	7.66
<b>%Kematian</b>	0%	23%	47%	60%	77%



Gambar 2 Analisis probit uji toksisitas ekstrak daun alpukat terhadap larva *A. salina* Leach

Analisis probit *Artemia salina* Leach ekstrak daun alpukat ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 14, dapat dikatakan bahwa data tersebut linear berdasarkan penarikan garis lurus didapatkan nilai  $R^2$  0.96. Hasil analisis probit menunjukkan nilai LC50 dari ekstrak daun alpukat 7.68 $\mu$ g/mL.

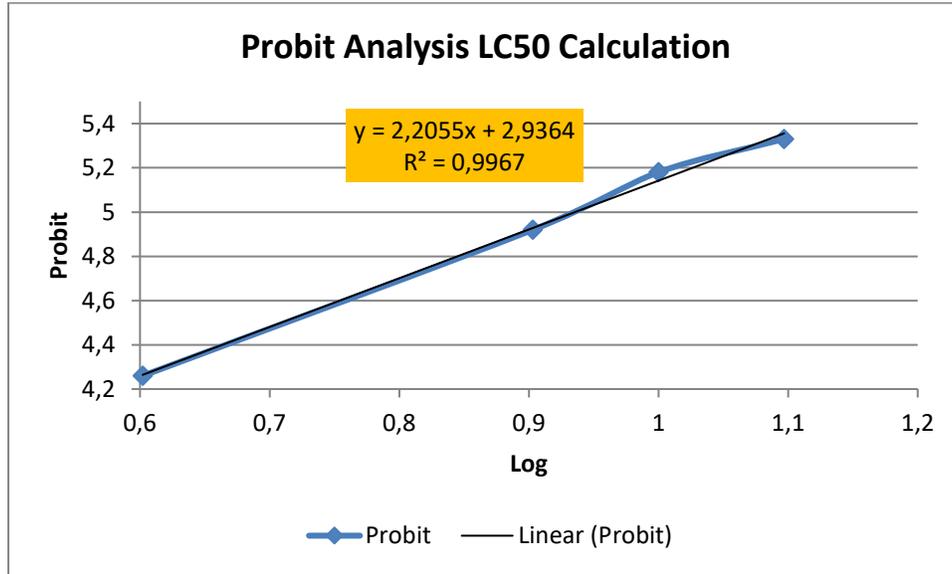
**Daerah Manado**

Tabel 4 Rata-rata kematian larva *A. salina* Leach pada ekstrak daun alpukat

Ulangan	Konsentrasi				
	0 ppm	4 ppm	8 ppm	10 ppm	12,5 ppm
1	0	2	5	6	7
2	0	2	4	5	6
3	0	3	5	6	6
<b>Total Mortalitas</b>	0	7	14	17	19
<b>Rata-rata</b>	0	2.33	4.66	5.66	6.33
<b>%Kematian</b>	0%	23%	47%	57%	63%

Hasil uji toksisitas ekstrak daun alpukat dari daerah Manado ditunjukkan pada Tabel 4. Pada konsentrasi 0 ppm (Kontrol), 4 ppm, 8 ppm, 10 ppm dan 12,5 ppm memberikan presentase kematian larva yang berturut-turut adalah sebesar 0; 23; 47; 57; dan 63% (Tabel 4).

Gambar 3 menunjukkan analisis probit *A. salina* Leach pada ekstrak daun alpukat. Data tersebut linear berdasarkan penarikan garis lurus maka nilai  $R^2$  0.99. Hasil analisis probit menunjukan nilai LC50 dari ekstrak daun alpukat 8.62µg/mL.

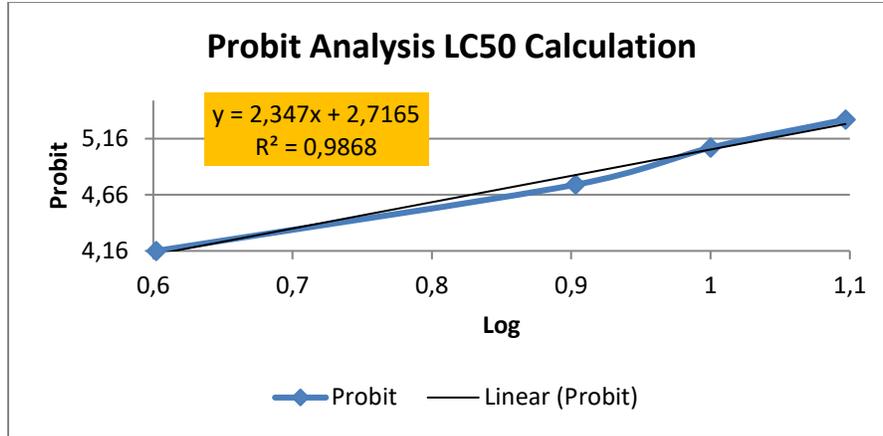


Gambar 3 Analisis probit uji toksisitas ekstrak daun alpukat terhadap larva *A. salina* Leach Daerah Bitung

Hasil uji toksisitas ekstrak daun alpukat dari daerah Bitung ditunjukkan pada Tabel 5. Pada konsentrasi 0 ppm (Kontrol), 4 ppm, 8 ppm, 10 ppm dan 12,5 ppm memberikan presentase kematian larva yang berturut-turut adalah sebesar 0; 20; 40; 53; dan 63%.

Tabel 5 Rata-rata kematian larva *A. salina* Leach pada ekstrak daun alpukat

Ulangan	Konsentrasi				
	0 ppm	4 ppm	8 ppm	10 ppm	12,5 ppm
1	0	2	4	5	6
2	0	2	4	5	6
3	0	2	4	6	7
<b>Total Mortalitas</b>	0	6	12	16	19
<b>Rata-rata</b>	0	2	4	5.33	6.33
<b>%Kematian</b>	0%	20%	40%	53%	63%



Gambar 4 Analisis probit uji toksisitas ekstrak daun alpukat terhadap larva *A. salina* Leach

Analisis probit uji toksisitas pada ekstrak daun alpukat ditunjukkan pada Gambar 4. Data tersebut linear berdasarkan penarikan garis lurus nilai  $R^2$  sebesar 0.98. Hasil analisis probit menunjukkan nilai  $LC_{50}$  dari ekstrak daun alpukat  $9.39\mu\text{g/mL}$ .

Tabel 6 menunjukkan perbandingan nilai  $LC_{50}$  dari hasil uji toksisitas ekstrak daun alpukat pada daerah Amurang, Tondano, Manado dan Bitung. Daerah Tondano memiliki nilai  $LC_{50}$  paling rendah yaitu sebesar  $7,68\mu\text{g/ml}$  dan nilai  $LC_{50}$  paling tinggi terdapat pada daerah bitung yaitu sebesar  $9,39\mu\text{g/ml}$ . Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi rata-rata persentase kematian pada larva udang maka semakin kecil nilai  $LC_{50}$ . Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar angka persentase kematian larva. Pada konsentrasi 0 ppm tidak terdapat kematian larva *A. salina* Leach. Hal ini disebabkan karena tidak adanya penambahan ekstrak daun alpukat.

Tabel 6. Perbandingan nilai  $LC_{50}$

No.	Nama Daerah	Nilai $LC_{50}$
1	Amurang	$8,70\mu\text{g/ml}$
2	Tondano	$7,68\mu\text{g/ml}$
3	Manado	$8,71\mu\text{g/ml}$
4	Bitung	$9,39\mu\text{g/ml}$

## Pembahasan

### Hasil Uji Skrining Fitokimia

Berdasarkan hasil skrining fitokimia dari ekstrak daun alpukat yang diambil dari berbagai daerah yaitu Amurang, Tondano, Manado dan Bitung mengandung senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Pada uji kualitatif, senyawa kimia golongan alkaloid ditandai dengan melihat adanya endapan yang terbentuk. Pemeriksaan dilakukan dengan penambahan pereaksi alkaloid yaitu dengan pereaksi Dragendorff. Pereaksi ini ditandai dengan terbentuknya endapan coklat mudah sampai kuning. Hal itu karena pada pereaksi Dragendorff, bismuth nitrat dilarutkan dengan HCL sehingga tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam pada bismuth mudah terhidrolisis dan membentuk ion bismutil ( $\text{BiO}^+$ ). Untuk  $\text{Bi}^{3+}$  tetap berada dalam larutan maka larutan tersebut ditambahkan dengan asam sehingga kesetimbangan akan bergeser ke arah kiri. Pada uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff, nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan  $\text{K}^+$  yang merupakan ion logam (Chowdaiah et al. 2019). Hasil uji alkaloid menunjukkan positif terbentuknya endapan berwarna coklat artinya ekstrak daun alpukat menunjukkan adanya golongan alkaloid.

Dengan penambahan serbuk magnesium dan asam klorida pada pengujian flavonoid menyebabkan tereduksinya senyawa kimia flavonoid yang ada dalam sampel sehingga terbentuknya reaksi warna merah yang merupakan ciri adanya flavonoid (Robinson, 1995). Hasil uji flavonoid menunjukkan positif adanya golongan flavonoid dengan adanya perubahan warna cokelat menuju merah.

Berdasarkan hasil uji tanin, diketahui ekstrak daun alpukat mengandung senyawa tanin. Hal ini dilihat dari perubahan warna yang terjadi pada saat penambahan larutan  $\text{FeCl}_3$  yang bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil pada tanin. Fungsi  $\text{FeCl}_3$  yaitu menghidrolisis golongan tanin sehingga menghasilkan perubahan warna biru kehitaman sedangkan tanin terkondensasi menghasilkan warna hijau kehitaman (Pardede *et al.* 2013).

Dari hasil saponin ekstrak daun alpukat mengandung senyawa saponin. Hal ini dilihat dari busa stabil yang dihasilkan  $\pm 10$  menit. Senyawa yang memiliki gugus polar dan nonpolar bersifat aktif permukaan sehingga saat dikocok dengan air, saponin dapat membentuk buih/busa (Robinson 1995). Buih/busa yang dihasilkan pada uji saponin disebabkan adanya glikosida yang bisa membentuk busa dalam air sehingga terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Rajendrabhai 2017).

### **Hasil Uji Toksisitas**

Ekstrak daun alpukat diuji ketoksikannya dalam mematikan larva dengan perlakuan konsentrasi yang berbeda, rentang konsentrasi ini dipilih karena sampel dikatakan toksik apabila nilai  $\text{LC}_{50}$  kurang dari 1000 ppm. Uji toksisitas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka kematian larva akan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan Harborne (1994), yang menyebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka sifat toksiknya akan semakin tinggi, sehingga kematian larva dipengaruhi oleh peningkatan konsentrasi dalam sampel. Hasil pengujian yang diolah menggunakan analisis probit, menunjukkan nilai  $\text{LC}_{50}$  dari ekstrak daun alpukat yang di ambil dari berbagai daerah yaitu: Amurang  $8,70\mu\text{g/ml}$ , Tondano  $7,68\mu\text{g/ml}$ , Manado  $8,71\mu\text{g/ml}$  dan Bitung  $9,39\mu\text{g/ml}$  di mana tingkat kematian tertinggi terdapat pada konsentrasi  $12,5\mu\text{g/mL}$  dan kematian terendah pada konsentrasi  $4\mu\text{g/mL}$ . Hal ini membuktikan bahwa *A. salina* Leach yang mati disebabkan oleh sifat toksik dari ekstrak daun alpukat tersebut.

Nilai  $\text{LC}_{50}$  paling kecil terdapat pada daerah Tondano yang menandakan sifat toksisitasnya lebih tinggi. Karena semakin kecil nilai  $\text{LC}_{50}$  maka tanaman tersebut semakin toksik. Hal ini menunjukkan bahwa ketinggian tempat mempengaruhi efek toksisitasnya. (Amalia 2017) mengemukakan bahwa semakin tinggi elevasi suatu tempat maka efek yang ditimbulkan semakin. Hal ini disebabkan oleh elevasi tempat tumbuhnya tanaman dan beberapa faktor yang mempengaruhi seperti tanah, curah hujan, suhu dan lain sebagainya. Adapun riset profil metabolit terhadap *C. roseus* di berbagai daerah dengan perbedaan ketinggian sehingga mengakibatkan perbedaan kandungan senyawa fenolik yang berakibat juga pada perbedaan aktivitas antioksidan (Verma *et al.* 2015). Selanjutnya penelitian tentang pengaruh ketinggian terhadap aktivitas antioksidan pada buah *Carica pubescens* di dataran tinggi Dieng. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan antioksidan yang paling tinggi berasal dari ketinggian 2400 m dpl (4,52% per gram). Hal tersebut menunjukkan semakin tinggi elevasi tempat tumbuh tumbuhan maka semakin tinggi kandungan antioksidan yang didapatkan (Fatchurrozak *et al.* 2013).

## **KESIMPULAN**

1. Senyawa fitokimia yang terdapat dalam ekstrak daun alpukat (*P. americana* Mill) yang diambil dari berbagai daerah yaitu Amurang, Tondano, Manado dan Bitung mengandung senyawa fitokimia alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin.
2. Ekstrak etanol daun alpukat (*P. americana* Mill) menghasilkan nilai LC50 yaitu Amurang 8,70µg/ml, Tondano 7,68µg/ml, Manado 8,71 µg/ml dan Bitung 9,39µg/ml. Nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak daun alpukat bersifat toksik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amalia. 2017. *Uji Toksisitas Ekstrak Etanol 96% Daun Benalu Mangga (Dendrophthoe pentandra) Dari Berbagai Daerah di Indonesia Terhadap Sel Vero*. Jurnal Farmasi.
- Chowdaiah M, Sharma P, Dhamodhar P. 2019. *A study on phytochemicals from medicinal plants against multidrug resistant Streptococcus mutans*. Int J Peptide Res Therapeutics 25: 1581-1593. doi: 10.1007/s10989-018-09801-3.
- Fatchurrozak, Suranto dan Sugiyarto. 2013. *Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Vitamin C dan Zat Antioksidan Pada Buah Carica Pubescens di Dataran Tinggi Dieng*. Jurnal El-Vivo.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia*. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah. Bandung : Penerbit ITB. Terjemahan dari : Phytochemical methods.
- Harborne, J.B. 1994. *The Flavonoids*. Chapman dan Hall, London, Inggris.
- Indrayani, L., Soetjipto, H., Sihasale, L. 2006. *Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pecut Kuda (Stachytarpheta jamaicensis L. Vahl) Terhadap Larva Udang Artemia Salina Leach*. Fakultas Sains dan Matematika Universitas Kristen satya Wacana, Salatiga. Journal.
- Koestoni, T.M. 1985. *Analisis Probits: Pendugaan LD<sub>50</sub> dan LC<sub>50</sub> Serta Metode Perhitungannya*. Kelompok Peneliti Hama. Balai Peneliti Hortikultura Lembang. Lembang.
- Kristianti, A.N., Aminah, N.S., Tanjung, M. dan Kurniadi, B. 2008. *Buku ajar fitokimia*. Surabaya: Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Airlangga.
- Marlinda M., SS Meiske, DW Audy. 2012. *Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (Persea AmericanaMill)*. Jurnal MIPA UNSRAT.
- Meyer BN, Ferigni NR, Putnam JE, Ja Cobsen LB, Nichols DE, dan McLaughlin JL, 1982. *Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituent*. Planta Medica.
- Pardede A, Manjang Y, Efdi M. 2013. *Skrining fitokimia ekstrak metanol dari kulit batang manggis (Garcinia cymosa)*. Jurnal Farmasi.
- Rajendrabhai V. 2017. *Detection of phytochemical and pharmacological properties of crude extracts of Tribulus terrestris collected from tribal regions of Baglan (M.S.). India*. Int J Pharm Phytochem.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata*. ITB, Bandung.
- Sangi, M. S., Momuat, L. I., & Kumaunang, M. 2012. *Uji toksisitas dan skrining fitokimia tepung gabah pelepah aren (Arenga pinnata)*. Jurnal Ilmiah Sains.
- Sirait, Midian. 2001. *Tiga Dimensi Fermasi*. Institut Darma Mahardika. Jakarta.
- Verma and Shukla. 2015. *Impact of Various Factor Responsible For Fluctuation in Plant Secondary Metabolites*. Jurnal Penelitian Terapan Tanaman Obat dan Aromatik.
- Wijayakusuma, M. H., Dalimarta, S., dan Wirian, A. S., 1996. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*. Jakarta. Pustaka Kartini.