

Hang Tuah

MEDICAL JOURNAL

VOLUME 10 NOMOR 1 JANUARI 2012

Fokus

- **GANGGUAN TIDUR**
Asami R. Kumala
- **PERAN AQUAPORIN 3 DAN METABOLISMENYA DI DALAM KULIT**
Indri Ngesti Rahayu

Penelitian

- **PENGARUH HIPERBARIK OKSIGEN TERHADAP RETINOPATI DIABETIK DI LAKESLA SURABAYA**
Irma A. Pasaribu
- **EFEK PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DARAH AKIBAT PEMBERIAN CHITOSAN PADA TIKUS PUTIH (RATTUS NORVEGICUS) YANG DI INDUKSI STREPTOCOTOZIN**
Fitri Handajani
- **PENGARUH PEMBERIAN SUSU KEDELAI TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGIK HEPAR TIKUS YANG DIINDUKSI DENGAN PARASETAMOL DOSIS TINGGI**
Nita Pranitasari
- **POTENSI EKSTRAK BIJI BUAH PEPAYA (*Carica papaya*) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* INSTAR III**
Thanthawy Jauhary, Risma
- **EFEK MINYAK ZAITUN (*OLIVE OIL*) SEBAGAI ANTI RADANG PADA TIKUS PUTIH (*RATUS NORVEGICUS*) JANTAN YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK**
Riami
- **DETEKSI BAKTERI *KLEBSIELLA SPP.* PENGHASIL ESBL (*EXTENDED SPECTRUM β -LACTAMASE*) DARI ISOLAT *ENTEROBACTERIACEAE* DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI RSAL DR.RAMELAN SURABAYA**
R. Varidianto Yudho C
- **PENGARUH EKSTRAK JINTEN HITAM (*Nigella sativa*) TERHADAP KADAR GULA DARAH TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI DENGAN STREPTOZOTOSIN**
Hery Purnomo
- **PERBANDINGAN HASIL TERAPI OTITIS EKSTERNA DIFUSA ANTARA TAMPON BUROWI FILTRATA DENGAN TETES TELINGA ANTIBIOTIK – KORTIKOSTEROID**
Prijanti Eka Poerwantiningroem

Tinjauan Pustaka

- **EFEK KAFEIN TERHADAP SENSITIVITAS INSULIN**
Stefanus Djoni Husodo
- **ASAL USUL KEHIDUPAN**
Wachjudi Kurnia
- **DERMATITIS "TOMCAT" PAEDERUS**
Prawesty Diah Utami
- **FISILOGI NYERI DAN NYERI NEUROPATHY**
Eric Mayo Dagradi
- **DEMAM TIFOID**
Lydia Prastiwi

HANG TUAH UNIVERSITY PRESS

| | | | | | |
|-----------------|---------|-------|--------------|--------------------------|---------------------|
| HANG TUAH M. J. | Vol. 10 | No. 1 | Hal. 1 - 108 | Surabaya Januari 2012 | ISSN 1693 - 1238 |
|-----------------|---------|-------|--------------|--------------------------|---------------------|

SUSUNAN PENGURUS HANG TUAH MEDICAL JOURNAL

PELINDUNG :

Janto Poernomohadi dr., Sp.P., Sp.KL

KETUA PENYUNTING :

Bing Rudyanto, dr., Sp.A , SH., DFM.

WAKIL KETUA PENYUNTING :

Irmawati M. Dikman, dr., M.Kes.

Iswahyudi, dr., Sp.R.

MITRA BESTARI :

Prof. Dr. Arif Adimoelja, dr., MSc., Sp.And., FSS (Be).

Prof. Soebandiri, dr., Sp.PD.

Dr. Irwan Setiabudi, dr., Sp.PK.

PENYUNTING PELAKSANA :

Nyoman Bhawa, dr., Sp.KJ., SH.

Sihning EJ. Tehupuring, dr., MS.

Prajogo Wibowo, dr., M.Kes.

PELAKSANA HARIAN :

Iswahyudi, dr., Sp.R.

Varidianto Yudo, dr

PELAKSANA TATA USAHA :

Stephanus Hery S., S.Kom

ALAMAT REDAKSI :

Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah

Jl. Gadung No. 1 Surabaya

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| DAFTAR ISI | iii |
| FOKUS | |
| GANGGUAN TIDUR <i>Asami R. Kumala</i> | 1 |
| PERAN AQUAPORIN 3 DAN METABOLISMENYA DI DALAM KULIT <i>Indri Ngesti Rahayu</i> | 10 |
| PENELITIAN | |
| PENGARUH HIPERBARIK OKSIGEN TERHADAP RETINOPATI DIABETIK DI LAKESLA SURABAYA <i>Irma A. Pasaribu</i> | 18 |
| EFEK PENURUNAN KADAR KOLESTEROL DARAH AKIBAT PEMBERIAN CHITOSAN PADA TIKUS PUTIH (<i>RATTUS NORVEGICUS</i>) YANG DI INDUKSI STREPTOCOTOZIN <i>Fitri Handajani</i> | 22 |
| PENGARUH PEMBERIAN SUSU KEDELAI TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGIK HEPAR TIKUS YANG DIINDUKSI DENGAN PARASETAMOL DOSIS TINGGI <i>Nita Pranitasari</i> | 29 |
| POTENSI EKSTRAK BIJI BUAH PEPAYA (<i>Carica papaya</i>) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK <i>Aedes aegypti</i> INSTAR III <i>Thanthavy Jauhary¹, Risma²</i> | 35 |
| EFEK MINYAK ZAITUN (<i>OLIVE OIL</i>) SEBAGAI ANTI RADANG PADA TIKUS PUTIH (<i>RATUS NORVEGICUS</i>) JANTAN YANG DIBERI DIET TINGGI LEMAK <i>Riami</i> | 50 |
| DETEKSI BAKTERI <i>KLEBSIELLA SPP.</i> PENGHASIL ESBL (<i>EXTENDED SPECTRUM β-LACTAMASE</i>) DARI ISOLAT <i>ENTEROBACTERIACEAE</i> DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI RSAL DR.RAMELAN SURABAYA <i>R. Varidianto Yudho C.</i> | 56 |
| PENGARUH EKSTRAK JINTEN HITAM (<i>Nigella sativa</i>) TERHADAP KADAR GULA DARAH TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI DENGAN STREPTOZOTOSIN <i>Hery Purnomo</i> | 66 |
| PERBANDINGAN HASIL TERAPI OTITIS EKSTERNA DIFUSA ANTARA TAMPON BUROWI FILTRATA DENGAN TETES TELINGA ANTIBIOTIK – KORTIKOSTEROID <i>Prijanti Eka Poerwantiningroem</i> | 71 |
| TINJAUAN PUSTAKA | |
| EFEK KAFEIN TERHADAP SENSITIVITAS INSULIN <i>Stefanus Djoni Husodo</i> | 81 |
| ASAL USUL KEHIDUPAN <i>Wachjudi Kurnia</i> | 88 |
| DERMATITIS “ TOMCAT” PAEDERUS <i>Prawesty Diah Utami</i> | 94 |
| FISIOLOGI NYERI DAN NYERI NEUROPATHY <i>Eric Mayo Dagradi</i> | 99 |
| DEMAM TIFOID <i>Lydia Prastiwi</i> | 104 |
| PETUNJUK BAGI PENULIS | |

POTENSI EKSTRAK BIJI BUAH PEPAYA (*Carica papaya*) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* INSTAR III

Thanthawy Jauhary¹, Risma²

ABSTRACT : Mosquito *Aedes aegypti* is main vector of dengue fever. *Aedes aegypti* found in tropical area, including Indonesia. Provision of chemical insecticides repeatedly in insects can cause resistance and its use may pose danger to human and the environment. The solution can be achieved is by using bioinsectisides based nature, with the use of extract of papaya seeds (*Carica papaya*), which contains papain active and saponin that can serve as larvasida *Aedes aegypti*. Enzyme papain and saponins work by interfering with body metabolism digestive *Aedes aegypti* larvae. This study is an experimental research by design "Post Test Only Control Group design". In this study using 20 head of *Aedes aegypti* mosquito larval instar III in a plastic cup and the given the extract of papaya seeds (*Carica papaya*) with various doses. After 24 hours of a head count of the number of *Aedes aegypti* mosquito larvae die. The collected data were analyzed with Kruskal-Wallis Test and probit analysis. From the results obtained by Kruskal-Wallis value of 22,708 and a significance $< 0,001$, so the H₁ accepted. Then the concentration of papaya seeds extract is very real effect on the death of third instar larvae of mosquito *Aedes aegypti*. Obtained from probit analysis of test results clearly indicate that the insecticide from the seed extract *carica papaya* that can kill 50% of larval stage is at a concentration of 740 ppm, which can kill 95% of larval stage is at a concentration of 1346 ppm.

Keywords : *aedes aegypti*, extract of papaya seeds (*Carica papaya*), bioinsectisides

Corresponden : Parasitology Laboratory, Faculty of Medicine Hang Tuah University, Jl. Gadung No 1 Surabaya 60244

PENDAHULUAN

Selama ini berbagai macam penyakit tropis ditularkan oleh vektor nyamuk. Penyakit malaria misalnya ditularkan oleh vektor nyamuk *Anopheles, sp.* dan penyakit DBD ditularkan oleh vektor nyamuk *Aedes, sp.* Penyakit - penyakit ini masih merupakan endemik di lebih 100 negara dan setengah dari populasi dunia terancam olehnya (Manuel, 1992).

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue (DEN-1, 2, 3, 4) yang ditularkan melalui gigitan vektor nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk ini terdapat hampir di seluruh pelosok Indonesia, kecuali di tempat-tempat ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan air laut. Penyakit DBD pertama kali di Indonesia ditemukan di Surabaya pada tahun 1968, akan tetapi konfirmasi virologis baru didapat pada tahun 1972 (Kristina dkk, 2008).

Penggunaan insektisida kimia sintetik dalam pengendalian vektor secara berulang-ulang terbukti telah menimbulkan masalah baru, seperti halnya kurang mencapai sasaran ke tempat dimana

serangga berada, juga karena insektisida dapat meninggalkan residu yang mencemari lingkungan. Insektisida kimia sintetik juga bersifat toksik terhadap organisme lain yang bukan sasaran karena mempunyai spesifisitas yang rendah dan sudah banyak terjadi kasus resistensi serangga sasaran terhadap insektisida kimia sintesis. Dampak lainnya adalah kematian musuh alami dari organisme pengganggu, kematian organisme yang menguntungkan, mengganggu kualitas dan keseimbangan lingkungan hidup akibat adanya residu serta timbulnya resistensi pada serangga sasaran (Novizan, 2002).

Sehubungan dengan hal di atas maka perlu dilakukan suatu usaha mendapatkan insektisida alternatif yaitu menggunakan insektisida alami (istilahnya insektisida botanik), yakni insektisida yang berasal dari senyawa bioaktif dihasilkan oleh tumbuhan yang toksik terhadap serangga terutama nyamuk tetapi tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan dan tidak berbahaya bagi manusia maupun hewan lainnya. Senyawa bioaktif dari tumbuhan sebagai senyawa insektisida alami

telah banyak dikembangkan misalnya pyrethrum dari bunga *Chrysanthemum cinerariaefolium*, rotenon dari *Derris elliptica*, azadirachtin dari *Azadirachta indica* dan lain-lain (Sanjaya, 2006). Penggunaan insektisida alami ini, dinilai lebih baik daripada insektisida kimia sintesis, karena insektisida alami dari tumbuhan mempunyai sifat tidak stabil, sehingga mudah didegradasi secara alami (Dinata, 2008).

Tanaman pepaya (*Carica papaya*) sudah terkenal sebagai tanaman berkhasiat atau herbal yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Setiap bagian pohon pepaya dapat dimanfaatkan, mulai akar, batang, daun, buah bahkan biji buahnya (Tietze WH, 2002). Biji pepaya telah diketahui mengandung saponin yang cukup banyak. Saponin merupakan racun yang kuat bagi serangga. Toksisitasnya karena dapat merendahkan tegangan permukaan (*surface tension*). Hal ini sesuai dengan pernyataan Shashi dan Ashoke (1991) bahwa "Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva serangga sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif". Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui, membuktikan dan memanfaatkan biji buah pepaya (*Carica papaya*) mempunyai potensi sebagai insektisida yang dapat mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan judul penelitian: "Potensi Ekstrak Biji Buah Pepaya (*Carica papaya*) sebagai Larvasida terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III".

Apabila penelitian biji buah pepaya (*Carica papaya*) berhasil dan terbukti dapat mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti*, maka kami sangat berharap biji buah pepaya (*Carica papaya*) dapat dipakai sebagai insektisida alternatif oleh masyarakat dalam pengendalian nyamuk. Keuntungannya yaitu: relatif murah, biji buah pepaya mudah didapat dari buah pepaya (*Carica papaya*) dalam jumlah besar yang selama ini hanya di buang, menambah nilai ekonomi masyarakat yang mengelola tanaman *Carica papaya*.

Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak biji buah *Carica papaya* mempunyai potensi mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dalam waktu 24 jam?

2. Berapa besar konsentrasi ekstrak biji buah *Carica papaya* yang dapat menyebabkan kematian LC₅₀ dan LC₉₅ larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III ?

Tujuan Penelitian

Tujuan umum

Memanfaatkan dan membuktikan bahwa biji buah pepaya (*Carica papaya*) dapat mematikan jentik (larva) nyamuk *Aedes aegypti*.

Tujuan khusus

1. Mengetahui pemberian ekstrak biji buah *Carica papaya* dapat mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dalam waktu 24 jam.
2. Menentukan konsentrasi yang tepat biji buah *Carica papaya* dapat menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

Manfaat Penelitian

Manfaat Teoritis

1. Bagi Ilmu Pengetahuan
Memberikan informasi mengenai manfaat biji buah pepaya (*Carica papaya*) dalam mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti*. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pencegahan penyakit DBD, dengan metode Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) memakai larvasida dari bahan alami (botani) yang ramah lingkungan.
2. Bagi Masyarakat
Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pengendalian larva nyamuk *Aedes aegypti* yaitu dengan menggunakan biji buah *Carica papaya* sehingga masyarakat dapat terlindung dari penyebaran penyakit DBD.
3. Bagi Penulis
Menambah pengetahuan, khususnya bidang entomologi dan toksikologi mengenai cara pengendalian larva nyamuk *Aedes aegypti* serta memberi informasi dan masukkan kepada peneliti selanjutnya.

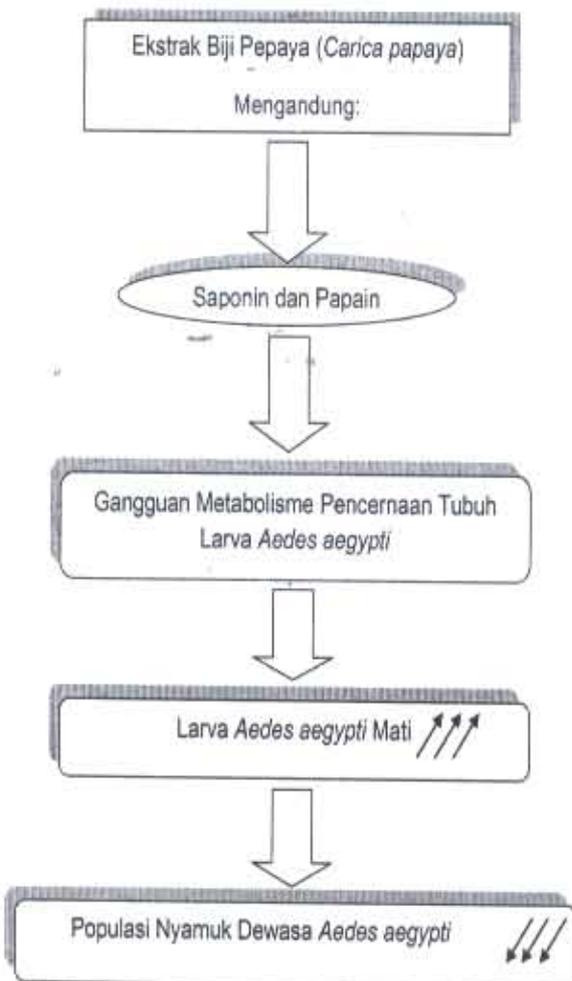
Manfaat Praktis

Apabila penelitian biji buah pepaya (*Carica papaya*) berhasil dan terbukti dapat mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti*, maka kami sangat berharap biji buah pepaya (*Carica papaya*) dapat dipakai sebagai insektisida alternatif oleh

masyarakat dalam pengendalian nyamuk. Keuntungannya yaitu: relatif murah, biji buah pepaya mudah didapat dari buah pepaya (*Carica papaya*) dalam jumlah besar yang selama ini hanya di buang, menambah nilai ekonomi masyarakat yang mengelola tanaman *Carica papaya*.

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka Konseptual



Penjelasan kerangka konseptual

Senyawa bioaktif dari biji *Carica papaya* adalah saponin dan papain yang dapat berpotensi sebagai insektisida (larvasida). Maka dari itu, untuk mengetahui efektifitasnya bentuk sediaan penelitian biji *Carica papaya* berupa cairan kental ekstrak biji *Carica papaya*.

Senyawa-senyawa aktif yang terdapat dalam biji pepaya (*Carica papaya*) adalah: saponin,

mekanismenya adalah terjadi penurunan motilitas intestinal, penurunan pencernaan protein dan kerusakan membran intestinal dan penghambatan pengangkutan nutrisi. Saponin dapat meningkatkan permeabilitas sel mukosa intestin, menghambat transpor aktif zat makanan dan memudahkan masuknya substansi yang pada kondisi normal tidak dapat diserap (Suparjo, 2008).

Saponin adalah suatu glikosida yang mungkin ada pada banyak macam tanaman. Fungsi dalam tumbuh – tumbuhan tidak diketahui, mungkin sebagai bentuk penyimpanan karbohidrat, atau merupakan *waste product* dari metabolisme tumbuh-tumbuhan. Sifat-sifat Saponin adalah mempunyai rasa pahit, dalam larutan air membentuk busa yang stabil, merupakan racun kuat untuk ikan dan amfibi, sulit untuk dimurnikan dan diidentifikasi. Senyawa saponin termasuk dalam golongan triterpenoid. Golongan ini terdapat pada berbagai jenis tanaman, dan bersama-sama substansi sekunder lainnya berperan sebagai pertahanan dari serangan serangga, karena saponin yang terdapat dalam makanan yang dikonsumsi serangga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan serangga (Applebaum dan Birk, 1979).

Toksisitas saponin karena dapat merendahkan tegangan permukaan (*surface tension*). Hal ini sesuai dengan pernyataan Shashi dan Ashoke (1991) bahwa "Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva nyamuk sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif".

Papain adalah cysteine protease (EC 3.4.22.2) *hydrolase enzyme* yang terdapat didalam tanaman pepaya (*Carica papaya*) (Wikipedia.org, 2008). Papain, merupakan enzim proteolitik yang dapat melunakkan daging. Zat itu melakukan proses pemecahan jaringan ikat, yang disebut proses proteolitik. Semakin banyak protein yang dipecah, daging semakin lunak. Sebagai antihelmintik papain bekerja seperti dalam melunakkan daging. Papain melemaskan cacing dengan cara merusak protein tubuh cacing. Diharapkan papain dapat terbukti mencerna protein tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti*, lalu tubuh larva nyamuk lemas dan rusak, sehingga terjadi gangguan fungsi metabolisme tubuh, pada akhirnya larva mati.

Dalam beberapa hari, larva - larva *Aedes aegypti* yang terpapar larutan ekstrak biji *Carica papaya* tersebut akan mati. Jika larva *Aedes aegypti* banyak yang mati, maka populasi nyamuk dewasa *Aedes aegypti* dapat menurun.

Hipotesis Penelitian

H0 : Pemberian ekstrak biji *Carica papaya* dengan dosis tertentu tidak berpengaruh terhadap kematian larva stadium III nyamuk *Aedes aegypti*.

H1 : Pemberian ekstrak biji *Carica papaya* dengan dosis tertentu berpengaruh terhadap kematian larva stadium III nyamuk *Aedes aegypti*.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental murni yang dilaksanakan di Laboratorium Entomologi ITD (Institute Tropical Disease) Surabaya. Penelitian ini menggunakan rancangan "Post Test Only Control Group Design". Pada uji hayati akan dilakukan enam perlakuan dengan empat ulangan atau replikasi. Penentuan jumlah replikasi berdasarkan estimasi menggunakan rumus berikut (Wahyuni, 2005):

$$(t - 1)(r - 1) \geq 15$$

Keterangan:

- t adalah banyak kelompok perlakuan
- r adalah jumlah replikasi.

Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah larva berumur 5 – 6 hari (instar III) *Aedes aegypti* koloni ITD (Institute of Tropical Disease) Universitas Airlangga Surabaya. Besar sampel yang dipakai pada tiap kelompok perlakuan dan replikasi adalah 20 ekor larva uji (WHO, 1996). Teknik pengambilan sampel secara random yaitu larva instar III hasil penetasan telur *Aedes aegypti* koloni ITD Unair.

Variabel Penelitian

a) Variabel bebas

Variabel bebas adalah larutan ekstrak biji

pepaya (*Carica papaya*) yang terbagi pada serial dosis konsentrasi.

b) Variabel tergantung

Variabel tergantung adalah jumlah kematian larva uji *Aedes aegypti* yang terhitung dalam persentase kematian.

c) Variabel kontrol

Variabel kontrol meliputi air aquadest dengan pelarut ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*), dan suhu ruangan penelitian mulai dari kolonisasi sampai tahap uji hayati.

Alat dan Bahan Penelitian

a) Bahan penelitian

Bahan perlakuan untuk penelitian ini yaitu: larva berumur 5 – 6 hari (instar III) nyamuk *Aedes aegypti* dari ITD (Institute of Tropical Disease) Universitas Airlangga Surabaya.

b) Bahan pemeriksaan

1) Pembuatan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*)

- Biji pepaya didapat dari pasar tradisional Gresik.
- Bahan kimia pembuatan ekstrak, meliputi etanol absolute (96%) sebagai pelarut untuk maserasi bahan ekstrak, dan aquadest sebagai bahan pembuatan larutan ekstrak.
- Biji pepaya (*Carica papaya*) yang segar dicuci bersih.
- kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama satu minggu
- Biji pepaya (*Carica papaya*) yang telah kering ditumbuk menjadi serbuk halus.
- Lalu diekstraksi dengan alat Soxhlet dengan cara: serbuk biji pepaya (*Carica papaya*) dimaserasi dengan etanol selama 3 x 24 jam, sampai maserat berwarna bening. Ekstrak yang diperoleh masih bercampur etanol sebanyak 1 liter, kemudian diuapkan dengan rotary evaporator dan diperoleh ekstrak pekat.

2) Uji Hayati

- Air aquadest dengan volume 100 ml tiap 1 gelas uji hayati.
- Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) terbagi dalam variasi dosis.

Instrumen untuk pembuatan ekstrak biji pepaya terdiri atas tabung kaca bermulut lebar untuk tempat perendaman ekstrak, corong kaca dan kertas saring untuk menyaring filtrate, rotary evaporator untuk menguapkan pelarut ekstrak.

Instrumen khusus untuk uji hayati adalah neraca analitik untuk menimbang ekstrak yang telah dimasukan gelas coba, gelas plastik, pipet, counter untuk menghitung larva uji, kertas label, gelas ukur untuk volume aquadest.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah di Laboratorium parasitologi Universitas Hang Tuah dan jadwal penelitian mulai bulan April 2011. Pencarian referensi (studi pustaka) di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah (FK UHT) Surabaya di kompleks RSAL Jl. Gadung No.1, Surabaya, dan warnet FK-UHT. Kolonisasi di laboratorium entomologi *Institute of Tropical Disease (ITD)* Universitas Airlangga. Pembuatan ekstrak biji *Carica papaya* di laboratorium Ilmu Alam Fakultas Farmasi Universitas Widya Mandala.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam 4 tahap, yaitu:

a. Koleksi telur nyamuk *Aedes aegypti*

Ovitrap yang berisi telur nyamuk *Aedes aegypti* dikoleksi dari kandang nyamuk koloni *Institute of Tropical Disease (ITD)* Universitas Airlangga Surabaya.

b. Kolonisasi larva uji *Aedes aegypti*

Kolonisasi larva di laboratorium entomologi *Institute of Tropical Disease (ITD)* Universitas Airlangga. Pada awalnya dibagi menjadi 2 bagian: di luar sangkar dan didalam sangkar. Yang perlu diperhatikan suhu ruangan saat melakukan kolonisasi yaitu pada suhu ruangan yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* mulai tahap telur sampai tahap nyamuk dewasa. Suhu tersebut berkisar 28° – 30° C.

c. Uji pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan nilai ambang bawah dan ambang atas, dosis ekstrak biji pepaya yang digunakan. Pada uji pendahuluan digunakan 20 larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Sebelum

dipergunakan larva tidak diberi makanan selama 24 jam.

Cara kerja untuk membuat larutan ekstrak dalam beberapa konsentrasi adalah sebagai berikut:

- Ekstrak ditimbang dengan neraca analitik. Dalam uji ini digunakan satuan konsentrasi ppm (*parts per million*). Uji dengan mencampurkan ekstrak (dalam mg) ke dalam pelarut aquades (dalam 1000 ml) atau 1 ppm = 1 mg/L.
- Dalam uji pendahuluan digunakan dosis ekstrak biji pepaya:
 1. 0 ppm (sebagai kontrol),
 2. 250 ppm,
 3. 500 ppm,
 4. 750 ppm,
 5. 1000 ppm,
 6. 1250 ppm,
 7. 1500 ppm,
 8. 1750 ppm,
 9. 2000 ppm,
 10. 2250 ppm,
 11. 2500 ppm.

Masing-masing perlakuan menggunakan 20 larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Tingkat kematian larva diamati setelah 24 jam. Hasil dari uji pendahuluan ini dapat ditentukan LC_{50} dan LC_{95} dihitung dengan analisis probit.

d. Uji hayati sesungguhnya

Berdasarkan hasil uji pendahuluan maka dibuat masing-masing satu serial dosis lethal ekstrak biji *Carica papaya* terdiri dari enam variasi dosis dengan empat replikasi untuk larva uji asal *Institute of Tropical Disease (ITD)* Universitas Airlangga Surabaya. Pada uji sesungguhnya, ditentukan konsentrasi (dosis) lethal ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) terhadap kematian larva uji dari 50% kematian (LC_{50}) sampai kematian larva uji 95% (LC_{95}) selama 24 jam.

Pada uji sesungguhnya, digunakan larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Sebelum dipergunakan larva tidak diberi makanan selama 24 jam. Dalam uji sesungguhnya digunakan 6 variasi dosis ekstrak biji *Carica papaya*, yang akan dimasukkan ke dalam 6 gelas plastik yang

berisi masing-masing 20 larva uji dengan empat kali replikasi, yaitu:

Dalam penelitian ini, ekstrak biji pepaya dalam setiap wadah tidak diganti selama percobaan. Setiap kelompok percobaan mengalami pengulangan sebanyak 4 kali.

Penentuan respon larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap larutan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) dilakukan pada masing-masing larva uji, yaitu dari *Institute Tropical Disease (ITD)* Universitas Airlangga Surabaya dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyiapkan 24 buah gelas plastik yang berisi berbagai konsentrasi larutan ekstrak biji pepaya untuk 6 variasi dosis yang telah ditentukan dengan empat replikasi. Setiap gelas plastik diberi label perlakuan (A, B, C, D, E dan F).
2. Sebanyak 20 ekor larva instar III dimasukkan dalam tiap gelas plastik tersebut dan dibiarkan terpapar larutan ekstrak biji *Carica papaya* selama 24 jam.
3. Setelah 24 jam jumlah larva mati dihitung dengan cara menyentuh larva uji dengan lidi, jika larva tidak bergerak berarti sudah mati.
4. Menyiapkan satu buah gelas plastik berisi aquades 100 ml dengan 20 ekor larva dan diberi 0 % dari ekstrak sebagai kontrol negatif.
5. Pengujian harus diulang, jika 10% dari larva uji dan larva kontrol telah berubah menjadi pupa, karena kondisi ini menggambarkan bahwa larva berada pada kondisi tidak makan.
6. Pengujian harus diulang, jika ada kematian larva uji pada kelompok kontrol lebih dari 20 %.
7. Mortalitas larva uji harus dikoreksi dengan formula Abott jika ada kematian pada kelompok kontrol sebesar 5 - 20 %.

Formula Abott (USAEHA, 1986):

$$\frac{\text{Mortalitas Kelompok Perlakuan} - \text{Mortalitas Kelompok Kontrol}}{100 - \text{Mortalitas Kelompok Kontrol}} \times 100\%$$

Pengumpulan dan Analisis Data

a. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan berupa data primer yaitu diperoleh dari hasil penghitungan jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* selama penelitian, kemudian pengolahan data melalui tahap yaitu:

1. Koreksi (editing) yaitu meneliti data kematian nyamuk yang diperoleh meliputi kelengkapan data.
2. Tabulasi (tabulating) yaitu guna memudahkan pada waktu menganalisa, maka data kematian nyamuk yang diperoleh ditabulasikan dalam bentuk tabel.

b. Analisis data

Secara deskriptif, data disajikan dalam bentuk tabel, persentase dan grafik, sedangkan secara analitik, menggunakan uji statistik sebagai berikut dengan menggunakan program SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) 16.0 for Windows dengan tingkat signifikansi atau nilai probabilitas 0,05 ($p = 0,05$) dan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$):

1. Uji Anova (Analysis of Variance)

Uji Anova untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi larutan ekstrak biji pepaya. Metode *One-way Anova (Analysis of Variance)* dapat digunakan jika data memenuhi syarat-syarat sebagai berikut (Dahlan, 2004):

- Terdapat lebih dari dua kelompok yang tidak berpasangan.
- 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.
- Varians data sama atau homogen, yang dapat diketahui dari homogenita. Jika varians data tidak sama atau homogen, maka diupayakan untuk melakukan transformasi data supaya varians data menjadi sama atau homogen.
- Jika data hasil transformasi tidak berdistribusi normal atau varians tetap tidak sama, maka alternatifnya dipilih uji Kruskal-Wallis.

Pengambilan keputusan berdasarkan perbandingan F hitung dengan F tabel. Jika statistik hitung (angka F output) > statistik tabel (tabel F) maka H_0 ditolak. Dan jika statistik hitung (F output) < statistik tabel (tabel F) maka H_0 diterima. Berdasarkan nilai probabilitasnya, jika probabilitas > 0,05 (0,01) maka H_0 diterima. Dan jika probabilitasnya < 0,05 (0,01) maka H_0 ditolak.

2. Uji Kruskal- Wallis

Uji Kruskal-Wallis adalah alternatif uji One-Way Anova yang digunakan untuk menguji k kelompok sampel independen berasal dari populasi sama, dalam arti perbedaan yang ada hanyalah variasi yang terjadi secara kebetulan. Dalam uji ini tidak diperhatikan asumsi tentang ragam yang sama (homogen) ataupun distribusi normal. Asumsi yang menjadi dasar pengujiannya adalah bahwa sampel yang diperbandingkan berasal dari distribusi yang kontinyu.

Penentuan hipotesis

H_0 : Populasi yang dibandingkan mempunyai nilai rata-rata sama.

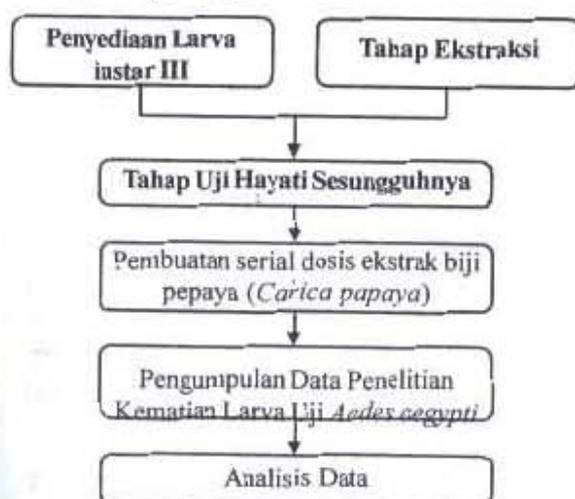
H_1 : Tidak semua populasi yang dibandingkan mempunyai nilai rata-rata yang sama

(http://elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/diklat_kursus_spss/h_bab_vi_statistika_non_parametrik Uji_Beda.pdf).

3. Uji Probit

Uji (analisis) Probit untuk mengetahui LC_{50} dan LC_{95} dari ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Uji ini menggunakan program komputer SPSS v16, sehingga didapatkan range untuk uji selanjutnya (Koestoni, 1985).

1.6. Kerangka Operasional



5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Pengukuran faktor lingkungan laboratorium

Yang dimaksud dengan faktor lingkungan disini adalah lingkungan yang ada didalam ruangan Laboratorium Entomologi.

Faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan selama penelitian berlangsung. Sebagai akibat dari lingkungan yang tidak stabil dapat menyebabkan hasil penelitian tidak maksimal.

Keadaan lingkungan di laboratorium yang harus diperhatikan selama penelitian berlangsung yaitu suhu, media, dan makanan untuk larva. Tetapi dalam penelitian ini faktor makanan bisa diabaikan karena pada waktu pendedahan selama 24 jam baik pada stadium larva tidak diberi makanan/pakan.

Tabel 5.1 Pengukuran Faktor-faktor Lingkungan Laboratorium

| Faktor Lingkungan | Pengukuran | | | |
|-------------------|-----------------|--------|---------------|--------|
| | Uji Pendahuluan | | Uji Penentuan | |
| | Awal | Akhir | Awal | Akhir |
| Suhu | 26,2°C | 26,5°C | 26,5°C | 26,7°C |

Pengukuran suhu dilakukan baik pada saat awal maupun akhir pelaksanaan uji pendahuluan dan uji penentuan.

Hasil pengukuran suhu media pada uji pendahuluan menunjukkan bahwa suhu awal sebesar 26,2°C, dan suhu akhir sebesar 26,5°C, sedangkan hasil pengukuran suhu media pada uji penentuan (uji sesungguhnya) menunjukkan bahwa suhu awal sebesar 26,5°C dan suhu akhir sebesar 26,7°C.

Untuk faktor lingkungan berupa makanan tidak diperhatikan dalam penelitian ini, karena selama pelaksanaan uji pendahuluan maupun uji penentuan, pada stadium larva nyamuk *Aedes aegypti* tidak diberi makanan/pakan karena pengamatan hanya dilakukan selama 24 jam.

5.1.2 Uji penentuan (Uji sesungguhnya)

5.1.2.1 Uji toksisitas terhadap stadium larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Uji toksisitas (bioassay) bertujuan untuk mengetahui daya bunuh (toksisitas) dari masing-masing konsentrasi yang diuji terhadap stadium larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Uji toksisitas dilaksanakan pada masing – masing stadium dimana stadium larva menggunakan tingkatan konsentrasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) yaitu :

- 0 ppm digunakan sebagai kontrol,
1. 300 ppm,
 2. 600 ppm,
 3. 900 ppm,
 4. 1200 ppm,
 5. 1500 ppm,

Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) dibuat dengan cara biji yang sudah kering lalu diblender halus dan direndam dengan menggunakan etanol 96%. Kemudian digunakan evaporator untuk memisahkan etanol dengan ekstrak dan hasil akhir dari pemisahan tersebut merupakan ekstrak yang akan digunakan. Data uji toksisitas terhadap stadium larva nyamuk *Aedes aegypti* secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Uji penentuan (sesungguhnya) yang dilakukan terhadap stadium larva nyamuk *Aedes aegypti* selama 24 jam, memperlihatkan peningkatan jumlah kematian (mortalitas) akibat pemberian berbagai level konsentrasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Jumlah Kematian Stadium Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Akibat Pemberian Berbagai Level Konsentrasi Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya*) Setelah 24 Jam Waktu Pendedahan di Laboratorium

| No | Konsentrasi Larutan Ekstrak Biji <i>Carica papaya</i> (dalam satuan ppm) | Jumlah kematian Larva | | | |
|----|--|-----------------------|------|------|------|
| | | (R1) | (R2) | (R3) | (R4) |
| K | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 300 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 2 | 600 | 8 | 8 | 8 | 9 |
| 3 | 900 | 11 | 12 | 11 | 12 |
| 4 | 1200 | 17 | 17 | 17 | 18 |
| 5 | 1500 | 20 | 20 | 20 | 20 |

Keterangan :

- K : Kontrol
- R 1 : Replikasi pertama
- R 2 : Replikasi kedua
- R 3 : Replikasi ketiga
- R 4 : Replikasi keempat

Catatan : Setiap perlakuan menggunakan 20 larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III

5.2 Analisis Hasil Penelitian

5.2.1 Uji normalitas

Konsep dasar dari uji normalitas Kolmogorov-Smirnov adalah dengan membandingkan distribusi data (yang akan diuji normalitasnya) dengan distribusi normal baku. Distribusi normal baku adalah data yang telah ditransformasikan ke dalam bentuk Z-Score dan diasumsikan normal. Jadi uji Kolmogorov-Smirnov adalah uji beda antara data yang diuji normalitasnya dengan data normal baku. Jika signifikansi di bawah 0,05 berarti terdapat perbedaan yang signifikan, dan jika signifikansi di atas 0,05 maka tidak terjadi perbedaan yang signifikan (<http://www.konsultanstatistik.com/2009/03/uji-normalitas-dengan-kolmogorov.html>)

Tabel 5.3 One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | kematian |
|--------------------------------|----------------|----------|
| N | | 20 |
| Normal Parameters ^a | Mean | 66.25 |
| | Std. Deviation | 33.076 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .215 |
| | Positive | .154 |
| | Negative | -.215 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | 1.051 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .219 |

Asimtot signifikansi di atas 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara data yang akan diuji dengan data normal baku, berarti data yang diuji normal, karena tidak berbeda dengan normal baku.

1.2.2 Uji homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Jika signifikansi yang diperoleh $> \alpha$, maka variansi setiap sampel sama (homogen). Jika signifikansi yang diperoleh $< \alpha$, maka variansi setiap sampel tidak sama (tidak homogen).

Tabel 5.4 Levene's test
Dependent Variable:kematian

| F | df1 | df2 | Sig. |
|--------|-----|-----|------|
| 13.722 | 4 | 19 | .000 |

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Konsentrasi

Dengan Levene's tes dapat mengetahui apakah data homogen apa tidak. Maka dari nilai signifikansi <0,001 terima H1, sehingga data kematian larva tidak homogen(<http://belalangtue.wordpress.com/2010/08/05/uji-homogenitas-dengan-spss/>).

Untuk uji varian menggunakan anova, syaratnya adalah data berdistribusi normal dan homogen. Akan tetapi pada penelitian ini datanya berdistribusi normal tetapi tidak homogen. Oleh karena itu dipilih uji non parametrik, yaitu Kruskal-Wallis.

5.2.3 Analisis kruskal-wallis test

Apabila syarat untuk uji *One-way Anova* tidak terpenuhi dan data hasil transformasi tidak berdistribusi normal atau varians tetap tidak sama, maka alternatifnya dipilih uji Kruskal-Wallis. Fungsi tes ini untuk menentukan apakah k sampel independen berasal dari populasi-populasi yang berbeda. Teknik Kruskal - Wallis menguji hipotesis-nol bahwa k sampel berasal dari populasi yang sama atau populasi identik, dalam hal harga rata-rata. Tes ini membuat anggapan bahwa variabel yang dipelajari mempunyai distribusi kontinyu(http://elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/diklat_kursus_spss/h.Bab_VI_Statistika_Non_parametrik_Uji_Beda.pdf).

Tabel 5.5 Hasil Uji Kruskal-Wallis

Test Statistics^{a,b}

| | Kematian |
|-------------|----------|
| Chi-Square | 22.708 |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | .000 |

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Dari hasil uji Kruskal Wallis diperoleh Value sebesar 22,708 dan signifikansi <0.001, sehingga H1 diterima. Maka konsentrasi ekstrak biji pepaya berpengaruh sangat nyata terhadap kematian larva instar III nyamuk *Aedes aegypti*.

5.2.4 Analisis Probit

Analisis probit digunakan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) pada level konsentrasi berapakah yang dapat membunuh 50% dan 95% pada larva stadium III, nyamuk *Aedes aegypti*. Pengukuran atau analisis ini lebih dikenal dengan sebutan uji LC₅₀ dan LC₉₅. Analisis ini didasarkan pada pengamatan jumlah kematian (mortalitas) stadium larva nyamuk *Aedes aegypti* untuk konsentrasi 0 ppm, 300 ppm, 600 ppm, 900 ppm, 1200 ppm, dan 1500 ppm, setelah 24 jam pendedahan pada kondisi laboratorium.

Tabel 5.6 Estimansi atau Model Probit Parameter Estimates

| Parameter | Estimate | Std. Error | Z | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|----------------|----------|------------|---------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| PROB Konsentra | .003 | .000 | 28.914 | .000 | .003 | .003 |
| Intercept | -2.009 | .084 | -23.911 | .000 | -2.093 | -1.925 |

a. PROBIT model: PROBIT(p) = intercept + BX

Chi-Square Tests

| | Chi-Square | df ^a | Sig. |
|-------------------------------------|------------|-----------------|-------------------|
| PROBIT Pearson Goodness-of-Fit Test | 48.849 | 22 | .001 ^b |
| T Test | | | |

a. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.

c. Since the significance level is less than .150, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits

Model Summary

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |
| 1 | .993 ^a | .985 | .985 | 4.077 | .985 | 1492.051 | 1 | 22 | .000 |

a. Predictors: (Constant), Konsentrasi

Dari nilai R Square sebesar 0.985 atau 98,5%. Menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak biji pepaya mempengaruhi nilai kematian larva sebesar 98,5%. Sedangkan sisanya 1,5%

dipengaruhi variabel kontrol misalnya suhu ruangan dan air aquadest.

Nilai R sebesar 0,993 menunjukkan hubungan atau korelasi yang sangat kuat. Nilai korelasi positif menunjukkan arah yang sama hubungan antar variable.

$$Y = -2,009 + 0,003X$$

Y : Perlakuan

X : konsentrasi (dalam ppm)

Hasil analisis probit pada stadium larva nyamuk *Aedes aegypti* pada waktu pendedahan selama 24 jam didapatkan bahwa LC_{50} dan LC_{95} dapat dilihat di tabel 5.3 dibawah ini.

Tabel 5.7 Hasil Analisa Probit LC_{50} dan LC_{95}

| Probability | 95% Confidence Limits for Konsentrasi(ppm) | | |
|-------------|--|-------------|-------------|
| | Estimate | Lower Bound | Upper Bound |
| LC_{50} | 740.182 | 699.551 | 778.99 |
| LC_{95} | 1346.064 | 1283.227 | 1421.08 |

PEMBAHASAN

Dalam pembahasan ini akan dibahas tiga (3) hal pokok yang berhubungan dengan permasalahan dari penelitian ini yaitu : 1) Uji sesungguhnya 2) Hubungan antara konsentrasi ekstrak biji pepaya dengan kematian stadium larva nyamuk *Aedes aegypti* dan 3) Penentuan LC_{50} dan LC_{95} konsentrasi ekstrak yang dapat membunuh stadium larva nyamuk *Aedes aegypti*.

6.1 Uji Sesungguhnya

Dari uji sesungguhnya yang telah dilakukan, ternyata hasilnya menunjukkan bahwa pada stadium larva *Aedes aegypti* jumlah kematian yang terendah terjadi pada konsentrasi 300 ppm yaitu sebesar 1 ekor (5%). Sedangkan kematian rata-rata yang tertinggi terjadi pada konsentrasi 1500 ppm yaitu sebesar 20 ekor (100%).

Dari hasil data tersebut dapat dikatakan bahwa semua level konsentrasi ekstrak biji pepaya menimbulkan kematian pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. Kematian yang terjadi pada larva semakin tinggi seiring dengan semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) yang diberikan. Sedangkan

untuk kelompok kontrol tidak ada kematian pada larva *Aedes aegypti*.

Hal ini membuktikan bahwa kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan disebabkan oleh ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*).

Terjadinya kematian pada larva *Aedes aegypti* dalam pengujian ini memperlihatkan tanda-tanda sebagai berikut: 1) Larva tidak bergerak sama sekali bila disentuh. 2) Tubuhnya berwarna putih atau kuning pucat. 3) Bentuk memanjang kaku.

Tanda-tanda kematian yang diperlihatkan dalam pengujian ini sama dengan yang dikemukakan oleh WHO (1978) bahwa larva yang mati ditandai dengan :1) Tidak bergerak sama sekali. 2) Terapung diatas permukaan air dalam keadaan memanjang. 3) Tubuhnya berwarna putih atau kuning pucat. 4) Inkoordinasi atau rigour (kaku).dan 5) Sebagian kepala terlepas atau seluruh tubuhnya hancur.

Beberapa tanda seperti yang diungkapkan oleh WHO (1978), tidak semuanya tampak dalam pengujian ini. Hal tersebut diakibatkan karena waktu yang digunakan dalam pengujian toksisitas ini hanya 24 jam sehingga tidak sampai membuat larva menjadi hancur atau kepala terlepas.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dikemukakan bahwa ternyata biji pepaya yang diujicobakan pada stadium larva *Aedes aegypti* merupakan salah satu bagian tumbuhan yang mempunyai efek toksik yang tinggi bagi binatang coba.

Sastrodihardjo (1979) menyatakan bahwa bagian tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida alami (bioinsektisida) antara lain bagian daun, akar, batang dan biji.

6.2 Hubungan Antara Konsentrasi Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya*) Dengan Jumlah Kematian Nyamuk *Aedes aegypti* Stadium Larva

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak biji pepaya, meningkatkan mortalitas stadium larva nyamuk *Aedes aegypti* yang diuji.

Loomis (1987) dalam Tarumingkeng (1989) menyatakan bahwa faktor yang paling menentukan potensi bahaya atau amannya suatu

senyawa adalah hubungan kadar zat kimia dengan efek yang ditimbulkan atas mekanisme tertentu. Yaitu racun yang masuk akan merusak sistem saraf dan mengganggu sistem pencernaan serta menyebabkan serangga menjadi mati. Selain itu interaksi suatu bahan racun dengan sistem hayati berhubungan langsung dengan banyaknya kandungan bahan racun.

6.3 Penentuan LC_{50} dan LC_{95}

Uji Toksisitas dengan menggunakan pendekatan statistik diukur melalui LC_{30} dan LC_{95} yaitu konsentrasi ekstrak yang dapat membunuh 50% dan konsentrasi ekstrak yang dapat membunuh 95% stadium larva *Aedes aegypti* yang diuji dimana analisis yang dipakai adalah analisis probit (Finney, 1971).

Hasil uji tersebut secara jelas menunjukkan bahwa daya insektisida dari ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) yang dapat membunuh 50% stadium larva adalah pada konsentrasi 740 ppm dengan batas bawah 700 ppm dan batas atas 779 ppm, yang dapat membunuh 95% stadium larva adalah konsentrasi 1346 ppm dengan batas bawah 1283 ppm dan batas atas 1421 ppm.

Berdasarkan uji toksisitas ini, menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi yang diaplikasikan merupakan faktor utama yang mempengaruhi mortalitas stadium larva maupun stadium dewasa yang diuji. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan semakin tingginya konsentrasi semakin besar jumlah kematian pada stadium larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Heterogenitas yang diperlihatkan dalam *levens tes* tersebut adalah disebabkan karena adanya variasi dari konsentrasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) yang digunakan dalam uji toksisitas pada stadium larva dewasa nyamuk *Aedes aegypti*.

Sebagaimana yang dikemukakan oleh Manaf (1998) dalam Hartati (2000) bahwa daya insektisida dari setiap konsentrasi ekstrak biji pepaya, secara nyata dapat mempengaruhi laju konsumsi oksigen dan proses metamorphosis nyamuk *Aedes aegypti*. Daya bunuh insektisida alami ini dikarenakan terdapat zat toksik yang merupakan racun lambung dan racun kontak pada hewan berbadan lunak. Disamping itu penggunaan insektisida alami dimaksudkan untuk

meninggalkan insektisida sintetis, tetapi hanya merupakan suatu cara alternatif dengan tujuan agar pengguna tidak harus bergantung pada insektisida sintetis. Tujuan lain juga adalah agar penggunaan insektisida sintetis dapat diminimalkan sehingga kerusakan lingkungan yang diakibatkan dapat dikurangi. Di samping itu penggunaan insektisida alami akan meningkatkan perkembangan argoindustri, khususnya industri pedesaan, pertumbuhan usaha baru dan pelestarian lingkungan.

Tarumingkeng (1989) menyatakan bahwa langkah pertama dalam pengamatan terhadap efek keracunan adalah pengamatan terhadap fisik tingkah laku hewan uji. Respon yang dihasilkan merupakan dasar bagi klasifikasi bahan racun. Dijelaskan lebih lanjut bahwa gejala-gejala yang diperlihatkan akibat pengaruh dari perlakuan yang diberikan akan menunjukkan 4 tahap respon hewan antara lain eksitasi, konvulsi, paralisis dan akhirnya mati.

Pada stadium dewasa seperti yang dikemukakan WHO (1984) bahwa gejala yang diperlihatkan sebagai akibat dari pengaruh insektisida adalah timbulnya kekakuan pada tubuh nyamuk akibat bekerjanya insektisida yang menyerang sistem saraf yang ditunjukkan dengan nyamuk yang tidak dapat terbang (pingsan) beberapa saat dan akhirnya mati. Kematian nyamuk juga disebabkan karena racun yang bekerja dalam sistem pernapasan yang menyebabkan nyamuk mati. Secara umum racun saraf menimbulkan empat tahap gejala yaitu : 1) Eksitasi 2) Konvulsi (kekejangan) 3) Paralisis (kelumpuhan) dan 4) Kematian.

Pernyataan Tarumingkeng dalam Saraswati (2004) yang menyatakan langkah pertama dalam respon fisik keracunan adalah respon fisik dan tingkah laku hewan uji. Pada dosis median, secara khas keracunan racun saraf menimbulkan empat tahap gejala, yaitu eksitasi, kejang (*konvulsi*), kelumpuhan (*paralisis*), dan kematian. Tahap kegelisahan (*anxiety*), pada tahap ini serangga menunjukkan perilaku "membersihkan badan" yaitu tampak bahwa serangga membersihkan antena atau bagian tubuh lainnya dengan mulut. Larva yang keracunan insektisida menggulung badannya dan melakukan gerakan teleskopik yaitu gerakan turun naik dari permukaan air dengan cepat.

Tanaman pepaya (*Carica papaya*) adalah salah satu jenis tumbuhan yang dapat digolongkan dalam jenis tanaman bioinsektisida (insektisida yang berasal dari tumbuhan). Kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam biji pepaya (*Carica papaya*) adalah senyawa alkaloid, saponin, flavonoid yang merupakan senyawa bersifat toksik terhadap serangga. Oleh karena itu diharapkan tanaman pepaya dapat digunakan sebagai salah satu tanaman bioinsektisida. Menurut Siswandono (1998); Cutler (2000) dalam Lisdawati (2002) bahwa bioinsektisida tanaman sangat dipengaruhi oleh kandungan senyawa kimia yang terdapat didalamnya. Perbedaan kandungan senyawa kimia yang ada menunjukkan perbedaan aktifitas farmakologis dari tanaman yang bersangkutan.

Yunita dkk (2009) menyatakan dalam penelitiannya yang berjudul "Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*" menyatakan bahwa senyawa bioaktif seperti saponin dan tanin dapat menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa. Tanin bersifat toksik dan menghalangi serangga dalam mencerna makanan karena dapat mengikat protein yang diperlukan untuk pertumbuhan. Saponin memiliki rasa pahit dan tajam serta dapat menyebabkan iritasi lambung bila dimakan.

Selama penelitian berlangsung dilaboratorium dilakukan pengukuran terhadap faktor-faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi hasil akhir penelitian seperti suhu dan pH. Suhu secara langsung berpengaruh terhadap perkembangan larva dan nyamuk dewasa. Hasil pengukuran suhu baik pada awal maupun akhir uji pendahuluan dan uji penentuan menunjukkan suhu berkisar antara 26,2 – 26,7°C. Brown (1989) menyatakan bahwa suhu merupakan faktor penting yang dapat berpengaruh terhadap proses metabolisme makhluk hidup dimana larva yang hidup didalam air harus berkisar antara 25°C sampai 35°C. WHO (1981) menyatakan bahwa suhu media perkembangan larva *Aedes aegypti* berkisar antara 20°C sampai 30°C. Sedangkan menurut Soegito (1981) dalam Lestari (1998) menyatakan bahwa "Suhu optimal bagi perkembangan larva *Aedes aegypti* adalah sebesar 25°C sampai 27°C". Dengan suhu air yang

terukur rata-rata sekitar 26,4°C selama penelitian merupakan suhu yang optimal bagi perkembangan larva *Aedes aegypti* sehingga tidak mempengaruhi larva selama penelitian berlangsung.

Hasil pengukuran pH baik awal maupun akhir uji pendahuluan maupun uji sesungguhnya menunjukkan pH netral (pH = 7,0). Pada kondisi ini pH termasuk dalam kisaran netral dan dapat memenuhi syarat bagi kehidupan larva dalam air. Menurut Soegito (1981) dalam Hartati (1998) menyatakan bahwa pertumbuhan larva *Aedes aegypti* terjadi pada pH netral dimana pH berkisar antara 6 sampai 7. Lebih lanjut dijelaskan bahwa stadium larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat hidup antara 5,8 sampai 8,6 dan paling baik pada pH 7,0. Adapun perkembangan larva *Aedes aegypti* yang paling banyak terjadi pada pH 6,5 sampai 7 menurut Choirul (1994) dalam Hartati, (1998). Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa pH tidak mempengaruhi stadium larva selama penelitian dilakukan. Sehingga dapat dikatakan secara umum bahwa faktor-faktor lingkungan luar yang diperhatikan selama penelitian berlangsung tidak berpengaruh terhadap perkembangan dan kehidupan larva dan nyamuk dewasa *Aedes aegypti* karena larva dan nyamuk dewasa dapat hidup normal pada kondisi tersebut. Pada saat penelitian, larva tidak diberi makan karena pengamatan hanya dilakukan selama 24 jam.

Hasil kajian ini kiranya dapat digunakan sebagai landasan rasional untuk memilih biji pepaya (*Carica papaya*) dan dikembangkan sebagai jenis bioinsektisida yang disarankan sebagai pengendali hayati vektor penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pada uraian hasil penelitian dan analisis data yang telah dikemukakan, maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemberian ekstrak biji *Carica papaya* dengan dosis berbeda berpengaruh terhadap kematian larva stadium III nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Terdapat hubungan antara pola peningkatan konsentrasi ekstrak biji pepaya dengan

peningkatan jumlah kematian (mortalitas) pada stadium larva nyamuk *Aedes aegypti* sebesar 98,5% (R Square sebesar 0.985 atau 98,5%).

3. Mortalitas stadium larva nyamuk *Aedes aegypti* tertinggi terjadi pada konsentrasi 1500 ppm berdasarkan analisis probit pada stadium larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Konsentrasi ekstrak yang dapat mematikan 50% stadium larva *Aedes aegypti* uji (LC_{50}) yang dapat membunuh 50% stadium larva adalah pada konsentrasi 740 ppm dengan batas bawah 700 ppm dan batas atas 779 ppm, yang dapat membunuh 95% stadium larva adalah konsentrasi 1346 ppm dengan batas bawah 1283 ppm dan batas atas 1421 ppm setelah 24 jam waktu pendedahan di laboratorium.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dimana didapatkan adanya efek toksik pada ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) baik terhadap stadium larva dan stadium dewasa nyamuk *Aedes aegypti*, maka beberapa saran yang dapat dikemukakan antara lain :

1. Perlu dilakukan uji toksisitas terhadap stadium larva nyamuk spesies lain yang merupakan vektor penyakit sehingga diharapkan dapat menjadi alternatif pengendalian alami (bioinsektisida) bagi nyamuk.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang proses pemurnian atau pemisahan kandungan senyawa kimia yang merupakan kandungan racun sehingga dapat diketahui kandungan racun manakah yang mempunyai efek bunuh paling tinggi terhadap serangga.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada berbagai bagian dari tanaman pepaya (*Carica papaya*) untuk mengetahui bagian tanaman manakah yang memiliki diketahui kandungan racun yang mempunyai efek bunuh paling tinggi terhadap serangga.
4. Perlu dilakukan uji keamanan atau keselamatan sebelum digunakan di masyarakat.
5. Perlu uji toksisitas larva pada keadaan normal (tersedia makanan atau tidak dipuasakan).

DAFTAR PUSTAKA

Applebaum S.W., Birk Y., Saponin in Herbivore in their interaction with secondary plant

metabolit. Ed : Rosental GA & Janzen DA. Academic Press. New York. London, 1979. pp: 553-558.

- Brown, Dasar Parasitologi Klinik (Terjemahan: Bintari). Gramedia. Jakarta, 1989.
- Dalimartha S., *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Kanker, Seri Agrohehat*. Penebar Swadaya. Jakarta, 2003, Halaman 1-5:76-77.
- Darmowandowo W., "Demam Berdarah Dengue". *Artikel Ilmiah*. <http://www.pmplp.depkes.go.id>, 2004.
- Depkes RI, *Pedoman Survei Entomologi Demam Berdarah Dengue*, Direktorat Jenderal P2M Dan PL, Departemen Kesehatan RI, Jakarta. 2002.
- Depkes RI, *Pedoman Survei Entomologi Demam Berdarah Dengue*, Direktorat Jenderal P2M Dan PL, Departemen Kesehatan RI, Jakarta. 2009.
- Dept. Medical Entomology, ICPMR. *larvae photographs*. http://medent.usyd.edu.au/photos/larvae_photographs.htm. 2002.
- Dept. Medical Entomology, ICPMR. *pupa photographs*. http://medent.usyd.edu.au/photos/pupa_photographs.htm. 2002.
- Dinata, *Artikel penelitian : Ekstrak Kulit Jengkol atasi jentik DBD*. Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia (HAKLI), Loka Litbang P@B@. Ciamis: Balitbangkes Depkes. <http://www.miqrasehat.blogspot.com>. 2008.
- Dini S.A., *Stop Demam Berdarah Dengue*. Bogor Publishing House. Jawa Barat. 2010.
- Dinkes DKI, *Demam Berdarah*. <http://www.DinkesDKI.com>. 2003.
- Ditjen P2M & PL Depkes RI, *Pedoman Pelaksanaan Surveillans Vektor*. Jakarta: Depkes RI. 2004.
- Ditjen P2M & PL Depkes RI, *Pedoman Survey Entomologi Demam Berdarah*. Jakarta: Depkes RI. 2006.
- Djakaria S., *Pendahuluan Entomologi. Parasitologi Kedokteran*. Edisi Ketiga. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, 1998. Hal 213 -221.
- Duke J.A., *Handbook of Energy Crops (Unpublished)*. www.hord.purdue.edu/newcrop/duke. 1983.

- Finney D.J., Probit Analisis. 3rd ed. Cambridge Univ. Press London. 1971.
- Gandahusada S, Prianto LAJ, Tjahaja PU, Darwanto, Hadidjaja Pinardi, *Atlas Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. 2003.
- Hartati W., Uji Kepekaan Larva *Aedes aegypti* Terhadap Ekstrak Biji Srikaya. Skripsi UNDIP. Semarang. 2000.
- Heyne K., Tumbuhan Berguna Indonesia. 2nd ed. Terjemahan Libang Kehutanan. Jakarta. 1987.
- Hopp M.J., Foley J., Global-scale Relationships Between Climate and the Dengue Fever Vector *Aedes Aegypti*. *Climate Change*; 2001. 48: 441-4.
- Koestoni T., *Analisis Probit*. Kelompok Peneliti Hama-Balai Penelitian Holtikultura Lembang, Lembang. Pengembangan Kesehatan, Dep. Kes. RI, Jakarta. 1985.
- Kristina, Ismaniah, Wulansari L., *Demam Berdarah Dengue*, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Dep. Kes. RI, Jakarta. 2004.
- Lestari E.W., Aminah N.S., Proses Penggunaan Insektisida Hayati Untuk Pengendalian Vektor Penyakit. Sanitasi Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia Pusat, Jakarta, 1989: 84-89.
- Lisdawati, Buah Mahkota Dewa (*Phaleria papuana Warb.*) Toksisitas, Efek Antioksidan dan Efek Antikanker Berdasarkan Uji Penapisan farmakology. Jakarta, 2002: 34-39.
- Manuel F.B., Douglas K.A., *Human Medicinal Agent From Plant*, American Chemical Society, Washington.D.C. 1992.
- Novizan, *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Cetakan I. Agromedia Pustaka, Jakarta. 2002.
- Nurhayati S., Rahayu A., *Potensi Teknik Nuklir Dalam Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue*. Nuclear Health Center. <http://nhc.batan.go.id/nurhayati3.php>. 2005.
- Richard O.W., Davies R.G., *Imms' general textbook of entomology*. Tenth Edition. Chapman and Hall, London. 1977.
- RISTEK, *Tanaman Pepaya (*Carica papaya*)*. CD-ROM. Mencerdaskan Bangsa seri ke-2. <http://bebas.vlsm.org/v12/data/content.htm>. 2007.
- Sanjaya Y., Safarina T., Toksisitas Racun Labalaba *Nephila* sp. pada Larva *Aedes aegypti*, Biodiversitas. 2006. 7:191-194.
- Saraswati, *Pengaruh Konsentrasi Filtrat Biji Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus* L) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L*. Skripsi. UMM. Malang. 2004.
- Sastrodihardjo, *Pengantar Entomologi Terapan*. Bandung: Penerbit ITB Bandung. , 1979.
- Sharma V.C., Ogbeide O.N., Pawpaw as a renewable energy resource for the production of alcohol fuels. 1982.
- Shashi B.M., Ashoke K.N., Tripenoid saponins discovered between 1987 and 1989. *Phytochemistry*, 1991. 30 : 5 : 1357-85.
- Siswandono, Prinsip-prinsip Rancangan Obat. Airlangga University-Press.Surabaya. 1998.
- Soedarto, *Entomologi Kedokteran*. Cetakan III. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. 1995.
- Soegijanto S., Yotopranoto S., Salamun, *Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vector penyakit Demam Berdarah Dengue dalam Demam Berdarah Dengue*, Edisi 2, Surabaya: Airlangga University Press. 2006. Hlm 247-265.
- Soewondo E.S., Demam Berdarah Dengue Pada Orang Dewasa, Gejala Klinik dan Pelaksanaannya. Seminar: *Demam Berdarah Dengue*, TDC-Unair, 19 September 1998, Surabaya, 1998.:23-38.
- Suparjo, *Saponin Peran dan Pengaruhnya bagi Ternak dan Manusia*. Fakultas Peternakan. Jambi. <http://jajo66.files.wordpress.com/06/saponin.pdf>. 2008.
- Tarumingkeng R.C., Pengantar Toksikologi Insektisida. Institut Pertanian Bogor (ITB). Bogor. 1989.
- Tietze W.H., *Terapi Pepaya*. Prestasi Pustaka. 2002.
- USAEHA, Procedures for the diagnostic dose Resistance Test Kits for Mosquitoes, Body Lice, and Beetle of Stored Product. 1986.

- Van Steenis C.G.G.J., *Flora*. Penerjemah: M. Soeryowinoto, dkk. cetakan V. PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1978.
- Wahyuni S., *Daya Bunuh Ekstrak Serai (Andropogon nardus) Terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. Skripsi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang. 2005.
- Warintek, Budidaya Pertanian Pepaya. (*Carica papaya*). IPTEKnet. <http://www.iptek.net.id/ind/warintek/?mnu=6&ttg=3>.
- WHO, Manual on practical entomology in malaria part 2. Methods and techniques. 1975.
- WHO, Instruction For determining The Susceptibility or Resistance of Mosquito Larva to Insecticides. Geneva, 1978. p.1-4.
- WHO, Intelligent Insect Control. Rue Du Pontde l'averune. France, 1981.
- WHO, Tropical Disease Research. UNDP World Special Program for Research and Training in Tropical Disease. 1984.
- WHO, Evaluation and testing of Insecticides. Geneva. 1996. 34.
- Wijana D.P., Ngurah K., Beberapa karakteristik *Aedes aegypti* sebagai vector demam Berdarah Dengue, Portalkalbe files, Pdf. 2007.
- Wikipedia, Pepaya. Dari Wikipedia Indonesia, ensiklopedia bebas berbahasa Indonesia. <http://id.wikipedia.org/wiki/pepaya>. 2008.
- Wikipedia.org, Papain : digestive enzyme supplement. www.wikipedia.org ref: <http://www.vitamins-supplements.org/digestive-enzymes?papain.php>. 2008.
- Yunita E.A., Suprpti N.H., Hidayat J.W., Pengaruh Ekstrak daun Teklan (*eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. BIOMA. 2009. 11:11-17.
- (http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/upload.files/File/publikasi/warta/warta_Vol_13_No.1_2007.pdf).
- <http://belalangtue.wordpress.com/2010/08/05/uji-homogenitas-dengan-spss/>.
- <http://dnabio71dillenidae.blogspot.com/2009/07/magnoliophytasubkelasillenidae.html>.
- <http://muji-rachman.blogspot.com/2010/05/penyakit-demam-berdarah.html>.
- <http://sutobuono.co.cc/dbd-dengue-gejala-serangan-demam-berdarah.htm>.
- <http://www.konsultanstatistik.com/2009/03/uji-normalitas-dengan-kolmogorov.html>.
- <http://www.scribd.com/doc/16645989/Cara-Tradisional-Menghitamkan-Rambut-Dengan-Biji-Pepaya>.
- http://elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/diklat_kursus_spss/h.Bab_VI_Statistika_Non_parametrik_Uji_Beda.pdf.