

UJI POTENSI DEKOK DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica L.*) SEBAGAI

INSEKTISIDA TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti* MELALUI METODE

SEMPROT

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Sandova Almas Fadiansyah

NIM : 165070101111038

PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2019

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

UJI POTENSI DEKOK DAUN BELUNTAS (*Pluchea Indica L.*)
SEBAGAI INSEKTISIDA TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti*

MELALUI METODE SEMPROT

Oleh :

Sandova Almas Fadiansyah

165070101111038

Telah diuji pada

Hari :

Tanggal :

Dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji-I

Dr. dr. Nadia Artha Dewi, Sp.M

NIP. 197608272008012010

Pembimbing-I/Penguji-II,

dr. Rivo Yudhinata Brian Nugraha, M.Biomed.

NIP. 2016079008141001

Pembimbing-II/Penguji-III,

dr. Reyhan Andika Firdausi, Sp.F.

NIP. 2013098812291001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kedokteran

dr. Triwahju Astuti, M.Kes., Sp.P

NIP. 196310221996012001

UJI POTENSI DEKOK DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* L.) SEBAGAI INSEKTISIDA TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti* MELALUI METODE SEMPROT

Sandova Almas Fadiansyah¹, Rivo Yudhinata Brian Nugraha², Reyhan Andika Firdausi³

¹ Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

² Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

³ Departemen Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Demam berdarah Dengue merupakan masalah kesehatan yang masih menjadi perhatian di Indonesia. Nyamuk *Aedes aegypti* adalah vektor primer dari penyakit DBD. Tanaman beluntas (*Pluchea indica* L.) mengandung flavonoid, alkaloid, dan tannin yang dapat digunakan sebagai insektisida ramah lingkungan dan aman bagi manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* melalui metode semprot. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratoris dengan rancangan *true experimental-post test control group design*. Sampel pada penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20%, 30%, 40%, dan 50% yang diulang sebanyak 4 kali. Penelitian ini menggunakan sangkar kaca yang berisi 25 ekor nyamuk. Hasil uji *Kruskall-wallis* menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada jam ke 1, 2, 5, 6, dan 24. Hasil uji *one-way Anova* menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada jam 3 dan 4. Kemudian dari hasil uji *mann-whitney* sudah tidak ada perbedaan antara konsentrasi 40% dan 50% dengan kontrol positif pada jam ke 5 dan 24, serta dari hasil uji *LSD* menunjukkan sudah tidak ada perbedaan antara konsentrasi 50% dengan kontrol positif pada jam ke 3 dan konsentrasi 40% dan 50% pada jam ke 4. Uji korelasi *Spearman dan Pearson* ($p < 0,05$) menunjukkan tidak ada hubungan antara peningkatan konsentrasi dengan jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) berpotensi menjadi insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* secara optimal dengan waktu tercepat pada konsentrasi 50%.

Kata kunci : Potensi; *Pluchea indica* Less; *Aedes aegypti*; dekok; insektisida.

THE POTENCY OF THE BELUNTAS (*Pluchea indica L.*) LEAF AS AN INSECTICIDE AGAINST *Aedes aegypti* MOSQUITOES THROUGH THE SPRAY METHOD

Sandova Almas Fadiansyah¹, Rivo Yudhinata Brian Nugraha², Reyhan Andika Firdausi³

1 Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

2 Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

3 Departemen Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever is a health issue that remains a concern in Indonesia. *Aedes aegypti* mosquito is the primary vector of DHF disease. Beluntas (*Pluchea indica L.*) contains flavonoids, alkaloids, and tannins which can be used as environmentally friendly insecticide and safe for human. This study aims to determine the potential of the beluntas (*Pluchea indica L.*) leaf as an insecticide against *Aedes aegypti* mosquitoes through the spray method. This study uses laboratory experimental methods with true experimental post-test control group design. The sample in this study was the *Aedes aegypti* mosquito. The concentrations used in this study were 20%, 30%, 40%, and 50% which were repeated 4 times. This study used a glass cage containing 25 mosquitoes. Kruskal-wallis test results showed significant differences ($p < 0.05$) at hours 1, 2, 5, 6, and 24. Anova one-way test results showed significant differences ($p < 0.05$) at 3 and 4 hours. Then from the results of the mann-whitney test there is no difference between the concentration of 40% and 50% with positive controls at the 5th and 24th hours, and from the LSD test results showed there was no difference between the concentration of 50% with positive control at the 3rd hour and concentrations of 40% and 50% at the 4th hour. The Spearman and Pearson correlation test ($p < 0.05$) showed no relationship between increased concentrations with the number of *Aedes aegypti* mosquito deaths. The conclusion of this study is the leaf decoction of beluntas (*Pluchea indica L.*) has the potential to become an insecticide against *Aedes aegypti* mosquitoes optimally with the fastest time at a concentration of 50%.

Key word : potency; *Pluchea indica L.* ; *Aedes aegypti* ; decoction ; insecticide

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN PENGESAHAN..... **ii**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN..... **iii**

KATA PENGANTAR **iv**

ABSTRAK..... **vii**

ABSTRACT..... **viii**

DAFTAR ISI **ix**

DAFTAR TABEL **xv**

DAFTAR GAMBAR **xvi**

DAFTAR LAMPIRAN **xvii**

DAFTAR SINGKATAN..... **xviii**

BAB 1 PENDAHULUAN **1**

1.1 LATAR BELAKANG **1**

1.2 RUMUSAN MASALAH **4**

1.3 TUJUAN..... **4**

1.3.1 Tujuan Umum..... **4**

1.3.2 Tujuan Khusus **5**

1.4 MANFAAT **5**

1.4.1 Manfaat Akademik..... **5**

1.4.2 Manfaat Praktis **5**

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... **6**

2.1 Nyamuk *Aedes aegypti* **6**

2.1.1 *Aedes eagypti* sebagai vektor Demam Berdarah Dengue



(DBD).....	6
2.1.2 Taksonomi nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	7
2.1.3 Siklus Hidup nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	7
2.1.4 Morfologi <i>Aedes aegypti</i>	8
2.1.5 Pengendalian Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	14
2.2 Daun Beluntas (<i>Pluchea Indica L</i>).....	16
2.2.1 Morfologi Daun Beluntas (<i>Pluchea Indica L</i>).....	16
2.2.2 Taksonomi Daun Beluntas (<i>Pluchea Indica L</i>).....	16
2.2.3 Potensi Ekstrak Daun Beluntas (<i>Pluchea Indica L</i>).....	17
2.2.4 Kandungan Kimia Daun Beluntas (<i>Pluchea Indica L</i>).....	18
2.3 Insektisida.....	21
2.3.1 Klasifikasi Insektisida.....	22
2.3.2 Resistensi Insektisida.....	22
2.4 Dekok.....	24
2.4.1 Pengertian Dekok.....	24
2.4.2 Pelarut.....	24
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	25
3.1 Kerangka Konsep.....	25
3.2 Kerangka Berfikir.....	26
3.3 Hipotesis Penelitian.....	26
BAB 4 METODE PENELITIAN	27
4.1 Desain Penelitian.....	27
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	27
4.2.1 Populasi.....	27
4.2.2 Sampel.....	27



4.2.2.1 Estimasi Besar Sampel.....	28
4.3 Variabel Penelitian	29
4.4 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	29
4.5 Definisi Operasional.....	29
4.6 Instrumen Penelitian.....	30
4.6.1 Alat-alat Penelitian	30
4.6.1.1 Alat-alat Dekok daun beluntas (<i>Pluchea indica L.</i>).....	31
4.6.1.2 Alat-alat Untuk Persiapan Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	31
4.6.1.3 Alat-alat Untuk Menguji Potensi Dekok Daun Beluntas (<i>Pluchea indica L.</i>) sebagai insektisida.....	31
4.6.2 Bahan-bahan Penelitian	31
4.6.2.1 Bahan-bahan untuk dekok daun beluntas (<i>Pluchea indica L.</i>).....	32
4.6.2.2 Bahan-bahan untuk persiapan nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	32
4.6.2.3 Bahan-bahan untuk menguji potensi dekok daun Beluntas (<i>Pluchea indica L.</i>).....	32
4.7 Prosedur Penelitian.....	32
4.7.1 Persiapan Penelitian	32
4.7.1.1 Pembuatan Dekok Daun Beluntas.....	32
4.7.1.2 Penelitian Pendahuluan.....	33
4.7.1.3 Penyiapan Larutan Stok.....	33
4.7.1.4 Penyiapan Larutan Uji.....	33
4.7.1.5 Persiapan Sampel dan Kandang Penelitian.....	34
4.7.1.6 Uji Potensi Insektisida.....	34
4.7.2 Pengamatan.....	36

4.7.3 Metode Pengukuran Potensi Insektisida.....	36
4.7.4 Uji Fitokimia.....	36
4.8 Analisis Data.....	36
4.9 Diagram Alur Penelitian.....	39
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	41
5.1 Hasil Uji Fitokimia Dekok Daun Beluntas (<i>Pluchea Indica L</i>).....	41
5.2 Hasil Penelitian Pendahuluan.....	41
5.3 Analisis Deskriptif Kematian Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	42
5.4 Analisis Data Uji Potensi Dekok Daun Beluntas (<i>Plushea indica L</i>)...	45
5.4.1 Uji Asumsi Data.....	45
5.4.1.1 Uji Normalitas.....	46
5.4.1.2 Uji Homogenitas.....	47
5.4.2 Uji Pada Jam Pertama.....	48
5.4.2.1 Uji <i>Kruskall-Wallis</i>	48
5.4.2.2 Uji <i>Mann-Whitney</i>	48
5.4.2.3 Uji Korelasi <i>Spearman</i>	49
5.4.3 Uji Pada Jam Kedua.....	50
5.4.3.1 Uji <i>Kruskall-Wallis</i>	50
5.4.3.2 Uji <i>Mann-Whitney</i>	51
5.4.3.3 Uji Korelasi <i>Spearman</i>	52
5.4.4 Uji Pada Jam Ketiga.....	52
5.4.4.1 Uji <i>One-Way ANOVA</i>	52
5.4.4.2 Uji <i>Post-hoc LSD</i>	53
5.4.4.3 Uji Korelasi <i>Pearson</i>	54
5.4.5 Uji Pada Jam Keempat.....	54



5.4.5.1 Uji <i>One-Way</i> ANOVA.....	54
5.4.5.2 Uji <i>Post-hoc</i> LSD.....	55
5.4.5.3 Uji Korelasi <i>Pearson</i>	56
5.4.6 Uji Pada Jam Kelima.....	56
5.4.6.1 Uji <i>Kruskall-Wallis</i>	56
5.4.6.2 Uji <i>Mann-Whitney</i>	57
5.4.6.3 Uji Korelasi <i>Spearman</i>	58
5.4.7 Uji Pada Jam Keenam.....	58
5.4.7.1 Uji <i>Kruskall-Wallis</i>	58
5.4.7.2 Uji <i>Mann-Whitney</i>	59
5.4.7.3 Uji Korelasi <i>Spearman</i>	60
5.4.8 Uji Pada Jam 24.....	60
5.4.8.1 Uji <i>Kruskall-Wallis</i>	60
5.4.8.2 Uji <i>Mann-Whitney</i>	61
5.4.8.3 Uji Korelasi <i>Spearman</i>	62
BAB 6 PEMBAHASAN	64
6.1 Hasil Penelitian	64
6.2 Keterbatasan Penelitian.....	69
BAB 7 PENUTUP	70
7.1 Kesimpulan.....	70
7.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN 1	79
LAMPIRAN 2	81
LAMPIRAN 3	97

LAMPIRAN 4

98

LAMPIRAN 5

101



DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 5.1 Jumlah Kematian Nyamuk *Aedes Aegypti* Pada Penelitian

Pendahuluan 42

Tabel 5.2 Rata-rata Potensi Insektisida 44

Tabel 5.3 Uji *Mann-Whitney* Jam 1 49

Tabel 5.4 Uji *Mann-Whitney* Jam 2 51

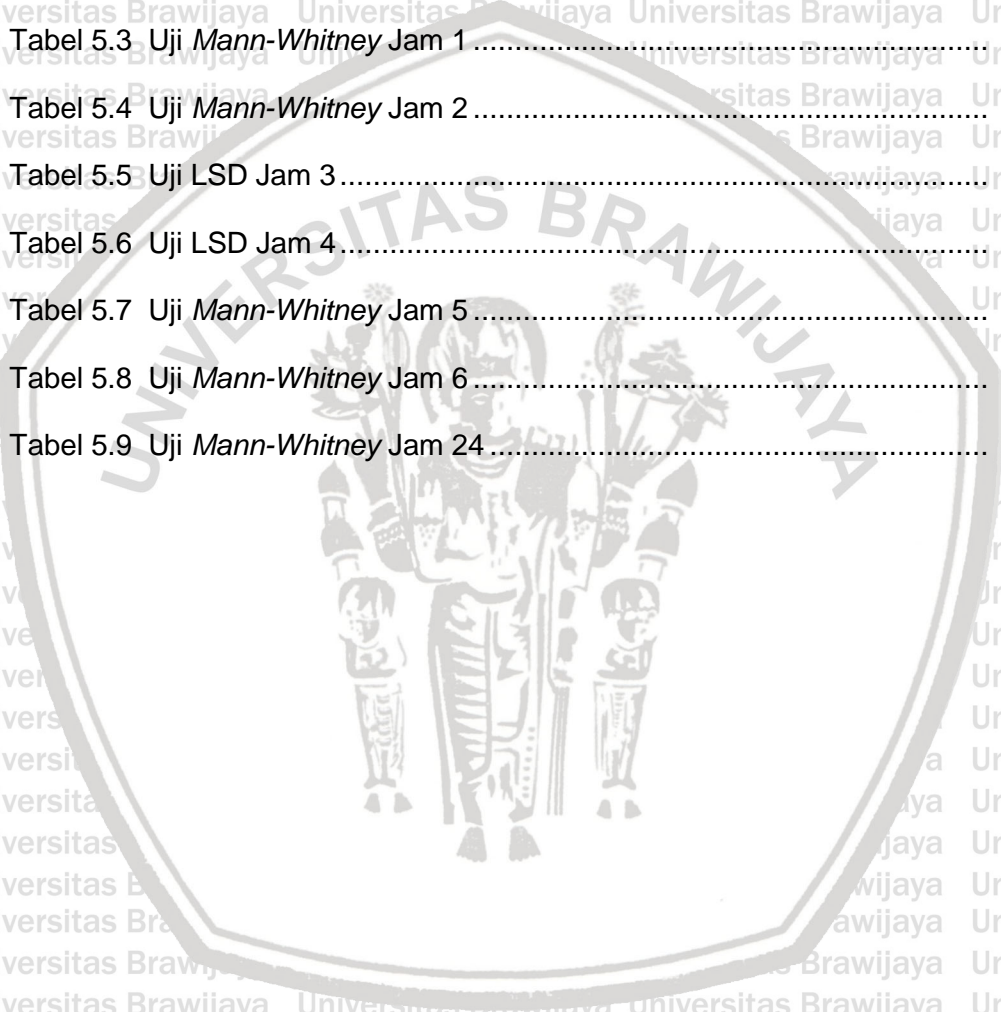
Tabel 5.5 Uji LSD Jam 3 53

Tabel 5.6 Uji LSD Jam 4 55

Tabel 5.7 Uji *Mann-Whitney* Jam 5 57

Tabel 5.8 Uji *Mann-Whitney* Jam 6 59

Tabel 5.9 Uji *Mann-Whitney* Jam 24 61



DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

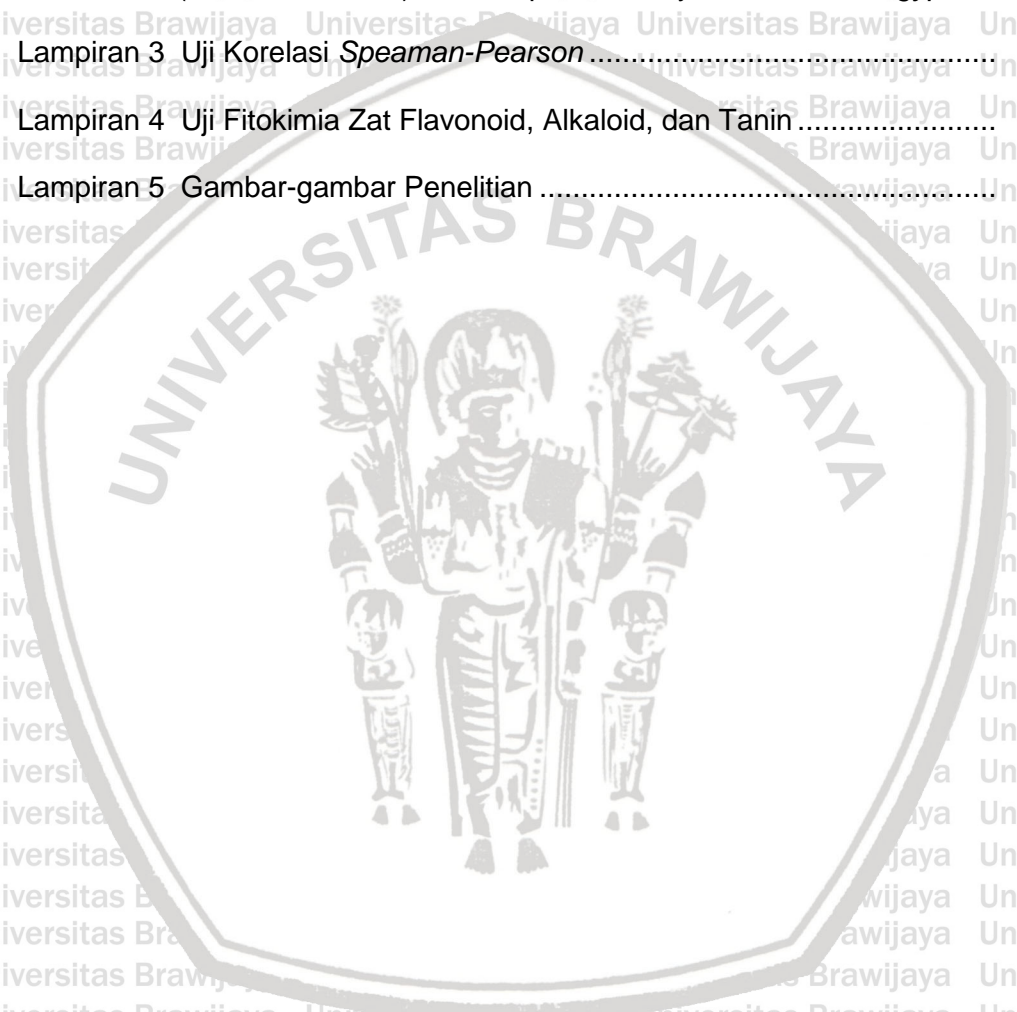
Gambar 2.1 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
Gambar 2.2 Telur nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	9
Gambar 2.3 Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	11
Gambar 2.4 Pupa nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	12
Gambar 2.5 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Dewasa.....	13
Gambar 2.6 Daun Beluntas (<i>Pluchea indica L.</i>).....	17
Gambar 4.1 Kandang Tempat Nyamuk Berukuran 25 x 25 x 25 cm	30
Gambar 5.1 Uji Fitokimia Flavonoid, Tanin, Alkaloid	41
Gambar 5.2 Grafik Rata-rata Kematian Nyamuk.....	43
Gambar 5.3 Grafik Potensi Dekok Daun Bulentas terhadap nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	44



DAFTAR LAMPIRAN

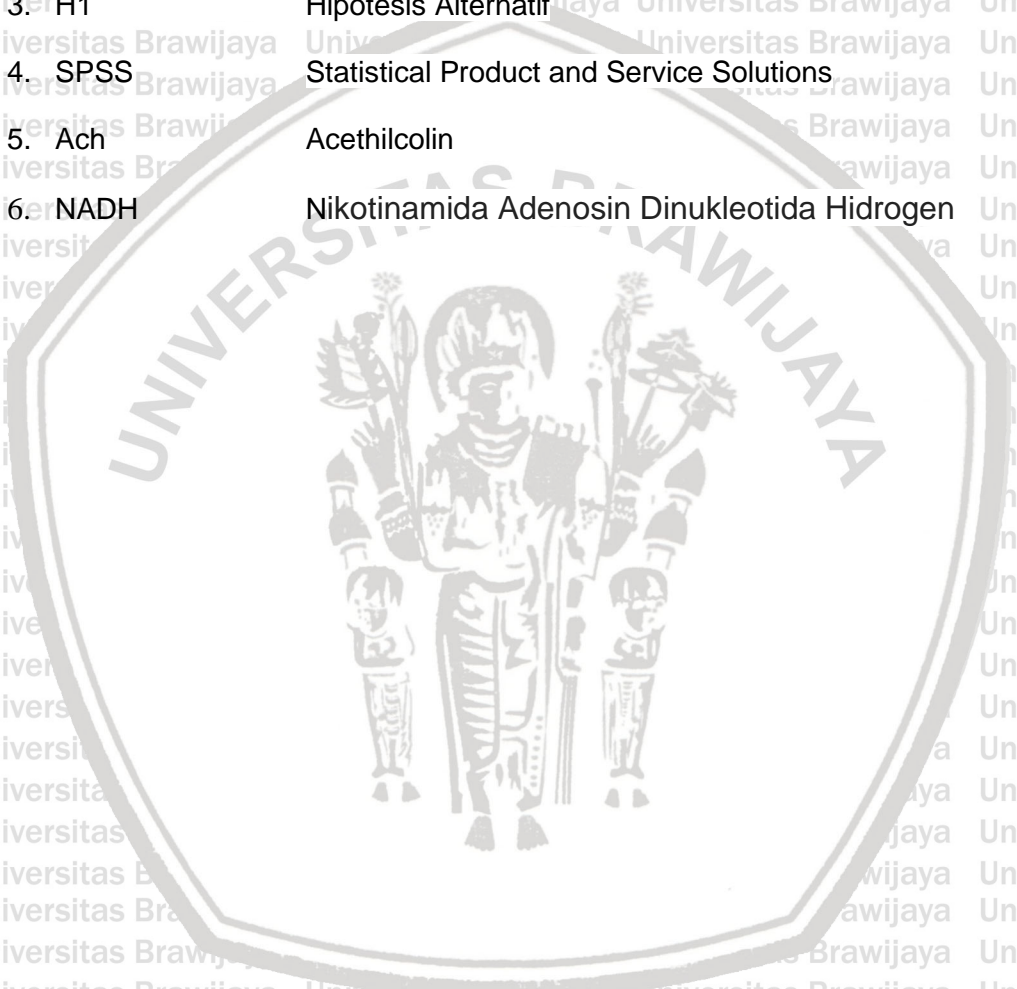
HALAMAN

Lampiran 1 Data Jumlah Kematian Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	79
Lampiran 2 Analisis Pemberian Konsentrasi Dekok Daun Beluntas (<i>Pluchea indica</i> L) Terhadap Jumlah Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	81
Lampiran 3 Uji Korelasi <i>Speaman-Pearson</i>	97
Lampiran 4 Uji Fitokimia Zat Flavonoid, Alkaloid, dan Tanin.....	98
Lampiran 5 Gambar-gambar Penelitian.....	101



DAFTAR SINGKATAN

- 1. ANOVA Analysis of Variance
- 2. H₀ Hipotesis Awal
- 3. H₁ Hipotesis Alternatif
- 4. SPSS Statistical Product and Service Solutions
- 5. Ach Acethylcolin
- 6. NADH Nikotinamida Adenosin Dinukleotida Hidrogen



BAB 1**PENDAHULUAN****1.1 Latar Belakang**

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang masih menjadi salah satu masalah kesehatan utama di dunia dengan menjadi penyakit endemis di lebih dari 100 negara (WHO, 2011). Berdasarkan data WHO, tercatat 50-100 juta kasus infeksi virus dengue setiap tahunnya dengan 250.000-500.000 didiagnosis sebagai DBD. Demam Berdarah Dengue banyak ditemukan di daerah sub-tropis dan tropis termasuk Indonesia. Terhitung sejak tahun 1968 hingga 2009 Indonesia menempati urutan pertama sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara dan masih menjadi salah satu masalah kesehatan utama karena peningkatan jumlah penderita dan wilayah penyebarannya yang mengikuti peningkatan mobilitas dan kepadatan penduduk (Kemenkes, 2010). Berdasarkan variabel endemisitas WHO-South East Asia Regional Office untuk demam berdarah dengue, DBD endemis di 10 negara dan Indonesia berada di kategori A yaitu terjadi hiperendemi dengan semua serotipe bersirkulasi di wilayah perkotaan (WHO, 2011).

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan RI (2016), kasus DBD di Indonesia cenderung mengalami peningkatan sejak tahun 1968, yaitu dari 58 kasus menjadi 126.675 kasus pada tahun 2015. Hal ini berhubungan dengan perubahan iklim, faktor partisipasi masyarakat dalam memberantas nyamuk yang masih rendah, serta faktor kepadatan penduduk dan peningkatan mobilitas penduduk yang didukung oleh peningkatan sarana transportasi sehingga memberi kemudahan dalam penyebaran virus dengue. Menurut Mc Michael (2006), perubahan iklim mengakibatkan perubahan, suhu, kelembaban, dan

curah hujan sehingga berpengaruh terhadap ekosistem dan kesehatan.

Perubahan iklim dapat mempengaruhi perkembangbiakan vektor beberapa penyakit seperti nyamuk.

Pada tahun 2015, tercatat jumlah provinsi yang terjangkit DBD sebanyak 34 provinsi (100%) dengan jumlah penderita sebanyak 126.675 orang dan 1.229 orang diantaranya meninggal dunia. Jumlah kasus mengalami peningkatan dari tahun 2014 dengan jumlah penderita sebanyak 100.347 orang dan 907 orang diantaranya meninggal dunia (Kemenkes RI, 2016). Kasus DBD pada tahun 2016 berjumlah 204.171 penderita dengan 1.598 orang diantaranya meninggal dunia dan *incidence rate* 78,85 per 100.000 penduduk, sedangkan tahun 2017 jumlah kasus mengalami penurunan dengan 68.407 penderita dengan jumlah kasus meninggal sebanyak 493 orang dan IR 26,12 per 100.000 penduduk. Meskipun terjadi penurunan drastis pada tahun 2017, nyatanya Angka Bebas Jentik (ABJ) masih belum mencapai target yaitu sebesar $\geq 95\%$. ABJ pada tahun 2017 yaitu sebesar 46,7% dan mengalami penurunan dari tahun 2016 dengan ABJ sebesar 67,6% serta *Case Fatality Rate* (CFR) pada tahun 2017 juga masih tergolong tinggi dimana tiga provinsi dengan CFR tertinggi yaitu: Sulawesi Utara (1,55%), Sulawesi Tenggara (1,47%), dan Gorontalo (2,18%) (Kemenkes RI, 2017).

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dari genus *Flavivirus* dengan empat jenis serotipe, yaitu Den-1, Den-2, Den-3, dan Den-4 (Candra, 2010) dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* sebagai vektor. Nyamuk *Aedes aegypti* bertindak sebagai vektor primer sedangkan *Aedes albopictus* sebagai vektor sekunder. Saat ini pemberantasan DBD dilakukan dengan program

Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan membasmi nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor primer. Program ini meliputi 3 tipe pengendalian, yaitu pengendalian secara lingkungan dengan program 3M, pengendalian secara biologis dengan memelihara ikan cupang atau dengan menambahkan bakteri *Bacillus thuringiensis* (Bt H-14), dan pengendalian secara kimiawi dengan melakukan penaburan bubuk abate atau melakukan fogging (Kemenkes, 2017).

Disisi lain, insektisida kimiawi seperti DDT (*Dichloro Diphenyl Trichloroethane*), temephos (abate), etilheksanol, dan berbagai senyawa lainnya (Pratiwi, 2012), jika digunakan secara berkelanjutan dapat menyebabkan kontaminasi dalam air akibat residu pestisida, polusi lingkungan, resistensi dari vektor, resurgen maupun toleran terhadap pestisida (Kardinan, 2011). Penggunaan untuk membunuh nyamuk stadium dewasa dan jentik juga memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan, diantaranya pencemaran air, udara, tanah, terbunuhnya organisme non-target, serta beresiko bagi manusia, binatang, dan tumbuhan (Djojosumarto, 2008).

Oleh karena senyawa yang berasal dari tumbuhan mudah terurai dan tidak meninggalkan residu di lingkungan sehingga tidak menyebabkan kontaminasi di air, udara, maupun tanah, maka pembuatan insektisida alami perlu dipertimbangkan. Menurut Arnason dkk (1993), insektisida alami memiliki sifat yang tidak stabil sehingga memungkinkan dapat terdegradasi secara alami.

Sebagai negara yang memiliki kekayaan sumber daya alam, Indonesia memiliki banyak tumbuhan yang dapat digunakan sebagai insektisida alami. Sejauh ini, beberapa tumbuhan telah diteliti untuk mengetahui efek larvasidanya terhadap nyamuk, salah satunya daun beluntas (*Pluchea indica* L.). Daun Beluntas diketahui memiliki kandungan alkaloid, saponin, polifenol, tannin, sterol, natrium,

kalsium, lemak, flavonoid, minyak atsiri, asam amino (treonin, triptofan, leusin), magnesium, vitamin A dan C, serta fosfor (Rahmi dkk., 2015). Selain memiliki efek larvasida, ekstrak etanol daun beluntas juga mampu menjadi antibiotik (Susanti, 2008). Namun, belum terdapat penelitian yang menunjukkan apakah daun beluntas (*Pluchea indica L.*) dapat bertindak sebagai pembasmi nyamuk *Aedes aegypti* stadium dewasa.

Dekok adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi sediaan herbal dengan air (Badan POM, 2012). Keuntungan dari metode ini adalah alat yang digunakan relatif sederhana dan biaya yang diperlukan relatif murah. Dekok juga belum pernah dijadikan sebagai penelitian sebagai insektisida. Sehingga berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh potensi dekok daun beluntas sebagai insektisida untuk menjadi alternatif pilihan dari penggunaan insektisida kimiawi sebagai pembasmi nyamuk *Aedes aegypti* stadium dewasa melalui metode semprot.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) berpotensi sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* melalui metode semprot?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* melalui metode semprot.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui perbedaan potensi pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Mengetahui konsentrasi dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) yang dapat membunuh nyamuk *Aedes aegypti* secara optimal dengan waktu tercepat.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Hasil penelitian ini dapat menjadi pengetahuan baru pada dunia kedokteran tentang manfaat dari dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) mengenai potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif pilihan dari penggunaan insektisida kimiawi untuk membasmi nyamuk *Aedes aegypti* bagi masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyamuk *Aedes aegypti*

2.1.1 *Aedes aegypti* sebagai vektor Demam Berdarah Dengue (DBD)

Aedes aegypti merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus *dengue* penyebab penyakit demam berdarah. Penyebaran jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. *Aedes aegypti* merupakan pembawa utama (*primary vector*) dan bersama *Aedes albopictus* menciptakan siklus persebaran *dengue* di desa-desa dan perkotaan (Anggraeni, 2011).

Nyamuk ini berpotensi untuk menularkan penyakit demam berdarah dengue (DBD). DBD merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan adanya demam mendadak, perdarahan baik di kulit maupun di bagian tubuh lainnya serta dapat menimbulkan syok dan kematian. Penyakit DBD ini terutama menyerang anak-anak termasuk bayi, meskipun saat ini proporsi penderita dewasa meningkat (Putri, 2017).

Penyebab penyakit demam berdarah ialah virus *Dengue* yang termasuk dalam genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. Terdapat empat serotipe dari virus *Dengue*, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 yang semuanya dapat menyebabkan DBD. Virus ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Herms, 2006).

Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibedakan atas tempat perindukan sementara, permanen, dan alamiah. Tempat perindukan sementara terdiri dari berbagai macam tempat penampungan air (TPA) yang dapat menampung genangan air bersih. Tempat perindukan permanen adalah TPA

untuk keperluan rumah tangga, dan tempat perindukan alamiah berupa genangan air pada pohon (Suhendro dkk., 2006).

2.1.2 Taksonomi nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki

taksonomi sebagai berikut :

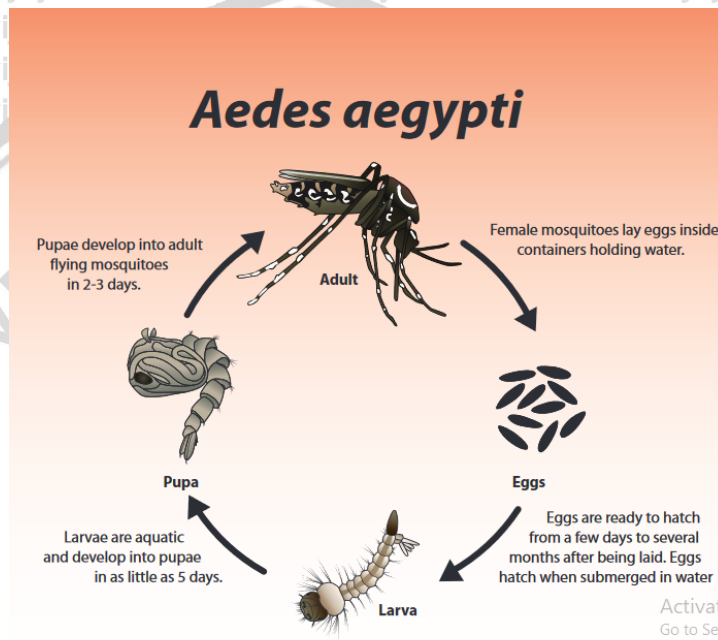
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Uniramia
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Subordo	: Nematosera
Familia	: Culicidae
Sub family	: Culicinae
Tribus	: Culicini
Genus	: Aedes
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i>

(Suyanto, 2011)

2.1.3 Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna, yaitu dari bentuk telur, jentik, kepompong, dan nyamuk dewasa. Stadium telur, jentik, dan kepompong hidup di dalam air (aquatik), sedangkan nyamuk hidup secara teresterial (di udara bebas). Pada umumnya telur akan menetas menjadi larva dalam waktu kira-kira 2 hari setelah telur terendam air. Nyamuk betina meletakkan telur di dinding wadah di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding perindukannya. Nyamuk betina setiap kali bertelur dapat

mengeluarkan telurnya sebanyak 100 butir. Fase aquatik berlangsung selama 8-12 hari yaitu stadium jentik berlangsung 6-8 hari dan stadium kepompong (pupa) berlangsung 2-4 hari. Pertumbuhan mulai dari telur sampai menjadi nyamuk dewasa berlangsung selama 10-14 hari. Umur nyamuk dapat mencapai 2-3 bulan (Sungkar, 2002).



Gambar 2.1 Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*
(Sumber : CDC, 2012)

2.1.4 Morfologi *Aedes aegypti*

1. Stadium Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk ellips atau oval memanjang, berwarna hitam, berukuran 0,5-0,8 mm, dan tidak memiliki alat pelampung. Nyamuk *Aedes aegypti* meletakkan telur-telurnya satu per satu pada permukaan air, biasanya pada tepi air di tempat-tempat penampungan air bersih dan sedikit diatas permukaan air. Telur-telur ini kemudian akan menetas menjadi jentik setelah sekitar 1-2 hari terendam

air (Herms, 2006). Telur *Aedes aegypti* diperkirakan memiliki berat 0,0010 – 0,015 mg dan telur *Aedes aegypti* tidak memiliki pelampung. Pada permukaan luar dinding sel tersebar suatu struktur sel yang disebut *outer chorionic cell* (Suman dkk., 2011). Pada salah satu ujung telur terdapat poros yang disebut dengan *micropyles*. *Micropyles* berfungsi sebagai tempat masuknya *spermatozoid* ke dalam telur sehingga dapat terjadi pembuahan. Pada *micropyles* terdapat struktur-struktur penting yang menunjang fungsinya tersebut, yaitu *micropylar corolla*, *micropylar disc*, *micropylar pore*, *micropylar ridge*, dan *tooth-like tubercle* (Suman dkk., 2011). Meskipun *chorion* telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah struktur protein padat, namun rentan terhadap pengeringan dan *unresistant* terhadap deterjen atau zat pereduksi. Misalnya, ketika telur dipindahkan ke lingkungan yang sangat kering segera setelah oviposisi, akan cepat terdehidrasi (Junsuo dan Jianyong, 2006).



Eggs look like black dirt.

Gambar 2.2 Telur nyamuk *Aedes aegypti*

(Sumber : CDC, 2012)

2. Stadium Larva (Jentik)

Menurut Herms (2006), larva nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai ciri khas siphon yang pendek, besar, dan berwarna hitam. Larva ini tubuhnya langsing, bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif dan pada waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan permukaan air. Larva menuju ke permukaan air dalam waktu kira-kira setiap $\frac{1}{2}$ - 1 menit, guna mendapatkan oksigen untuk bernapas. Larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkembang selama 6-8 hari (Herms, 2006).

Berdasarkan data dari Depkes RI (2005), ada empat tingkat (instar) jentik sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu :

- a. Larva instar I; berukuran paling kecil yaitu 1-2 mm atau satu sampai dua hari setelah telur menetas, duri-duri (*spinae*) pada dada belum jelas dan corong pernafasan pada *siphon* belum menghitam (Hoedojo, 1993).
- b. Larva instar II; berukuran 2,5-3,5 mm berumur dua sampai tiga hari setelah telur menetas, duri-duri dada belum jelas, corong pernafasan sudah mulai menghitam (Hoedojo, 1993).
- c. Larva instar III; berukuran 4-5 mm berumur tiga sampai empat hari setelah telur menetas, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman (Hoedojo, 1993).
- d. Larva instar IV; berukuran paling besar yaitu 5-6 mm berumur empat sampai enam hari setelah telur menetas dengan warna kepala gelap (Hoedojo, 1993).



Larvae in the water.

Activate Window

Gambar 2.3 Larva nyamuk *Aedes aegypti*

(Sumber : CDC, 2012)

3. Stadium Pupa

Pada stadium pupa tubuh terdiri dari dua bagian, yaitu cephalothorax yang lebih besar dan abdomen. Bentuk tubuh membengkok. Pupa tidak memerlukan makan dan akan berubah menjadi dewasa dalam 2 hari. Dalam pertumbuhannya terjadi proses pembentukan sayap, kaki, dan alat kelamin (Depkes RI, 2007).

Pupa berbentuk koma, gerakan lambat, sering ada dipermukaan air.

Pada pupa terdapat kantong udara yang terletak diantara bakal sayap nyamuk dewasa dan terdapat sepasang sayap pengayuh yang saling menutupi sehingga memungkinkan pupa untuk menyelam cepat dan mengadakan serangkaian jungkiran sebagai reaksi terhadap rangsang.

Bentuk nyamuk dewasa timbul setelah sobeknya selongsong pupa oleh gelembung udara karena gerakan aktif pupa. Pupa bernafas pada permukaan air melalui sepasang struktur seperti terompet yang kecil pada toraks (Aradilla, 2009).



Pupae in the water.

Gambar 2.4 Pupa nyamuk *Aedes aegypti*

(Sumber : CDC, 2012)

4. Nyamuk Dewasa

Tubuh nyamuk dewasa terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (caput), dada (thorax), dan perut (abdomen). Tubuh nyamuk dewasa memiliki panjang 5 mm. Pada bagian kepala terpasang sepasang mata majemuk, sepasang antena, dan sepasang palpi yang mana antena berfungsi sebagai organ peraba dan pembau. Pada nyamuk betina, antena berbulu pendek dan jarang (tipe pilose). Sedangkan pada nyamuk jantan, antena berbulu panjang dan lebat (tipe plumose). Thorax terdiri dari 3 ruas, yaitu prothorax, mesothorax, dan methathorax. Pada bagian thorax, terdapat 3 pasang kaki dan pada ruas kedua (mesothorax) terdapat sepasang sayap. Abdomen terdiri dari 8 ruas dengan bercak putih keperakan pada masing-masing ruas. Pada ujung atau ruas terakhir terdapat alat kopulasi berupa cerci pada nyamuk betina dan hypogeuem pada nyamuk jantan (Depkes RI, 2007). Pada nyamuk betina, bagian mulutnya memiliki probosis panjang untuk menembus kulit dan menghisap darah. Sedangkan pada nyamuk jantan, probosisnya berfungsi sebagai penghisap sari bunga atau tumbuhan yang mengandung gula. Nyamuk *Aedes aegypti* betina umumnya lebih suka menghisap darah manusia karena memerlukan protein yang terkandung dalam darah untuk pembentukan telur agar dapat menetas

jika dibuahi oleh nyamuk jantan. Setelah dibuahi, nyamuk betina akan mencari tempat hinggap di tempat-tempat yang gelap dan lembap sambil menunggu pembentukan telurnya, setelah menetas telur tersebut akan diletakkan pada tempat yang lembap dan basah seperti dinding bak mandi, kelambu, dan kaleng-kaleng bekas yang digenangi air (Hoedojo R dan Zulhasril, 2008).

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa berukuran lebih kecil daripada ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*) (Djakaria, 2006). Nyamuk *Aedes aegypti* dikenal dengan sebutan *black white mosquito* atau *tiger mosquito* karena tubuhnya memiliki ciri yang khas, yaitu dengan adanya garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam. Sedangkan yang menjadi ciri khas utamanya adalah ada dua garis lengkung yang berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral dan dua buah garis lengkung sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam (*lyre shaped marking*) (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.5 Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa

(Sumber : CDC, 2012)

2.1.5 Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Soegijanto S (2003), secara garis besar terdapat empat cara pengendalian vektor yakni secara kimiawi, biologis, radiasi, dan mekanik atau pengelolaan lingkungan. Pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan insektisida dapat ditujukan terhadap nyamuk dewasa maupun larva. Insektisida untuk nyamuk dewasa *Aedes aegypti* antara lain dari golongan organochlorine, organophosphor, carbamate, dan pyrethroid. Insektisida tersebut dapat diaplikasikan dalam bentuk spray terhadap rumah-rumah penduduk. Sedangkan insektisida untuk larva *Aedes aegypti* yaitu dari golongan organophosphor (Temephos) dalam bentuk *sand granules* yang dilarutkan dalam air ditempat perindukannya (tindakan abatisasi). Pengendalian secara radiasi dilakukan dengan bahan radioaktif dosis tertentu terhadap nyamuk dewasa jantan sehingga menjadi mandul, meskipun nantinya akan berkopulasi dengan nyamuk betina tetapi tidak akan menghasilkan telur yang fertile. Pengendalian lingkungan dilakukan dengan cara mencegah nyamuk kontak dengan manusia, misalnya dengan memasang kawat kasa pada lubang ventilasi rumah serta menggalakkan gerakan 3 M yaitu menguras tempat-tempat penampungan air dengan menyikat dinding bagian dalam paling sedikit seminggu sekali, menutup rapat tempat penampungan air sehingga tidak dapat diterobos oleh nyamuk dewasa, menanam atau menimbun dalam tanah barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan. Cara lain lagi yang disebut autocidal ovitrap menggunakan suatu tabung silinder warna gelap dengan diameter 10 cm dengan salah satu ujung tertutup rapat dan ujung lainnya terbuka. Tabung tersebut diisi air tawar kemudian ditutup dengan kasa nylon. Secara periodik air dalam tabung ditambah untuk mengganti penguapan yang terjadi. Nyamuk yang bertelur disini

dan telurnya menetas menjadi larva, maka akan menjadi nyamuk dewasa yang tetap terperangkap didalam tabung.

Sedangkan menurut Agoes R (2009), pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan dengan cara perlindungan perseorangan, mencegah nyamuk meletakkan telurnya, mencegah pertumbuhan jentik dan membunuh telur, pemberian larvisida, melakukan fogging dan pendidikan kesehatan masyarakat. Perlindungan perseorangan untuk mencegah terjadinya gigitan nyamuk yaitu dengan memasang kawat kasa di lubang angin, tidur dengan menggunakan kelambu, penyemprotan dinding rumah dengan insektisida malathion, dan penggunaan repellent pada kulit saat berkebud. Mencegah nyamuk meletakkan telurnya dengan cara membuang, membakar atau mengubur benda-benda di pekarangan atau di kebun yang dapat menampung air hujan seperti kaleng, botol, ban mobil, dan tempat-tempat lain yang menjadi tempat perindukan *Aedes aegypti*. Mencegah pertumbuhan jentik dan membunuh telur dengan cara mengganti air atau membersihkan tempat-tempat air secara teratur tiap seminggu sekali, pot bunga, tempayan, dan bak air mandi.

Pemberian larvisida (abate) ke dalam tempat penampungan air/penyimpanan air bersih (abatisasi). Melakukan fogging dengan malathion untuk membunuh nyamuk dewasa sekurangnya dua kali dengan jarak waktu sepuluh hari misalnya di daerah yang terkena wabah dan daerah endemik yang indeks kepadatan nyamuknya relatif tinggi. Pendidikan kesehatan masyarakat melalui penyuluhan agar masyarakat dapat memelihara kebersihan lingkungan dan turut secara perseorangan memusnahkan tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* disekitar rumahnya masing-masing. Disamping itu pemantauan kepadatan populasi nyamuk dapat meningkatkan pengendalian nyamuk *Aedes aegypti*. Pengukuran

kepadatan populasi larva dilakukan dengan cara pemeriksaan tempat perindukan di dalam dan di luar rumah dari 100 rumah yang terdapat di daerah pemeriksaan.

2.2 Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*)

2.2.1 Morfologi Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*)

Beluntas merupakan tumbuhan liar dari suku *Asteraceae* yang tumbuh di daerah kering pada tanah yang keras dan berbatu dan seringkali digunakan sebagai tanaman pagar. Tumbuhan ini bercabang banyak, berusuk halus, dan berbulu lembut. Daunnya bertangkai pendek, letak berseling, helai daun telur sungsang, ujung bulat melancip, tepi bergerigi, berkelenjar, panjang 2,5-9 cm, lebar 1-5,5 cm, warnanya hijau terang, dan jika diremas baunya harum. Beluntas dapat tumbuh tegak hingga mencapai ketinggian 2 meter dan memerlukan sinar matahari sehingga banyak ditemukan di daerah pantai hingga ketinggian 1 meter dari permukaan laut. (Dalimartha, 1999)

2.2.2 Taksonomi Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*)

Tumbuhan Beluntas yang digunakan dalam penelitian ini memiliki taksonomi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: <i>Pluchea</i>

Spesies : *Pluchea indica* (L.) Less.

(Dalimartha, 1999).



Gambar 2.6 Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

(sumber : Dalimartha, 1999)

2.2.3 Potensi Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.)

Pestisida sintetik menimbulkan dampak negatif seperti resistensi, resurgensi, dan terbunuhnya jasad bukan sasaran (Metcalf, 1986). Alternatif yang dapat dikerjakan adalah memanfaatkan tumbuhan yang memiliki khasiat insektisida, khususnya yang mudah diperoleh dan dapat diramu sebagai sediaan insektisida. Insektisida alami memiliki kelebihan berupa sifat yang tidak stabil sehingga memungkinkan dapat didegradasi secara alami (Arnason dkk., 1993).

Menurut Ulfa (2010), senyawa bioaktif yang terdapat dalam tumbuhan biasanya merupakan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, steroid,

terpenoid, saponin, flavonoid, dan sebagainya. Daun Beluntas mengandung alkaloid, saponin, polifenol, tannin, sterol, natrium, kalsium, lemak, flavonoid, minyak atsiri, asam amino (treonin, triptofan, leusin), magnesium, vitamin A dan C, serta fosfor (Rahmi dkk., 2015). Diketahui bahwa senyawa seperti fenol, flavonoid, alkaloid, dan terpenoid memiliki aktivitas *juvenile hormon* yang memiliki pengaruh pada perkembangan serangga. (Elimamet dkk., 2009). Sedangkan, kandungan terbesar dalam daun beluntas yang berpotensi memiliki efek larvasida adalah flavonoid, saponin, dan minyak Atsiri (Elimamet dkk., 2009)

Pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan perasan daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) untuk membunuh jentik nyamuk *Aedes aegypti*, menunjukkan bahwa perasan daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) mampu untuk membunuh jentik nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 13,3% pada konsentrasi perasan 25%, 46,7% pada konsentrasi perasan 50% dan 100% pada konsentrasi perasan 100%. (Putri, 2017).

2.2.4 Kandungan Kimia Daun Beluntas (*Pluchea indica (L.) Less.*)

Daun Beluntas mengandung alkaloid, saponin, polifenol, tannin, sterol, natrium, kalsium, lemak, flavonoid, minyak atsiri, asam amino (treonin, triptofan, leusin), magnesium, vitamin A dan C, serta fosfor (Rahmi dkk., 2015).

Kandungan senyawa flavonoid, saponin, dan minyak atsiri dalam daun beluntas berpotensi sebagai larvasida. (Elimamet dkk., 2009). Senyawa seperti fenol, flavonoid, alkaloid, dan terpenoid memiliki aktivitas *juvenile hormon* yang memiliki pengaruh pada perkembangan serangga. (Elimamet dkk., 2009).

a. Tanin

Tanin adalah senyawa polifenol yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein. Tanin memiliki sasaran terhadap polipeptida dinding sel yang

menyebabkan kerusakan dinding sel, dan juga mampu menggumpalkan protein (Sari, F. P., & Sari, S. M., 2011). Yunita, Suprpti, dan Hidayat (2009) menambahkan jika tanin memiliki rasa yang pahit sehingga dapat menghambat serangga untuk memakannya. Ini terjadi karena tanin bereaksi dengan protein membentuk kopolimer yang tidak larut dalam air sehingga protein lebih sukar dicapai oleh cairan pencernaan hewan. Tanin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) dan mengganggu aktivitas protein usus, sehingga akan mengalami gangguan nutrisi (Aseptianova, 2017).

b. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman hijau selain alga. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. (Rohyami, 2008). Senyawa-senyawa flavonoid terdiri dari beberapa jenis tergantung pada tingkat oksidasi dari rantai propan dari sistem 1,3-diarilpropana. Menurut Markham (1988), flavonoid memiliki kerangka dasar yang terdiri dari 15 atom C, 2 cincin benzene (C6), terikat pada suatu rantai propan (C3) sehingga membentuk suatu konfigurasi C6-C3-C6. Perbedaan dibagian rantai karbon nomor 3 menentukan klasifikasi dari senyawa flavonoid yaitu struktur flavon, flavonol, flavanon, flavanonol, isoflavon, auron, dan khalkon. (Rohyami, 2008). Ketika flavonoid diabsorpsi, akan terjadi peningkatan fungsi biologis, diantaranya sintesis protein, diferensiasi dan proliferasi sel, serta angiogenesis. Apabila flavonoid dikonsumsi secara berlebihan, akan menyebabkan mutagen dan menghambat enzim-enzim tertentu dalam kerja metabolisme hormon serta metabolisme energi. (Sabir,

2003; Cushnie, 2005). Tentunya hal ini juga berpengaruh pada serangga, dimana flavonoid akan merusak permeabilitas dinding sel dan menghambat kerja enzim sehingga mempengaruhi proses metabolisme serangga. (Aseptianova dkk., 2017). Hollingworth (dalam Utami, Syaufina, & Haneda, 2010) menjelaskan dalam golongan flavonoid terdapat senyawa rotenon yang berfungsi sebagai toksik pada respirasi sel, dengan cara menghambat transfer elektron dalam NADH-koenzim ubiquinon reduktase (komplek 1) dari sistem transpor elektron di dalam mitokondria.

c. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa yang menghambat kerja pada sistem saraf dan merusak membran sel. Golongan ini umumnya akan menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga asetilkolin akan tertimbun pada sinapsis. Efek yang ditimbulkan yaitu akan menghambat proses transmisi saraf. Efek lain yang ditimbulkan adalah proses inhibitor sintesis kitin dan kerja hormon yang terhambat (Soemirat, 2003).

d. Saponin

Saponin yang termasuk ke dalam senyawa terpenoid dapat merusak mukosa kulit jika terabsorpsi dan akan mengakibatkan hemolisis sel darah sehingga pernafasan menjadi terhambat dan dapat menyebabkan kematian (Liem, 2013). Pengaruh lain yang ditimbulkan oleh saponin adalah berupa gangguan fisik bagian luar (kutikula). Lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga akan menghilang akibat saponin dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh. Saponin yang dikonsumsi serangga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan (Novizan, 2002). Selain itu, saponin juga memiliki efek menurunkan tegangan permukaan selaput

mukosa traktus digestifus larva sehingga dinding traktus digestifus akan menjadi korosif. (Aminah dkk., 2001).

e. Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah zat berbau yang terkandung dalam tanaman. Minyak ini disebut juga dengan minyak menguap, minyak eteris, dan minyak esensial karena pada suhu kamar mudah menguap. Istilah esensial dipakai karena minyak atsiri mewakili bau dari tanaman asalnya. Dalam keadaan segar dan murni, umumnya tidak berwarna. Namun, jika disimpan dalam waktu yang lama dapat teroksidasi. Sehingga minyak atsiri harus disimpan dalam bejana gelas yang berwarna gelap, diisi penuh, ditutup rapat, serta disimpan ditempat yang kering dan sejuk (Gunawan dan Mulyani, 2004). Minyak Atsiri jika diberikan pada larva akan bekerja dengan masuk kedalam tubuh melalui sistem pernafasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada sistem saraf serta kerusakan pada sistem pernafasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernafas dan akhirnya mati (Robinson, 1995).

2.3 Insektisida

Insektisida adalah bahan senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Insektisida yang baik mempunyai sifat sebagai berikut : mempunyai daya bunuh yang besar dan cepat serta tidak berbahaya bagi binatang vertebrata termasuk manusia dan hewan ternak; murah harganya dan mudah didapat dalam jumlah besar; mempunyai susunan kimia yang stabil dan tidak mudah terbakar; mudah digunakan dan dapat dicampur berbagai macam bahan pelarut dan tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan (Buku Ajar Parasitologi Kedokteran FKUI, 2011).

2.3.1 Klasifikasi Insektisida

Masuknya insektisida kedalam badan serangga dapat melalui beberapa cara, antara lain:

a. Racun Kontak (*Contact Poisons*)

Insektisida masuk melalui eksoskelet ke dalam badan serangga melalui tarsus pada waktu istirahat di permukaan yang mengandung residu insektisida. Racun kontak pada umumnya dipakai untuk memberantas serangga yang mempunyai bentuk mulut isap.

b. Racun Perut (*Stomach Poisons*)

Insektisida masuk ke dalam badan serangga melalui mulut, jadi serangga harus memakan insektisida tersebut. Biasanya serangga yang diberantas dengan insektisida ini mempunyai bentuk mulut untuk menggigit, lekat isap, kerat isap, dan bentuk mengisap.

c. Racun Pernafasan (*Fumigants*)

Insektisida masuk melalui sistem pernafasan (*spirakel*), dan melalui permukaan badan serangga. Insektisida ini mampu memberantas semua jenis serangga tanpa harus memperhatikan bentuk mulutnya. Penggunaan insektisida ini harus hati-hati sekali terutama bila digunakan untuk memberantas serangga di ruang tertutup (Buku Ajar Parasitologi Kedokteran FKUI, 2011).

2.3.2 Resistensi Insektisida

Resistensi serangga terhadap insektisida dapat didefinisikan sebagai berkembangnya kemampuan strain serangga untuk mentolerir dosis racun yang dapat mematikan sebagian besar individu-individu di dalam populasi yang normal pada spesies yang sama. Resistensi menyebabkan suatu serangga hama

menjadi tahan terhadap insektisida. Keadaan ini biasanya timbul sebagai akibat penggunaan satu insektisida secara terus-menerus dalam waktu yang lama (Ditjenbun, 2016). Menurut Soedarto (2008) resistensi serangga dibagi menjadi resistensi bawaan dan resistensi yang didapat.

a. Resistensi Bawaan

Dari populasi serangga ada anggota yang dasarnya sudah resisten terhadap suatu insektisida. Sifat itu turun temurun sehingga selanjutnya terjadi populasi serangga yang resisten. Resistensi bawaan dapat terjadi karena perubahan gen mutase pada suatu strain sehingga keturunannya juga membawa hasil mutasi yang terjadi pada induknya. Menurut mekanismenya resistensi bawaan dibagi dalam resistensi fisiologik bawaan dan resistensi kelakuan bawaan.

Resistensi fisiologik bawaan disebabkan oleh: daya absorpsi insektisida yang sangat lambat, sehingga serangga tidak mati; daya penyimpanan insektisida dalam jaringan yang tidak vital, seperti jaringan lemak, sehingga organ vital terhindar dan serangga tidak mati; daya ekskresi insektisida yang cepat, sehingga tidak membunuh serangga; detoksikasi insektisida oleh enzim sehingga serangga tidak mati.

Resistensi kelakuan bawaan disebabkan oleh perubahan habitat serangga, sehingga terhindar dari pengaruh insektisida. Keturunannya mempertahankan habitat baru dan *avoidance*, sifat menghindarkan diri dari pengaruh insektisida sehingga tidak terbunuh tanpa mengubah habitat.

b. Resistensi yang Didapat

Populasi serangga yang semula anggotanya rentan dapat kemudian mampu beradaptasi menyesuaikan diri terhadap pengaruh insektisida sehingga tidak mati akibat membentuk populasi baru yang resisten. Resistensi fisiologik yang

didapat terjadi karena toleransi terhadap insektisida, karena sebelumnya telah mendapat dosis subletal. Resistensi silang (*cross resistance*) terjadi jika serangga resisten terhadap dua insektisida baik kedua insektisida termasuk dalam satu golongan (malation dan paration) ataupun dalam satu seri (heptaklor dan klorden). Jika spesies serangga resisten terhadap kedua insektisida, serangga tersebut mengalami resistensi ganda (*double resistan*).

2.4 Dekok

2.4.1 Pengertian Dekok

Menurut Badan POM RI tahun 2012, dekok adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi sediaan herbal dengan air pada suhu 90°C selama 30 menit. Cara pembuatan dekok, campur simplisia dengan derajat halus yang sesuai dalam panci dengan air secukupnya, panaskan diatas tangas air selama 30 menit terhitung mulai suhu 90°C sambil diaduk. Selagi panas melalui kain flanel, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume dekok yang dikehendaki (BPOM, 2012). Hanya senyawa yang larut dalam air yang dapat di ekstrak melalui metode ini karena bahan pelarutnya menggunakan air atau pelarut non polar (Hartati, 2016).

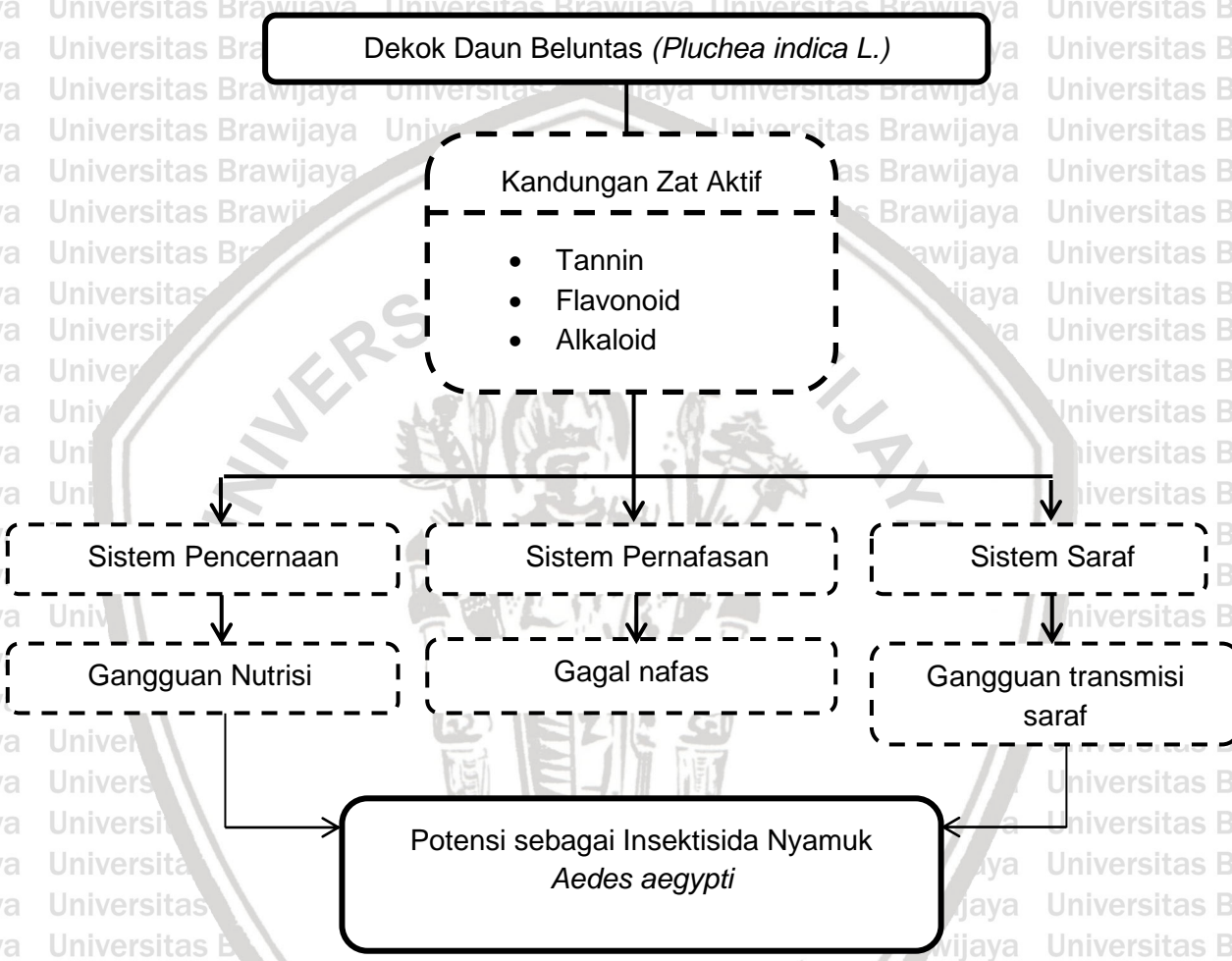
2.4.2 Pelarut

Larutan pencair yang baik harus memenuhi kriteria yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah terbakar dan selektif yaitu hanya menarik zat yang berkhasiat, contoh cairan/pencair adalah air, etanol, etanol-air, dan eter. (Amiarsi dkk., 2006).

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep



Keterangan : : Variabel yang diteliti : Mengandung
 : Variabel yang tidak diteliti : Berpengaruh



3.2 Kerangka Berpikir

Dari kerangka konsep diatas, diketahui bahwa kandungan zat aktif yang akan digunakan dalam penelitian adalah tannin, flavonoid, dan alkaloid.

Ketiga zat aktif tersebut mampu untuk membunuh nyamuk dewasa melalui tiga mekanisme, yaitu dengan bersifat toksik pada sistem pernafasan, menyebabkan gangguan nutrisi, dan menghambat proses transmisi saraf.

Tanin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) dan mengganggu aktivitas protein usus, sehingga akan mengalami gangguan nutrisi. Flavonoid dapat bersifat toksik pada respirasi sel karena golongan flavonoid memiliki senyawa rotenon yang dapat menghambat transfer elektron dalam NADH-koenzim ubiquinon reduktase (komplek 1) dari sistem transpor elektron di dalam mitokondria. Alkaloid dapat menghambat proses transmisi saraf dengan cara menghambat enzim *asetilkolinesterase*, sehingga asetilkolin akan tertimbun pada sinapsis dan menghambat proses transmisi dari saraf.

Dengan adanya senyawa aktif yang terdapat dalam daun beluntas (*Pluchea indica L.*) yang dapat digunakan sebagai insektisida alami, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

3.3 Hipotesis Penelitian

Dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) berpotensi sebagai Insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* melalui metode semprot.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *true experimental-post test only control group design* yang bertujuan untuk mengetahui potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* melalui metode semprot.

4.2 Populasi dan Sampel Penelitian

4.2.1 Populasi

Populasi penelitian adalah nyamuk dewasa *Aedes aegypti*.

4.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang akan diteliti. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang memenuhi kriteria inklusi.

- Kriteria inklusi penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang hidup (aktif bergerak) sampai dengan saat diberi perlakuan.
- Kriteria eksklusi penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati sebelum diberi perlakuan dan nyamuk selain *Aedes aegypti*.

Jumlah sampel nyamuk yang digunakan adalah 25 ekor untuk setiap perlakuan (WHO, 2016). Jumlah kandang yang dibutuhkan adalah enam buah.

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa diperoleh melalui proses pemesanan ke Dinas Kesehatan Kota Surabaya.

4.2.2.1 Estimasi Besar Sampel

Pada penelitian mengenai potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sebagai insektisida terhadap nyamuk dewasa *Aedes aegypti* dilakukan lima perlakuan, yaitu :

1. Perlakuan I (kontrol negatif) : sangkar kaca berisi nyamuk *Aedes aegypti* dan aquades
2. Perlakuan II (kontrol positif / insektisida kimia (*malathion* 0,28%)) : sangkar kaca berisi nyamuk *Aedes aegypti* yang disemprot dengan *malathion* 0,28%
3. Perlakuan III (dekok a%) : sangkar kaca berisi nyamuk *Aedes aegypti* yang disemprot dekok daun beluntas a%
4. Perlakuan IV (dekok b%) : sangkar kaca berisi nyamuk *Aedes aegypti* yang disemprot dekok daun beluntas b%
5. Perlakuan V (dekok c%) : sangkar kaca berisi nyamuk *Aedes aegypti* yang disemprot dekok daun beluntas c%.
6. Perlakuan VI (dekok d%) : sangkar kaca berisi nyamuk *Aedes aegypti* yang disemprot dekok daun beluntas d%.

Estimasi besar pengulangan yang dilakukan berdasarkan perhitungan rumus (Federer, 1977) :

$$P(n-1) \geq 15$$

$$6(n-1) \geq 15$$

$$6n-6 \geq 15$$

$$6n \geq 21$$

$$n \geq 3,5$$

Jadi, berdasarkan rumus diatas, pengulangan yang diperlukan pada penelitian ini adalah minimal sebanyak 4 kali. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak $4 \times 6 \times 25 = 600$ ekor nyamuk *Aedes aegypti*.

4.3 Variabel Penelitian

Ada beberapa variabel dalam penelitian ini, yaitu :

1. Variabel Bebas (Independent)

1. Dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*)

2. Variabel Tergantung (dependent)

1. Potensi insektisida dari dekok daun beluntas

4.4 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran

Universitas Brawijaya Malang dimulai pada bulan Agustus 2019.

4.5 Definisi Operasional

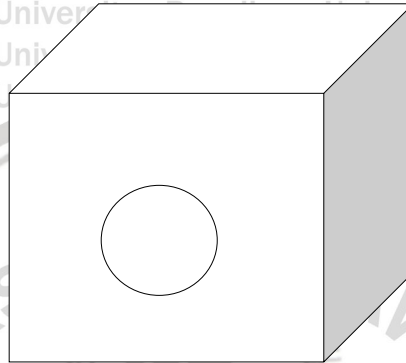
Definisi operasional dalam penelitian ini adalah :

1. Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari PT. Materia Medika dalam bentuk bubuk.

2. Dekok daun beluntas adalah sediaan cair yang didapat dengan merebus simplisia nabati (bubuk daun beluntas) pada air bersuhu 90°C selama 30 menit sehingga didapatkan dekok dengan konsentrasi 100%.

3. Nyamuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk dewasa dari nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh dari dinas kesehatan kota Surabaya dengan menggunakan 25 ekor nyamuk setiap sangkarnya.

4. Kotak sangkar kaca adalah kotak berukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm yang dibuat dengan memodifikasi sangkar dan menempelkan kaca pada semua sisi. Pada satu sisi dibuat lubang untuk tempat tangan masuk untuk menghindari nyamuk keluar dari kotak tersebut.



Gambar 4.1 Kandang tempat nyamuk berukuran 25 x 25 x 25 cm

5. Potensi insektisida adalah persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* dewasa yang dihitung menggunakan rumus *abbot* berdasarkan jumlah kematian nyamuk pada setiap konsentrasi dan setiap jam.
6. Kriteria nyamuk mati : bila dilakukan sentuhan atau gangguan pada bagian abdomen maupun bagian tubuh yang lain pada nyamuk dan tidak didapatkan pergerakan pada nyamuk tersebut.
7. Metode semprot adalah metode pemberian insektisida menggunakan *sprayer* yang nantinya hasil dekok di dalam enam *sprayer* tersebut akan disemprotkan sampai habis kedalam setiap sisi kandang untuk membasmi insekta yang ada dengan dosis 5ml setiap *sprayer*.

4.6 Instrumen Penelitian

4.6.1 Alat-alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga kelompok alat. Kelompok pertama adalah alat-alat yang digunakan untuk pembuatan dekok daun beluntas (*Pluchea*

indica L.). Kelompok kedua adalah alat-alat yang digunakan untuk mempersiapkan nyamuk *Aedes aegypti*, dan kelompok terakhir adalah alat-alat yang digunakan untuk menguji potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida.

4.6.1.1 Alat-alat Dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*)

1. Panci dan kompor untuk merebus daun beluntas
2. Saringan
3. Gelas Beker
4. Aluminium Foil
5. Gelas Plastik

4.6.1.2 Alat-alat Untuk Persiapan Nyamuk *Aedes aegypti*

1. Sangkar kaca
2. Jaring serangga

4.6.1.3 Alat-alat Untuk Menguji Potensi Dekok Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai Insektisida

1. Sangkar kaca
2. Sprayer
3. Timer

4.6.2 Bahan-bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga kelompok bahan, yakni :

1. Kelompok pertama merupakan bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan dekok daun Beluntas (*Pluchea indica L.*)
2. Kelompok kedua adalah bahan-bahan yang digunakan untuk memperoleh nyamuk *Aedes aegypti*.

3. Kelompok ketiga adalah bahan-bahan yang digunakan untuk menguji potensi dekok daun Beluntas (*Pluchea indica L.*)

4.6.2.1 Bahan-bahan untuk dekok daun Beluntas (*Pluchea indica L.*)

1. Daun beluntas diperoleh dari PT. Materia Medika
2. Aquades
3. Aluminium foil

4.6.2.2 Bahan-bahan untuk persiapan nyamuk *Aedes aegypti*

1. Larutan glukosa 10% untuk makanan nyamuk selama penelitian.

4.6.2.3 Bahan-bahan untuk menguji potensi dekok daun Beluntas (*Pluchea indica L.*)

1. Larutan dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*)
2. Nyamuk *Aedes aegypti*
4. Aquades
5. *Malathion* 0,28%

4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Persiapan Penelitian

4.7.1.1 Pembuatan Dekok Daun Beluntas

Prosedur pembuatan dekok daun beluntas adalah sebagai berikut :

1. Bubuk daun beluntas yang telah dipersiapkan.
2. Bubuk daun beluntas tersebut ditimbang seberat 25 gram.
3. Kemudian di masukkan ke dalam gelas beker dan diisi aquades sebanyak 150 ml.
4. Gelas beker ditutup dengan aluminium foil
5. Gelas beker tersebut kemudian dimasukkan ke dalam air bersuhu 90° selama 30 menit.

6. Cairan yang diperoleh dalam gelas beker disaring dan ditampung dalam gelas

7. Hasil akhir diperoleh dekok daun beluntas berupa cairan berwarna hijau kecokelatan dan dianggap sebagai konsentrasi 100% larutan dekok daun beluntas. Hasil inilah yang akan digunakan dalam percobaan.

(Depkes RI, 2008).

4.7.1.2 Penelitian Pendahuluan

Sebelum dilakukan penelitian, dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui konsentrasi dekok daun beluntas yang efektif digunakan sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian pendahuluan akan dilakukan dengan menggunakan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan konsentrasi efektif ekstrak daun beluntas adalah 50% (Febriana dkk., 2015).

4.7.1.3 Penyiapan Larutan Stok

Larutan stok yang digunakan adalah dekok daun beluntas konsentrasi 100%. Selanjutnya dekok daun beluntas tersebut akan diencerkan menggunakan pelarut aquades untuk mendapatkan dekok daun beluntas 25%, 50%, dan 75%.

4.7.1.4 Penyiapan Larutan Uji

Larutan dekok daun beluntas 100% akan diencerkan dengan aquades sehingga didapatkan dosis yang diinginkan dengan menggunakan rumus pengenceran sebagai berikut :

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan :

M_1 : Konsentrasi larutan stok, yaitu sebesar 100 %

M_2 : Konsentrasi larutan yang diinginkan

V_1 : Volume larutan stok yang harus dilarutkan

V_2 : Volume larutan perlakuan yang diperlukan

Cara pembuatan dosis larutan pada perlakuan yang diinginkan adalah

sebagai berikut:

Misal :

Untuk membuat larutan 25% sebanyak 4ml, dibutuhkan larutan stok

sebanyak: $100\% \times V_1 = 25\% \times 4\text{ml}$

$V_1 = 1\text{ ml}$

Larutan stok 1 ml kemudian dilarutkan dengan 3 ml pelarut sehingga

didapatkan jumlah volume total sebanyak 4 ml.

4.7.1.5 Persiapan Sampel dan Kandang Penelitian

Dalam penelitian ini, dibutuhkan nyamuk *Aedes aegypti* dewasa

sebanyak 500 ekor. Nyamuk-nyamuk tersebut kemusidan dimasukkan ke dalam

sangkar kaca.

4.7.1.6 Uji Potensi Insektisida

1. Sebelum dilakukan penelitian, dilakukan terlebih dahulu penelitian pendahuluan untuk mendapatkan konsentrasi daun beluntas (*Pluchea indica L.*) yang efektif (larutan dengan konsentrasi minimum dan daya bunuh maksimum) yaitu dengan cara menyempotkan dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) konsentrasi 25%, 50%, 75%. Dari penelitian pendahuluan didapatkan konsentrasi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) yang efektif adalah 25%, kemudian dilakukan *step up* dan *step down* dari konsentrasi tersebut untuk kemudian digunakan dalam penelitian.
2. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 5 buah kotak berbentuk bujur sangkar berukuran $25 \times 25 \times 25\text{ cm}^3$ diletakkan dalam ruang dengan suhu $27 \pm 2^\circ\text{C}$ (suhu kamar) dan tingkat kelembaban pada

ruangan tersebut antara 60-70%. Masukkan nyamuk *Aedes aegypti* dewasa sebanyak 25 ekor kedalam setiap sangkar kaca yang akan diteliti.

3. Larutan dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dengan konsentrasi 20%, 30%, 40% dan 50% dipersiapkan.
4. Pada saat akan digunakan, ambil dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) (untuk setiap konsentrasi), *malathion* 0,28% sebagai kontrol positif, dan aquades sebagai kontrol negatif untuk dimasukkan kedalam gelas ukur 5 ml lalu dimasukkan kedalam setiap sprayer.
5. Isi sprayer disemprotkan ke dalam setiap sangkar kaca.
6. Sangkar I disemprot dengan menggunakan aquades sebanyak 5 ml (sebagai kontrol negatif).
7. Sangkar II disemprot dengan menggunakan *malathion* 0,28% sebanyak 5 ml (sebagai kontrol positif).
8. Sangkar III disemprot dengan menggunakan dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dosis 20 % sebanyak 5 ml.
9. Sangkar IV disemprot dengan menggunakan dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dosis 30% sebanyak 5 ml.
10. Sangkar V disemprot dengan menggunakan dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dosis 40% sebanyak 5 ml.
11. Sangkar VI disemprot dengan menggunakan dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dosis 50% sebanyak 5 ml.
12. Jumlah nyamuk yang mati setiap perlakuan dihitung pada 0 menit, 60 menit, 120 menit, 180 menit, 240 menit, 330 menit, 360 menit, dan 1440 menit setelah penyemprotan.

13. Percobaan ini dilakukan dengan pengulangan sebanyak 4 kali setiap perlakuan.

4.7.2 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada 0 menit, 60 menit, 120 menit, 180 menit, 240 menit, 300 menit, 360 menit, dan 1440 menit (24 jam). Keadaan semua kelompok perlakuan diamati untuk mencari perubahan jumlah nyamuk yang mati.

Jumlah nyamuk yang mati dihitung lalu dicatat dalam tabel.

4.7.3 Metode Pengukuran Potensi Insektisida

Persentase potensi insektisida dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) dihitung dengan menggunakan rumus Abbot :

$$A_1 = \frac{A-B}{100-B} \times 100\%$$

(WHO, 2006)

Keterangan :

A₁ : Persentase kematian nyamuk setelah koreksi

A : Persentase kematian pada kelompok perlakuan

B : Persentase kematian nyamuk pada kontrol negatif

4.7.4 Uji Fitokimia

Uji fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan dari dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*). Hasil uji fitokimia didapatkan dari Laboratorium

Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

4.8 Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dibuat berdasarkan perhitungan jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati untuk setiap konsentrasi dekok daun beluntas yang diuji berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada waktu yang telah ditentukan.

Data-data yang telah dikelompokkan dan ditabulasi kemudian dilakukan analisis statistik dengan menggunakan fasilitas SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) 16.0 untuk *Windows* dengan tingkat signifikansi atau nilai probabilitas 0,05 ($p = 0,05$) dan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

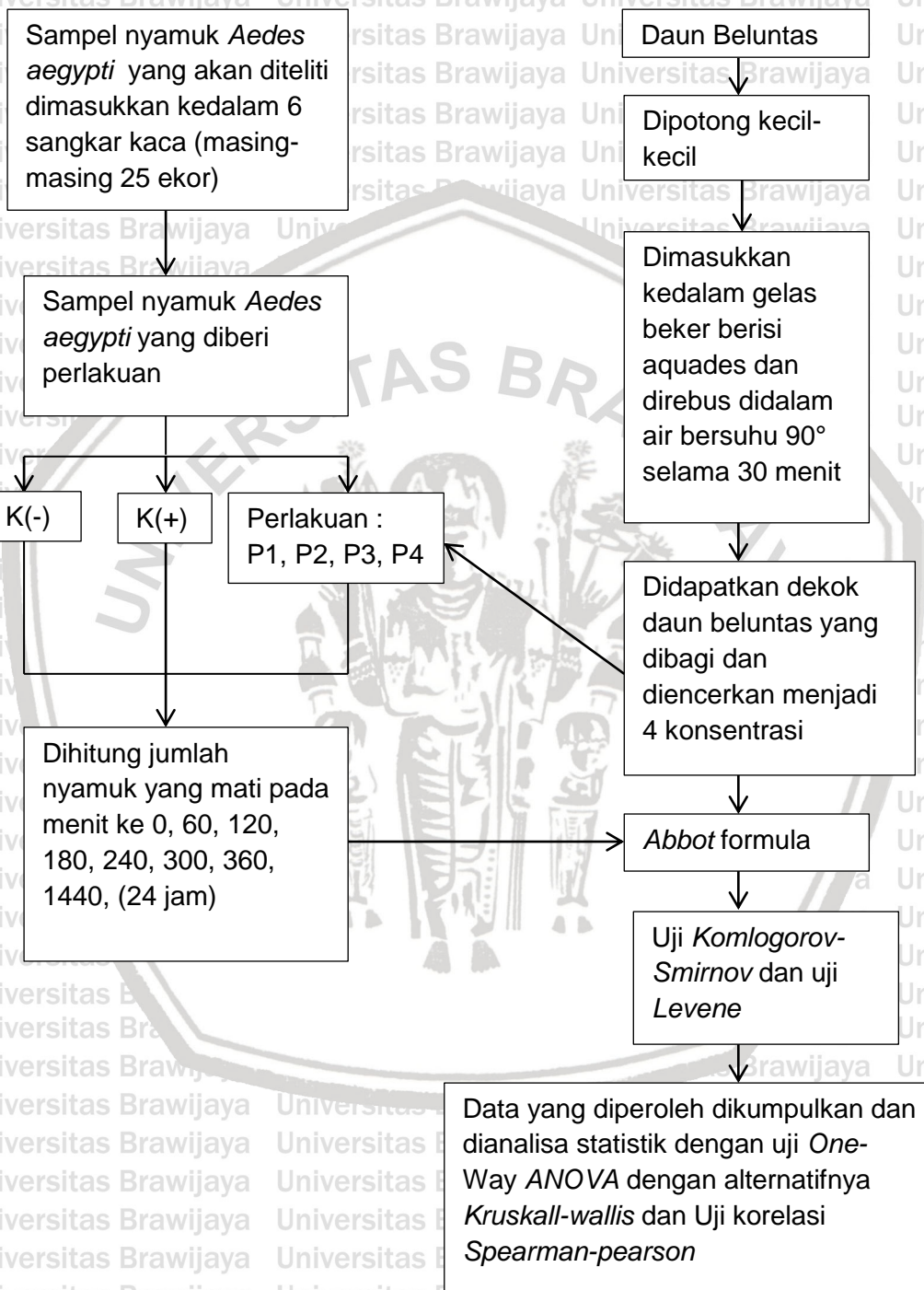
Untuk mengetahui apakah terdapat keragaman antar perlakuan, dilakukan uji hipotesis komparatif. Metode yang dapat digunakan yaitu uji *One-way ANOVA* dengan alternatifnya yaitu uji *Kruskal-Wallis*. Metode *One-way ANOVA* (*One-way Analysis of variance*) dapat digunakan jika data memenuhi syarat-syarat sebagai berikut (Dahlan, 2004),

1. Terdapat lebih dari dua kelompok yang tidak berpasangan.
2. Distribusi data normal, yang dapat diketahui dari uji normalitas (*Kolmogorov-Smirnov*). Jika distribusi data tidak normal, maka diupayakan untuk melakukan transformasi data supaya distribusi data menjadi normal.
3. Varians data sama atau homogen, yang dapat diketahui dari uji homogenitas. Jika varians data tidak sama atau homogen, maka diupayakan untuk melakukan transformasi data supaya varians data menjadi sama atau homogen.
4. Jika data hasil transformasi tidak berdistribusi normal atau varians tetap tidak sama, maka alternatifnya dipilih uji *kruskal-wallis*.
5. Hipotesis ANOVA :
 - H_0 : Hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 macam perlakuan tidak menunjukkan adanya perbedaan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*.

- H_1 : Terdapat perbedaan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*.

Jika pada uji *One-way ANOVA* atau *kruskal-wallis* didapatkan nilai $p < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap potensinya insektisida nyamuk *Aedes aegypti*. Kemudian untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang memiliki perbedaan potensi, maka dilakukan *post-hoc test* dengan uji *LSD* untuk data yang menggunakan uji *One-way ANOVA* dan uji *mann-whitney* untuk data yang menggunakan uji *kruskal-wallis* (Dahlan, 2004). Kemudian untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antara perbedaan konsentrasi dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dengan jumlah kematian nyamuk, maka dilakukan uji korelasi *Spearman-Pearson*.

4.9 Diagram Alur Penelitian



Keterangan :

K(+) : Kontrol positif : *Malathion* 0,28%

K(-) : Kontrol negatif : aquades

P₁ : Konsentrasi a%

P₂ : Konsentrasi b%

P₃ : Konsentrasi c%

P₄ : Konsentrasi d%



BAB 5

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

5.1 Hasil Uji Fitokimia Dekok Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*)

Tujuan utama dari uji fitokimia adalah untuk menentukan ciri senyawa aktif penyebab efek racun atau efek yang bermanfaat, yang ditujukan oleh ekstrak tumbuhan kasar bila diuji dengan sistem biologis (Robinson, 1995)

Dekok daun beluntas (*Pluchea indica* Less) mengandung flavonoid, alkaloid, dan tannin. Terbukti setelah dilakukan uji fitokimia pada dekok daun beluntas dengan terbentuknya warna jingga pada uji flavonoid, adanya endapan putih pada uji alkaloid dan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau pada uji tanin.



Gambar 5.1 Uji fitokimia flavonoid (a), tanin (b), alkaloid(c)

5.2 Hasil Penelitian Pendahuluan

Uji potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* didahului dengan penelitian pendahuluan. Penelitian ini penting dilakukan sebagai dasar untuk memilih konsentrasi terkecil dan konsentrasi yang paling efektif untuk dijadikan penelitian utama. Pemilihan konsentrasi pendahuluan menggunakan konsentrasi dari penelitian sebelumnya yaitu 50% lalu diambil 2 konsentrasi terdekat dengan deret hitung 25 yakni 25%, 50% dan 75% (Febriana,dkk 2015). Hal ini dilakukan untuk konfirmasi apakah konsentrasi tersebut memang merupakan konsentrasi

minimal yang paling efektif atau tidak. Hasil uji penelitian pendahuluan dengan beberapa konsentrasi tersebut menjadi dasar pemilihan konsentrasi minimal yang dapat membunuh nyamuk *Aedes aegypti* dengan jumlah maksimal. Perhitungan yang dilakukan pada nyamuk *Aedes aegypti* dihitung tiap satu jam selama 6 jam pertama dan setelah 24 jam.

Hasil dari penelitian yang dilakukan sebagaimana berikut ini tertera pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada Penelitian Pendahuluan

Jam Ke-	Kelompok Perlakuan (n=25)		
	25%	50%	75%
1	0	1	0
2	1	2	0
3	1	2	0
4	1	3	0
5	1	3	0
6	2	4	0
24	7	5	3

Dari data di atas dapat di simpulkan bahwa konsentrasi minimal yang dapat mematikan nyamuk *Aedes aegypti* secara maksimal adalah konsentrasi 25%. Dari konsentrasi tersebut dilakukan *step up* dan *step down* dan didapatkan konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% untuk penelitian utama.

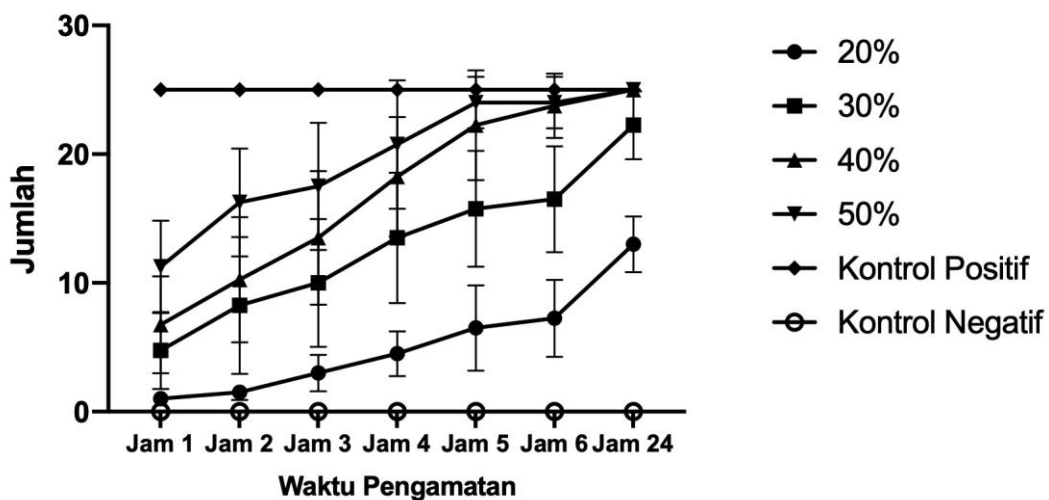
5.3 Analisis Deskriptif Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*

Penelitian utama mengenai uji potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode semprot dilakukan selama 4 hari menggunakan dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dengan konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% yang mana penelitian utama diulang sebanyak empat kali selama 3 hari dan 1 hari untuk penelitian pendahuluan.

Penelitian ini menggunakan enam kotak kaca yang masing-masing berisi 25 ekor nyamuk *Aedes aegypti* yang terbagi dalam kontrol positif menggunakan zat aktif Malathion, kontrol negatif menggunakan aquadest, dan dekok dengan 4 konsentrasi yakni 20%, 30%, 40%, dan 50%. Jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati di observasi setiap jam yakni jam ke 1,2,3,4,5,6 dan ke 24.

Setelah dilakukan penelitian utama didapatkan hasil penelitian seperti yang telah terlampir. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin bertambah kematian nyamuk dan semakin kecil konsentrasi maka kematian jumlah nyamuk semakin sedikit.

Jumlah Kematian Nyamuk



Gambar 5.2 Grafik Rata-rata Kematian Nyamuk

Berdasarkan gambar 5.2 yang tersaji di atas dapat disimpulkan dari keenam perlakuan tersebut bahwa perlakuan kontrol negatif memiliki rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* yang paling rendah, sedangkan kontrol positif memiliki rata-rata jumlah kematian yang paling tinggi.

Pada perhitungan menggunakan Rumus Abbot untuk mengetahui persentase potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida dengan rumus :

$$A_1 = \frac{A-B}{100-B} \times 100\%$$

Keterangan:

- A₁: Persentase kematian nyamuk setelah koreksi.
- A: Persentase kematian nyamuk uji.
- B: Persentase kematian nyamuk kontrol negatif.

Berdasarkan hasil perhitungan rumus di atas didapatkan hasil dengan rata-rata persentase sebagai berikut:

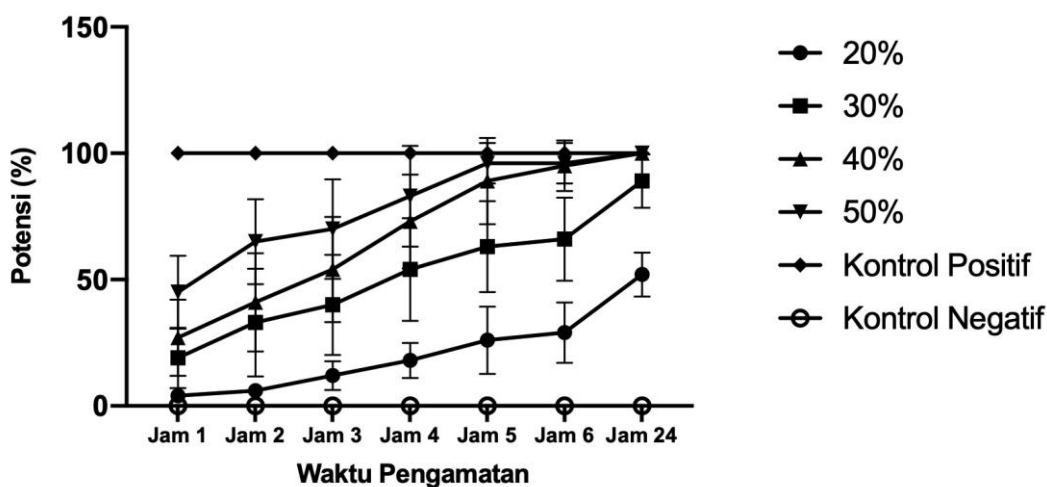
Tabel 5.2 Rata-rata Potensi Insektisida
Rata-Rata Potensi Insektisida (n=25)

Kelompok	Jam 1	Jam 2	Jam 3	Jam 4	Jam 5	Jam 6	Jam 24
20%	4	6	12	18	26	29	52
30%	19	33	40	54	63	66	89
40%	27	41	54	73	89	95	100
50%	45	65	70	83	96	96	100
+	100	100	100	100	100	100	100
0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan tabel 5.2 didapatkan grafik sebagaimana tertera dibawah ini :



Potensi insektisida



Gambar 5.3 Grafik Potensi Dekok Daun Beluntas terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

Berdasarkan grafik 5.3 yang tersaji di atas dapat disimpulkan dari keenam perlakuan tersebut bahwa pada konsentrasi 40% dan 50% sudah dapat membunuh nyamuk sebesar 100%.

5.4 Analisis Data Uji Potensi Dekok Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*

Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan bantuan program SPSS versi 16. Hasil analisis yang didapatkan berupa *output* program yang tercantum pada bagian Lampiran. Adapun penjelasan berdasarkan *output* tersebut dijabarkan sebagai berikut.

Penelitian ini menggunakan variabel numerik dengan satu faktor yang ingin diketahui yaitu faktor perlakuan (dekok daun beluntas) pada setiap jam.

Pengujian statistik yang digunakan adalah uji *One-Way ANOVA*. Berikut ini adalah langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melakukan analisis data.

1. Memeriksa syarat uji *One-Way ANOVA* yang meliputi uji distribusi data untuk normalitas dan homogenitas ragam data. Apabila salah satu atau

kedua asumsi tidak terpenuhi maka uji *One-Way ANOVA* tidak boleh dilakukan dan digantikan dengan uji nonparametrik khususnya uji *Kruskal-Wallis*.

2. Melakukan uji *One-Way ANOVA*, untuk mengetahui potensi dekok daun beluntas yang dilihat dari jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada setiap jam.
3. Analisis *Post Hoc Test (LSD)*, merupakan analisis lanjutan dalam uji *One-Way ANOVA* untuk melihat adanya perbedaan yang lebih spesifik antara waktu terhadap potensi dekok daun beluntas. Jika data non parametrik maka dilakukan uji *Mann Whitney*.
4. Uji korelasi, dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Jika data parametrik maka dilakukan uji korelasi *Pearson*, jika data non parametrik maka dilakukan uji korelasi *Spearman*.

5.4.1 Uji Asumsi Data

Pengujian asumsi terhadap data hasil penelitian harus dilakukan sebelum pengujian statistik khususnya uji *One-Way ANOVA* dilakukan. Pengujian asumsi tersebut adalah uji tentang normalitas dan homogenitas keragaman distribusi data. Untuk syarat uji *One-Way ANOVA* distribusi harus normal dan ragam datanya homogen. Berikut ini penjelasan dari hasil analisis yang telah dilakukan.

5.4.1.1 Uji Normalitas

Uji Probabilitas

Sebelum melakukan pengujian dengan menggunakan statistika inferensial, maka diperlukan pemenuhan terhadap asumsi kenormalan data. Distribusi normal merupakan distribusi teoritis dari variabel random

yang kontinu. Kurva yang menggambarkan distribusi normal adalah kurva normal yang berbentuk simetris. Untuk menguji apakah sampel penelitian merupakan jenis distribusi normal maka digunakan pengujian terhadap masing-masing variabel. Pengujian kenormalan dilakukan dengan kriteria apabila nilai probabilitas $>$ *level of significance* ($\alpha = 5\%$) maka dinyatakan normal. Hasil pengujian normalitas pengaruh waktu pengamatan terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* yang disemprot dekok daun beluntas dapat dilihat dalam lampiran. Berdasarkan hasil pengujian distribusi data, terlihat bahwa data yang diuji yaitu data potensi daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada pengulangan pertama hingga pengulangan keempat menunjukkan bahwa pada jam 1, jam 3, jam 4, dan jam 24 dinyatakan nilai signifikansi (*p-value*) lebih besar dari 0.05. Dapat disimpulkan bahwa data penelitian yang diuji normal atau dapat diasumsikan uji normalitasnya terpenuhi. Sedangkan, pada jam 2, jam 5, dan jam 6 dinyatakan nilai signifikansi (*p-value*) tidak lebih besar dari 0.05 sehingga data penelitian yang diuji tidak normal atau dapat diasumsikan uji normalitasnya tidak terpenuhi sehingga dilanjutkan dengan metode *Kruskall-Wallis*.

5.4.1.2 Uji Homogenitas

Uji kehomogenan (kesamaan) ragam data dapat dilakukan dengan menggunakan uji Levene (*Levene Test Homogeneity of Variance*). Dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah dengan menggunakan nilai signifikansi (*p-value*), di mana *p-value* yang lebih besar dari α (0,05) menunjukkan bahwa ragam data antar perlakuan adalah homogen.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan didapatkan hasil pengujian homogenitas ragam dimana nilai signifikansi (*p-value*) yang didapatkan seperti yang terlampir.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada jam 1, jam 3, jam 4, dan jam 24 tidak ada yang homogen karena tidak lebih besar dari α yang digunakan (0,050) sehingga ragam data pada jam tersebut adalah tidak homogen, sehingga dilakukan transformasi data terlebih dahulu dan didapatkan hasil transformasi data seperti yang sudah terlampirkan bahwa jam 1 dan 24 dapat dilanjutkan dengan *Kruskall-Wallis* sedangkan jam 3 dan 4 dilanjutkan dengan Uji parametrik *One-Way ANOVA*.

5.4.2 Uji Pada Jam Pertama

5.4.2.1 Uji *Kruskall-Wallis*

Data dari hasil penelitian yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dengan tujuan untuk mengetahui adakah perbedaan pemberian dekok daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang mati. Hipotesis awal (H_0) yang dilakukan dalam pengujian ini adalah tidak ada perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*. Hipotesis alternative (H_1) adalah terdapat perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis yang diajukan adalah dengan menggunakan nilai signifikansi (*p-value*) kurang dari 0.05, yang dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap

potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti* yang menunjukkan bahwa hipotesis H1 diterima dan hipotesis H0 ditolak.

Berdasarkan hasil analisis Kruskal-Wallis yang terlampir diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) dari dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada jam 1 pengamatan lebih kecil dari α (0.05) maka dari itu nilai H0 ditolak dan H1 dapat diterima.

5.4.2.2 Uji Mann-Whitney

Dari hasil uji statistik sebelumnya ditemukan adanya perbedaan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*, maka dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui perbedaan yang lebih spesifik antar tiap perlakuan terhadap potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida pada setiap waktu pengamatan.

Tabel 5.3 Uji Mann-whitney jam 1

MW	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 40%	Konsentrasi 50%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
Konsentrasi 20%		0,013	0,013	0,014	0,008	0,008
Konsentrasi 30%			0,372	0,058	0,013	0,013
Konsentrasi 40%				0,245	0,013	0,013
Konsentrasi 50%					0,014	0,014
Kontrol Positif						0,008
Kontrol Negatif						

Berdasarkan tabel 5.3 yang tersaji di atas bahwa didapatkan perbedaan pada jam ke-1 antara konsentrasi 20% dengan konsentrasi 30%, konsentrasi 40%, konsentrasi 50%, kontrol positif, dan kontrol negatif, antara konsentrasi 30%

dengan kontrol positif dan kontrol negatif, antara konsentrasi 40% dengan kontrol positif dan kontrol negatif, antara konsentrasi 50% dengan kontrol positif dan kontrol negatif, dan antara kontrol positif dengan kontrol negatif.

5.4.2.3 Uji Korelasi *Spearman*

Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui adakah hubungan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Data yang memenuhi syarat bila nilai signifikansinya (*p-value*) lebih kecil dari 0.05, dapat diasumsikan bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan.

Berdasarkan uji analisis didapatkan bahwa pada jam ke 1 nilai signifikansi (*p-value*) lebih besar dari 0.05, maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara peningkatan konsentrasi dengan jumlah kematian nyamuk pada jam ke 1.

5.4.3 Uji Pada Jam Kedua

5.4.3.1 Uji *Kruskal-Wallis*

Data dari hasil penelitian pada jam 2 yang telah dikumpulkan dianalisa menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dengan tujuan untuk mengetahui adakah perbedaan pengaruh pemberian dekok daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang mati. Hipotesis awal (H_0) yang dilakukan dalam pengujian ini adalah tidak ada perbedaan pemberian dekok daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*. Hipotesis alternative (H_1) adalah terdapat perbedaan pemberian dekok daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis yang diajukan adalah dengan

menggunakan nilai signifikansi (*p-value*) kurang dari 0.05, yang dapat disimpulkan terdapat perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*, menunjukkan bahwa hipotesis H1 diterima dan hipotesis H0 ditolak.

Berdasarkan hasil analisa *Kruskal-Wallis* yang terlampir diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) dari dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada jam 2 pengamatan lebih kecil dari *alpha* (0.05) maka dari itu nilai H0 ditolak dan H1 dapat diterima.

5.4.3.2 Uji Mann-Whitney

Dari hasil uji statistik sebelumnya ditemukan adanya perbedaan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*, maka dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui perbedaan yang lebih spesifik antar tiap perlakuan terhadap potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida pada setiap waktu pengamatan.

Tabel 5.4 Uji Mann-whitney jam 2

MW	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 40%	Konsentrasi 50%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
Konsentrasi 20%		0,031	0,032	0,032	0,018	0,018
Konsentrasi 30%			0,655	0,058	0,013	0,013
Konsentrasi 40%				0,11	0,014	0,014
Konsentrasi 50%					0,014	0,014
Kontrol Positif						0,008
Kontrol Negatif						



Berdasarkan table 5.4 yang tersaji diatas bahwa didapatkan perbedaan pada jam ke-2 antara konsentrasi 20% dengan konsentrasi 30%, konsentrasi 40%, konsentrasi 50%, kontrol positif, dan kontrol negatif, antara konsentrasi 30% dengan kontrol positif dan kontrol negatif, antara konsentrasi 40% dengan kontrol positif dan kontrol negatif, antara konsentrasi 50% dengan kontrol positif dan kontrol negatif, dan antara kontrol positif dengan kontrol negatif.

5.4.3.3 Uji Korelasi Spearman

Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui adakah hubungan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Data yang memenuhi syarat bila nilai signifikansinya (*p-value*) lebih kecil dari 0.05, dapat diasumsikan bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan.

Berdasarkan uji analisis didapatkan bahwa pada jam ke 2 nilai signifikansi (*p-value*) lebih besar dari 0.05, maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara peningkatan konsentrasi dengan jumlah kematian nyamuk pada jam ke 2.

5.4.4 Uji Pada Jam Ketiga

5.4.4.1 Uji One-Way Anova

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan uji One-Way ANOVA dengan tujuan untuk mengetahui adakah perbedaan yang signifikan antara konsentrasi dekok daun beluntas dengan waktu pengamatan pada setiap jam. Hipotesis awal (H_0) yang digunakan dalam pengujian ini adalah hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 macam perlakuan tidak menunjukkan adanya perlakuan yang berbeda secara signifikan terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Hipotesis alternatif (H_1) adalah terdapat perbedaan perlakuan diantara

variasi konsentrasi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) dan kontrol yang diuji terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis yang diajukan adalah dengan menggunakan nilai signifikansi (*p-value*), di mana *p-value* lebih kecil dari *alpha* (0,05) menunjukkan bahwa hipotesis H1 diterima dan hipotesis H0 ditolak.

Berdasarkan hasil analisis uji *One-Way ANOVA* tersebut pada jam 3 diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,000. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari waktu pengamatan pada jam 3 lebih kecil dari *alpha* (0,05) maka nilai H0 ditolak dan H1 dapat diterima.

5.4.4.2 Uji Post Hoc LSD

Dengan ditemukannya perbedaan signifikan antara waktu pengamatan dengan potensi daun beluntas sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang mati, maka dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui perbedaan yang lebih spesifik antara waktu pengamatan dengan potensi daun beluntas sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang mati. Metode *post hoc test* dilakukan sebagai uji perbandingan berganda (*Multiple Comparison*).

Tabel 5.5 Uji Isd jam 3

Lsd	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 40%	Konsentrasi 50%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
Konsentrasi 20%		0,001	0	0	0	0
Konsentrasi 30%			0,271	0,045	0,003	0
Konsentrasi 40%				0,313	0,032	0
Konsentrasi 50%					0,207	0
Kontrol Positif						0
Kontrol Negatif						



Dari uji perbandingan berganda menunjukkan bahwa didapatkan perbedaan yang signifikan antara konsentrasi 20% dengan konsentrasi 30%, konsentrasi 30% dengan konsentrasi 50% dan kontrol positif, dan konsentrasi 40% dengan kontrol positif, serta tidak terdapat perbedaan antara konsentrasi 50% dengan kontrol positif pada jam ketiga.

5.4.4.3 Uji Korelasi *Pearson*

Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui adakah hubungan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Data yang memenuhi syarat bila nilai signifikansinya (*p-value*) lebih kecil dari 0.05, dapat diasumsikan bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan.

Berdasarkan uji analisis didapatkan bahwa pada jam ketiga nilai signifikansi (*p-value*) lebih besar dari 0.05, maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara peningkatan konsentrasi dengan jumlah kematian nyamuk pada jam ketiga.

5.4.5 Uji Pada Jam Keempat

5.4.5.1 Uji *One-Way Anova*

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan uji *One-Way ANOVA* dengan tujuan untuk mengetahui adakah perbedaan yang signifikan antara konsentrasi dekok daun beluntas dengan waktu pengamatan pada setiap jam. Hipotesis awal (H_0) yang digunakan dalam pengujian ini adalah hasil penelitian menunjukkan bahwa 6 macam perlakuan tidak menunjukkan adanya perlakuan yang berbeda secara signifikan terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Hipotesis alternatif (H_1) adalah terdapat perbedaan perlakuan diantara

variasi konsentrasi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) dan kontrol yang diuji terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis yang diajukan adalah dengan menggunakan nilai signifikansi (*p-value*), di mana *p-value* lebih kecil dari *alpha* (0,05) menunjukkan bahwa hipotesis H1 diterima dan hipotesis H0 ditolak.

Berdasarkan hasil analisis uji *One-Way ANOVA* tersebut pada jam 4 diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,000. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari waktu pengamatan pada jam 4 lebih kecil dari *alpha* (0,05) maka nilai H0 ditolak dan H1 dapat diterima.

5.4.5.2 Uji Post Hoc LSD

Dengan ditemukannya perbedaan yang signifikan antara waktu pengamatan dengan potensi daun beluntas sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang mati, maka dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui perbedaan yang lebih spesifik antara waktu pengamatan dengan potensi daun beluntas sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang mati. Metode *post hoc test* dilakukan sebagai uji perbandingan berganda (*Multiple Comparison*).

Tabel 5.6 Uji Isd jam 4

Isd	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 40%	Konsentrasi 50%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
Konsentrasi 20%		0	0	0	0	0
Konsentrasi 30%			0,125	0,037	0,004	0
Konsentrasi 40%				0,514	0,102	0
Konsentrasi 50%					0,299	0
Kontrol Positif						0



Kontrol Negatif							
-----------------	--	--	--	--	--	--	--

Dari uji perbandingan berganda menunjukkan bahwa didapatkan perbedaan yang signifikan antara konsentrasi 30% dengan konsentrasi 50%, dan konsentrasi 30% dengan kontrol positif, serta tidak terdapat perbedaan antara konsentrasi 40% dan 50% dengan kontrol positif pada jam keempat.

5.4.5.3 Uji Korelasi Pearson

Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui adakah hubungan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Data yang memenuhi syarat bila nilai signifikansinya (*p-value*) lebih kecil dari 0.05, dapat diasumsikan bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan.

Berdasarkan uji analisis didapatkan bahwa pada jam ke 4 nilai signifikansi (*p-value*) lebih besar dari 0.05, maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara peningkatan konsentrasi dengan jumlah kematian nyamuk pada jam keempat.

5.4.6 Uji Pada Jam Kelima

5.4.6.1 Uji Kruskal-Wallis

Data dari hasil penelitian pada jam kelima yang telah dikumpulkan dianalisa menggunakan uji Kruskal-Wallis dengan tujuan untuk mengetahui adakah perbedaan pengaruh pemberian dekok daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Hipotesis awal (H_0) yang dilakukan dalam pengujian ini adalah tidak ada perbedaan pemberian dekok daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*. Hipotesis alternative (H_1)

adalah terdapat perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis yang diajukan adalah dengan menggunakan nilai signifikansi (*p-value*) kurang dari 0.05, yang dapat disimpulkan terdapat perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa hipotesis hipotesis H1 diterima dan hipotesis H0 ditolak.

Berdasarkan hasil analisa Kruskal-Wallis yang terlampir diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) dari dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada jam 5 pengamatan lebih kecil dari *alpha* (0.05) maka dari itu nilai H0 ditolak dan H1 dapat diterima.

5.4.6.2 Uji Mann-Whitney

Dari hasil uji statistik sebelumnya ditemukan ada perbedaan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*, maka dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui perbedaan yang lebih spesifik antar tiap perlakuan terhadap potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida pada setiap waktu pengamatan.

Tabel 5.7 Uji Mann-whitney jam 5

MW	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 40%	Konsentrasi 50%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
Konsentrasi 20%		0,032	0,031	0,026	0,018	0,018
Konsentrasi 30%			0,058	0,038	0,014	0,014
Konsentrasi 40%				0,508	0,131	0,013
Konsentrasi 50%					0,317	0,011
Kontrol Positif						0,008



Kontrol Negatif						
-----------------	--	--	--	--	--	--

Berdasarkan table 5.7 yang tersaji diatas bahwa didapatkan perbedaan pada jam ke-5 antara konsentrasi 20% dengan konsentrasi 30%, konsentrasi 40%, konsentrasi 50%, kontrol positif, dan kontrol negatif, antara konsentrasi 30% dengan konsentrasi 50%, kontrol positif, dan kontrol negatif, antara konsentrasi 40% dengan kontrol negatif, antara konsentrasi 50% dengan kontrol negatif, dan antara kontrol positif dengan kontrol negatif, serta tidak terdapat perbedaan antara konsentrasi 40% dan 50% dengan kontrol positif.

5.4.6.3 Uji Korelasi Spearman

Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui adakah hubungan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Data yang memenuhi syarat bila nilai signifikansinya (*p-value*) lebih kecil dari 0.05, dapat diasumsikan bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan.

Berdasarkan uji analisis didapatkan bahwa pada jam ke 5 nilai signifikansi (*p-value*) lebih besar dari 0.05, maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara peningkatan konsentrasi dengan jumlah kematian nyamuk pada jam ke 5.

5.4.7 Uji Pada Jam Keenam

5.4.7.1 Uji Kruskal-Wallis

Data dari hasil penelitian pada jam 6 yang telah dikumpulkan dianalisa menggunakan uji Kruskal-Wallis dengan tujuan untuk mengetahui adakah perbedaan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang mati.

Hipotesis awal (H0) yang dilakukan dalam pengujian ini adalah tidak ada perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*. Hipotesis alternative (H1) adalah terdapat perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis yang diajukan adalah dengan menggunakan nilai signifikansi (*p-value*) kurang dari 0.05, yang dapat disimpulkan terdapat perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa hipotesis H1 diterima dan hipotesis H0 ditolak.

Berdasarkan hasil analisa Kruskal-Wallis yang terlampir diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) dari dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada jam 6 pengamatan lebih kecil dari *alpha* (0.05) maka dari itu nilai H0 ditolak dan H1 dapat diterima.

5.4.7.2 Uji Mann-Whitney

Dari hasil uji statistik sebelumnya ditemukan ada perbedaan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*, maka dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui perbedaan yang lebih spesifik antar tiap perlakuan terhadap potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida pada setiap waktu pengamatan.

Tabel 5.8 Uji Mann-whitney jam 6

MW	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 40%	Konsentrasi 50%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
Konsentrasi 20%		0,032	0,028	0,028	0,019	0,019
Konsentrasi 30%			0,037	0,037	0,013	0,013



Konsentrasi 40%				0,85	0,317	0,011
Konsentrasi 50%					0,317	0,011
Kontrol Positif						0,008
Kontrol Negatif						

Berdasarkan table 5.8 yang tersaji diatas bahwa didapatkan perbedaan pada jam ke-6 antara konsentrasi 20% dengan konsentrasi 30%, konsentrasi 40%, konsentrasi 50%, kontrol positif, dan kontrol negatif, antara konsentrasi 30% dengan konsentrasi 40%, konsentrasi 50%, kontrol positif, dan kontrol negatif, antara konsentrasi 40% dengan kontrol negatif, antara konsentrasi 50% dengan kontrol negatif, dan antara kontrol positif dengan kontrol negatif, serta tidak terdapat perbedaan antara konsentrasi 40% dan 50% dengan kontrol positif.

5.4.7.3 Uji Korelasi Spearman

Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui adakah hubungan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Data yang memenuhi syarat bila nilai signifikansinya (*p-value*) lebih kecil dari 0.05, dapat diasumsikan bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan.

Berdasarkan uji analisis didapatkan bahwa pada jam ke 6 nilai signifikansi (*p-value*) lebih besar dari 0.05, maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara peningkatan konsentrasi dengan jumlah kematian nyamuk pada jam ke 6.



5.4.8 Uji Pada Jam 24

5.4.8.1 Uji *Kruskal-Wallis*

Data dari hasil penelitian pada jam 24 yang telah dikumpulkan dianalisa menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dengan tujuan untuk mengetahui adakah perbedaan pengaruh pemberian dekok daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Hipotesis awal (H_0) yang dilakukan dalam pengujian ini adalah tidak ada perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*. Hipotesis alternative (H_1) adalah terdapat perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis yang diajukan adalah dengan menggunakan nilai signifikansi (*p-value*) kurang dari 0.05, yang dapat disimpulkan ada perbedaan pemberian dekok daun daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*, menunjukkan bahwa hipotesis hipotesis H_1 diterima dan hipotesis H_0 ditolak.

Berdasarkan hasil analisa *Kruskal-Wallis* yang terlampir diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) dari dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada jam 24 pengamatan lebih kecil dari *alpha* (0.05) maka dari itu nilai H_0 ditolak dan H_1 dapat diterima.

5.4.8.2 Uji *Mann-Whitney*

Dari hasil uji statistik sebelumnya ditemukan adanya perbedaan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*, maka dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui

perbedaan yang lebih spesifik antar tiap perlakuan terhadap potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida pada setiap waktu pengamatan.

Tabel 5.9 Uji Mann-whitney jam 24

MW	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 40%	Konsentrasi 50%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
Konsentrasi 20%		0,02	0,014	0,014	0,014	0,014
Konsentrasi 30%			0,046	0,046	0,046	0,013
Konsentrasi 40%				1	1	0,008
Konsentrasi 50%					1	0,008
Kontrol Positif						0,008
Kontrol Negatif						

Berdasarkan table 5.9 yang tersaji diatas bahwa didapatkan perbedaan pada jam ke-24 antara konsentrasi 20% dengan konsentrasi 30%, konsentrasi 40%, konsentrasi 50%, kontrol positif, dan kontrol negatif, antara konsentrasi 30% dengan konsentrasi 40% ,konsentrasi 50%, kontrol positif, dan kontrol negatif, antara konsentrasi 40% dengan kontrol negatif, antara konsentrasi 50% dengan kontrol negatif, dan antara kontrol positif dengan kontrol negatif, serta tidak terdapat perbedaan antara konsentrasi 40% dan 50% dengan kontrol positif.

5.4.8.3 Uji Korelasi Spearman

Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui adakah hubungan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Data yang memenuhi syarat bila nilai signifikansi (*p-value*) lebih kecil dari 0.05 dapat diasumsikan bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan.



Berdasarkan uji analisis didapatkan bahwa pada jam ke 24 nilai signifikansi (p -value) lebih besar dari 0.05, maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan antara peningkatan konsentrasi dengan jumlah kematian nyamuk pada jam ke 24.



BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui potensi dekok daun beluntas sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode semprot. Penelitian ini diawali dengan melakukan penelitian pendahuluan untuk menentukan konsentrasi minimal yang efektif sebagai acuan untuk penelitian utama. Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Febriana, Amintarti, dan Putra pada tahun 2015, didapatkan konsentrasi efektif untuk ekstrak daun beluntas adalah 50% sehingga dilakukan *step up* dan *step down* dan didapatkan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% untuk penelitian pendahuluan. Setelah dilakukan penelitian pendahuluan, didapatkan konsentrasi dekok daun beluntas minimal yang efektif yaitu 25%.

Penelitian ini menggunakan 6 sangkar kaca yang berukuran 25 x 25 x 25 cm yang terdiri dari 4 konsentrasi utama, kontrol positif (Malathion), dan kontrol negatif (*Aquades*), dan setiap sangkar berisi 25 ekor nyamuk *Aedes aegypti* sehingga jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah 625 ekor. Konsentrasi utama yang digunakan merupakan hasil dari deret hitung konsentrasi minimal efektif dari penelitian pendahuluan, sehingga didapatkan konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50%. Pada penelitian utama dilakukan pengulangan sebanyak empat kali agar representatif, dan mengurangi terjadinya bias sehingga

didapatkan hasil penelitian yang akurat, serta dilakukan pengamatan pada jam ke-1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 24.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada setiap jam dan dilanjutkan dengan uji *LSD* dan *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan yang lebih spesifik antar tiap perlakuan terhadap potensi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) sebagai insektisida pada setiap jam pengamatan, didapatkan mulai tidak ada perbedaan antara konsentrasi 50% dengan kontrol positif pada jam ketiga serta tidak didapatkan perbedaan antara konsentrasi 40% dengan kontrol positif pada jam keempat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 40% adalah konsentrasi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terendah yang efektif dapat membunuh nyamuk *Aedes aegypti* mencapai 90% pada jam keempat, serta 50% adalah konsentrasi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) yang dapat membunuh nyamuk *Aedes aegypti* mencapai 90% dengan waktu tercepat yaitu pada jam ketiga.

Berdasarkan uji *Spearman-Pearson* didapatkan hasil $p > 0.05$ pada setiap jam, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara peningkatan konsentrasi dengan peningkatan jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil dari beberapa penelitian sebelumnya. Hasil penelitian Putri (2017) tentang perasan daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap kematian jentik nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa perasan daun beluntas tersebut berpotensi sebagai larvasida terhadap jentik nyamuk *Aedes aegypti* karena kandungan zat aktif didalamnya.

Hasil yang didapatkan juga sesuai dengan hasil penelitian Aseptianova (2017) tentang efektifitas pemanfaatan tanaman sebagai insektisida elektrik untuk mengendalikan nyamuk penular penyakit DBD. Ekstrak daun yang diteliti adalah ekstrak daun mint, lengkuas, sambiloto, babadotan, alpukat, salam, pucuk merah, dan daun zodia. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa ekstrak daun-daun tersebut efektif sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan secara berurutan tanaman yang paling efektif adalah daun salam, daun alpukat, lengkuas, daun mint, daun babadotan, daun zodia, daun sambiloto, dan daun pucuk merah. Ekstrak daun-daun tersebut diketahui memiliki kandungan senyawa zat aktif flavonoid, tannin, dan alkaloid yang juga dimiliki oleh dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*).

Hasil yang didapatkan mengenai pengaruh lama waktu kontak dengan kematian nyamuk *Aedes aegypti* juga sejalan dengan hasil penelitian dari Mursalim (2017) tentang efektivitas ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica Linn.*) sebagai larvasida *Aedes aegypti* instar III. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara peningkatan jumlah ekstrak daun beluntas dengan jumlah kematian larva, dan lama pajanan ekstrak dengan jumlah kematian larva.

Daun beluntas (*Pluchea indica L.*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki fungsi sebagai insektisida alami. Berdasarkan hasil uji fitokimia pada dekok daun beluntas yang diadakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, daun beluntas ini memiliki zat-zat aktif didalamnya yang mampu membunuh serangga.

Daun beluntas tersebut memiliki 3 golongan senyawa aktif utama yang dominan terhadap kematian serangga yaitu flavonoid, tannin, dan alkaloid. Dimana setiap zat aktif tersebut memiliki fungsi yang berbeda, flavonoid diyakini mampu merusak sel bakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga senyawa intraseluler akan keluar menuju ekstraseluler (Nuria, 2009).

Maka ketika flavonoid diabsorpsi akan mengalami peningkatan fungsi biologis yang meliputi sintesis protein, diferensiasi dan proliferasi sel, serta angiogenesis. Oleh karena itu, jika flavonoid dikonsumsi terlalu banyak akan menyebabkan mutagen yang berdampak pada penghambatan enzim-enzim tertentu pada kerja metabolisme hormon dan metabolisme energi (Sabir A., 2003). Tentunya hal ini juga berlaku pada serangga, dimana flavonoid akan merusak permeabilitas dinding sel pada serangga dan menghambat kerja enzim sehingga mempengaruhi proses metabolisme pada serangga tersebut (Aseptianova, 2017). Pada penelitian yang dilakukan oleh Utami, Syaufina & Haneda pada tahun 2010 menjelaskan dalam zat flavonoid terdapat senyawa yaitu rotenone yang memberikan efek toksik terhadap respirasi sel, dengan cara menghambat transfer electron dalam NADH-koenzim ubiquinon reductase dari sistem transport elektron didalam mitokondria (Aseptianova, 2017).

Kemudian untuk zat aktif tannin memiliki sasaran terhadap polipeptida dinding sel dan mampu menggumpalkan protein, zat tannin ini memiliki rasa yang pahit sehingga menghambat serangga untuk memakannya. Hal ini terjadi karena zat tannin bereaksi dengan protein kemudian membentuk kopolimer yang tidak larut air sehingga protein lebih sukar

dicapai oleh cairan pencernaan serangga (Sari, 2011). Zat tannin juga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus, sehingga akan mengalami gangguan nutrisi (Aseptianova, 2015). Zat aktif lain yang berperan terhadap kematian serangga yakni alkaloid dimana zat alkaloid ini mampu menghambat kerja sistem saraf dan merusak membran sel. Golongan zat ini menghambat asetilkolinesterase, sehingga asetilkolin akan tertimbun pada sinaps, sehingga efek yang ditimbulkan adalah proses inhibitor sintesis kitin dan kerja hormon yang terlambat (Soemirat, 2003).

Dari beberapa zat aktif yang telah dijelaskan diatas, secara tidak langsung zat-zat aktif tersebut yang menyebabkan daun beluntas (*Pluchea indica L.*) ini berpotensi menjadi insektisida alami yang ramah lingkungan.

Berkaitan dengan penelitian mengenai insektisida ini, terkait pentingnya pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor primer virus penyebab demam berdarah dengue (DBD) (Herms, 2006). Hal ini berkaitan dengan penyakit demam berdarah dengue (DBD) yang merupakan penyakit endemik di Indonesia (SEARO, 2011). Dimana pada tahun 2015, tercatat sebanyak 126.675 orang terjangkit DBD di 34 provinsi (100%) dengan 1.229 orang diantaranya meninggal dunia (Kemenkes RI, 2016).

Metode yang dilakukan pada penelitian insektisida ini adalah metode semprot karena metode tersebut lebih mudah untuk digunakan. Alat semprot yang digunakan yaitu sprayer, sprayer berfungsi memecah larutan semprot menjadi droplet, alat semprot yang efisien dapat

menjamin penyebaran bahan/campuran semprot secara merata pada sasaran (Wibawa, 2012).

Keterbatasan dari penelitian ini adalah faktor eksogen seperti suhu, kelembapan udara, dan polutan dalam ruangan penyimpanan tidak dapat dikontrol karena dapat berubah sewaktu-waktu. Selain itu homogenitas usia nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan dalam penelitian tidak dapat dipastikan, sehingga ada kemungkinan nyamuk *Aedes aegypti* mati bukan karena pengaruh dari dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) melainkan secara alami karena usianya yang sudah cukup tua. Konsentrasi tentang kandungan zat aktif pada daun beluntas (*Pluchea indica L.*) yaitu flavonoid, tannin, dan alkaloid yang berperan sebagai insektisida tidak diketahui karena tidak dilakukan penelitian yang lebih mendalam. Serta tidak didapatkan hubungan antara peningkatan konsentrasi sengan kematian nyamuk *Aedes aegypti* dikarenakan dekok memiliki kelemahan. Menurut Putri (2013), dekok mempunyai kelemahan yaitu sari yang dihasilkan tidak stabil dan mudah tercemar oleh bakteri.

6.2 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini tidak dapat menentukan mekanisme kematian dari nyamuk *Aedes aegypti* karena tidak dapat diketahui sistem organ nyamuk yang terganggu.

BAB 7

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) berpotensi menjadi insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Terdapat perbedaan pemberian dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap potensinya sebagai insektisida nyamuk *Aedes aegypti*.
3. Dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) konsentrasi 50% adalah konsentrasi yang dapat membunuh nyamuk *Aedes aegypti* secara maksimal dengan waktu tercepat.
4. Tidak terdapat hubungan antara peningkatan konsentrasi dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*.

7.2 Saran

Berdasarkan kekurangan yang terdapat dalam penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan yaitu :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek dari masing-masing senyawa aktif (flavonoid, alkaloid, dan tannin) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* untuk mengetahui senyawa aktif manakah yang lebih berpotensi.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor lain yang mungkin berpengaruh terhadap perubahan senyawa kimia dalam dekok daun beluntas (*Pluchea indica L.*)
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap tingkat efektifitas dekok daun beluntas sebagai insetisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* untuk dapat disosialisasikan kepada masyarakat bahwa dekok daun beluntas

(*Pluchea indica* L.) dapat digunakan sebagai insektisida alami yang aman terhadap manusia dan lingkungan.



DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, R. 2009. *Parasitologi Kedokteran Ditinjau dari Organ Tubuh yang Diserang*. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta.
- Amiarsi, D., Yulianingsih, dan Sabari, S.D. 2006. *Pengaruh Jenis dan Perbandingan Pelarut terhadap Hasil Ekstraksi Minyak Atsiri Mawar*. Jurnal J.Hort 16(4): 356-359.
- Aminah, N.S., Sigit, S., Partosoedjono, S., dan Chairul. 2001. *S.larak, D.metel, dan E.prostata sebagai Larvasida Aedes aegypti*. Cermin Dunia Kedokteran. No. 131. Hal: 7-9.
- Anggraeni, D.S. 2011. *Stop Demam Berdarah Dengue*. Bogor : Bogor Publishing.
- Aradilla, A.S. 2009. *Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (Azadirachta indica) terhadap larva Aedes aegypti*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
- Arnason, J.T., Philogene, B.J.R., dan Morand, P. 1993. *Insecticides In tropical Plants With Non-Neurotoxic Modes Of Action*. Hal. 107-151.
- Aseptianova, Wijayanti, T.F., dan Nuraini., M. 2017. *Efektifitas pemanfaatan tanaman Sebagai insektisida elektrik untuk Mengendalikan nyamuk penular Penyakit DBD*. Bioeksperimen Volume 3 No.2, ISSN 2460-1365
- Badan POM RI. 2012. *Acuan sediaan herbal* Volume 7 edisi 1.
- Candra, A. 2010. *Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Risiko Penularan*. Ejournal.litbang.depkes.go.id. Diakses 2 Juli 2019.
- CDC. 2012. Mosquito life cycle. www.cdc.gov . Diakses 2 Juli 2019
- Cushnie T, Lamb AJ. 2005. *Antimicrobial Activity Of Flavonoids*. International Journal of Antimicrobial Agents. 26: 343-56.

Dahlan. 2004. *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan, Uji Hipotesis*. Jakarta:

PT. Arkans. Hal. 163-167.

Dalimartha, S. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid 1*. Trubus Agriwidya, Jakarta

Departemen Kesehatan RI. 2005. *Pencegahan dan Pemberantasan demam Berdarah Dengue Di Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Departemen Kesehatan RI. 2007. *Demam Berdarah*. Jakarta: Depkes RI.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*.

Hal. 113-115. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia

Direktorat Jendral Perkebunan. 2016. *Penyakit Busuk Pangkal Batang (BPB)*

Kelapa Sawit. www.ditjenbun.Pertanian.go.id diakses 2 juli 2019.

Djakaria, S. 2006. *Vektor Penyakit Virus, Riketsia, Spiroketa dan Bakteri*. Dalam:

Sriasi Gandahusada, Herry D, Wita Pribadi. *Parasitologi Kedokteran*. Edisi

Ketiga. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.

Djojosumarto, P. 2008. *Teknik aplikasi pestisida pertanian*. Yogyakarta: Kanisus.

Elimamet, A.M., Elmalik, K. H., dan Ali, F.S. 2009. *Larvicidal, Adult Emergence*

Inhibition and Oviposition Deterrent Effects of Foliage Extract from

Ricinuscommunis L. against Anopheles arabiensis and Culex

quinquefasciatus in Sudan. Tropical Biomedicine. 26(2): 130–139.

Federer, W. T. 1977. *Experimental Design Theory And Application* Third Edition

New Delhi Bombay Calcuta: Oxford and IBH Publishing Co.

Febriana, H. M., Amintarti, S., dan Putra, A. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun

Beluntas (*Pluchea indica* (L) Less) Terhadap Pertumbuhan Bakteri

Escherichia coli. Jurnal Wahana-Bio. Vol. XIII. Hal. 68.

Gunawan, D dan Mulyani S. 2004. *Ilmu Obat Alam*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Hartati, 2016. *Ekstraksi panas dan dingin*. www.academia.edu. Diakses pada 2

Juli 2019.

Herms, W. 2006. *Medical Entomology*. The Macmillan Company, United States of America.

Hoedojo, R. 1993. *Vektor Demam Berdarah Dengue dan Penanggulangannya*.

Jakarta: Perhimpunan Pemberantasan Penyakit Parasit Indonesia. Majalah Parasitologi Indonesia. Vol. 6 januari 1993.

Hoedojo, R dan Zulhasril, 2008. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran edisi keempat*. Jakarta: Balai penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Junsuo SL, Jianyoung L. 2006. *Major chorion protein and their crosslinking during chorion hardening in aedes aegypti mosquitoes*.

www.ncbi.nlm.nih.gov. Diakses 1 juli 2019.

Kardinan, A. 2011. *Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian, 4 (4). Hal 262 – 278.

Kementerian Kesehatan RI. 2010. *Demam Berdarah Dengue volume 2*. Pusat Komunikasi Publik Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan RI, Jakarta, 2010.

Kementerian Kesehatan RI. 2016. *Situasi DBD di Indonesia*. www.depkes.go.id. Diakses 2 Juli 2019.

Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Situasi Penyakit Demam Berdarah di Indonesia*.

Pusat Komunikasi Publik Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan RI, Jakarta, 2017.

Liem, A.F., Holle, E., Gemnafle, I.Y., & Wakum, S. 2013. *Isolasi Senyawa*

Saponin dari Mangrove Tanjung (Bruguiera gymnorrhiza) dan

Pemanfaatannya sebagai Pestisida nabati pada Larva Nyamuk. Jurnal

Biologi. Papua. 5(1): 29-36.

Markham. 1988. *Cara Identifikasi Flavonoid*. Diterjemahkan oleh Kosasih

Padmawinata. Bandung: ITB. Hal. 1-20.

Mc Michael, A.J. 2006. *Population Health as the Bottom Line of Sustainability.*

The European Journal of Public Health December 2006; 16(6): 579-581.

Metcalf, R.L. & W.H. Luckman. 1975. *Introduction to Insect pest Management.*

Hal. 235-273. Dalam: R.L Metcalf , J.N. Pitts & W. Stumn. Environmental

Science and technology. John Willey & Sons, New York.

Mursalim, N.A. 2017. *Efektivitas Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica L.)*

sebagai Larvasida Aedes aegypti Instar III. Fakultas Kedokteran dan Ilmu

Kesehatan UIN Alauddin Makassar.

Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan.*

Jakarta: Agromedia Pustaka. Hal. 94.

Nuria, F., 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (Jatropha

cuircas L) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923,

Escherichia coli ATCC 25922, dan Salmonella typhi ATCC 1408.. *jurnal*

ilmu-ilmu pertanian, Volume V, pp. 26-37.

Pratiwi, A. 2012. **PENERIMAAN MASYARAKAT TERHADAP LARVASIDA**

ALAMI. www.media.neliti.com. Diakses 2 Juli 2019.

Putri. 2013. Maserasi, Perkolasi, Soxhletasi, Infusa, Dekok, Destilasi Uap.

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Tadulako. Palu.

Putri. 2017. *Gambar Perasan Daun Beluntas Terhadap Kematian Jentik Nyamuk*

Aedes aegypti. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika
Jombang.

Rahmi A, Cahyanto T, Sujarwo T, Lestari R Indri. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak*

daun beluntas (Pluchea indica (L.) Less.) terhadap propionibacterium

acnes penyebab jerawat. Fak Sains dan Teknol UIN Sunan Gunung Djati

Bandung. 2015;IX(1):141–61.

Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi VI, Hal 191-216,

Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, Bandung: ITB.

Rohyami, Y. 2008. *Penentuan Kandungan Flavonoid dari Ekstrak Metanol*

Daging Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl.). Logika

Vol.1 No.8. Hal.8.

Roqib M, dan Kristanti IP. 2015. *Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea*

indica) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva Spodoptera litura F.

JURNAL SAINS DAN SENI ITS, 4(2).

Sabir A. 2003. *Pemanfaatan Flovanoid di Bidang Kedokteran Gigi*. Dalam

Majalah Kedokteran Gigi. Edisi Khusus Temu Ilmiah Nasional III. Surabaya

: FKG Unair, 81 –87.

Sari, F.P., dan S. M. Sari. 2011. *Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman*

Yodium (Jatropha multifida Linn) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik

Alami. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Soedarto, 2008. *Parasitologi Klinik*. Airlangga University

Soegijanto, S. *Epidemiologi demam berdarah dengue*. Dalam: Soegeng

Soegijanto: *Demam berdarah dengue: tinjauan dan temuan baru di era*

2003. Surabaya: Airlangga University Press. 2004; Hal. 1-10

Soegijanto, S. 2006. *Demam Berdarah Dengue* Edisi kedua. Surabaya. Airlangga University Press.

Soemirat, J. 2003. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Staf pengajar Departemen Parasitologi FKUI. 2011. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran* Edisi Keempat. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.

Suhendro, Leonard N, Khie C, Herdiman T. 2006. *Demam Berdarah Dengue* dalam: Aru W, Sudoyo, Bambang S, Idrus A, Marcellus S.K, Siti S. Editor: *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid III edisi IV. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hal. 1731-1735.

Suman DS, Shrivistava AR, Pant SC, Parashar BD.2011. *Differentiation of Aedes aegypti and Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) with egg surface morphology and morphometrics using scanning electron microscopy*. Amsterdam: Arth Struct & Dev. Elsevier.

Sungkar, S. 2002. *Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Yayasan Penerbitan Ikatan Dokter Indonesia. Hal. 1-30.

Susanti, A. 2008. *Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (Pluchea indica less) terhadap Escherichia coli secara in vitro*. Jurnal Universitas Airlangga Vol.1 No. 1.

Suyanto, Dartanoto, Astuti. 2011. *Hubungan Pengetahuan dan Sikap Dengan Praktek Pengendalian Nyamuk Aedes Aegypti di Kelurahan Sangkrah Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta*. Jurnal Kesehatan, ISSN 1979-7621, Vol. 4, No. 1, Juni 2011: 1-13

Ulfa, N. M. 2010. *Daya Anti Bakteri Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica L.)*

dalam Berbagai Konsentrasi terhadap Bakteri E. coli Secara In Vitro.

Fakultas Pendidikan MIPA IKIP Negeri Singaraja. Jurusan Biologi-Fakultas
MIPA UM.

Utami, S., L. Syaufina, dan N.F. Haneda. 2010. *Daya Racun Ekstrak Kasar Daun*

Bintaro (Cerbera odollam Gaertn.) Terhadap Larva Spodoptera litura

Fabricus. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. Hal. 96-100, ISSN 0853-
4217, Vol. 15, No.2.

WHO. 2006. *World Health Statistics.* www.who.int. Diakses 2 Juli 2019.

WHO. 2011. *Comprehensive Guidelines for Prevention and Control of Dengue
and Dengue Haemorrhagic Fever.* www.searo.who.int. Diakses 2 Juli
2019.

WHO. *Monitoring and Managing Insecticide Resistance In Aedes Mosquito
Populations.* WHO/ZIKV/NC/16.1.2016. Office for information p. 3-5.

Wibawa, R. R., 2012. POTENSI EKSTRAK BIJI MAHKOTA DEWA (Phaleria
macrocarpa) SEBAGAI INSEKTISIDA TERHADAP NYAMUK Aedes
aegypti DENGAN METODE SEMPROT. *Universitas Jember.*

Yunita, E., Suprpti, N., dan Hidayat, J.. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan
(Eupatorium riparium) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva
Aedes aegypti. *Bioma.* Vol. 11, No. 1, Hal. 11-17 ISSN: 1410-8801.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Data Jumlah Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*

Jumlah *Aedes aegypti* yang mati pada pengulangan I

	Waktu	Kandang 1 (20%)	Kandang 2 (30%)	Kandang 3 (40%)	Kandang 4 (50%)	Kontrol +	Kontrol -
Hari 1	Jam ke-1	1	9	10	12	25	0
	Jam ke-2	1	10	13	15	25	0
	Jam ke-3	5	11	15	15	25	0
	Jam ke-4	7	11	18	20	25	0
	Jam ke-5	11	12	23	25	25	0
	Jam ke-6	11	12	25	25	25	0
	Jam ke-24	16	20	25	25	25	0

Jumlah *Aedes aegypti* yang mati pada pengulangan II

	Waktu	Kandang 1 (20%)	Kandang 2 (30%)	Kandang 3 (40%)	Kandang 4 (50%)	Kontrol +	Kontrol -
Hari 2	Jam ke-1	1	4	10	16	25	0
	Jam ke-2	2	15	15	22	25	0
	Jam ke-3	3	16	18	23	25	0
	Jam ke-4	4	21	23	25	25	0
	Jam ke-5	7	22	25	25	25	0



	Jam ke-6	8	22	25	25	25	0
	Jam ke-24	13	25	25	25	25	0

Jumlah *Aedes aegypti* yang mati pada pengulangan III

	Waktu	Kandang 1 (20%)	Kandang 2 (30%)	Kandang 3 (40%)	Kandang 4 (50%)	Kontrol +	Kontrol -
Hari 2	Jam ke-1	1	2	3	9	25	0
	Jam ke-2	1	4	9	16	25	0
	Jam ke-3	2	9	15	20	25	0
	Jam ke-4	3	10	20	24	25	0
	Jam ke-5	4	13	25	25	25	0
	Jam ke-6	4	16	25	25	25	0
	Jam ke-24	11	24	25	25	25	0

Jumlah *Aedes aegypti* yang mati pada pengulangan IV

	Waktu	Kandang 1 (20%)	Kandang 2 (30%)	Kandang 3 (40%)	Kandang 4 (50%)	Kontrol +	Kontrol -
Hari 3	Jam ke-1	1	4	4	8	25	0
	Jam ke-2	2	4	4	12	25	0
	Jam ke-3	2	4	6	12	25	0
	Jam ke-4	4	12	12	14	25	0
	Jam ke-5	4	16	16	21	25	0
	Jam ke-6	6	16	20	21	25	0

Jam ke-24	12	20	25	25	25	0
-----------	----	----	----	----	----	---

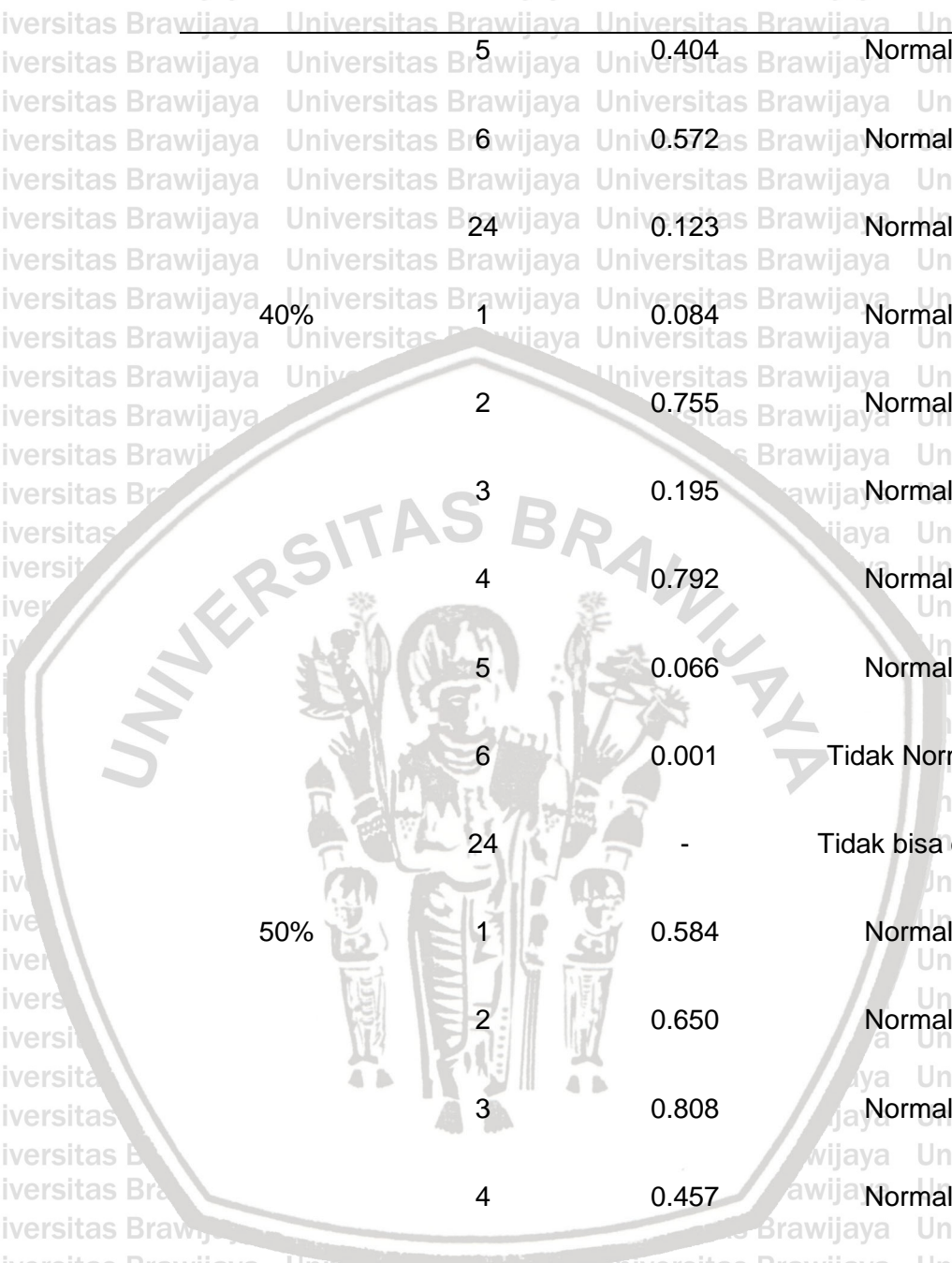
LAMPIRAN 2

Analisis Perbedaan Pemberian Konsentrasi Dekok daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) Terhadap Jumlah Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*

Asumsi Normalitas

Kelompok	Jam	Probabilitas	Kesimpulan
20%	1	-	Tidak bisa diuji
	2	0.024	Tidak Normal
	3	0.161	Normal
	4	0.195	Normal
	5	0.241	Normal
	6	0.952	Normal
30%	24	0.577	Normal
	1	0.279	Normal
	2	0.275	Normal
	3	0.980	Normal
	4	0.065	Normal





5	0.404	Normal
6	0.572	Normal
24	0.123	Normal
1	0.084	Normal
2	0.755	Normal
3	0.195	Normal
4	0.792	Normal
5	0.066	Normal
6	0.001	Tidak Normal
24	-	Tidak bisa diuji
1	0.584	Normal
2	0.650	Normal
3	0.808	Normal
4	0.457	Normal
5	0.001	Tidak Normal
6	0.001	Tidak Normal
24	-	Tidak Bisa Diuji

40%

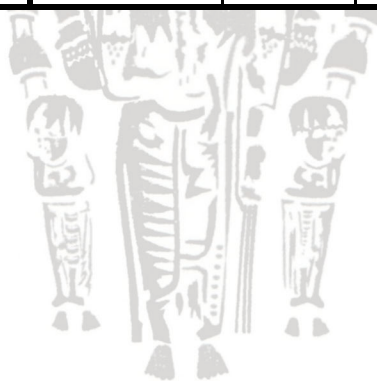
50%

Asumsi Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

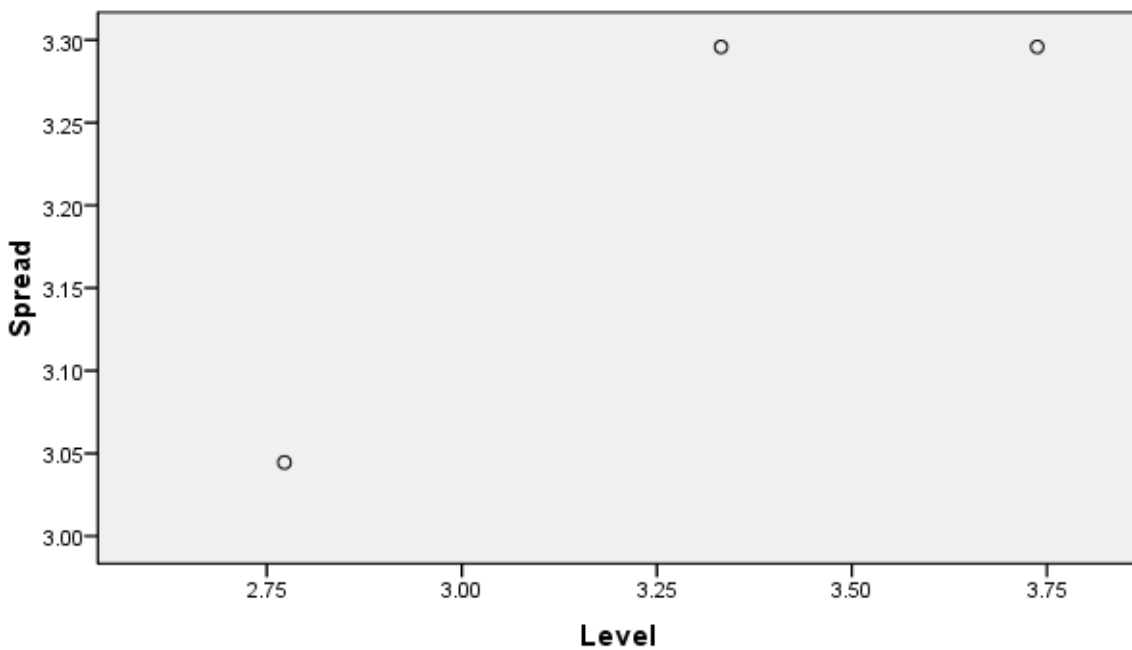
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Jam1	9.475	5	18	.000
Jam2	5.884	5	18	.002
jam3	4.338	5	18	.009
jam4	3.628	5	18	.019
jam5	3.470	5	18	.023
jam6	2.762	5	18	.051
jam24	13.009	5	18	.000

UNIVERSITAS



Hasil Transformasi Data pada Jam 1, 3, 4 dan Jam 24

Spread vs. Level Plot of Jam1 by Kelompok

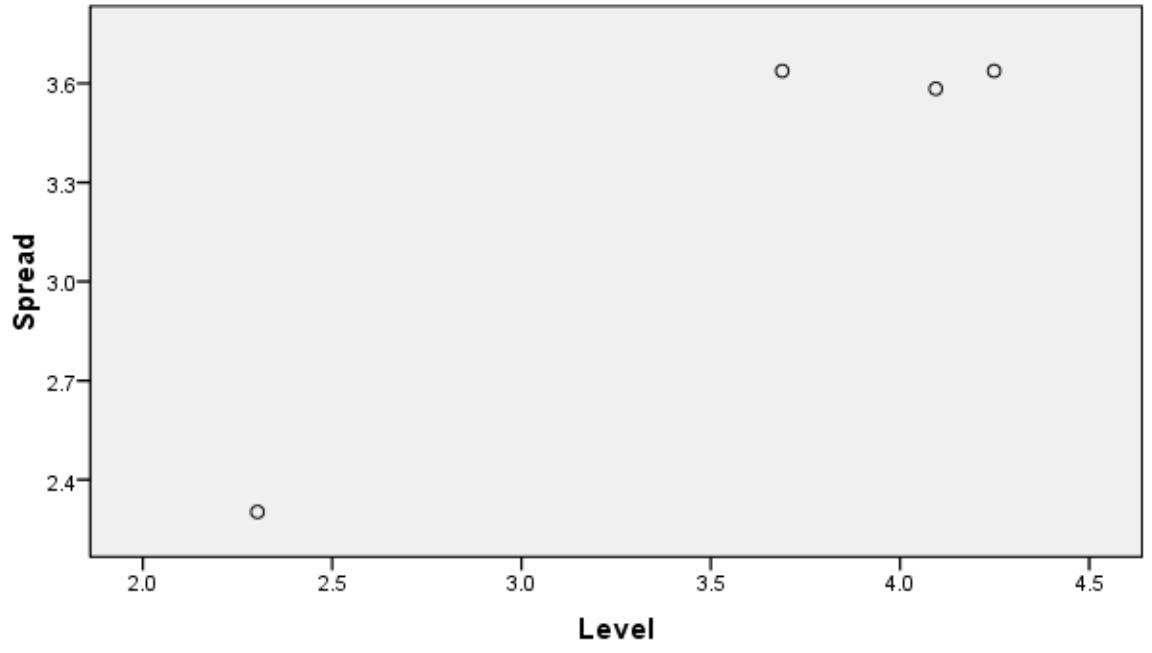


* Plot of LN of Spread vs LN of Level

Slope = ,272 Power for transformation = ,728



Spread vs. Level Plot of jam3 by Kelompok

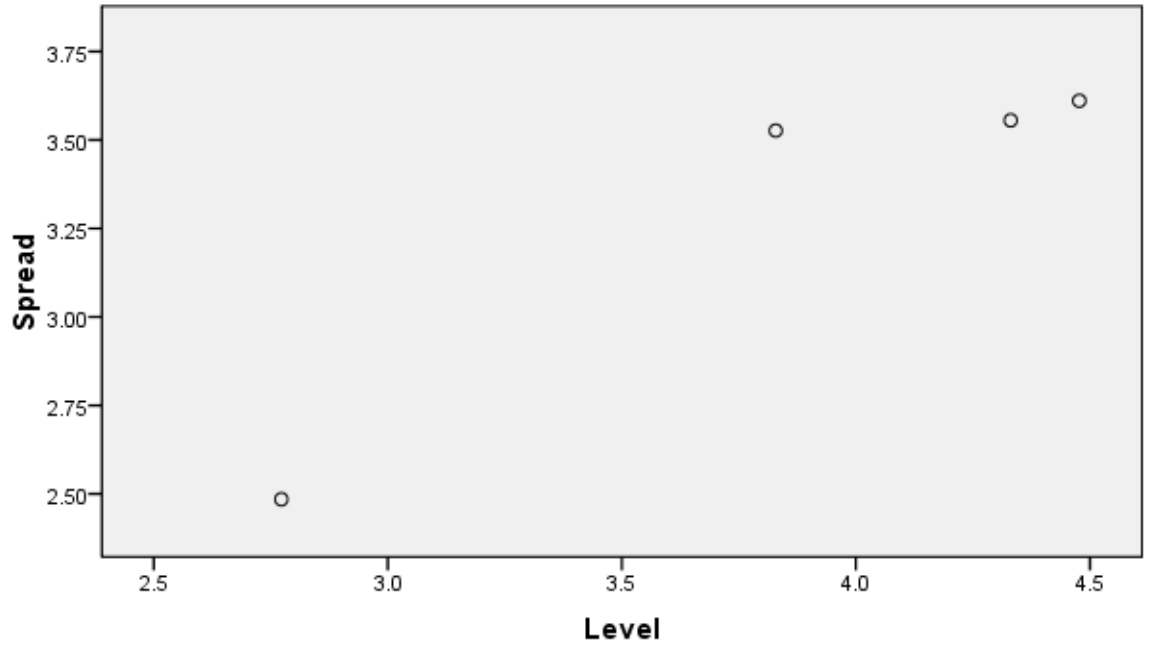


* Plot of LN of Spread vs LN of Level

Slope = ,714 Power for transformation = ,288



Spread vs. Level Plot of jam4 by Kelompok

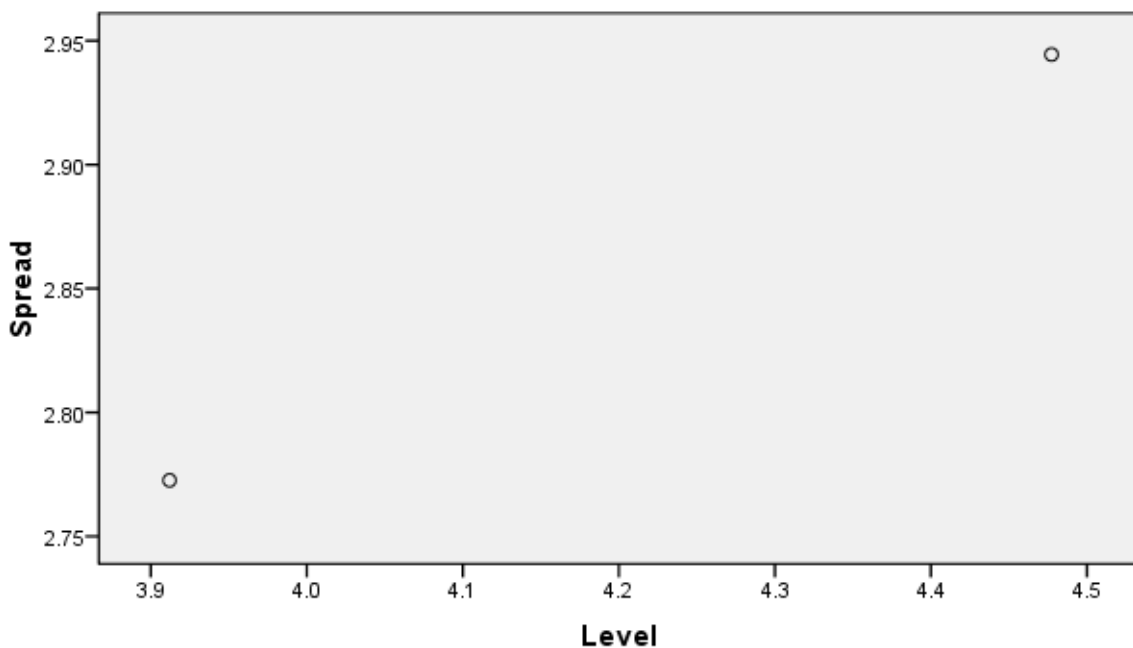


* Plot of LN of Spread vs LN of Level

Slope = ,667 Power for transformation = ,333



Spread vs. Level Plot of jam24 by Kelompok



* Plot of LN of Spread vs LN of Level

Slope = ,304 Power for transformation = ,696

Uji Kruskal-wallis

Test Statistics^{a,b}

Test Statistics^{a,b}

	Jam1	jam24		Jam2	jam5	jam6
Chi-Square	21.179	21.694	Chi-Square	20.136	19.578	19.872
Df	5	5	df	5	5	5
Asymp. Sig.	.001	.001	Asymp. Sig.	.001	.001	.001

a. Kruskal Wallis Test

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

b. Grouping Variable: Kelompok



Uji ONE-WAY ANOVA

ANOVA					
trans_jam3	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.114	4	.528	16.236	.000
Within Groups	.488	15	.033		
Total	2.602	19			

ANOVA					
trans_jam4	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.462	4	.365	25.169	.000
Within Groups	.218	15	.015		
Total	1.680	19			

Uji Post-Hoc LSD dan Mann-Whitney

Multiple Comparisons

LSD

Depende nt Variable	(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
jam3	konsentrasi 20%	konsentrasi 30%	-28.000*	10.198	.013	-49.43	-6.57
		konsentrasi 40%	-42.000*	10.198	.001	-63.43	-20.57
	konsentrasi 50%	-58.000*	10.198	.000	-79.43	-36.57	
	kontrol positif	-88.000*	10.198	.000	-109.43	-66.57	
	kontrol negatif	12.000	10.198	.255	-9.43	33.43	



	30%	konsentrasi 20%	28.000*	10.198	.013	6.57	49.43
		konsentrasi 40%	-14.000	10.198	.187	-35.43	7.43
		konsentrasi 50%	-30.000*	10.198	.009	-51.43	-8.57
		kontrol positif	-60.000*	10.198	.000	-81.43	-38.57
		kontrol negatif	40.000*	10.198	.001	18.57	61.43
40%		konsentrasi 20%	42.000*	10.198	.001	20.57	63.43
		konsentrasi 30%	14.000	10.198	.187	-7.43	35.43
		konsentrasi 50%	-16.000	10.198	.134	-37.43	5.43
		kontrol positif	-46.000*	10.198	.000	-67.43	-24.57
		kontrol negatif	54.000*	10.198	.000	32.57	75.43
50%		konsentrasi 20%	58.000*	10.198	.000	36.57	79.43
		konsentrasi 30%	30.000*	10.198	.009	8.57	51.43
		konsentrasi 40%	16.000	10.198	.134	-5.43	37.43
		kontrol positif	-30.000*	10.198	.009	-51.43	-8.57
		kontrol negatif	70.000*	10.198	.000	48.57	91.43
kontrol positif		konsentrasi 20%	88.000*	10.198	.000	66.57	109.43
		konsentrasi 30%	60.000*	10.198	.000	38.57	81.43
		konsentrasi 40%	46.000*	10.198	.000	24.57	67.43
		konsentrasi 50%	30.000*	10.198	.009	8.57	51.43
		kontrol negatif	100.000*	10.198	.000	78.57	121.43
kontrol negatif		konsentrasi 20%	-12.000	10.198	.255	-33.43	9.43
		konsentrasi 30%	-40.000*	10.198	.001	-61.43	-18.57
		konsentrasi 40%	-54.000*	10.198	.000	-75.43	-32.57
		konsentrasi 50%	-70.000*	10.198	.000	-91.43	-48.57
		kontrol positif	-100.000*	10.198	.000	-121.43	-78.57
jam4	20%	konsentrasi 30%	-36.000*	10.011	.002	-57.03	-14.97
		konsentrasi 40%	-55.000*	10.011	.000	-76.03	-33.97
		konsentrasi 50%	-65.000*	10.011	.000	-86.03	-43.97
		kontrol positif	-82.000*	10.011	.000	-103.03	-60.97
		kontrol negatif	18.000	10.011	.089	-3.03	39.03
30%		konsentrasi 20%	36.000*	10.011	.002	14.97	57.03
		konsentrasi 40%	-19.000	10.011	.074	-40.03	2.03

	konsentrasi 50%	-29.000*	10.011	.010	-50.03	-7.97
	kontrol positif	-46.000*	10.011	.000	-67.03	-24.97
	kontrol negatif	54.000*	10.011	.000	32.97	75.03
konsentrasi 40%	konsentrasi 20%	55.000*	10.011	.000	33.97	76.03
	konsentrasi 30%	19.000	10.011	.074	-2.03	40.03
	konsentrasi 50%	-10.000	10.011	.331	-31.03	11.03
	kontrol positif	-27.000*	10.011	.015	-48.03	-5.97
	kontrol negatif	73.000*	10.011	.000	51.97	94.03
	konsentrasi 50%	konsentrasi 20%	65.000*	10.011	.000	43.97
konsentrasi 30%		29.000*	10.011	.010	7.97	50.03
konsentrasi 40%		10.000	10.011	.331	-11.03	31.03
kontrol positif		-17.000	10.011	.107	-38.03	4.03
kontrol negatif		83.000*	10.011	.000	61.97	104.03
kontrol positif	konsentrasi 20%	82.000*	10.011	.000	60.97	103.03
	konsentrasi 30%	46.000*	10.011	.000	24.97	67.03
	konsentrasi 40%	27.000*	10.011	.015	5.97	48.03
	konsentrasi 50%	17.000	10.011	.107	-4.03	38.03
	kontrol negatif	100.000*	10.011	.000	78.97	121.03
kontrol negatif	konsentrasi 20%	-18.000	10.011	.089	-39.03	3.03
	konsentrasi 30%	-54.000*	10.011	.000	-75.03	-32.97
	konsentrasi 40%	-73.000*	10.011	.000	-94.03	-51.97
	konsentrasi 50%	-83.000*	10.011	.000	-104.03	-61.97
	kontrol positif	-100.000*	10.011	.000	-121.03	-78.97

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Kelompok 20% dengan 30%

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	.000	.000
Wilcoxon W	6.000	6.000	6.000
Z	-2.160	-2.141	-2.141
Asymp. Sig. (2-tailed)	.031	.032	.032
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^a	.057 ^a	.057 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Konsentrasi 20% dan 40%

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	.000	.000
Wilcoxon W	6.000	6.000	6.000
Z	-2.141	-2.160	-2.201
Asymp. Sig. (2-tailed)	.032	.031	.028
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^a	.057 ^a	.057 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok



Konsentrasi 20% dan 50%

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	.000	.000
Wilcoxon W	6.000	6.000	6.000
Z	-2.141	-2.223	-2.201
Asymp. Sig. (2-tailed)	.032	.026	.028
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^a	.057 ^a	.057 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Konsentrasi 20% dan kontrol positif

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	.000	.000
Wilcoxon W	6.000	6.000	6.000
Z	-2.366	-2.366	-2.341
Asymp. Sig. (2-tailed)	.018	.018	.019
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^a	.057 ^a	.057 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Konsentrasi 20% dan kontrol negatif

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	.000	.000
Wilcoxon W	10.000	10.000	10.000
Z	-2.366	-2.366	-2.341
Asymp. Sig. (2-tailed)	.018	.018	.019



Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^a	.057 ^a	.057 ^a
--------------------------------	-------------------	-------------------	-------------------

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Kelompok 30% dan 40%

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	6.500	1.500	1.000
Wilcoxon W	16.500	11.500	11.000
Z	-.447	-1.899	-2.084
Asymp. Sig. (2-tailed)	.655	.058	.037
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^a	.057 ^a	.057 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Konsentrasi 30% dan 50%

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	1.500	1.000	1.000
Wilcoxon W	11.500	11.000	11.000
Z	-1.899	-2.071	-2.084
Asymp. Sig. (2-tailed)	.058	.038	.037
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^a	.057 ^a	.057 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok



Konsentrasi 30% dan kontrol positif

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	.000	.000
Wilcoxon W	10.000	10.000	10.000
Z	-2.477	-2.460	-2.477
Asymp. Sig. (2-tailed)	.013	.014	.013
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a	.029 ^a	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Konsentrasi 30% dan kontrol negatif

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	.000	.000
Wilcoxon W	10.000	10.000	10.000
Z	-2.477	-2.460	-2.477
Asymp. Sig. (2-tailed)	.013	.014	.013
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a	.029 ^a	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Konsentrasi 40% dan 50%

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	2.500	6.000	7.500
Wilcoxon W	12.500	16.000	17.500
Z	-1.597	-.661	-.189
Asymp. Sig. (2-tailed)	.110	.508	.850
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.114 ^a	.686 ^a	.886 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok



Konsentrasi 40% dan kontrol positif

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	4.000	6.000
Wilcoxon W	10.000	14.000	16.000
Z	-2.460	-1.512	-1.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014	.131	.317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a	.343 ^a	.686 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Konsentrasi 40% dan kontrol negatif

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	.000	.000
Wilcoxon W	10.000	10.000	10.000
Z	-2.460	-2.477	-2.530
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014	.013	.011
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a	.029 ^a	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

Konsentrasi 50% dan kontrol positif

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	6.000	6.000
Wilcoxon W	10.000	16.000	16.000
Z	-2.460	-1.000	-1.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014	.317	.317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a	.686 ^a	.686 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok



Konsentrasi 50% dan Kontrol negatif

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	.000	.000
Wilcoxon W	10.000	10.000	10.000
Z	-2.460	-2.530	-2.530
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014	.011	.011
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a	.029 ^a	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

Kontrol positif dan Kontrol negatif

Test Statistics^b

	Jam2	jam5	jam6
Mann-Whitney U	.000	.000	.000
Wilcoxon W	10.000	10.000	10.000
Z	-2.646	-2.646	-2.646
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008	.008	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a	.029 ^a	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok



LAMPIRAN 3

Uji Korelasi *Spearman-Pearson*

Correlations

		Kelompok	Jam1	Jam2	jam5	jam6	jam24
Spearman's rho	Kelompok	1.000	.099	.099	.060	.042	-.015
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.	.644	.644	.781	.845	.943
	N	24	24	24	24	24	24
Jam1	Kelompok	.099	1.000	.969**	.905**	.906**	.862**
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.644	.	.000	.000	.000	.000
	N	24	24	24	24	24	24
Jam2	Kelompok	.099	.969**	1.000	.933**	.925**	.890**
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.644	.000	.	.000	.000	.000
	N	24	24	24	24	24	24
jam5	Kelompok	.060	.905**	.933**	1.000	.989**	.936**
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.781	.000	.000	.	.000	.000
	N	24	24	24	24	24	24
jam6	Kelompok	.042	.906**	.925**	.989**	1.000	.951**
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.845	.000	.000	.000	.	.000
	N	24	24	24	24	24	24
jam24	Kelompok	-.015	.862**	.890**	.936**	.951**	1.000
	Correlation Coefficient						
	Sig. (2-tailed)	.943	.000	.000	.000	.000	.
	N	24	24	24	24	24	24

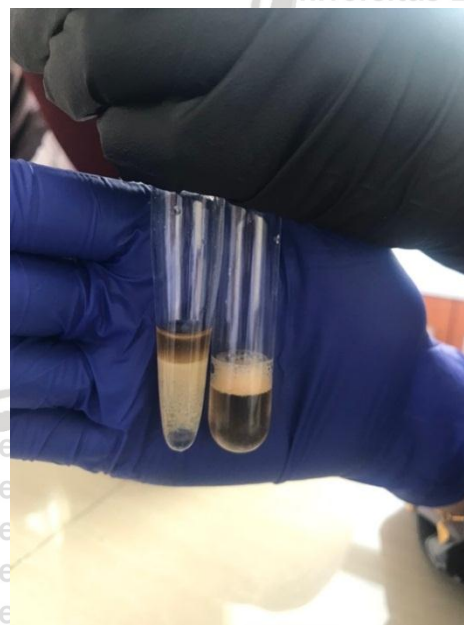
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



		Kelompok	jam3	jam4
Kelompok	Pearson Correlation	1	.184	.076
	Sig. (2-tailed)		.389	.726
	N	24	24	24
jam3	Pearson Correlation	.184	1	.968**
	Sig. (2-tailed)	.389		.000
	N	24	24	24
jam4	Pearson Correlation	.076	.968**	1
	Sig. (2-tailed)	.726	.000	
	N	24	24	24

LAMPIRAN 4

Uji Fitokimia Zat Flavonoid, Alkaloid, dan Tanin







PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA BATU
 Jalan Lahor No.87 Telp. (0341) 593396
KOTA BATU 65313

Nomor : 074/ 489A/ 102.7/ 2019
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Determinasi Tanaman Beluntas**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : DINI RAHMANIA AFANDI / 165070101111008
 MITA YUNIAWATI PRATIWI / 165070107111027
 ANNISA NURUL QALBI / 165070107111041
 SANDOVA ALMAS FADIANSYAH / 165070101111038
 CINDY WIDIKA PRATIWI / 165070100111040
 Fakultas : FAKULTAS KEDOKTERAN, UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG

1. Perihal determinasi tanaman beluntas

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermaphyta
 Sub divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Bangsa : Asterales
 Suku : Asteraceae
 Marga : Pluchea
 Jenis : *Pluchea indica* (L). Less
 Sinonim : *Baccharis indica* Linn.
 Nama Daerah : Beluntas (Indonesia); beluntas (Sumatra); baluntas, baruntas (Sunda); luntas (Jawa); baluntas (Madura); lamutasa (Makassar); lenaboui (Timor); luan yi (China).
 Kunci Determinasi : 1b -2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14b-16b-286b-288b-289b-1a-2b-3b-4b-5a-6b-8b-9b-10a

2. Morfologi

: Perdu kecil, tumbuh tegak, tinggi bisa mencapai 2 m. Batang berambut halus. Daun bulat telur, hijau muda, panjang 2-9 cm, ujung lancip, letak berseling, berbau khas. Bunga majemuk, bentuk malai, keluar dari ketiak daun, bercabang-cabang, warna putih kekuningan. Buah kecil, keras, warna coklat. Biji coklat keputih-putihan. Perbanyakkan dengan biji atau stek.

3. Nama Simplisia

: *Pluchea indicae* Folium/ Daun Beluntas.

4. Kandungan

: Alkaloid, minyak atsiri, saponin, flavanoid, dan polifenol.

5. Penggunaan

: Penelitian

6. Daftar Pustaka

- Anonim. <http://www.plantamor.com/beluntas>, diakses 19 Desember 2010.
- Anonim. <http://www.warintek.ristek.go.id/beluntas>, diakses 22 Oktober 2010.
- Syamsuhidayat, Sri Sugati dan Hutapea, Johny Ria. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan.
- Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 25 Juli 2019

Kepala UPT Lab. Herbal Materia Medica Batu

Dr. Husin R.M., Drs., Apt., M.Kes.
 NIP.19611102 199103 1 003

LAMPIRAN 5

Gambar-Gambar Penelitian





