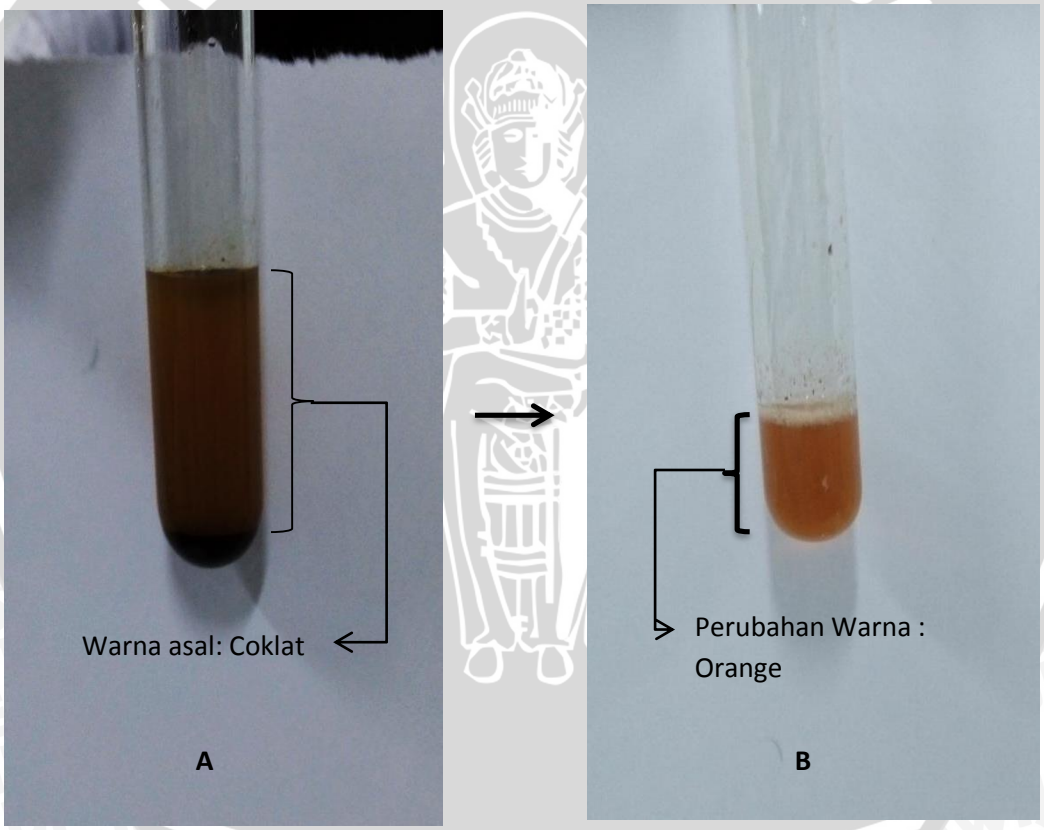
BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Hasil Uji Flavonoid dan Limonoid

Uji Flavonoid dan Limonoid dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bahan aktif yang terkandung didalam ekstrak etanol kulit jeruk nipis.

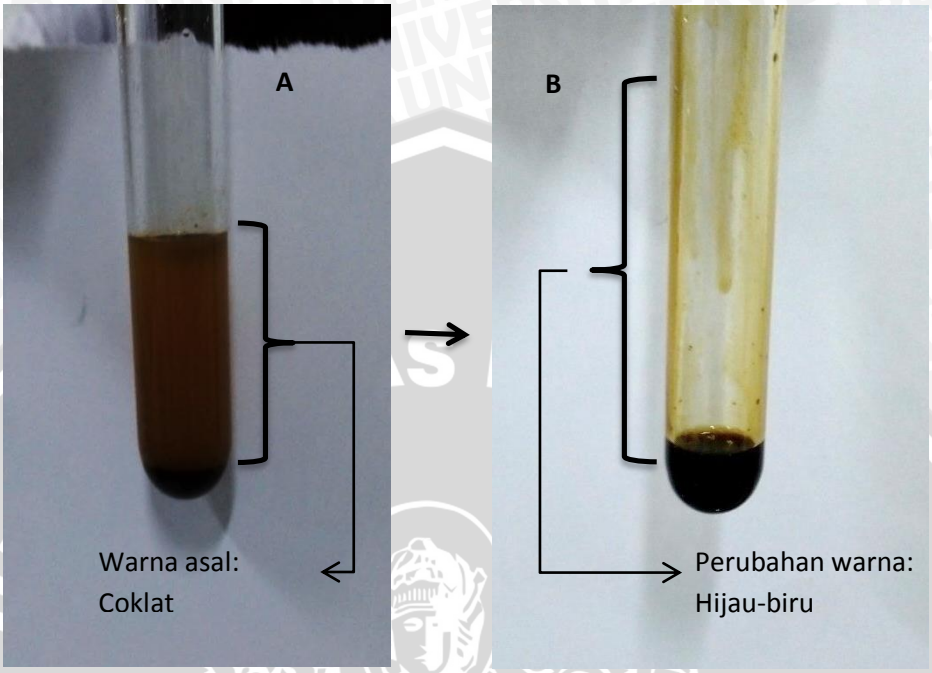
5.1.1 Uji Flavonoid



Gambar 5.1 Hasil Uji Flavonoid
Keterangan: Terjadi perubahan warna coklat (A) menjadi warna orange (B)

Dari gambar 5.1 menunjukkan bahwa terdapat perubahan warna sampel dari coklat menjadi orange. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit jeruk nipis mengandung bahan aktif flavonoid.

5.1.2 Uji Limonoid



Gambar 5.2 Hasil Uji Limonoid

Keterangan: Terjadi perubahan warna dari coklat (A) menjadi hijau-biru (B)

Dari gambar 5.2 menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit jeruk nipis mengandung bahan aktif limonoid. Hal ini dapat dilihat perubahan warna dari coklat menjadi bentukan warna hijau-biru pada sampel.

5.2 Jumlah Mortalitas Larva

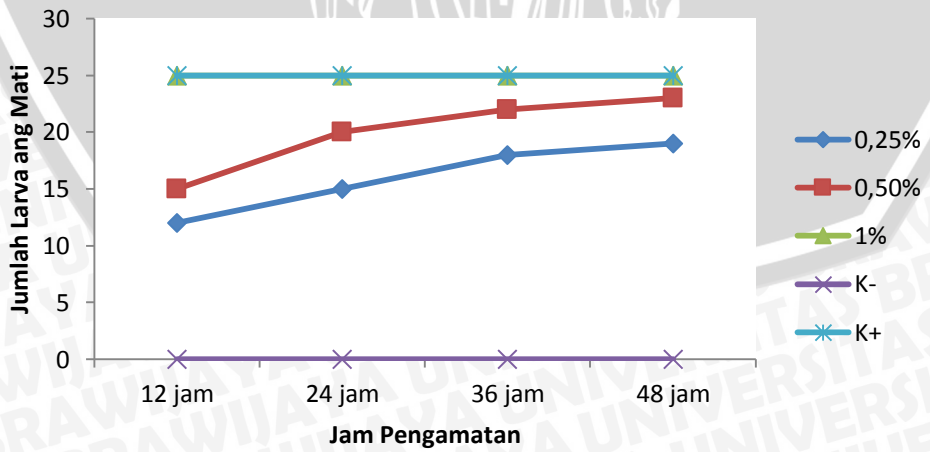
Hasil dari penelitian digunakan untuk mengetahui aktivitas biolarvasida dari ekstrak etanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap larva *Aedes aegypti* instrar III. Aktivitas biolarvasida ektrak kulit jeruk nipis ini dilihat dengan mengamati jumlah larva yang mati setiap 12 jam dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda, yaitu 0,25%, 0,5%, dan 1%. Untuk menentukan konsentrasi yang akan digunakan pada penelitian, dilakukan penelitian pendahuluan yang bersifat eksploratif *trial and error* dengan menggunakan empat konsentrasi, yaitu 0,25%,

0,5%, 1%, dan 2%. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan tersebut, didapatkan jumlah larva yang mati sebanyak 25 buah (mortalitas 100%) pada konsentrasi 1% dan 2%, sehingga konsentrasi yang dipakai adalah 0,25%, 0,5%, dan 1% dengan pengamatan tiap 12 jam sampai 48 jam.

Tabel 5.1 Rata-rata Jumlah Larva yang Mati pada Berbagai Konsentrasi dan Larutan Kontrol

Jam	Rata-Rata Larva yang Mati				
	K-	K+	0,25%	0,5%	1%
12 jam	0	25	12	15	25
24 jam	0	25	15	20	25
36 jam	0	25	18	22	25
48 jam	0	25	19	23	25

Dari tabel di atas, diketahui bahwa jumlah larva yang mati paling banyak pada 12 jam pertama adalah pada kontrol positif (menggunakan abate 0,01%) dan larutan ekstrak etanol kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 1%, yaitu sebanyak 25. Tertinggi kedua yaitu konsentrasi 0,5% dengan kematian larva sebanyak 23 pada jam ke-48. Kemudian, diikuti dengan tertinggi ketiga pada konsentrasi 0,5% sebanyak 22 pada jam ke-36 dan yang terendah yaitu pada kontrol negatif (air sumur) sebanyak 0 pada jam ke-48.



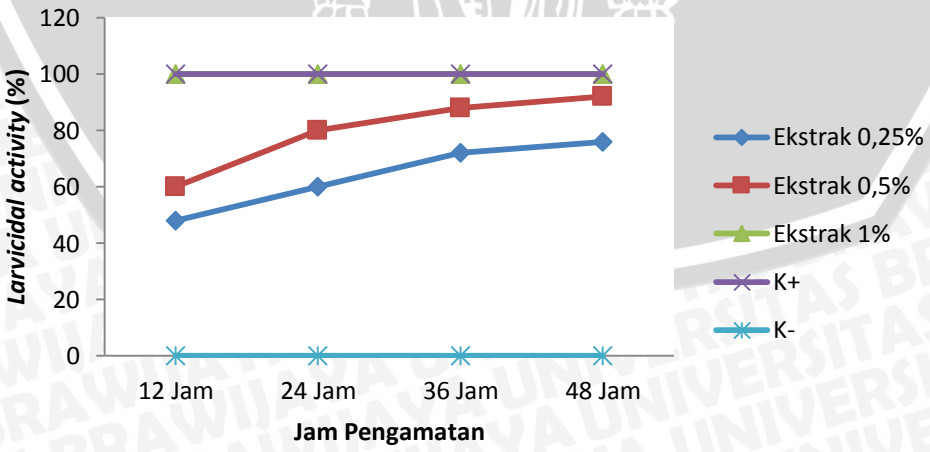
Grafik 5.1 Grafik Rata-Rata Jumlah Larva yang Mati Diamati Setiap 12 Jam Selama 48 Jam pada Berbagai Perlakuan

Dari grafik di atas diketahui bahwa jumlah rata-rata larva yang mati pada kontrol negatif (air sumur) merupakan yang terendah dan kontrol positif (larutan abate) dan larutan ekstrak 1% merupakan yang tertinggi. Larutan ekstrak etanol kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 1% mampu mencapai mortalitas 100% pada jam ke-12, sedangkan dengan konsentrasi 0,25% dan 0,5% jumlah larva yang mati mengalami peningkatan setiap 12 jam namun belum mencapai mortalitas 100% hingga jam ke-48. Oleh karena itu, dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa larutan ekstrak etanol kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 1% memiliki efek yang kuat sebagai biolarvasida dikarenakan mampu mencapai mortalitas 100% dalam waktu kurang dari 48 jam.

5.3 Uji *Larvicidal Activity*

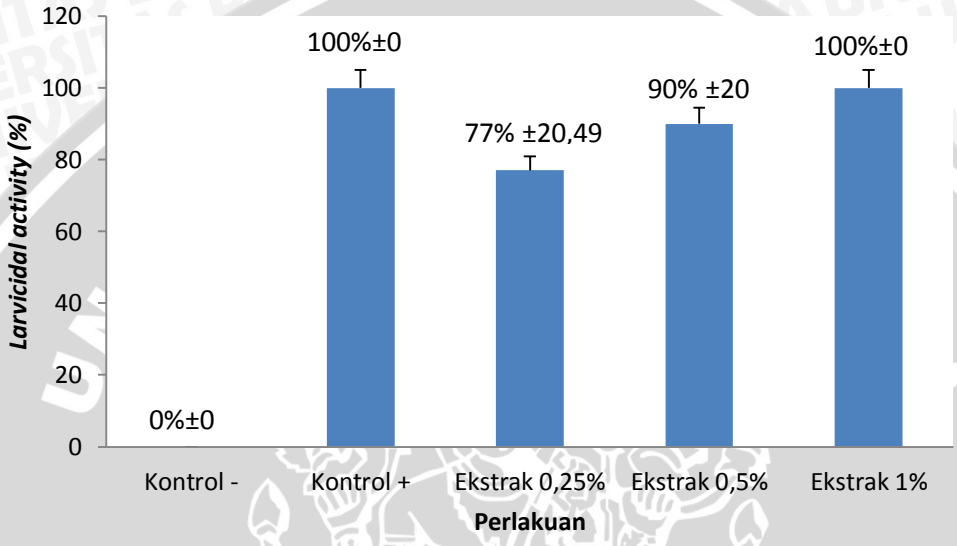
Uji ini bertujuan untuk melihat persentase aktivitas ekstrak etanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam membunuh larva. Berikut rumus persentase mortalitas berdasarkan rumus Abbott (Rajasekaran dan Duraikannan, 2012):

$$\text{Persentase Mortalitas: } \frac{\text{Jumlah larva yang mati}}{\text{Jumlah larva yang dimasukkan}} \times 100$$



Grafik 5.2 *Larvicidal Activity* yang Diamati Setiap 12 Jam Selama 48 Jam pada Berbagai Perlakuan

Dari grafik 5.2 di atas, dapat dijelaskan bahwa dari rata-rata persentase *larvicidal activity* pada jam ke-12 antara ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) 1% dengan abate 0,01% memiliki kemampuan yang sama.

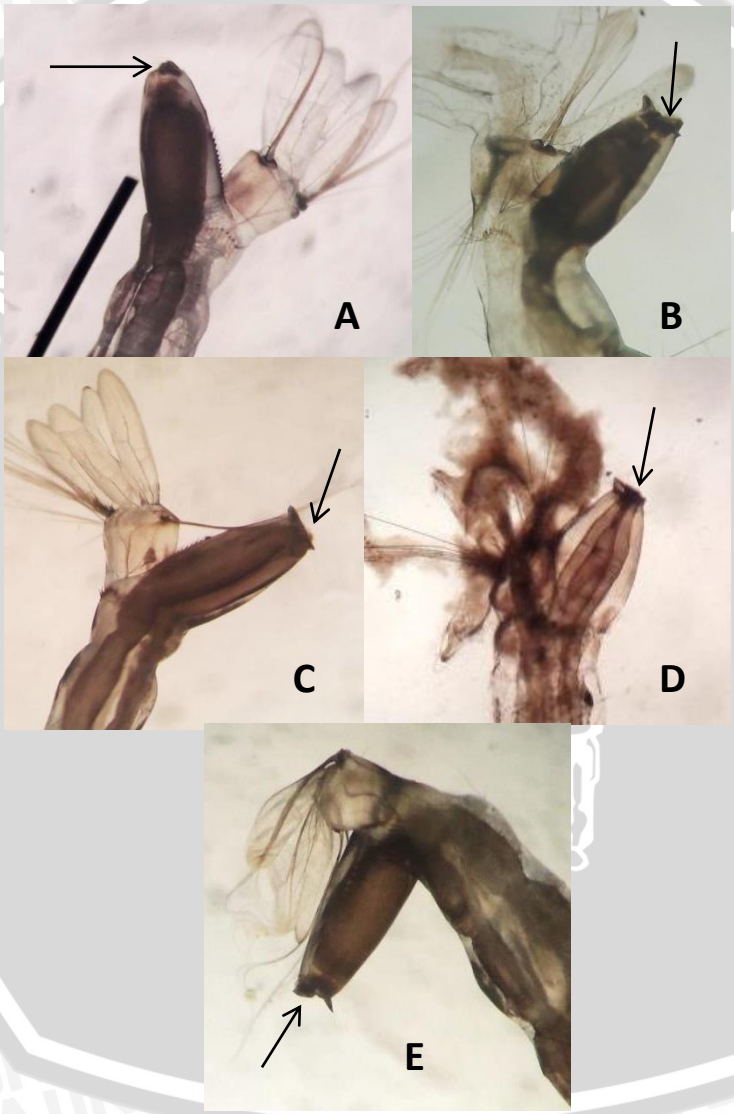


Grafik 5.3 Rata-Rata *Larvicidal Activity* pada Berbagai Konsentrasi Diamati Setelah 48 Jam (mean±SD)

Dari grafik 5.3 di atas diketahui bahwa rata-rata persentase dari aktivitas larvasidal dengan kontrol negatif yaitu sebesar 0% dengan standar deviasi 0 sedangkan rata-rata persentase aktivitas larvasidal dengan konsentrasi 0,25% yaitu 77% dengan standar deviasi sebesar 20,49 dan konsentrasi 0,5% yaitu 90% dengan standar deviasi sebesar 20. Lalu, untuk rata-rata persentase aktivitas larvasidal paling tinggi yaitu pada konsentrasi 1% dan kontrol positif yaitu dengan rata-rata 100% dan standar deviasi 0. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat dikatakan bahwa ekstrak etanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) mampu membunuh larva *Aedes aegypti* instar III 100% pada konsentrasi 1%.

5.4 Hasil Pemeriksaan Mikroskop Cahaya

Pemeriksaan ini dilakukan dengan tujuan mengetahui morfologi larva yang mengalami kerusakan setelah terpapar larutan ekstrak etanol kulit jeruk nipis, larutan kontrol positif dan kontrol negatif. Pada pemeriksaan ini dilihat kerusakan yang terjadi pada *perispiracular lobe* larva *Aedes aegypti* instar III.



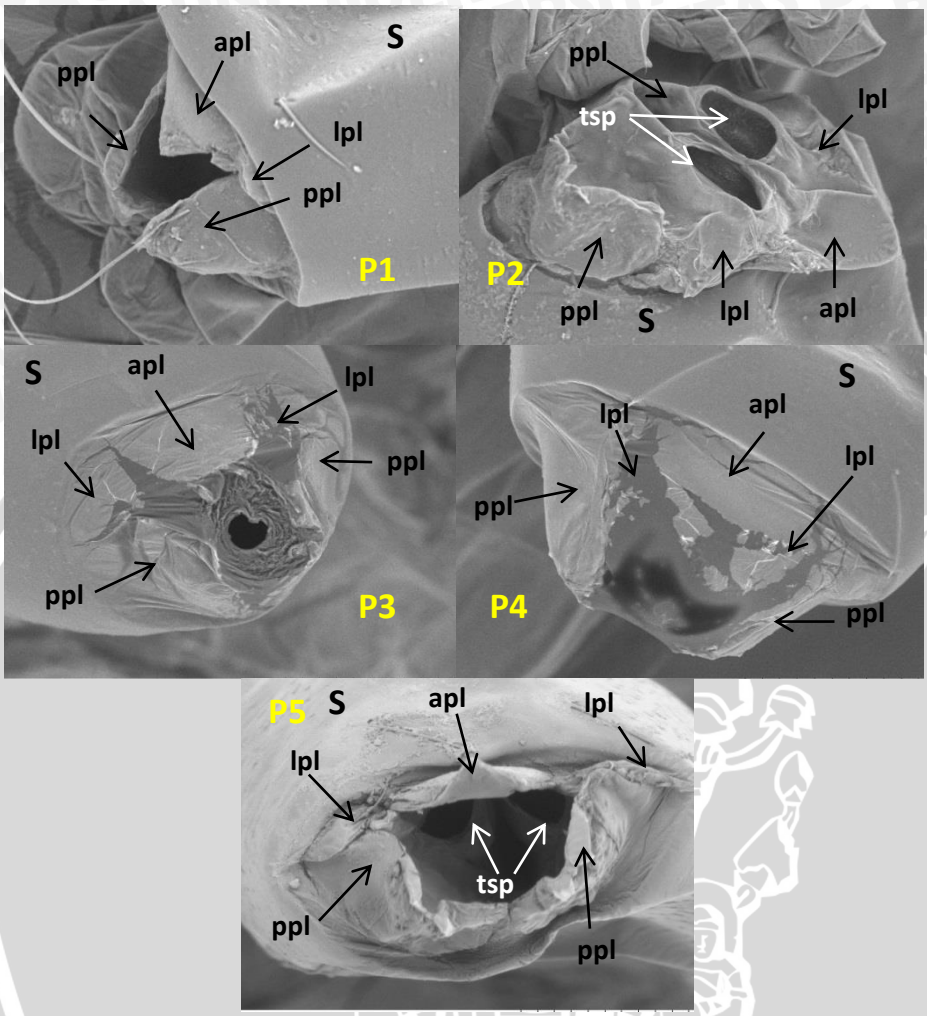
Gambar 5.3 Segmen Terminal dari Larva Instar III *Aedes aegypti* dengan Menggunakan Mikroskop Cahaya (40X). Kerusakan *Perispiracular Lobe* Ditandai dengan Panah

Keterangan: (A) Terminal larva pada kontrol negatif (air sumur) (B) Terminal larva pada kontrol positif (abate 0,01%) (C) Terminal larva pada konsentrasi larutan ekstrak kulit jeruk nipis 0,25% (D) Terminal larva pada konsentrasi larutan ekstrak kulit jeruk nipis 0,5% (E) Terminal larva pada konsentrasi larutan ekstrak kulit jeruk nipis 1%

Pemeriksaan ini dilakukan dengan tujuan melihat kerusakan morfologi pada bagian terminal larva yang ditandai dengan terbukanya *perispiracular lobe.* Gambar 5.3 (A), kontrol negatif, didapatkan *perispiracular lobe* yang tertutup. Gambar 5.3 (B), kontrol positif, didapatkan *perispiracular lobe* yang terbuka lebar. Gambar 5.3 (C), konsentrasi 0,25%, didapatkan *perispiracular lobe* dalam keadaan terbuka. Gambar 5.3 (D), konsentrasi 0,5%, tampak *perispiracular lobe* dalam keadaan terbuka. Gambar 5.3 (E), konsentrasi 1%, didapatkan *perispiracular lobe* dalam keadaan terbuka.

5.5 Hasil Pemeriksaan Mikroskop Elektron

Pemeriksaan mikroskop elektron bertujuan untuk memeriksa kerusakan struktur pada *perispiracular lobe* setelah terpapar larutan ekstrak etanol kulit jeruk nipis karena dengan mikroskop cahaya tidak dapat dilihat perbedaan kerusakannya. Pada penelitian ini, dilihat kerusakan struktur pada bagian terminal dari larva *Aedes aegypti* instar III yang mati, yaitu pada bagian *perispiracular lobe*.



Gambar 5.4 Bagian Ujung *Siphon* Larva *Aedes aegypti* Instar III dengan Menggunakan Mikroskop Elektron (600X). Kerusakan Ditandai dengan Panah Hitam
Keterangan: (P1) *Perispiracular lobe* larva pada kontrol negatif (air sumur) (P2) *Perispiracular lobe* larva pada larutan kontrol positif (abate 0,01%) (P3) *Perispiracular lobe* larva pada konsentrasi larutan ekstrak kulit jeruk nipis 0,25% (P4) *Perispiracular lobe* larva pada konsentrasi larutan ekstrak kulit jeruk nipis 0,5% (P5) *Perispiracular lobe* larva pada konsentrasi larutan ekstrak kulit jeruk nipis 1%. apl: *anterior perispiracular lobe*, tsp: *terminal spiracle, lpl: lateral perispiracular lobe, ppl: posterior perispiracular lobe, S: siphon*

Hasil pemeriksaan mikroskop elektron di atas menunjukkan bahwa terdapat kerusakan struktur pada *perispiracular lobe*. Berdasarkan gambar 5.4 di atas, P1 (kontrol negatif) didapatkan *perispiracular lobe* dalam keadaan sedikit terbuka namun tidak didapatkan kerusakan struktur pada *perispiracular lobe*, P2 (kontrol positif) didapatkan kerusakan struktur pada *perispiracular lobe*, P3

(ekstrak 0,25%) didapatkan kerusakan struktur pada *perispiracular lobe*, dan P4 (ekstrak 0,5%) didapatkan kerusakan struktur pada *perispiracular lobe*. Lalu, gambar P5 (ekstrak 1%) didapatkan kerusakan struktur pada *perispiracular lobe*.

Tabel 5.2 Kerusakan *Perispiracular Lobe* Larva *Aedes aegypti* Instar III

Perlakuan	apl	lpl	ppl
K -	-	--	--
K +	+	++	++
0,25%	+	++	+
0,5%	+	++	+
1%	+	++	++

Keterangan: (-) : tidak ada kerusakan
(+) : terdapat 1 lobus yang rusak
(++) : terdapat 2 lobus yang rusak
apl : *anterior perispiracular lobe*
lpl : *lateral perispiracular lobe*
ppl : *posterior perispiracular lobe*

Berdasarkan tabel 5.2, diketahui bahwa pada kontrol negatif tidak didapatkan kerusakan *perispiracular lobe* baik pada bagian anterior, lateral, maupun posterior, sedangkan pada kontrol positif didapatkan kerusakan *anterior perispiracular lobe*, 2 *lateral perispiracular lobe*, dan 2 *posterior perispiracular lobe*. Sementara itu, ekstrak etanol kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 0,25% dan 0,5% didapatkan kerusakan *perispiracular lobe* pada bagian *anterior perispiracular lobe*, 2 *lateral perispiracular lobe*, dan 1 *posterior perispiracular lobe*, sedangkan pada konsentrasi 1% didapatkan kerusakan *perispiracular lobe* yaitu *anterior perispiracular lobe*, 2 *lateral perispiracular lobe*, dan 2 *posterior perispiracular lobe*. Dari hasil di atas, dapat dilihat bahwa kerusakan *perispiracular lobe* pada konsentrasi 1% dan kontrol positif adalah sama. Selain itu, berdasarkan hasil pengamatan tersebut dapat disimpulkan semakin tinggi konsentrasi semakin banyak kerusakan pada *perispiracular lobe*.

5.6 Hasil Analisis Data

Sebelum dilakukan analisis, data yang diperoleh dari setiap perlakuan dianalisis kenormalitasan dan kehomogenannya. Uji kenormalitasan data menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* yang menunjukkan nilai *Kolmogorov-Smirnov test* sebesar 0,346 dengan nilai signifikansi (p) sebesar 0,000 (p<0,05) (lampiran 3). Maka dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan tidak berdistribusi normal.

Selain uji kenormalitasan, data juga diuji kehomogenitasannya menggunakan *Levene Test* dengan hasil pengujian menunjukkan nilai *Levene Test* sebesar 11,480 dengan nilai signifikansi (p) 0,000 (<0,05) sehingga dapat disimpulkan data yang digunakan tidak homogen (lampiran 4). Dilihat dari hasil uji normalitas dan homogenitas yang tidak memenuhi, maka data jumlah larva yang mati dilakukan dengan analisis non-parametrik *Kruskal Wallis*.

5.6.1. Analisis Data dengan Metode Kruskal Wallis

Dari uji *Kruskal Wallis*, hasil pengujian pengaruh konsentrasi ekstrak etanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap jumlah kematian larva *Aedes aegypti* instar III memperoleh nilai statistik *Chi square* 15,146 dengan nilai signifikansi (p) sebesar 0,004 (lampiran 5). Oleh karena nilai signifikansi sebesar < 0,05, maka dinyatakan bahwa didapatkan perbedaan signifikan dengan pemberian konsentrasi ekstrak etanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*).

5.6.2. Analisis Data dengan Metode Mann-Whitney

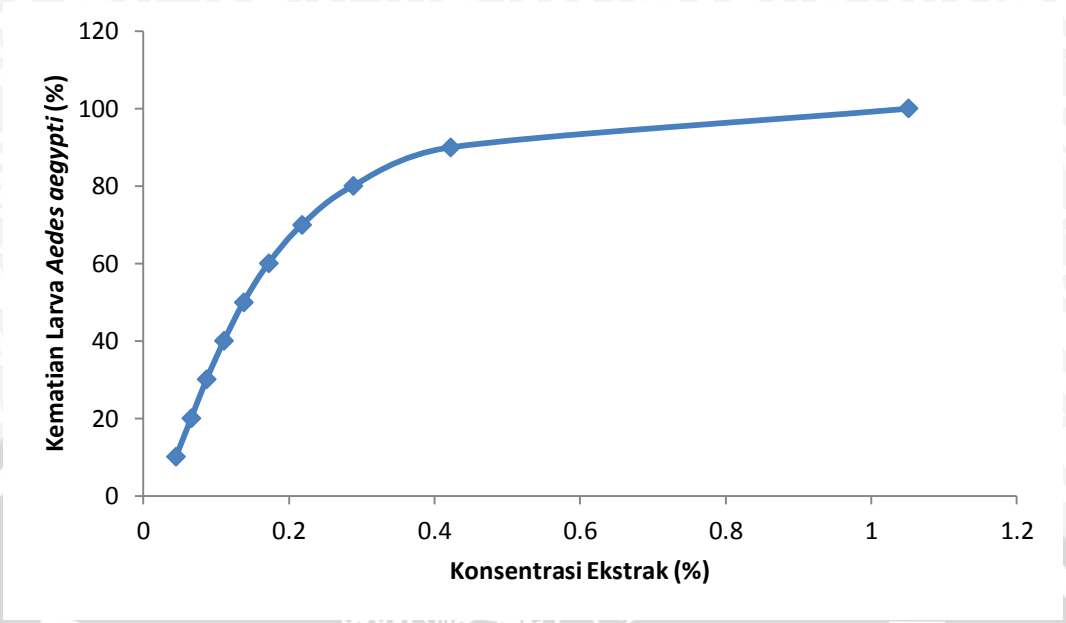
Uji *Mann-Whitney* dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan

signifikan antardua kelompok perlakuan dengan kriteria apabila nilai signifikansi > 0,05 maka tidak didapatkan perbedaan jumlah kematian larva antardua konsentrasi dan apabila nilai signifikansi < 0,05 maka didapatkan perbadaan kematian larva antardua konsentrasi.

Dilihat dari hasil uji *Mann-Whitney*, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan jumlah kematian larva yang signifikan antardua konsentrasi yaitu pada konsentrasi 0,25%; 0,5%; 1%; dan K+ terhadap K- dengan nilai signifikansi 0,029 ($p<0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) efektif sebagai biolarvasida (lampiran 6d, 6g, 6i, dan 6j).

5.6.3. Analisis Data dengan Metode Probit

Uji Probit dilakukan dengan tujuan untuk melihat konsentrasi ekstrak etanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yang dapat membunuh 100% larva *Aedes aegypti* (LC_{100}). Dari hasil uji probit didapatkan hasil bahwa ekstrak etanol kulit jeruk nipis memiliki LC_{100} dengan angka 1,051% untuk membunuh larva *Aedes aegypti* instar III.



Grafik 5.4 Konsentrasi Yang Dapat Membunuh 100% Larva *Aedes aegypti* Instar III

Berdasarkan grafik 5.4, diketahui bahwa LC_{100} ekstrak etanol kulit jeruk nipis yaitu konsentrasi 1,051%. Dengan kata lain, konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh larva *Aedes aegypti* 100% adalah 1,051%. Namun, dikarenakan pada penelitian ini digunakan konsentrasi 0,25%, 0,5%, dan 1%, maka konsentrasi minimal untuk membunuh larva *Aedes aegypti* 100% yaitu 1% sehingga LC_{100} pada penelitian ini adalah 1%.