

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fakta di lapangan bahwa lingkungan sehat, perilaku hidup bersih dan sehat, serta pelayanan kesehatan yang bermutu dan terjangkau masih jauh dari kenyataan. Salah satunya penyakit menular yang disebabkan oleh vektor masih merupakan masalah kesehatan nasional, diantaranya adalah Demam Berdarah Dengue (DBD) yang sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan global (Samarang, Srikandi, Rahma, & Sutrisno, 2017). *Aedes aegypti* merupakan vektor utama dalam penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (Samarang, Yuyun, dkk. 2017).

Kejadian luar biasa demam berdarah dengue pertama di Asia ditemukan di Manila pada tahun 1954 dan di Bangkok–Thonburi dan sekitarnya pada tahun 1958. Di Singapura ditemukan kasus demam berdarah dengue pada usia dewasa sampai usia muda dengan hasil isolasi virusnya adalah tipe DEN 1 dan tipe DEN 2. Pada tahun 1961 di Kamboja telah diisolasi virus Dengue tipe DEN 1 dan tipe DEN 4. Di Penang, Malaysia Barat penyakit ini ditemukan pertama kali pada tahun 1962. Sedangkan di Calcuta pada tahun 1963 dan 1964 serta di Srilangka pada tahun 1966. Di Indonesia Demam Berdarah Dengue pertama kali ditemukan tahun 1968. (Palgunadi & Rahayu, 2011). Sejak tahun 1968 sampai saat ini, DBD telah menjadi masalah kesehatan masyarakat Indonesia. Angka kesakitan atau Incidence Rate (IR) DBD Indonesia pada tahun 2014 pada angka 39,80 per 100.000 penduduk (Riandi, Hadi, & Soviana, 2017). Sementara itu, Kementerian Kesehatan RI mencatat pada tahun 2017 provinsi dengan jumlah kasus tertinggi terjadi di tiga provinsi di Pulau Jawa yaitu Jawa Barat dengan total kasus sebanyak 10.016 kasus, Jawa Timur sebanyak 7.838 kasus, Provinsi Jawa Tengah 7.400 kasus. Sedangkan untuk jumlah kasus terendah terjadi di Provinsi Maluku dengan jumlah 37 kasus.

Kemudian terjadi peningkatan pada tahun 2018 sebanyak 8.449 kasus DBD di Jawa Timur. Dinas Kesehatan Kabupaten Magetan mencatat kasus penyakit DBD meningkat cukup signifikan dibandingkan dengan tahun 2018 dengan angka IR 50,88/100.000 penduduk dan IR pada tahun 2019 sebesar 81,01/100.000 penduduk.

Program pengendalian vektor DBD telah dilakukan oleh pemerintah dengan berbagai cara seperti fogging/pengasapan, PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk), penggunaan insektisida kimia, dan lain sebagainya. Namun, kasus penyakit DBD yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* masih tetap ada (Ranti, 2018). Insektisida yang ideal haruslah efektif, efisien, ramah lingkungan, dan tentunya tidak memberikan efek toksisitas yang tinggi terhadap organisme non target (Astriani & Widawati, 2017)

Insektisida adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Insektisida sintetik pertama yang digunakan secara umum adalah senyawa-senyawa dinitro dan tiosianat. Penemuan penting yang mengawali penemuan-penemuan insektisida sintetik, adalah penemuan DDT oleh Zeidler pada tahun 1874. Namun sifat insektisidanya baru dapat diketahui pada tahun 1939 oleh Dr. Paul Muller di Swiss. Dapat dikatakan bahwa munculnya DDT merupakan revolusi dalam pengendalian atau pengelolaan hama. Secara kimia DDT tergolong dalam hidrokarbon berklor (*chlorinated hydrocarbons* atau *organochlorines* (Siti Alfiah, 2013).

Insektisida kimia dapat memunculkan persoalan baru pada lingkungan seperti resistensi serangga, ketidakseimbangan ekologis dan bahaya pada mamalia. Untuk itu perlu mengembangkan tanaman yang memiliki bahan aktif yang potensial sebagai insektisida sehingga dapat mengurangi risiko bagi manusia dan hewan lainnya dengan meminimalkan akumulasi residu bahan berbahaya di lingkungan. (Koraag, Isnawati, Kurniawan, Risti, & Hidayah, 2017).

Peluang pengembangan insektisida nabati terutama di Indonesia dinilai sangat strategis mengingat tanaman sumber bahan insektisida banyak tersedia dengan berbagai macam kandungan kimia yang bersifat racun (toksik), anti hormonal ataupun anti feedant. Sasaran pemakaian relatif beragam mulai dari tanaman hortikultura, pangan dan tanaman perkebunan, dan menghindari diskriminasi pasar akibat pencemaran residu pestisida sintetik (Idris, 2016). Keuntungan penggunaan insektisida nabati adalah sebagai berikut: tingkat keamanan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan racun senyawa-senyawa anorganik karena susunan molekul-molekulnya sebagian besar terdiri dari karbon, nitrogen, oksigen dan hidrogen yang mudah terurai menjadi senyawa-senyawa yang tidak membahayakan lingkungan (Thamrin dan Asikin, 2002).

Seledri (*Apium graveolens L.*) adalah tanaman yang berada dalam satu keluarga dengan wortel, peterseli, mitsuba dan ketumbar yang dikategorikan sebagai sayuran dan banyak dijumpai terutama di pasar tradisional. Budidaya seledri dapat ditanam dari dataran tinggi, tetapi untuk mencapai hasil optimal penanamannya dilakukan pada ketinggian antara 1000-1200 mdpl. Ekstrak etanol daun Seledri memiliki banyak kandungan flavonoid yakni apiin dan apigenin. Selain flavonoid, seledri juga mengandung saponin dan tanin. Pada larva, flavonoid memiliki cara kerja menghambat daya makan larva (antifedant), sebagai stomach poisoning atau racun perut (Ranti, 2018).

Camellia sinensis merupakan salah satu jenis tanaman dari keluarga *Theaceae* yang diyakini mempunyai manfaat kesehatan. Teh hitam mengandung senyawa fenol dan flavonoid. Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa polifenol. Flavonoid akan merusak permeabilitas dinding sel dan menghambat kerja enzim sehingga mempengaruhi proses metabolisme pada serangga. Hasil skrining fitokimia yang dilakukan oleh Budi dan Rudi (2014), teh hitam mengandung juga alkaloid yang bersifat toksik terhadap bakteri dan virus (Naim, 2004). Saponin dalam teh berfungsi sebagai antimikroba, dan

tannin yang mana senyawa-senyawa tersebut dapat digunakan sebagai larvasida alami (Fadilatul, Erna, 2014).

Berdasarkan uraian diatas untuk mengetahui efektivitas daya bunuh campuran ekstrak daun seledri dan teh hitam dengan berbagai variasi konsentrasi dan menganalisa konsentrasi yang paling efektif untuk membunuh larva *Aedes Aegypti* maka dilakukan penelitian dengan judul **“Efektivitas Variasi Campuran Larutan Daun Seledri (*Apium graveolens L.*) dan Teh Hitam (*Camellia sinensis*) Terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti*”**

B. Identifikasi dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

- a. Larvasida kimia dapat memunculkan persoalan baru pada lingkungan seperti resistensi serangga, ketidakseimbangan ekologis dan bahaya pada mamalia.
- b. Kandungan insektisida pada daun Seledri (*Apium graveolens L.*) dan Teh Hitam (*Camellia sinensis*) memiliki kandungan flavonoid yang berfungsi sebagai larvasida alami terhadap mortalitas larva *Aedes Aegypti*.

2. Batasan Masalah

- a. Batasan Masalah pada penelitian ini hanya membahas tentang penggunaan bahan variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) yang digunakan sebagai bahan larvasida *Aedes aegypti*.

C. Rumusan Masalah

Apakah variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dapat membunuh larva *Aedes aegypti* ?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengidentifikasi pengaruh variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) sebagai larvasida alami terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Tujuan Khusus

- a. Menentukan konsentrasi yang efektif dari variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.
- b. Mengetahui pengaruh variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dengan variasi konsentrasi.
- c. Menganalisis perbedaan variasi konsentrasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Instansi Terkait

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi yang berguna mengenai campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) sebagai larvasida yang ramah lingkungan sebagai upaya pemberantasan larva *Aedes aegypti* di wilayah kerjanya.

2. Bagi Masyarakat

Memberikan alternatif kepada masyarakat bahwa dari hasil campuran bahan larutan daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) lebih ramah lingkungan untuk menekankan populasi nyamuk *Aedes aegypti* yang dapat menyebabkan penyakit DBD.

3. Bagi Peneliti

Menambah khasanah ilmu pengetahuan bahwa dari hasil variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dapat menjadi alternatif yang ramah lingkungan.

4. Bagi Peneliti Lain

Dari hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti lain dalam melakukan penelitian lanjutan yang lebih dalam dan luas.

F. Hipotesis

H_1 = Ada perbedaan kematian larva *Aedes aegypti* antara variasi konsentrasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ranti 2018 yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens L*) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Nyamuk *Aedes aegypti*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengamatan selama 24 jam jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada masing-masing konsentrasi menunjukkan perbedaan. Pada konsentrasi 10% jumlah nyamuk yang mati sebanyak 23,33%; konsentrasi 20% jumlah nyamuk yang mati sebanyak 51,67%; konsentrasi 30 % jumlah nyamuk yang mati sebanyak 78,33%; konsentrasi 40% jumlah nyamuk yang mati sebanyak 95% dan pada kontrol dengan konsentrasi 0% tidak terdapat kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah daun seledri (*Apium graveolens L.*) dapat digunakan sebagai insektisida nabati terhadap nyamuk *Aedes aegypti* untuk pengaplikasian pada rumah tangga dengan penggunaan konsentrasi ekstrak daun seledri (*Apium graveolens L.*) yang paling efektif untuk pengendalian nyamuk sesuai dengan standar WHO tahun 2009 yaitu konsentrasi 20%.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Marella Alexandra Vania Jovita 2015 yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium graveolens*) sebagai Larvasida untuk Larva Nyamuk *Aedes aegypti*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penelitian ini termasuk jenis eksperimen dengan desain rancangan acak lengkap. Data primer yang diperoleh dari hasil perhitungan jumlah kematian larva *Aedes aegypti*. Pengamatan dilakukan selama 24 jam yang diamati tiga waktu pengamatan yaitu 8, 16 dan 24 jam. Hasil menunjukkan bahwa jumlah kematian larva yang dipaparkan pada ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) lebih tinggi daripada ekstrak kulit jeruk bali (*Citrus maxima*) dengan mortality rate masing-masing sebesar 48% dan 2.7%. Ekstrak kulit jeruk manis hampir mematikan dari 50% larva *Aedes aegypti*. Kesimpulan yaitu ekstrak kulit

jeruk bali (*Citrus maxima*) dan jeruk manis (*Citrus sinensis*) tidak efektif membunuh larva *aedes aegypti* > 50%.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Amelinda Puji Rimadhani 2018 yang berjudul “Uji Efektivitas Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sampel yang digunakan yaitu daun teh hijau konsentrasi 55%, 65%, 75%, 85% dan 95% sebagai anti nyamuk elektrik cair terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Pemaparan nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan selama 1 jam kemudian dimasukkan ke dalam paper cup dan didiamkan selama 24 jam. Kemudian diamati secara observasi dan dilakukan analisa tabel. Kesimpulan yang di dapat rata-rata kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada ekstrak daun teh hijau konsentrasi 55% sebanyak 13 ekor (52%), konsentrasi 65% sebanyak 15 ekor (60%), konsentrasi 75% sebanyak 18 ekor (72%), konsentrasi 85% sebanyak 20 ekor (80%), konsentrasi 95% sebanyak 22 ekor (88%). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, konsentrasi yang efektif adalah pada 75%.

B. Telaah Pustaka Lain Yang Sesuai

1. Insektisida

a. Definisi Insektisida

Menurut Ramulu (1979), Insektisida adalah jenis pestisida yang berfungsi sebagai racun serangga. Berdasarkan cara masuknya ke dalam tubuh serangga adalah:

- 1) racun perut, yaitu insektisida yang bekerja melalui sistem pencernaan (stomach poison), dan merupakan insektisida yang dicampurkan pada bahan yang biasa dimakan serangga;
- 2) racun kontak, yaitu insektisida yang meresap ke dalam tubuh serangga melalui permukaan tubuh;
- 3) fumigan, yaitu insektisida yang masuk ke dalam tubuh melalui alat pernafasan (spiraculum).

2. Insektisida Kimia

Insektisida kimia adalah insektisida yang berasal dari unsur-unsur karbon, hidrogen, fosfor, dan nitrogen. Insektisida ini merupakan kelompok insektisida organik sintetik (Thamrin dan Asikin, 2002). Metode kimia dengan insektisida sintesis termasuk cara yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Kelebihan penggunaan insektisida sintesis terdapat pada kemampuannya untuk mengendalikan serangga secara cepat dan efektif. Namun, insektisida sintesis memiliki kekurangan yaitu disamping memakan biaya yang banyak, juga dapat menimbulkan masalah lain. Menurut Hascoet (1988), akibat dari penggunaan insektisida sintesis antara lain :

- 1) adanya bahaya residu dalam bahan pangan,
- 2) timbulnya resistensi serangga hama gudang terhadap insektisida sintesis,
- 3) adanya bahaya insektisida bagi organisme bukan target,
- 4) adanya dampak penurunan populasi biang pengendali hama seperti parasit dan predator.

3. Insektisida nabati

Insektisida nabati merupakan bahan aktif yang berasal dari tumbuhan digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu. insektisida nabati ini bisa berfungsi sebagai penolak, penarik, antifertilitas (pemandul), pembunuh, dan bentuk lainnya. Secara umum, insektisida nabati dapat diartikan sebagai insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang umumnya mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan terbatas. Sifat dari insektisida nabati biasanya tidak berbahaya bagi manusia ataupun lingkungan dan mudah terurai dibandingkan dengan insektisida kimia (Isnaini, & Wiridianti, 2015).

Penggunaan insektisida nabati memiliki keunggulan sebagai berikut :

- 1) Insektisida nabati tidak atau hanya sedikit meninggalkan residu pada komponen lingkungan dan bahan makanan sehingga dianggap lebih aman daripada insektisida sintetis/kimia
- 2) Zat pestisidik dalam insektisida nabati lebih cepat terurai di alam sehingga tidak menimbulkan resistensi pada sasaran
- 3) Dapat dibuat sendiri dengan cara yang sederhana
- 4) Bahan pembuat insektisida nabati dapat disediakan di sekitar rumah
- 5) Secara ekonomi tentunya akan mengurangi biaya pembelian insektisida.

Selain keunggulan insektisida nabati juga terdapat kelemahan yang antara lain :

- 1) Frekuensi penggunaan insektisida nabati lebih tinggi dibandingkan dengan insektisida sintetis. Tingginya frekuensi penggunaan insektisida nabati adalah karena sifatnya yang mudah terurai di lingkungan sehingga harus lebih sering diaplikasikan
- 2) Insektisida nabati memiliki bahan aktif yang kompleks (multiple active ingredient) dan kadang kala tidak semua bahan aktif dapat dideteksi
- 3) Tanaman insektisida nabati yang sama, tetapi tumbuh di tempat yang berbeda, iklim berbeda, jenis tanah berbeda, umur tanaman berbeda, dan waktu panen yang berbeda mengakibatkan bahan aktifnya menjadi sangat bervariasi (Naria, 2005)

4. Toksisitas Insektisida

Dalam mengukur toksisitas insektisida terdapat istilah LD 50, LC 50, ED 50, RL 50, EC 50 dan TLM.

Tabel II.1 Istilah toksisitas insektisida

ISTILAH	KETERANGAN
LD 50 (<i>Lethal Dossage</i>)	Berapa mg insektisida untuk tiap kg berat badan binatang percobaan untuk mematikan 50%

	dari populasinya. Diberikan melalui oral, dermal dan respirasi, diambil dari insektisida murni.
LC 50 (<i>Lethal Concentration</i>)	Berapa mg insektisida untuk tiap kg berat badan binatang percobaan untuk mematikan 50% dari populasinya menggunakan fumigant. Diberikan melalui oral, dermal dan respirasi.
ED 50 (<i>Effective Dossage</i>)	Berapa mg insektisida untuk tiap volume spon yang tidak tumbuh setelah diberi perlakuan fungisida dengan dosis tertentu pada medium buatan padawaktu tertentu.
RL (<i>Residu Life</i>)	Memperhatikan periode sejak terjadinya deposit insektisida sampai separuh deposit tersisa sehingga suatu insektisida aktivitasnya berkurang 50%
EC (<i>Effective Concentration</i>)	Kepekatan bahan uji pada taraf 50% populasi hewan uji dalam keadaan tidak aktif/lumpuh. pada waktu tertentu.
TLM (<i>Tolerance Limited Medium</i>)	Toksistas insektisida yang diukur pada pengairan (kolam).

Sumber : Kartosapoetra dalam Simanjorang, 2008

5. Senyawa Pada Tumbuhan yang Berpotensi Menjadi Insektisida Alami

Flavonoid

Senyawa flavonoid diyakini mampu merusak sel bakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga senyawa intraseluler akan keluar menuju ekstraseluler. Dalam golongan flavonoid terdapat senyawa rotenon yang berfungsi sebagai toksik pada respirasi sel, dengan cara menghambat transfer elektron dalam NADH-koenzim ubiquinon reduktase (komplek I) dari sistem transpor elektron di dalam mitokondria. Ketika Flavonoid diabsorpsi, akan mengalami 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 energy. Hal ini juga berpengaruh pada serangga, dimana flavonoid akan merusak permeabilitas dinding sel dan menghambat kerja enzim sehingga mempengaruhi proses metabolisme pada serangga. (Aseptianova, Fitri Wijayanti, & Nurina, 2017)

6. Nyamuk *Aedes aegypti*

a. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*



Sumber. <https://www.nbcnews.com/storyline/zika-virus-outbreak/aedes-aegypti-meet-mosquito-spreading-zika-virus-panic-n504026>

Gambar I.1 Nyamuk *Aedes aegypti*

Urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : *Arthropoda*
Subphylum : *Uniramia*
Kelas : *Insekta*
Ordo : *Diptera*
Subordo : *Nematosera*
Familia : *Culicidae*
Sub family : *Culicinae*
Genus : *Aedes*
Spesies : *Aedes aegypti* L.

b. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

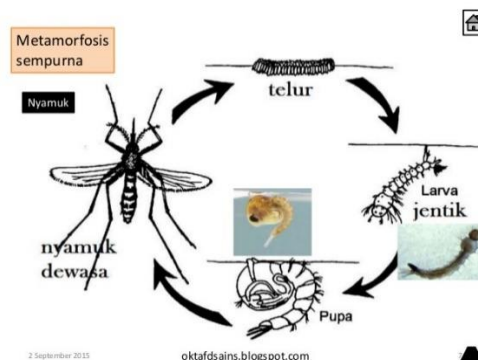
Nyamuk *Ae. aegypti* termasuk dalam subgenus *stegomya* yang memiliki ciri-ciri tubuh berwarna hitam dan putih pada bagian dada, perut, dan juga tungkai. Corak hitam dan putih ini merupakan sisi yang menempel di luar tubuh nyamuk. Corak berwarna putih pada bagian dorsal dada (punggung) nyamuk memiliki bentuk seperti siku yang saling berhadapan (Anies, 2006). *Aedes aegypti* memiliki probosis yang panjang, dan berwarna gelap. Panjang probosis pada *Aedes aegypti* jantan lebih panjang yaitu $0,76 \pm 0,04$ mm dari *Aedes aegypti* betina yaitu $0,66 \pm 0,03$ mm (Watts, 2016)

Nyamuk *Aedes aegypti* jantan mengisap sari tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya. Sedangkan yang betina mengisap darah. Nyamuk betina lebih menyukai darah manusia daripada binatang. Pada umumnya nyamuk *Aedes aegypti* menggigit di pagi hari pukul 9.00-10.00 sampai petang hari pukul 16.00-17.00 *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan mengisap darah berulang kali untuk memenuhi lambungnya dengan darah. Setelah mengisap darah, nyamuk ini hinggap dan beristirahat di dalam atau diluar rumah. Tempat hinggap yang disenangi adalah benda-benda yang tergantung dan atau ditempat yang sedikit

gelap dan lembab. Pada saat hinggap untuk beristirahat biasanya nyamuk betina menunggu proses pematangan telurnya. Selanjutnya nyamuk betina akan meletakkan telurnya didinding tempat berkembangbiakan, sedikit diatas permukaan air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu 2 hari setelah terendam air. Jentik kemudian menjadi kepompong dan akhirnya menjadi nyamuk dewasa (Siregar, 2004)

c. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) yaitu mengalami proses dari telur, larva, pupa hingga menjadi nyamuk. Rata-rata Umur nyamuk *Aedes aegypti* sekitar 2 minggu, tetapi sebagian diantaranya dapat hidup 2 – 3 bulan. Nyamuk *Aedes aegypti* hidup di dalam dan di sekitar rumah, juga dapat ditemukan di tempat umum dan mampu terbang sampai 100 meter (Depkes RI, 2004).



Sumber. <https://image.slidesharecdn.com/5-150902090800-lva1-app6892/95/5-daur-hidup-mahluk-hidup>

Gambar I.2 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

1) Telur

Menurut Sembel (2009), Telur nyamuk *Aedes aegypti* berwarna gelap, berbentuk oval. *Aedes aegypti* biasanya meletakkan telurnya diatas

permukaan air satu persatu dan menempel pada dinding tempat perindukan. Seekor nyamuk betina dapat bertelur sebanyak 100 telur perhari setiap kali bertelur. Telur dapat bertahan hidup ditempat yang kering tanpa air dengan rentan waktu yang cukup lama dengan suhu 2°C – 42°C . Namun apabila tersedia cukup air, telur dapat menetas 2-3 hari setelah diletakkan.



Sumber. <http://dkk.sukoharjokab.go.id/>

Gambar I.3 Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

2) Larva

Menurut Depkes RI (1987), Larva yang baru menetas berukuran sekitar 1,5 mm dan belum bias diidentifikasi. Selama pertumbuhannya larva mengalami pelepasan kulit sebanyak empat kali. Tingkatan-tingkatan setelah pelepasan kulit dinamakan instar. Waktu yang diperlukan untuk larva bertumbuh adalah 8-14 hari tergantung suhu air. Larva *Aedes aegypti* biasanya terdapat di penampungan air seperti bak mandi, atau pada penampungan air yang jernih karena *Aedes aegypti* senang meletakkan telurnya di tempat-tempat penampungan air yang jernih.

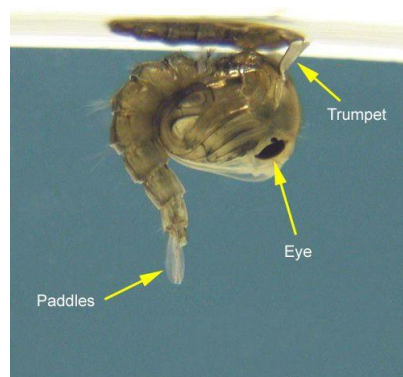


Sumber. http://medent.usyd.edu.au/photos/aedes_aegypti_larvae.jpg

Gambar I.4 Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

3) Pupa

Larva akan berubah menjadi pupa yang berbentuk bulat gemuk menyerupai tanda koma. Untuk perkembangan pupa yang optimal adalah sekitar 27° - 30° C. Pada pupa terdapat kantong udara yang terletak diantara bakal sayap dewasa dan terdapat sepasang sayap pengayuh yang saling menutupi sehingga memungkinkan pupa untuk menyelam cepat dan mengadakan serangkaian gerakan sebagai reaksi terhadap rangsang. Stadium pupa tidak memerlukan makanan. Stadium pupa selama 2-3 hari kemudian berubah menjadi dewasa dengan sobeknya selongsong pupa akibat gelembung udara dan gerakan aktif pupa (Yulidar & Wilya, 2015)

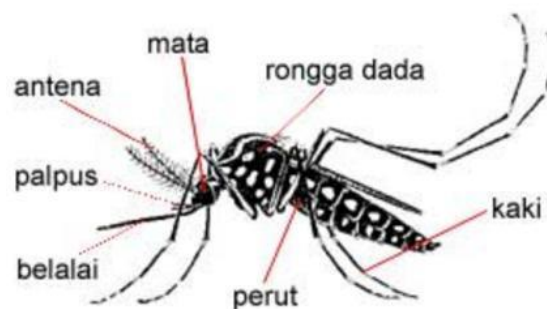


Sumber. <https://i.pinimg.com/736x/23/94/8d/23948d370fddde9b0ec359a4c5154be4--mosquitoes.jpg>

Gambar I.5 Pupa *Aedes aegypti*

4) Nyamuk Dewasa

Setelah alat-alat tubuh nyamuk dewasa lengkap, keluarlah nyamuk dewasa dan meninggalkan kulit kepompong. Yang keluar pertama kali adalah bagian dada karena tekanan dari dalam makin besar maka keluarlah nyamuk dewasa dari kulit kepompong. Setelah keluar, nyamuk istirahat di kulit kepompong untuk sementara waktu. Beberapa saat setelah itu sayap menjadi keras, sehingga nyamuk dapat terbang dan meninggalkan lingkungan air. (Depkes RI, 1987). Nyamuk dewasa yang keluar dari pupa menjadi nyamuk jantan dan nyamuk betina dengan perbandingan 1:1. Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa rata-rata dapat hidup selama 10 hari sedangkan di laboratorium mencapai umur 2 bulan, *Aedes aegypti* mampu terbang sejauh 2 kilometer, walaupun umumnya jarak terbangnya pendek yaitu kurang lebih 40 meter dan maksimal 100 meter. (Sembel, 2009).



Sumber. <https://mediskus.com/wp-content/uploads/2016/07/gambar-bagian-tubuh-nyamuk-DBD-Aedes.jpg>

Gambar I.6 Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti*

d. Distribusi Nyamuk *Aedes aegypti*

Ketinggian suatu wilayah menentukan suhu udara di sekitarnya. Berdasarkan rumus Mock (1969) dapat dihitung suhu suatu wilayah berdasarkan ketinggiannya. Hasil penelitian di Trentino, Italia Utara, menunjukkan bahwa ketinggian maksimal untuk distribusi *Aedes sp* adalah 525 mdpl. Dari fakta ini, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suatu wilayah, akan semakin sulit bagi nyamuk *Aedes sp* untuk bertahan

hidup. Hal ini dibuktikan dengan tidak ditemukannya nyamuk *Aedes sp* di wilayah dengan ketinggian 1458 m dpl, 1477 m dpl dan 2392 m dpl, karena suhu di wilayah tersebut tidak dapat menunjang kehidupan *Aedes sp*. Selain itu, jarak terbang nyamuk *Aedes sp* juga tidak lebih dari 50 meter setiap harinya (Anwar, Lavita, dkk 2014).

e. Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai Vektor

Perubahan iklim sangat mempengaruhi bionomik dari *Aedes sp* yang merupakan vektor pembawa virus dengue. Faktor musim menjadi faktor pendukung meningkatnya distribusi *Aedes sp* dan berpotensi menimbulkan wabah. Periode inkubasi virus dengue sekitar 12 hari pada suhu 30°C , tetapi pada suhu $32-35^{\circ}\text{C}$ periode menjadi 7 hari. Pemendekan 5 hari akibat kenaikan suhu ini akan meningkatkan potensi penularan hingga 3 kali lipat dibandingkan pada suhu normal. Di daerah yang sudah terdapat kasus dengue sebelumnya, setiap kenaikan suhu 1°C dapat meningkatkan resiko epidemik sebesar 31-47% (Anwar, Lavita, dkk 2014).

7. Daun Seledri

a. Klasifikasi Seledri



Sumber. www.google.com

Gambar II.1 Seledri

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : *Apiales*
Famili : *Apiaceae*
Genus : *Apium*
Spesies : *Apium graveolens*

a. Morfologi

Seledri memiliki batang yang pendek, daunnya berlekuk dan bertangkai daun panjang. Seledri merupakan tanaman yang mempunyai daun majemuk menyirip, ganjil, pangkal daun runcing dan tepinya beringgit. Tanaman ini tingginya ± 15 cm dengan lebar daun 2 – 3 cm dan panjang tangkai daun 2 cm (Soewito, 1991)

b. Kandungan kimia

Herba seledri mengandung flavonoid, saponin, tannin 1%, minyak atsiri 0,033%, flavo-glukosida (apiin), apigenin, kolin, lipase, asparagin, zat pahit, vitamin (A, B, dan C). Setiap 100 g herba seledri mengandung air sebanyak 93 ml, protein 0,9 g, lemak 0,1 g, karbohidrat 4 g, serat 0,9 g, kalsium 50 mg, besi 1 mg, fosfor 40 mg, yodium 150 mg, kalium 400 mg, magnesium 85 mg, vitamin A, vitamin C 15 mg, riboflavin 0,05 mg, tiamin 0,03 mg, dan nikotinamid 0,4 mg. Akar mengandung asparagin, manit, zat pati, lendir, minyak atsiri, pentosan, glutamin, dan tirosin. Biji mengandung apiin, minyak menguap, apigenin, dan alkaloid. Apigenin berkhasiat hipotensif (Febrina, Halimah, & Sumiwi, 2009).

8. Daun Teh



Sumber. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/Csinensis.jpg>

Gambar II.1 daun teh

a. Klasifikasi Teh

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Sub Kelas : *Dialypetalae*
Ordo : *Guttiferales*
Familia : *Camelliaceae*
Genus : *Camellia*
Spesies : *Camellia sinensis*

b. Morfologi

Tanaman teh termasuk dalam famili Theaceae umumnya ditanam di perkebunan, dipanen secara manual dan dapat tumbuh di dataran tinggi. Terdapat dua kelompok varietas teh yang terkenal, yaitu varietas Assamica yang berasal dari daerah Assam dan varietas Sinensis yang berasal dari china. Varietas Assamica memiliki daun yang berukuran agak besar dengan ujung yang runcing, sedangkan varietas Sinensis memiliki daun yang lebih kecil dengan ujung agak tumpul. Bagian

tanaman teh yang digunakan untuk pembuatan minuman teh yaitu bagian pucuk dan daun muda. Daun teh berbau aromatik, sedikit pahit dan astringen (Dalimartha, 2005).

Berdasarkan cara atau proses pengolahannya, teh dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu teh hijau, teh oolong, dan teh hitam. Ketiga jenis teh tersebut mempunyai perbedaan dalam kandungan polifenolnya walaupun berasal dari tanaman yang sama (*Camellia sinensis*). Kandungan polifenol sebagai senyawa antioksidan tertinggi terdapat pada teh hijau, kemudian teh oolong, lalu disusul teh hitam. Teh hijau merupakan teh yang diproses tanpa fermentasi, teh oolong diproses setengah fermentasi, sedangkan teh hitam adalah teh yang difermentasi sempurna. (Fajar, Luh Putu, dkk, 2018)

c. Kandungan Kimia

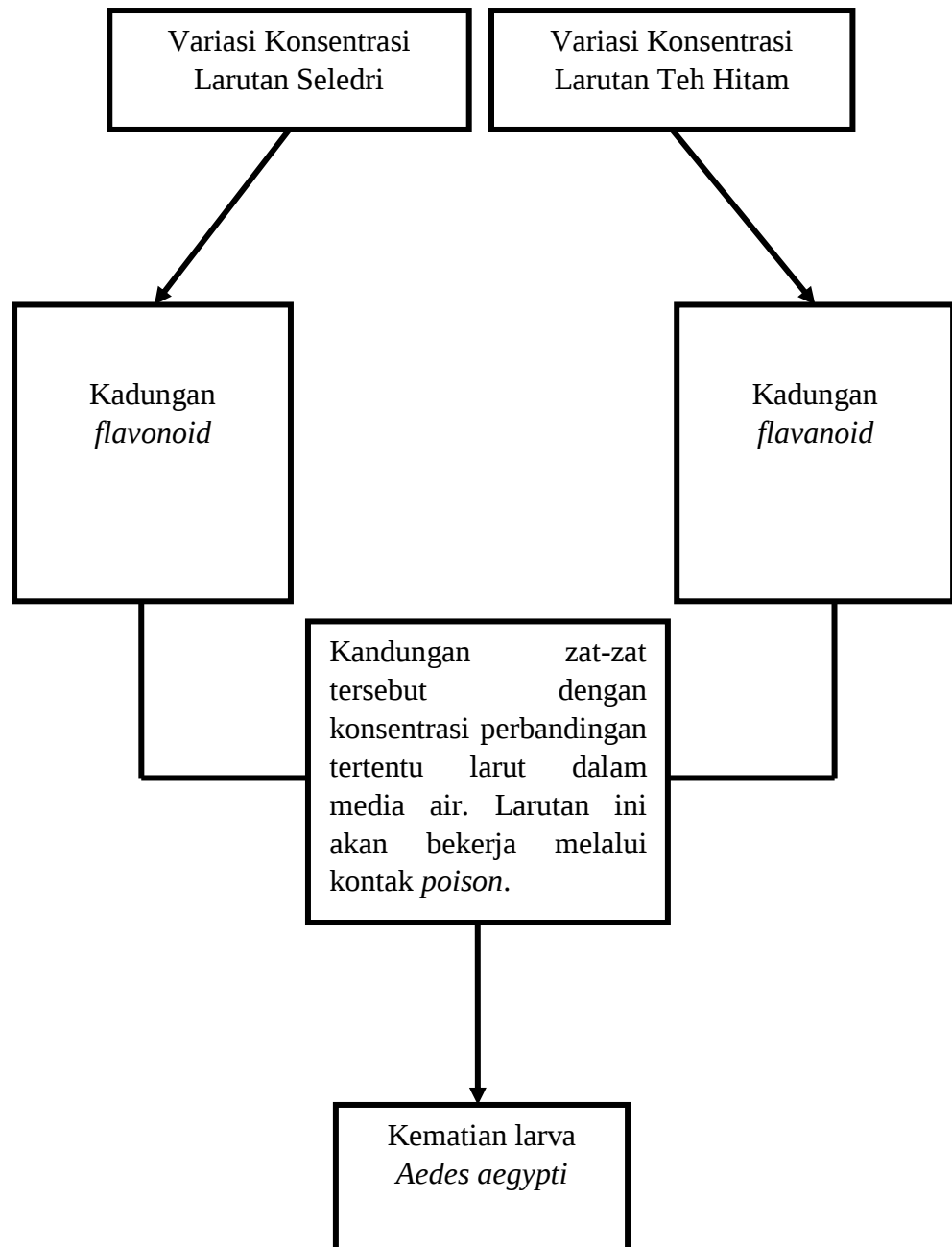
Daun teh memiliki kandungan saponin, tanin, alkoid, serta flavonoid. Senyawa *flavonol* yang terdapat dalam teh diketahui bersifat sebagai antioksidan yang kuat (Redha, 1985)

Saponin pada teh memiliki aktivitas biologis, diantaranya bersifat hemolisis, toksik terhadap ikan, anti inflamasi, analgesik, antibakteri, insektisida, penghambatan penyerapan alkohol, dan lain-lain (Yizhong & Hongrong, 1990; Minjie, 1995). Robinson (1995) menyatakan bahwa saponin berfungsi sebagai antimikroba.

Tanin mempunyai daya antibakteri dengan cara mempresipitasi protein karena diduga tanin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik. Efek antibakteri tanin, di antaranya melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Masduki, 1996). Selain itu, tanin diduga dapat mengerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel sehingga tidak dapat melakukan aktivitas hidup dan pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Ajijah, 2004). (Martono & Setiyono, 2014)

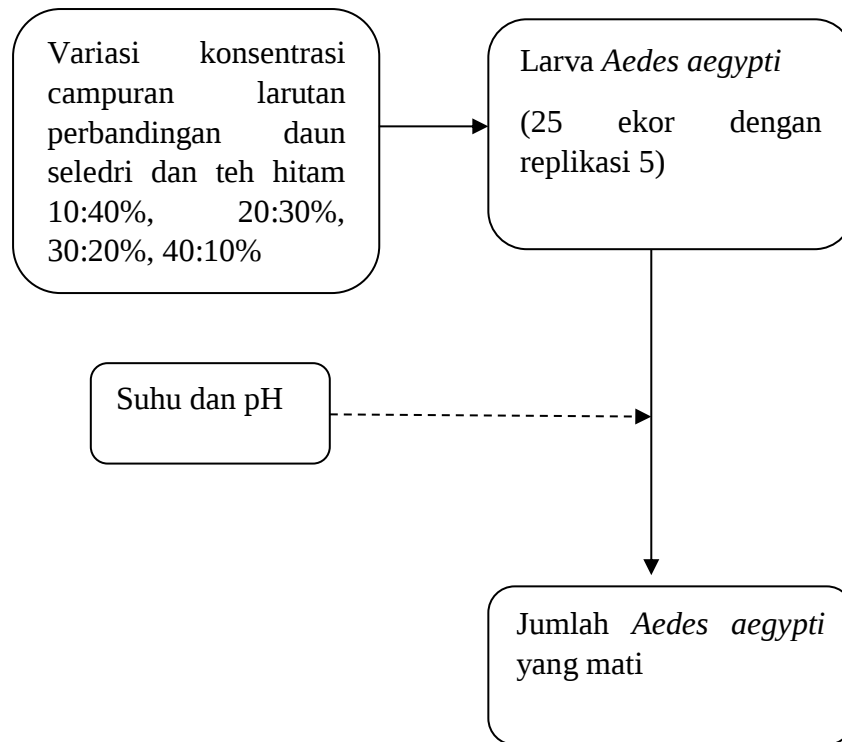
Alkaloid bersifat racun mampu menghambat kerja pada sistem saraf dan merusak membran sel. Golongan ini umumnya akan menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga asetilkolin akan tertimbun pada sinapsis. Efek yang ditimbulkan akan menghambat proses transmisi saraf. Zat toksik relatif lebih mudah untuk menembus kutikula dan selanjutnya masuk ke dalam tubuh serangga, karena umumnya tubuh serangga berukuran kecil sehingga luas permukaan luar tubuh yang terpapar relatif lebih besar (terhadap volume) (Widyantoro, 2011). Kandungan zat-zat inilah yang menyebabkan tanamantanaman secara tidak langsung berpotensi sebagai insektisida alami yang dapat mengganggu bahkan membunuh perkembangan nyamuk *Aedes aegypti*

C. Kerangka Teori



Gambar III.1 Kerangka Teori

D. Kerangka Konseptual



Keterangan :

_____ : Variabel yang di teliti

----- : Variabel yang tidak di teliti

Larutan campuran 10:40% : 10% larutan daun seledri, 40% larutan teh hitam

Larutan campuran 20:30% : 20% larutan daun seledri, 30% larutan teh hitam

Larutan campuran 30:20% : 30% larutan daun seledri, 20% larutan teh hitam

Larutan campuran 40:10% : 40% larutan daun seledri, 10% larutan teh hitam

Gambar III.2 Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

1. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang menyatakan hubungan sebab-akibat antar variable. Jenis rancangan penelitian yang digunakan yaitu *pra-eksperimental*, dengan mengungkap hubungan sebab-akibat dengan hanya melibatkan satu kelompok satu subjek.

2. Design Penelitian

Design penelitian menggunakan *pra-eksperimental* karena desain ini belum merupakan eksperimen sungguh – sungguh, masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel terikat. Jadi hasil eksperimen yang merupakan variabel terikat itu tidak hanya dipengaruhi oleh variabel bebas. Rancangan Penelitian ini menggunakan *The Static Group Comparison Design*. Pada Rancangan ini kelompok eksperimen menerima perlakuan (X) yang diikuti dengan pengukuran kedua atau observasi (O₂). Hasil observasi ini kemudian dikontrol atau dibandingkan dengan hasil observasi pada kelompok kontrol, yang tidak menerima intervensi (Notoadmodjo, 2005). Rancangan ini dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel III.1
Desain Penelitian

	Perlakuan	Post test
Kelompok Eksperimental	X	O ₂
Kelompok Kontrol		O ₂

Keterangan :

X : Perlakuan larva *Aedes aegypti* dengan menambahkan ekstrak campuran daun seledri (*Apium Graveolens*) dengan teh hitam (*Camellia Sinensis*).

O₂ : Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setelah diberi perlakuan.

Dengan rancangan ini, beberapa faktor pengganggu dapat dikontrol walaupun tidak dapat diperhitungkan efeknya (Notoadmodjo, 2005).

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

1. Waktu penelitian : Juni 2020
2. Lokasi penelitian : Rumah Peneliti.

C. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel

a. Variabel Bebas

Variabel bebas atau *Independent variable* dalam penelitian ini adalah kadar daun seledri (*Apium Graveolens*) dengan teh hitam (*Camellia Sinensis*) yaitu dengan variasi konsentrasi campuran perbandingan; 10:40% (10% larutan daun seledri, 40% larutan teh hitam), 20:30% (20% larutan daun seledri, 30% larutan teh hitam), 30:20% (30% larutan daun seledri, 20% larutan teh hitam), 40:10% (40% larutan daun seledri, 10% larutan teh hitam).

b. Variabel Terikat

Variabel terikat atau *dependent variable* dalam penelitian ini adalah angka kematian larva *Aedes aegypti*.

c. Variabel Pengganggu

Variabel yang mempengaruhi variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian ini adalah suhu dan pH.

- 1) pH air yang terdapat pada media dikendalikan oleh karena itu dilakukan pengukuran pH pada media penelitian (pH antara 5 sampai 7).

- 2) Suhu air yang terdapat pada media dikendalikan oleh karena itu dilakukan pengukuran suhu pada media penelitian dengan satuan $^{\circ}\text{C}$ (Derajat Celcius) (suhu 20°C sampai 40°C).
- 3) Stadium atau Instar Larva *Aedes aegypti* dikendalikan dengan *matcing* dengan memilih larva yang berumur 1 sampai 2 hari setelah telur menetas atau pada tahap instar III.
- 4) Media air penelitian dikendalikan dengan memilih media air bersih dari sumber air tanah yang akan digunakan sebagai media penelitian oleh peneliti.

2. Definisi Operasional

Tabel III.2

Definisi Operasional Variabel yang Diteliti

No	Jenis variabel	Variabel	Definisi operasional	Kategori	Skala
1.	Variabel bebas	Larutan daun seledri dan teh hitam	Larutan daun seledri dan teh hitam yang dicampurkan dengan konsentrasi perbandingan	Variasi Konsentrasi: - Kontrol - 10:40 % - 20:30% - 30:20% - 40:10%	interval
2.	Variabel terikat	Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i>	Larva <i>Aedes aegypti</i> yang mati karena daun seledri dengan the hitam setelah	Jumlah kematian larva - 0 - 1	Rasio

			diberikan variasi dosis yang berbeda.	- 2 - 3 - dst sampai 25	
--	--	--	---------------------------------------	-------------------------------	--

Tabel III.3
Definisi Operasional Variabel Kontrol

No	Jenis variabel	Variabel	Definisi operasional	Kategori	Metode Pengendalian
1.	Variabel penggan ggu	Suhu	Panas dan dingin pada media penelitian dengan satuan Derajat Celcius (20-40 ⁰ C) Diukur dengan thermometer.	Nilai suhu hasil pengukur an	Dilakukan pengukuran suhu dalam media penelitian.
2.	Variabel penggan ggu	pH	Tingkat keasaman media (asam dan basa) penelitian(5-7) Diukur dengan pH tester.	Nilai pH hasil penguku ran	Dilakukan pengukuran pH pada media penelitian.

3.	Variabel penggan gggu	Stadium atau instar larva <i>Aedes aegypti</i> (instar III)	instar III usia ± 1 minggu setelah telur menetas.	Instar I Instar II Instar III Instar IV	Dilakukan <i>matcing</i> dengan cara memilih larva yang berumur ± 1 minggu setelah telur menetas/ pada tahap instar III.
4.	Variabel penggan gggu	Media Air	Air yang digunakan peneliti sebagai media penelitian	Air bersih /kotor (zat organik tinggi)	Peneliti menggunkana n air bersih dari sumber air tanah / <i>aquadest</i> .

D. Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah satu jenis larva nyamuk *Aedes aegypti* sejumlah 750 larva yang didapat dari Balai Besar Teknik Kesehatan Surabaya dan ditetaskan di Laboratorium Entomologi Prodi D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan.

2. Sampel

a. Besar Sampel

Rumus banyaknya replikasi percobaan menurut Kuncoro (1999) adalah :

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

Keterangan :

t = Jumlah perlakuan 5 macam konsentrasi

r = Jumlah pengulangan atau replikasi

Jumlah replikasi yang digunakan adalah sedemikian rupa sehingga *degree of freedom* dalam analisa varians nantinya tidak lebih dari 10 - 15.

Dengan perhitungan sebagai berikut :

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

$$(5 - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$4 (r - 1) \geq 15$$

$$4r - 4 \geq 15$$

$$4r \geq 15 + 4$$

$$4r \geq 19$$

$$r \geq 19/4$$

$$r \geq 4,75$$

$$r \geq 5$$

Jadi dalam penelitian ini dilakukan 5 kali replikasi. Besar sampel adalah 750 ekor larva *Aedes aegypti*. Diletakkan kedalam 5 kontainer yang masing - masing berisi *aquadest* 100ml dengan 25 ekor larva *Aedes aegypti* dan akan dilakukan replikasi sebanyak 5 kali pada setiap bahan uji formula konsentrasi.

b. Teknik Pengambilan Sampel

Cara pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *random sampling* terhadap larva *Aedes aegypti* yang berusia 1 – 2 hari atau pada tahap instar III.

E. Alat dan Bahan

1. Alat dan Bahan Pembuatan dan Pemasangan Ovitrap

a. Alat :

- 1) Gelas plastik
- 2) Kresek hitam
- 3) Kertas saring

- b. Bahan :
 - 1) Air bersih
- 2. Alat dan Bahan Larutan Daun Seledri dan The Hitam
 - a. Alat :
 - 1) Gunting
 - 2) Timbangan
 - 3) Blender
 - 4) Corong
 - 5) Gelas Ukur
 - 6) Saringan
 - b. Bahan :
 - 1) Daun seledri (1 kg)
 - 2) Teh hitam (1 kg)
 - 3) Aquadest
- 3. Alat dan Bahan *Rearing* (Penetasan) Larva *Aedes aegypti*
 - a. Alat :
 - 1) Ember
 - b. Bahan :
 - 1) Telur *Aedes aegypti*
 - 2) Air bersih (*aquadest*)
- 4. Alat dan Bahan Penelitian
 - a. Alat :
 - 1) Mangkuk (sebagai kontainer)
 - 2) Neraca Analitik
 - 3) Pipet volume
 - 4) Pipet tetes
 - 5) Gelas ukur
 - 6) Thermometer
 - 7) pH tester
 - 8) Kain
 - 9) Kertas label

- 10) Stopwatch
- 11) Formulir pengumpulan data primer
- b. Bahan :
 - 1) Larva *Aedes aegypti* instar III
 - 2) Larutan daun seledri (*Apium Graveolens*) dan larutan teh hitam (*Camellia Sinensis*) yang digunakan sebagai larvasida alami.
 - 3) Air bersih (*aquadest*)

F. Cara Kerja

1. Cara Kerja Pembuatan dan Pemasangan Ovitrap
 - a. Menyiapkan alat dan bahan.
 - b. Memotong kertas saring dengan panjang 25 cm dan lebar 5 cm.
 - c. Memasukkan kresek hitam ke dalam gelas.
 - d. Melipat keluar sisa kresek.
 - e. Memasukkan kertas saring ke dalam gelas yang sudah dibungkus kresek hitam.
 - f. Mengisi gelas dengan air bersih dengan kertas saring terendam setengah bagian.
 - g. Memasang ovitrap di kebun.
2. Cara Membuat Larutan Daun Seledri dengan Teh
 - a. Pemilihan bahan baku. Daun seledri dan teh hitam yang masih segar.
 - b. Sampel daun seledri dan teh hitam dikumpulkan dicuci bersih,
 - c. Sampel daun seledri ditimbang seberat 500gr lalu potong-potong kecil-kecil,
 - d. Sampel daun seledri dan teh hitam diblender hingga halus.
 - e. Sampel daun seledri dan teh hitam diberi aquadest agar mudah diperas.
 - f. Untuk memisahkan daun dengan larutan yang akan diproses menggunakan saringan.
 - g. Setelah terpisah dari daun seledri dan teh hitam dapat campurkan dan digunakan sebagai larvasida.

3. Cara Melakukan Pengenceran Konsentrasi Larutan Daun Seledri dan Teh hitam

Untuk mendapatkan konsentrasi larutan dari daun seledri dan teh 10%, 20%, 30%, dan 40% menggunakan rumus :

$$V_1N_1 = V_2N_2$$

Keterangan : V_1 = Volume dari zat awal yang dibutuhkan

N_1 = Konsentrasi awal

V_2 = Volume yang diinginkan

N_2 = Konsentrasi yang diinginkan

Larutan 10% dari ekstrak daun seledri dalam 100 ml

Dik : $N_2 = 10\%$ $V_2 = 100 \text{ ml}$

$N_1 = 100\%$

Dit : V_1 ?

Jawab : $V_1N_1 = V_2N_2$

$$V_1 \cdot 100\% = 100 \text{ ML} \cdot 10\%$$

$$V_1 = 10 \text{ ml}$$

Artinya, 10 ml larutan murni yang digunakan.

4. Cara Kerja *Rearing* (Penetasan) Larva *Aedes aegypti*

- Telur *Aedes aegypti* didapat dari Poltekkes Kemenkes Surabaya Prodi Kesehatan Lingkungan Magetan.
- Telur *Aedes aegypti* tersebut diletakkan ke dalam ember yang berisi air (*aquadest*).
- Telur tersebut akan menetas menjadi larva/jentik. *Aedes aegypti* meletakkan telurnya satu persatu dengan menempelkannya pada wadah yang tergenang air.
- Setelah kontak dengan air, telur akan menetas menjadi larva dalam waktu 1 - 2 hari. Pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh faktor temperatur udara, kelembaban, pH, tempat perindukan dan ada tidaknya hewan predator.

- e. Waktu yang dibutuhkan mulai dari penetasan sampai dewasa kurang lebih 5 hari dengan kondisi yang optimum.
5. Jalannya Penelitian
- a. Menyiapkan telur nyamuk.
 - b. Menetaskan telur nyamuk.
 - c. Menyiapkan objek dan media penelitian yaitu larutan daun seledri dan teh hitam, larva *Aedes aegypti* instar III, air dan wadah, gelasukur, pH tester dan thermometer.
 - d. Setelah telur nyamuk menetas, memasukkan larutan daun seledri dan teh hitam ke dalam setiap mangkuk dengan kadar yang ditentukan.
 Larutan uji daun seledri :
 $A_2 : 10\% =$ terdiri 10 ml larutan daun seledri dalam 100 ml air.
 $A_3 : 20\% =$ terdiri dari 20 ml larutan daun seledri dalam 100 ml air.
 $A_4 : 30\% =$ terdiri dari 30 ml larutan daun seledri dalam 100 ml air.
 $A_5 : 40\% =$ terdiri dari 40 ml larutan daun seledri dalam 100 ml air
 Larutan uji ekstrak teh hitam:
 $B_2 : 10\% =$ terdiri 10 ml larutan teh hitam dalam 100 ml air.
 $B_3 : 20\% =$ terdiri dari 20 ml larutan teh hitam dalam 100 ml air.
 $B_4 : 30\% =$ terdiri dari 30 ml larutan teh hitam dalam 100 ml air.
 $B_5 : 40\% =$ terdiri dari 40 ml larutan teh hitam dalam 100 ml air
 - e. Memasukkan larva *Aedes aegypti* instar III kedalam mangkuk yang berisi campuran dari *aquadest*, ekstrak daun seledri dengan teh hitam masing – masing 25 ekor.
 - f. Melakukan pengukuran pH dan suhu pada masing – masing media.
 - g. Melakukan pengamatan setiap 8 jam selama 24 jam dan mencatat jumlah larva yang mati pada formulir pengumpulan data primer.

G. Teknik Pengumpulan Data

1. Data yang Dikumpulkan

Data yang dikumpulkan dari penelitian ini adalah data primer yang didapat dari jumlah larva yang mati setelah 24 jam perlakuan pada setiap

konsentrasi perbandingan IRUTn daun seledri dengan teh hitam. Data yang dikumpulkan dicatat berbentuk tabel.

2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dengan cara menghitung jumlah larva yang mati pada setiap media kontainer. Penghitungan larva yang mati dilakukan setiap 8 jam selama 24 jam. Dicatat dalam bentuk tabel. Larva yang mati adalah larva yang tenggelam ke dasar kontainer, tidak bergerak, meninggalkan larva yang lain yang dapat bergerak dengan jelas dan tidak merespon terhadap rangsangan.

H. Metode Analisis Data

1. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul dari hasil penghitungan, selanjutnya dilakukan pengolahan data :

a. *Editing*

Meneliti data yang didapat apakah sudah siap dan baik untuk digunakan dalam proses selanjutnya.

b. *Coding*

Melakukan pengkodean pada setiap sampel untuk mempermudah. Keterangan pengkodeannya adalah sebagai berikut :

- C : Kontrol
- P1 : Perlakuan pertama dari formulasi kedua larutan (10:40%)
(10% larutan daun seledri, 40% larutan teh hitam)
- P2 : Perlakuan kedua dari formulasi kedua larutan (20:30%)
(20% larutan daun seledri, 30% larutan teh hitam)
- P3 : Perlakuan ketiga dari formulasi kedua larutan (30:20%)
(30% larutan daun seledri, 20% larutan teh hitam)
- P4 : Perlakuan keempat dari formulasi kedua larutan (40:10%)
(40% larutan daun seledri, 10% larutan teh hitam)
- R1 : Replikasi pertama dari formulasi kedua larutan
- R2 : Replikasi kedua dari formulasi kedua larutan

- R3 : Replikasi ketiga dari formulasi kedua larutan
 R4 : Replikasi keempat dari formulasi kedua larutan
 R5 : Replikasi kelima dari formulasi kedua larutan

2. Analisis Data

Analisis data menggunakan bantuan aplikasi SPSS 17.0 dengan uji statistik *Anova One Way* untuk menguji hipotesis yang telah ditentukan, sesuai dengan tabel uji statistik menurut Dr. Zainudin (2002), dengan alasan:

- 1) Tujuan analisis komparasi
- 2) Variasi sampel dengan jumlah >2 dan hubungan bebas
- 3) Skala data interval dan rasio
- 4) Uji statistik parametrik

Untuk menghitung efektivitas kadar ekstrak daun seledri dengan daun teh terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dengan menggunakan rumus efektivitas sebagai berikut :

$$E = \frac{C-T}{C} \times 100 \%$$

Keterangan :

E = Efektivitas (100%)

C = Populasi sampel larva

T = Populasi larva setelah diberi perlakuan

Tabel III.5

Standar Ukuran Efektivitas Sesuai Acuan Litbang Depdagri

Rasio Efektivitas / replikasi	Tingkat Capaian
Di bawah 40	Sangat Tidak Efektif
40 – 59,99	Tidak Efektif
60 – 79,99	Cukup Efektif
Di atas 80	Sangat Efektif

Sumber : Litbang Depdagri, 1991 dalam Ni Wayan Budiani, 2007

3. Kesimpulan penelitian

H_0 ditolak jika nilai Probabilitas signifikansi $< \alpha$ (0,01) atau Jika F hitung $>$ F tabel, berarti ada pengaruh antara kadar larutan daun seledri (*Apium Graveolens*) dengan larutan teh hitam (*Camellia sinensis*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Pengamatan Penelitian

Penelitian tentang perbedaan variasi konsentrasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dilaksanakan pada bulan Mei tahun 2020 di rumah peneliti di Madiun, Jawa Timur. Kegiatan yang dilakukan yaitu menghitung perbedaan jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati dari variasi konsentrasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) yang dimulai pada hari Selasa, 2 Juni 2020 pukul 08.00 WIB.

1. Pengamatan jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati pada 8 jam pertama

Hasil pengamatan terhadap jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati dalam dua variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) pada 8 jam pertama pada hari Selasa, 2 Juni 2020 pukul 16.00 WIB. Disajikan dalam tabel IV.1

Tabel IV. 1

Tabel Pengumpulan Data Primer Penelitian 8 Jam

Konsentrasi Daun Seledri : Teh Hitam		Kontrol	Replikasi					Total	Rata – rata	%
			1	2	3	4	5			
10:40 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	4	3	3	3	4	17	3,4	13,6%
20:30 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	5	4	4	3	2	18	3,6	14,4%
30:20 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	5	4	5	4	5	23	4,6	18,4%
40:10 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	7	9	6	5	7	35	7	28%

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa pada pengamatan 8 jam, kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 10:40% terdapat pada replikasi 1 dan 5 sebanyak 5 ekor. Kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 20:30% terdapat pada replikasi 1 sebanyak 5 ekor. Kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 30:20% terdapat pada replikasi 1, 3 dan 5 yaitu sebanyak 5 ekor. Kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 40:10% terdapat pada replikasi 2 yaitu sebanyak 9 ekor.

2. Pengamatan jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati pada 16 jam

Hasil pengamatan terhadap jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati dalam dua variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) pada 16 jam hari Selasa, 2 Juni 2020 pukul 00.00 WIB. Disajikan dalam tabel IV.2

Tabel IV. 2

Tabel Pengumpulan Data Primer Penelitian 16 Jam

Konsentrasi Daun Seledri : Teh Hitam		Kontrol	Replikasi					Total	Rata – rata	%
			1	2	3	4	5			
10:40 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	3	2	3	3	2	13	2,6	10,4%
20:30 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	3	4	4	5	5	21	4,2	16,8%
30:20 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	6	5	5	6	7	29	5,8	23,2%
40:10 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	6	7	8	8	8	37	7,4	29,6%

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa pada pengamatan 16 jam, kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 10:40% terdapat pada replikasi 1, 3 dan 4 sebanyak 3 ekor. Kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 20:30% terdapat pada replikasi 4 dan 5 yaitu sebanyak 5 ekor. Kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 30:20% terdapat pada replikasi 5 yaitu sebanyak 7 ekor. Kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 40:10% terdapat pada replikasi 3, 4 dan 5 yaitu sebanyak 8 ekor.

3. Pengamatan jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati pada 24 jam

Hasil pengamatan terhadap jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati dalam dua variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) pada 24 jam hari Rabu, 3 Juni 2020 pukul 08.00 WIB. Disajikan dalam tabel IV.3

Tabel IV. 3

Tabel Pengumpulan Data Primer Penelitian 24 Jam

Konsentrasi Daun Seledri : Teh Hitam		Kontrol	Replikasi					Total	Rata – rata	%
			1	2	3	4	5			
10:40 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	3	2	2	2	2	11	2,2	8,8%
20:30 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	3	5	3	5	5	21	4,2	16,8%
30:20 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	6	6	6	6	7	31	6,2%	24,8%
40:10 %	N	25	25	25	25	25	25	125	25	100
	Σ	0	9	10	6	8	6	39	7,8	31,2%

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa pada pengamatan 24 jam, kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 10:40% terdapat pada replikasi 1 sebanyak 3 ekor. Kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 20:30% terdapat pada replikasi 3, 4 dan 5 yaitu sebanyak 5 ekor. Kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 30:20% terdapat pada replikasi 5 yaitu sebanyak 7 ekor. Kematian tertinggi larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 40:10% terdapat pada replikasi 2 yaitu sebanyak 10 ekor.

Tabel IV.4

Rekapitulasi Hasil Pengamatan Pada Keseluruhan Replikasi

No	Variasi konsentrasi Daun Seledri : Teh Hitam	Σ Sampel	larva <i>Aedes aegypti</i> yang mati pada replikasi					Σ	Rata-Rata	%
			I	II	III	IV	V			
1.	10:40%	125	10	7	8	8	8	41	8,2	32,8%
2.	20:30%	125	11	13	11	13	12	60	12	48%
3.	30:20%	125	17	15	16	16	19	83	41,5	66,4%
4.	40:10%	125	22	25	24	21	21	113	22,6	90,6%
Jumlah		500	60	60	59	58	60	297	59,4	59,4%

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa hasil rekapitulasi dari pengamatan terhadap keseluruhan larva *Aedes aegypti* yang mati pada campuran larutan daun seledri dan teh hitam dengan variasi konsentrasi 10:40%, 20:30%, 30:20%, 40:10%, diperoleh hasil keseluruhan replikasi larva *Aedes aegypti* yang mati rata-rata 84,3 atau sebanyak 237,6%.

Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati paling banyak terdapat pada larutan campuran konsentrasi 40:10% dengan hasil sebanyak 113 ekor larva *Aedes aegypti* dari jumlah keseluruhan 125 larva *Aedes aegypti* yang diujikan dan memperoleh prosentase 90,6% selama 24 jam dan konsentrasi yang memiliki jumlah kematian larva *Aedes aegypti* paling sedikit terdapat pada konsentrasi 10:40% dengan hasil 41 ekor larva *Aedes aegypti* dari keseluruhan 125 larva *Aedes aegypti* yang diujikan dan prosentase 32,8%.

4. Hasil perhitungan efektivitas variasi konsentrasi larutan daun seledri dengan larutan teh hitam terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dalam lima kali replikasi selama 24 jam.

$$E = \frac{C - T}{C} \times 100\%$$

Keterangan :

E = Efektivitas (100%)

C = Σ Larva sebelum diberi perlakuan

T = Σ Larva setelah diberi perlakuan

Tabel IV.5
Penghitungan Populasi Sampel Larva Hidup Setelah Diberi Perlakuan

No	Variasi konsentrasi Daun Seledri : Teh Hitam	Perhitungan	Larva yang hidup
1.	10:40%	125 – 41	84
2.	20:30%	125 – 60	65
3.	30:20%	125 – 83	42
4.	40:10%	125 – 113	12

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui jumlah larva *Aedes aegypti* yang hidup setelah diberi perlakuan larutan campuran daun seledri dan teh, untuk konsentrasi 10:40% jumlah larva yang hidup yaitu 84 ekor, untuk

konsentrasi 20:30% larva yang hidup yaitu 65 ekor, untuk konsentrasi 30:20% larva yang hidup yaitu 42 ekor, untuk 40:10% larva yang hidup yaitu 12 ekor.

Tabel IV.6

**Hasil perhitungan efektivitas
variasi larutan daun seledri dan teh
hitam terhadap kematian larva *Aedes aegypti***

No	Variasi konsentrasi Daun seledri:teh hitam	Σ larva setelah diberi perlakuan	Perhitungan	Nilai efektivitas
1	10:40%	84	$\Sigma = \frac{125 - 84}{125} \times 100\%$	32,8%
2	20:30%	65	$\Sigma = \frac{125 - 65}{125} \times 100\%$	48%
3	30:20%	42	$\Sigma = \frac{125 - 42}{125} \times 100\%$	66,4%
4	40:10%	12	$\Sigma = \frac{125 - 12}{125} \times 100\%$	90,4%

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui nilai efektivitas variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada konsentrasi 10:40% mempunyai nilai efektivitas 32,8%, konsentrasi 20:30% mempunyai nilai efektivitas 48%, konsentrasi ekstrak 30:20% mempunyai nilai efektivitas 66,4%, konsentrasi 40:10% mempunyai nilai efektivitas 90,4%.

5. Hasil Pengukuran Suhu dan pH Pada 5 Replikasi

Tabel IV.7

Tabel Hasil Pengukuran Suhu dan pH Rata – Rata

No	Variasi konsentrasi daun seledri:teh hitam	Suhu (°C)	Ph
2.	40:10%	25	7
3.	20:30%	25	7
4.	30:20%	25	7
5.	40:10%	25	7

Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa suhu dan pH campuran antara variasi larutan daun seledri dan teh sesuai standar, yaitu dengan suhu antara 20°C – 40 °C dan pH 5 – 7 sehingga suhu dan pH tidak mempengaruhi kematian larva *Aedes aegypti* karena kondisi campuran bersifat netral.

B. Konsentrasi Paling Efektif

Tabel IV.8

Presentase Larva yang Hidup

Larutan Daun seledri : teh hitam	10:40%	20:30%	30:20%	40:10%
%	32,8%	48%	66,4%	90,4%

Berdasarkan tabel diatas variasi campuran larutan daun seledri dan teh hitam yang efektif dengan 90,4% larva yang mati. Sedangkan variasi campuran larutan daun seledri dan teh hitam yang paling sedikit mempengaruhi tingkat kematian larva yaitu 32,8% dengan konsentrasi 10:40% sehingga dapat diketahui bahwa campuran seledri dan teh hitam dapat digunakan sebagai insektisida nabati pada larva *Aedes aegypti*.

C. Hasil Analisis dengan SPSS Uji Anova Satu Arah

1. Analisis deskriptif variasi konsentrasi larutan daun seledri dan teh hitam yang mempengaruhi tingkat kematian larva *Aedes aegypti* disajikan pada tabel berikut.

Tabel IV.9
Hasil Uji Deskriptif Anova Satu Arah

No.	Variasi konsentrasi daun seledri : teh hitam	Rata-rata	Standar Deviasi	Minimal	Maksimal
1.	10:40%	8,20	1,095	7	10
2.	20:30%	12,00	1,000	11	13
3.	30:20%	16,60	1,517	15	19
4.	40:10%	21,80	1,924	20	25

Dari tabel di atas menunjukkan hasil uji deskriptif anova satu arah bahwa hasil rata-rata larva *Aedes aegypti* dengan tingkat kematian tertinggi terdapat pada variasi campuran larutan daun seledri dan teh hitam dengan konsentrasi 40:10% sebanyak 21,80 dengan nilai minimal sebesar 20 dan nilai maksimal sebesar 25, sementara hasil rata-rata tingkat kematian terendah terdapat pada variasi campuran larutan daun seledri dan teh hitam dengan konsentrasi 10:40% bernilai rata-rata sebesar 8,20 dengan nilai minimal 7 dan nilai maksimal 10.

2. Hasil uji homogenitas variasi konsentrasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.disajikan pada tabel IV.11

Tabel IV.10
Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistik	Sig.
0,609	0,619

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa hasil perhitungan uji *homogeneity variances* dengan menunjukkan nilai signifikan 0,619. Nilai signifikan (P Value) lebih besar dari 0,05 (*significance level*) maka kesimpulannya adalah data tersebut homogen.

Tabel IV.11
Hasil Uji Anova Satu Arah

F	Sig.
84,187	0,000

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa hasil dari perhitungan nilai F hitung sebesar 84,187 dan nilai f table sebesar 3,24 dengan begitu F hitung > F table maka H_0 ditolak dan nilai P (p value) > 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima Artinya Ada perbedaan kematian larva *Aedes aegypti* antara variasi konsentrasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan daun teh (*Camellia sinensis*).

3. Hasil analisis perbedaan nyamuk *Aedes aegypti* yang mati.

Hasil uji statistic perbedaan larva dengan perlakuan variasi konsentrasi perbandingan (10:40% 20:30%, 30:20%, 40:10%) dapat dilihat pada tabel IV.13

Tabel IV.12
Hasil Uji Analisis Statistik Perbedaan
Larva *Aedes aegypti* yang Mati

(I) Variasi Konsentrasi	(J) konsentrasi	ρ	Keterangan
10:40%	20:30%	0,001	Signifikan
	30:20%	0,000	Signifikan
	40:10 %	0,000	Signifikan
20:30%	10:40%	0,001	Signifikan
	30:20%	0,000	Signifikan
	40:10%	0,000	Signifikan

(I) Variasi Konsentrasi	(J) konsentrasi	ρ	Keterangan
30:20%	10:40%	0,000	Signifikan
	20:30%	0,000	Signifikan
	40:10%	0,000	Signifikan
40:10%	10:40%	0,738	Signifikan
	20:30%	1,000	Signifikan
	30:20%	0,738	Signifikan

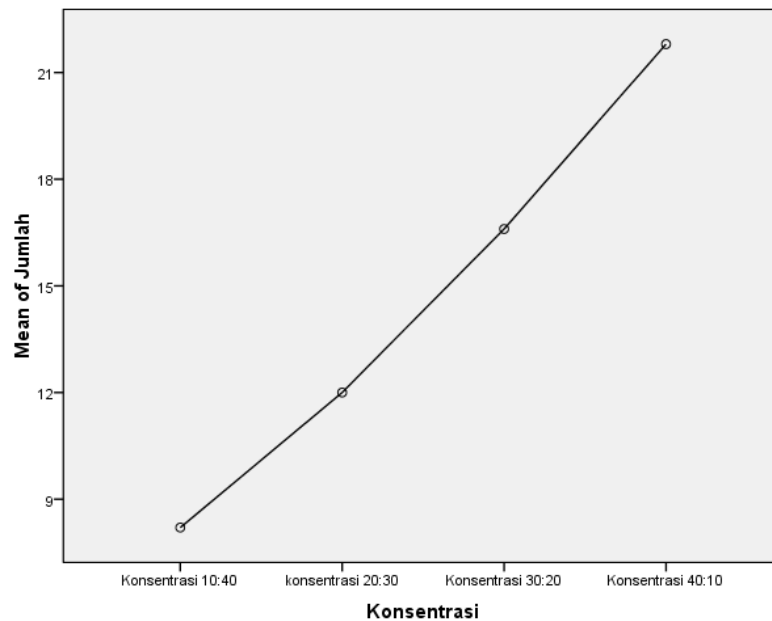
Rata-rata larva *Aedes aegypti* yang mati pada variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 10:40% menunjukkan hasil signifikan dengan 3 perlakuan yaitu 20:30% ($\rho = 0,001$), 30:20% ($\rho = 0,000$), 40:10% ($\rho = 0,000$).

Rata-rata larva *Aedes aegypti* yang mati pada variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 20:30% menunjukkan hasil signifikan dengan 3 perlakuan yaitu 10:40% ($\rho = 0,001$), 30:20% ($\rho = 0,000$), 40:10% ($\rho = 0,000$).

Rata-rata larva *Aedes aegypti* yang mati pada variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 30:20% menunjukkan hasil signifikan dengan 3 perlakuan yaitu 10:40% ($\rho = 0,000$), 20:30% ($\rho = 0,000$), 40:10% ($\rho = 0,000$).

Rata-rata larva *Aedes aegypti* yang mati pada variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 40:10% menunjukkan hasil signifikan dengan 3 perlakuan yaitu 10:40% ($\rho = 0,000$), 20:30% ($\rho = 0,000$), 30:20% ($\rho = 0,000$).

Grafik rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* dapat ditunjukkan sebagai berikut :



Berdasarkan pemaparan grafik diatas dapat dilihat bahwa penggunaan variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi perbandingan 40:10% dengan tingkat kematian larva yang paling tinggi atau paling efektif digunakan sebagai insektisida nabati dibandingkan dengan konsentrasi larutan lainnya karena tingkat kematiannya rendah.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Menentukan Variasi Konsentrasi Campuran Larutan Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) dan Teh Hitam (*Camellia sinensis*) Terhadap Tingkat Kematian Larva *Aedes aegypti*

Berdasarkan hasil penelitian yang direkapitulasi melalui tabel IV.4 dapat diketahui bahwa jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati pada campuran larutan daun seledri dan teh hitam dengan konsentrasi perbandingan 10:40% sebanyak 8,2 ekor atau sebesar 32,8% dari 25 sampel yang diuji. Konsentrasi 20:30% sebanyak 12 ekor atau sebesar 48% dari 25 sampel yang diuji. Konsentrasi 30:20% sebanyak 41,5 ekor atau sebesar 66,4% dari 25 sampel yang diuji. Konsentrasi 40:10% sebanyak 22,6 ekor atau sebesar 90,6% dari 25 sampel yang diuji.

Penyebab matinya larva *Aedes aegypti* adalah terdapat kandungan yang dapat bersifat toxic di dalam larutan campuran daun seledri dan teh hitam yang bekerja dengan menghambat sistem metabolisme atau poisoning, serta pertumbuhan larva menjadi terganggu sehingga menimbulkan efek berupa matinya larva.

Jadi dapat disimpulkan bahwa senyawa-senyawa aktif yang terdapat pada larutan campuran daun seledri dan teh hitam dapat menyebabkan matinya larva *Aedes aegypti* berupa flavonoid dan tanin yang diduga dapat mengerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel sehingga tidak dapat melakukan aktivitas hidup dan pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Martono & Setiyono, 2014). Alkaloid yang terkandung bersifat racun mampu menghambat kerja pada sistem saraf dan merusak membran sel. Efek yang ditimbulkan akan menghambat proses transmisi saraf (Widyantoro, 2011). Kandungan zat-zat ini yang dapat menghambat perkembangan larva *Aedes aegypti* dan berpotensi sebagai insektisida alami.

B. Pengaruh Variasi Campuran Larutan Daun Seledri (*Apium graveolens L.*) dan Teh Hitam (*Camellia sinensis*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*

Berdasarkan dari hasil penelitian pengaruh variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan Teh Hitam (*Camellia sinensis*) terhadap kematian Larva *Aedes aegypti* dari hasil uji Anova Satu Arah diperoleh kesimpulan :

1. Rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* pada campuran larutan daun seledri dan teh hitam konsentrasi perbandingan 10:40% adalah 8,20 dengan jumlah minimal 7 dan jumlah maksimal 10, konsentrasi perbandingan 20:30% adalah 12,00 dengan jumlah minimal 11 dan maksimal 13, konsentrasi perbandingan 30:20% adalah 16,60 dengan jumlah minimal 15 dan jumlah maksimal 19, dan rata-rata konsentrasi perbandingan 40:10% adalah 21,80 dengan jumlah minimal 20 dan jumlah maksimal 25.
2. Hasil perhitungan homogenitas varians menunjukkan Nilai signifikan (P Value) lebih besar dari 0,05 (*significance level*) maka kesimpulannya adalah keempat variasi campuran larutan konsentrasi daun seledri dan teh hitam yang digunakan jelas ada perbedaan dalam tingkat kematian larva *Aedes aegypti*.
3. Hasil perhitungan uji anova satu arah menunjukkan menunjukkan bahwa hasil dari nilai F hitung sebesar 84,187 dan nilai f table sebesar 3,24 dengan begitu F hitung > F table maka H_0 ditolak dan nilai P (p value) > 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima Artinya Ada perbedaan kematian larva *Aedes aegypti* antara variasi konsentrasi campuran ekstrak daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan daun teh (*Camellia sinensis*). Hal ini mengindikasikan bahwa hasil analisa statistik anova satu arah dengan *software* SPSS 2017 sejalan dengan analisa menggunakan tabel manual melalui Tabel IV.4 dibuktikan dengan nilai mean atau rata – rata pada Tabel IV.9 menunjukkan nilai yang sama dengan angka rata- rata pada tabel IV.4.

C. Menganalisis Perbedaan Variasi Konsentrasi Campuran Larutan Daun Seledri (*Apium graveolens L.*) dan Teh Hitam (*Camellia sinensis*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*

1. Hasil Perhitungan Efektifitas

Berdasarkan hasil perhitungan efektivitas campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh (*Camellia sinensis*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti* melalui tabel IV.8 dapat diketahui variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh (*Camellia sinensis*) yang paling efektif sebagai insektisida nabati adalah pada konsentrasi perbandingan 40:10% dengan nilai efektifitasnya 90,4%.

Hal ini dibuktikan dengan jumlah larva yang mati pada konsentrasi perbandingan 10:40% sebesar 42,8%, variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi perbandingan 20:30% nilai efektivitasnya sebesar 48%, variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi perbandingan 30:20% nilai efektivitasnya sebesar 66,4%, dan variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi perbandingan 40:10% nilai efektivitasnya sebesar 90,4%. Dengan demikian, variasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi perbandingan 40:10% dengan nilai efektivitas sebesar 90,4% merupakan yang paling efektif digunakan sebagai insektisida nabati pada penelitian ini.

Berdasarkan data yang diperoleh maka dapat diketahui semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati. Hal ini menunjukkan bahwa, senyawa kimia yang terkandung dalam larutan daun seledri dan teh hitam berpengaruh dalam kematian larva *Aedes aegypti* seperti pada seledri terdapat kandungan flavonoid, tannin 1%, minyak atsiri, dan apigenin. Pada teh terkandung tanin, alkoid, serta flavonoid. Dalam Seduhan teh terdapat senyawa flavonoid

yang mencapai 200 mg/cup (Akbar Maulana, 2016). Sementara itu pada seledri, Senyawa flavonoid merupakan metabolit sekunder terbesar dan merupakan golongan fenol terbesar (Sukandar dkk, 2006). flavonoid bekerja dengan merusak permeabilitas dinding sel dan menghambat kerja enzim sehingga mempengaruhi proses metabolisme pada serangga. (Aseptianova, Fitri Wijayanti, & Nurina, 2017)

Menurut peneliti, penelitian ini masih harus dikembangkan lebih lanjut karena larutan campuran daun seledri dan teh hitam pada konsentrasi perbandingan 10:40% hanya menimbulkan tingkat kematian larva *Aedes aegypti* paling sedikit dengan nilai efektivitasnya sebesar 42,8%. Sementara pada larutan perbandingan 40:10% terdapat tingkat kematian larva *Aedes aegypti* paling banyak dengan nilai efektivitasnya sebesar 90,4%.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang terdahulu dilakukan oleh Rani pada tahun 2018 dengan judul “Efektivitas Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Nyamuk *Aedes aegypti*.” Penelitian tersebut menggunakan konsentrasi 0% (sebagai kontrol), 10%, 20%, 30%, 40%. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh bahwa pada pengamatan selama 24 jam jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada masing-masing konsentrasi menunjukkan perbedaan. Pada konsentrasi 10% jumlah nyamuk yang mati sebanyak 23,33%; konsentrasi 20% jumlah nyamuk yang mati sebanyak 51,67%; konsentrasi 30 % jumlah nyamuk yang mati sebanyak 78,33%; konsentrasi 40% jumlah nyamuk yang mati sebanyak 95% dan pada kontrol dengan konsentrasi 0% tidak terdapat kematian nyamuk *Aedes aegypti*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Dari penelitian berdasarkan data primer dapat disimpulkan bahwa variasi campuran konsentrasi larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) pada konsentrasi perbandingan 40:10% yang paling efektif sebagai *larvasida* dengan nilai efektivitas sebesar 90,4%
2. Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setelah diberi perlakuan pada campuran larutan daun seledri dan teh hitam konsentrasi perbandingan 10:40%, 20:30%, 30:20%, 40:10% diperoleh hasil keseluruhan replikasi tingkat kematian adalah 8,20 dengan jumlah minimal 7 ekor dan jumlah maksimal 10 ekor, konsentrasi perbandingan 20:30% adalah 12,00 dengan jumlah minimal 11 ekor dan maksimal 13 ekor, konsentrasi perbandingan 30:20% adalah 16,60 dengan jumlah minimal 15 ekor dan jumlah maksimal 19 ekor, dan rata-rata konsentrasi perbandingan 40:10% adalah 21,80 dengan jumlah minimal 20 ekor dan jumlah maksimal 25 ekor.
3. Dari hasil analisis uji perbedaan variasi konsentrasi campuran larutan daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan teh hitam (*Camellia sinensis*) pada pembahasan dapat dikatakan bahwa ada perbedaan pada variasi konsentrasi perbandingan 10:40%, 20:30%, 30:20% dan 40:10% terhadap tingkat kematian larva *Aedes aegypti*.

B. Saran

1. Penelitian dapat dilanjutkan dengan penambahan tingkat konsentrasi sehingga diperoleh tingkat kematian 100%.
2. Penelitian dapat dilanjutkan dengan menggunakan larutan campuran lain sehingga masyarakat bisa menerapkan sebagai *larvasida* nabati yang lebih praktis, mudah, dan efisien.
3. Melakukan penelitian pengaruh besaran tingkat kekeruhan larutan terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

4. Melakukan penelitian menggunakan jenis nyamuk, seperti *Aedes albopictus*, *Culex* sp, *Mansonia*, *Brugia malayi*.

Daftar Pustaka

- Anwar, C., Lavita, R., & Handayani, D. (2014). Identifikasi dan Distribusi Nyamuk Aedes SP. sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue di Beberapa Daerah di Sumatera Selatan.
- Akbar Maulana. (2016). Analisis Mutu dan Kadar Flavonoid Pada Produk Teh Hitam Celup.
- Aseptianova, A., Fitri Wijayanti, T., & Nurina, N. (2017). Efektifitas Pemanfaatan Tanaman Sebagai Insektisida Elektrik Untuk Mengendalikan Nyamuk Penular Penyakit Dbd.
- Astriani, Y., & Widawati, M. (2017). Potensi Tanaman Di Indonesia Sebagai Larvasida Alami Untuk Aedes aegypti.
- Fajar, R. I., Luh Putu, W., & Suhendra, L. (2018). Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Hijau Pada Perlakuan Suhu Awal dan Lama Penyeduhan.
- Febrina, E., Halimah, E., & Sumiwi, S. A. (2009). Aktifitas Antihiperlipidemia Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium graveolens* L.) Dari Daerah Bandung Barat.
- Idris, H. (2016). Formula Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Penggulung Daun (*Pachyzancla stultalis*) Pada Tanaman Nilam.
- Isnaini, M., Pane, E. R., & Wiridianti, S. (2015). Pengujian Beberapa Jenis Insektisida Nabati Terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L)
- Koraag, M. E., Isnawati, R., Kurniawan, A., Risti, R., & Hidayah, N. (2017). Uji Larvasida Crude Protease Getah Widuri (*Calotropis gigantea*) Terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti.
- Kusumawati, A. (2016). Identifikasi Flavonoid Daun Teh Hijau (*Camelia sinensis* l. *Kuntze*) Secara Reaksi Warna dan Kromatografi Lapis Tipis.
- Ni Wayan Budiani. (2007). Efektivitas Program Penanggulangan Pengangguran

Karang Taruna “Eka Taruna Bhakti” Desa Sumerta Kelod Kecamatan Denpasar Timur Kota Denpasar.

Palgunadi, B. U., & Rahayu, A. (2011). *Aedes aegypti* Sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue.

Ranti. (2018). Efektivitas Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens L .*) Sebagai Insektisida Nabati terhadap Mortalitas Nyamuk *Aedes aegypti*.

Redha, A. (1985). Flavonoid : Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis.

Riandi, M. U., Hadi, U. K., & Soviana, S. (2017). Karakteristik Habitat dan Keberadaan Larva *Aedes* spp. pada Wilayah Kasus Demam Berdarah Dengue Tertinggi dan Terendah di Kota Tasikmalaya.

Alfiah, Siti. (2013). *Dikloro Difenil Trikoloetan* (DDT).

Samarang, S., Srikandi, Y., Rahma, S., & Sutrisno, S. (2017). Tingkat Kematian Larva *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* Terhadap Penggunaan Abate Dengan Metode Berbeda.

Sukandar EY, Suwendar, Ekawati, E. (2006). Aktivitas Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium graveolens*) dan Daun Urang Aring (*Eclipta prostrata L.*) terhadap *Pityrosporum ovale*.

Siregar, Faziah A. 2004. Epidemiologi dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia.

Thamrin dan Asikin. (2002). Efikasi Insektisida Berbahan Nabati Terhadap Ulat *Plutella (plutella xylostella l.)* Di pertanaman sawi lahan rawa pasang surut.

Watts, M. (2016). Masalah Analitik dan Konseptual Dalam Iner.

Yulidar, Y., & Wilya, V. (2015). Siklus Hidup *Aedes Aegypti* Pada Skala Laboratorium.

Lampiran 1

Descriptives

Jumlah

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Konsentrasi 10:40	5	8.20	1.095	.490	6.84	9.56	7	10
konsentrasi 20:30	5	12.00	1.000	.447	10.76	13.24	11	13
Konsentrasi 30:20	5	16.60	1.517	.678	14.72	18.48	15	19
Konsentrasi 40:10	5	21.80	1.924	.860	19.41	24.19	20	25
Total	20	14.65	5.383	1.204	12.13	17.17	7	25

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.609	3	16	.619

ANOVA

Jumlah

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	517.750	3	172.583	84.187	.000
Within Groups	32.800	16	2.050		
Total	550.550	19			

Multiple Comparisons

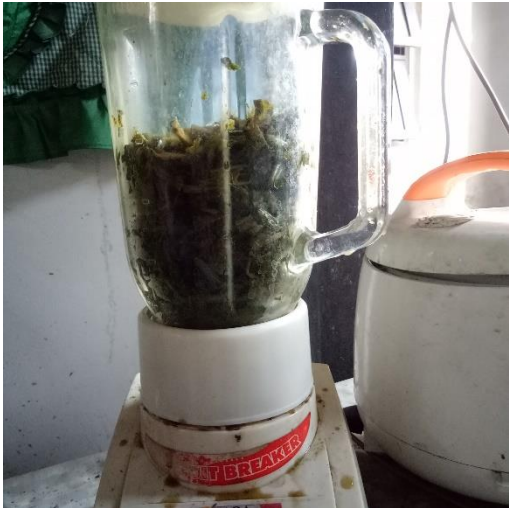
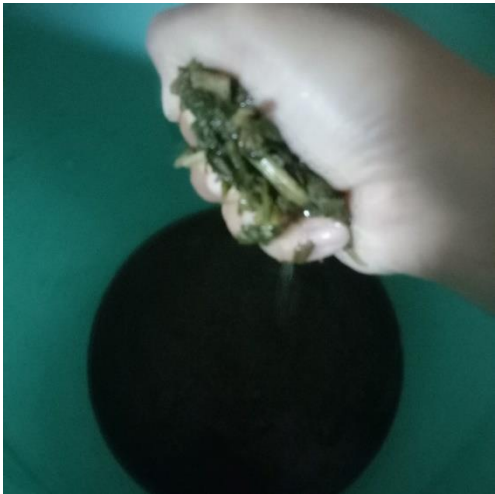
Jumlah

LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Konsentrasi 10:40	konsentrasi 20:30	-3.800 [*]	.906	.001	-5.72	-1.88
	Konsentrasi 30:20	-8.400 [*]	.906	.000	-10.32	-6.48
	Konsentrasi 40:10	-13.600 [*]	.906	.000	-15.52	-11.68
konsentrasi 20:30	Konsentrasi 10:40	3.800 [*]	.906	.001	1.88	5.72
	Konsentrasi 30:20	-4.600 [*]	.906	.000	-6.52	-2.68
	Konsentrasi 40:10	-9.800 [*]	.906	.000	-11.72	-7.88
Konsentrasi 30:20	Konsentrasi 10:40	8.400 [*]	.906	.000	6.48	10.32
	konsentrasi 20:30	4.600 [*]	.906	.000	2.68	6.52
	Konsentrasi 40:10	-5.200 [*]	.906	.000	-7.12	-3.28
Konsentrasi 40:10	Konsentrasi 10:40	13.600 [*]	.906	.000	11.68	15.52
	konsentrasi 20:30	9.800 [*]	.906	.000	7.88	11.72
	Konsentrasi 30:20	5.200 [*]	.906	.000	3.28	7.12

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

Lampiran 2

	
Menetaskan telur <i>Aedes aegypti</i>	Menimbang daun seledri
	
Menghaluskan daun seledri	Memeras daun seledri



Menyiapkan Teh Hitam



Larutan Campuran Daun Seledri dan Teh Hitam



Pengukuran Ph meter