

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Aji Pandu Zulaikha, Arif Widyanto, Teguh Widiyanto (2019)

Penelitian yang berjudul “ Efektivitas Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Sebagai Repellent Terhadap Daya Hinggap Nyamuk *Aedes aegypti*. “

Demam Berdarah Dengue/DBD adalah penyakit yang disebabkan oleh vektor nyamuk *Aedes aegypti*, ditularkan melalui gigitannya yang disebabkan oleh virus *dengue*. Mengurangi kontak dengan nyamuk merupakan salah satu cara mencegah terjadinya penyakit DBD. Selain itu, pengendalian vektor dengan menggunakan repellent alami lebih aman bagi kesehatan dan ramah lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen kuasi/semu dengan desain penelitian *pottest only control group*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara nyamuk *Aedes aegypti* yang hinggap pada tangan dengan beragam konsentrasi ekstrak daun cengkeh. Konsentrasi 10% memiliki daya hinggap 11,2%, konsentrasi 20% memiliki daya hinggap 11,2%, konsentrasi 40% memiliki daya hinggap 7,2% dan konsentrasi 80% memiliki daya hinggap 5,2%, sedangkan konsentrasi 0% yang merupakan kontrol dimana tangan kanan probandus diolesi *hand body lotion* mempunyai daya hinggap 20,8%. Ekstrak daun cengkeh dapat efektif apabila jumlah nyamuk yang hinggap ditangan semakin kecil setelah diolesi. Sehingga dapat disimpulkan konsentrasi 80% merupakan ekstrak daun cengkeh yang efektif sebagai *repellent* dari nyamuk *Aedes aegypti* karena semakin tinggi konsentrasi semakin kecil pula daya hinggap nyamuknya.

2. Maria Kurniati Ndalu (2020)

Penelitian yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzigium Aromaticum*) Sebagai Repellent Anti Nyamuk *Aedes Sp* “

Aedes sp adalah nyamuk yang membawa virus dengue dapat menyebabkan penyakit demam berdarah *dengue*. Insektisida dapat digunakan sebagai pengendalian vektor. Untuk meminimalisir efek samping dari penggunaan bahan kimia, diperlukan inovasi dalam pengembangan insektisida dari bahan alami yang lebih aman bagi lingkungan dan makhluk hidup. Salah satu alternatifnya adalah menggunakan sumber daya alami yang tersedia dalam jumlah banyak, seperti pada daun cengkeh. Daun cengkeh mengandung berbagai senyawa seperti *saponin*, *steroid*, *triterpenoid*, *flavonoid*, dan *alkaloid*. Dengan memanfaatkan kandungan ini, dapat dikembangkan insektisida alami yang lebih ramah lingkungan dan memiliki dampak minimal terhadap organisme lainnya.

Tujuan dari penelitian tersebut adalah guna mengetahui efektivitas ekstrak daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* dengan dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml. jenis penelitian yang digunakan yaitu eksperimen atau percobaan (*experimental research*) dengan desain penelitian *randomized control group only*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun cengkeh memiliki efek yang signifikan sebagai insektisida *repellent* terhadap nyamuk *Aedes sp*. Berdasarkan dosis dan waktu kontak tertentu, efektivitasnya dapat diamati. Dosis ekstrak 3 gram/20 ml dengan waktu kontak 15 menit menunjukkan daya tolak sebesar 92,3%, dosis 2 gram/20 ml menunjukkan daya tolak sebesar 95,7%, dan dosis 1 gram/20 ml menunjukkan daya tolak 100%, dengan tidak ada nyamuk yang hinggap pada waktu yang sama. Di sisi lain, kelompok kontrol menunjukkan jumlah nyamuk yang hinggap sebanyak 117% pada waktu yang sama. Oleh karena itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak daun cengkeh efektif dalam mengusir nyamuk *Aedes sp*. dan

memiliki potensi sebagai insektisida alami yang efektif dan ramah lingkungan.

3. Della Aristi Endea Putri (2024)

Penelitian yang berjudul “Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzigium Aromaticum*, L.) Sebagai Daya Tolak Nyamuk *Culex sp* “

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan ekstrak Daun Cengkeh sebagai daya tolak Nyamuk *Culex sp*. Jenis penelitian pada penelitian ini adalah *Quasi* eksperimen dengan desain penelitian *The Static Group Comparassion Design*. Perbedaan dari penelitian sebelumnya terdapat pada populasi dan besar sampel yaitu nyamuk *Culex sp* betina sebanyak 625. Selain itu, pada penelitian ini menggunakan metode maserasi untuk proses ekstrasinya dengan hasil ekstrak berupa cair dan murni tanpa penambahan bahan yang lainnya. Konsentrasi yang digunakan yaitu 10%, 15%, 20%, 30%

B. Kajian Teori

1. Filariasis

Filariasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi parasite Nematode yang tersebar di Indonesia. Penyakit ini tidak banyak menimbulkan kematian, namun penyakit ini dapat menyebabkan produktivitas penderitanya menurun (Firdaus J. Kunoli, 2013). Selain menurunkan produktivitas bagi penderita, penyakit ini dapat mengakibatkan kerugian seperti kehilangan jam kerja ataupun dapat mengganggu aktivitas sehari-hari (Antono Suryoputro, 2018)

Penyakit filariasis merupakan infeksi parasit yang disebarkan melalui nyamuk yang terinfeksi dengan larva cacing. *Wuchereria bancroft*, *Brugia malayi*, dan *Brugia timori* adalah tiga cacing nematode yang menyebabkan terjadinya penyakit filariasis. Dari ketiga jenis cacing nematode tersebut, manusia merupakan inang eksklusif bagi *Wuchereria bancroft*, yang bertanggung jawab atas 90% kasus filariasis di dunia. Siklus penularan penyakit ini dimulai ketika

nyamuk betina yang terinfeksi menggigit dan menyimpan larva di kulit (Denise K. Ferrell, 2019).

Faktor utama filariasis adalah nyamuk *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia*, dan *Aedes*. Siklus penularan dimulai ketika nyamuk betina yang terinfeksi *Microfilaria* menggigit dan menyimpan larva filarial di kulit. *Microfilaria* dapat ditemukan dalam darah 6 bulan hingga 1 tahun setelah terinfeksi dan dapat bertahan 5-10 tahun (Firdaus J. Kunoli, 2013).

2. *Culex sp.*

a. Definisi

Nyamuk *Culex sp.* dikenal sebagai nyamuk rumah, berukuran sedang dan berwarna coklat, nyamuk ini biasa hidup di daerah tropis dan mudah ditemukan di daerah padat penduduk/perumahan. Nyamuk *Culex sp.* dikenal juga sebagai hewan nokturnal atau hewan yang aktif di malam hari dan berkembang biak di permukaan air yang kaya akan bahan organik atau air yang tercemar seperti kolam dangkal, habitat buatan seperti saluran air, lubang air limbah, sumur, wadah air hujan, ban, kolam septik, tangki dan kecil lainnya. (Sukma, 2020).

b. Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi Nyamuk *Culex sp* antara lain berikut :

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Arthropoda*
Class : *Insecta*
Ordo : *Diptera*
Family : *Culicidae*
Genus : *Culex*
Species : *Culex sp*

Tubuh nyamuk dewasa terbagi menjadi 3 bagian yaitu kepala, dada dan perut. Nyamuk *culex* memiliki ciri-ciri yaitu warna tubuh coklat muda, sayap dengan sisik sempit panjang dan runcing,

kaki depan tidak lebih panjang dari kaki belakang, abdomen ujung tumpul (Diana A. Wuri, 2019).

c. Siklus Hidup.

1) Telur

Nyamuk *Culex* akan meletakkan telur saling berdekatan atau bergerombol di atas permukaan air. Menurut Astuti, 2019 dalam (Tamara, 2020) Siklus hidup nyamuk *Culex* dari telur hingga dewasa memerlukan waktu sekitar 14 hari. Nyamuk betina mencari tempat yang sesuai, seperti genangan air yang lembab, untuk menaruh telurnya. Telur nyamuk *Culex* memiliki bentuk yang mirip dengan peluru senapan. Dalam suhu 30°C, telur nyamuk kemudian menetas dalam rentang waktu 1 hingga 3 hari. Sementara dalam suhu 16°C, telur kemudian menetas dalam rentang waktu 7 hari. Telur akan bertahan lama tanpa air apabila lingkungannya lembab. Telur bisa bertahan selama beberapa bulan dalam suhu berkisar antara -2°C hingga 42°C.



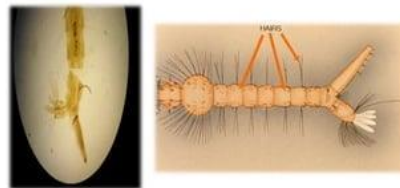
Gambar 2. 1 Telur Nyamuk *Culex sp*

2) Larva

Setelah 2-4 hari, telur nyamuk *Culex* menetas dan menjadi larva yang hidup di dalam air. Larva nyamuk *Culex* memerlukan waktu sekitar 6-8 hari untuk berubah menjadi pupa. Larva *Culex* memiliki ciri khas yaitu keberadaan *siphon*. *Siphon* ini memiliki beberapa sekumpulan rambut yang berbentuk seperti sudut terhadap permukaan air. Ada 4 tahap instar yang dimiliki Nyamuk *Culex sp.* yang sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu (Astuti, 2011) :

- a) Larva instar I, ukuran minimal yaitu 1-2 mm atau 1 -2 hari setelah larva menetas. *Spinae* yang ada di dada belum terlihat jelas dan saluran pernafasan yang ada pada siphon belum terlihat jelas.
- b) Larva instar II, berukuran 2,5-3,5 mm atau 2-3 hari setelah telur nyamuk menetas. *Spinae* belum jelas, dan corong kepala mulai berwarna menghitam.
- c) Larva instar III, ukuran 4-5 mm atau 3-4 hari setelah telur nyamuk menetas. *Spinae* yang ada di dada mulai jelas dan saluran pernafasan warna coklat kehitaman.
- d) Larva IV ukuran maksimal yaitu 5-6 mm atau 4-6 hari setelah telur nyamuk menetas, warna kepala.

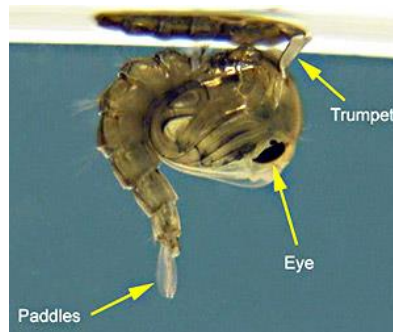
Larva Culex



Gambar 2. 2 Larva Nyamuk *Culex sp.*

3) Pupa

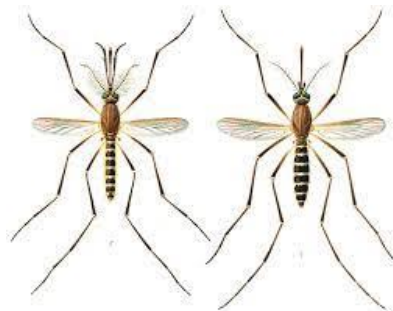
Tahap akhir metamorfosis nyamuk adalah pupa. Pada tahap ini, pupa tidak memerlukan nutrisi atau makanan, dan proses pembentukan sayap berlanjut sampai siap terbang. Pupa memiliki tubuh melengkung dan kepala lebih besar. Bagian kecil tubuh pupa kotak memiliki permukaan air dan berbentuk seperti terompet memanjang, dalam waktu 1-2 hari berubah menjadi nyamuk *Culex*. (Tamara, 2020)



Gambar 2. 3 Pupa Nyamuk *Culex sp.*

4) Nyamuk dewasa

Nyamuk *Culex* dewasa memiliki tubuh berwarna hitam dengan garis-garis putih, serta kepala hitam dengan ujung putih. Pada bagian thorax, terdapat dua garis putih melengkung (Astuti, 2011). Nyamuk jantan dan nyamuk betina lakukan perkawinan saat setelah keluar dari fase pupa. Nyamuk betina mulai menghisap darah rentang waktu antara 24-36 jam saat setelah melakukan perkawinan dengan nyamuk jantan. Pertumbuhan nyamuk dimulai dari telur hingga dewasa memerlukan waktu antara 10 hingga 12 hari.



Gambar 2. 4 Nyamuk dewasa *Culex sp.*

d. Habitat

Habitat utama nyamuk ini adalah habitat aslinya seperti air kotor atau limbah mandi, saluran air dan sungai yang penuh dengan sampah. Habitat buatan seperti sawah, irigasi, kolam merupakan Habitat nyamuk *Culex sp* lainnya. (Kemenkes RI, 2014).

Menurut penelitian Mifta *et. al.* (2021) tempat perkembangbiakan nyamuk yang paling disukai di lokasi penelitian adalah selokan

yang tidak tertutup. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Wetzal *et al.* (2015), Nyamuk *Culex* banyak terdapat pada sistem drainase limbah, sistem drainase yang tercemar limbah, genangan air banjir, air mancur di taman kota, dan ember tidak tertutup yang berisi air hujan.

e. Bionomik

Biologi nyamuk mencakup berbagai aspek, seperti reproduksi, perilaku, umur, populasi, sebaran, perubahan kepadatan musiman, dan pengaruh lingkungan terhadap mereka. Reproduksi nyamuk melibatkan perkawinan antara nyamuk jantan dan betina, diikuti oleh nyamuk betina menghisap darah untuk keperluan reproduksi telur. Perilaku nyamuk meliputi aktivitas sepanjang siklus hidupnya, seperti mencari makan, tempat bertelur, dan mencari pasangan kawin. Umur nyamuk bervariasi tergantung pada spesiesnya dan faktor lingkungan, biasanya beberapa minggu hingga beberapa bulan. Populasi dan sebaran nyamuk dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kelembaban, musim, sinar matahari, aliran air, kandungan garam, pH, dan keberadaan tumbuhan di sekitar mereka. Perubahan kepadatan musiman nyamuk seringkali terjadi sebagai respons terhadap perubahan kondisi lingkungan, seperti perubahan cuaca dan suhu. Faktor alam seperti kondisi fisik dan kimia lingkungan berperan penting dalam menentukan sebaran dan kepadatan populasi nyamuk.. (Depkes RI, 1995 dalam (Shidqon, 2015).

Setiap nyamuk mempunyai waktu gigitan, preferensi gigitan, lokasi istirahat dan berkembang biak yang berbeda. Nyamuk betina menghisap darah untuk mempercepat pematangan telur (Supartha, 2008 dalam (Shidqon, 2015).

1) Tempat Perkembangbiakkan (*Breeding Places*)

Nyamuk *Culex sp* menggunakan air bersih dan kotor untuk berkembang biak, antara lain genangan air, sungai terbuka, dan

kolam ikan. Larva sering ditemukan di perairan yang sangat tercemar, tidak jauh dari pemukiman manusia. Nyamuk memilih tempat berkembang biak yang berwarna gelap, terlindung dari sinar matahari, memiliki permukaan yang luas, bersih, memiliki air tawar, dan tenang. (Soegijanto, 2006 dalam (Shidqon, 2015).

Nyamuk *Culex* akan memilih genangan air tanah seperti pohon berlubang, ruas dan batang bambu, serta perairan lainnya sebagai tempat berkembang biak. Tempat perkembangbiakan nyamuk dapat ditemukan baik di luar maupun di dalam rumah. Tempat penampungan air seperti bak mandi, tangki air toilet, tangki air minum, tabung, tong air, ember, dll bisa dijadikan tempat berkembang biaknya nyamuk. (Shidqon, 2015).

2) Tempat Istirahat (*Resting*)

Sesudah mengigit orang atau hewan, nyamuk memerlukan 2-3 hari untuk beristirahat. Setiap jenis nyamuk memiliki kebiasaan istirahat yang berbeda. Nyamuk *Culex sp* lebih suka beristirahat di dalam ruangan. Nyamuk jenis ini disebut juga nyamuk rumah karena banyak ditemukan di dalam rumah. (Wibowo, 2010)

Berdasarkan data dari Depkes RI (2004), Nyamuk *Culex sp*. lebih menyukai tempat peristirahatan yang lembap dan sedikit penerangan seperti kamar mandi, dapur, dan toilet. Di dalam rumah, nyamuk ini bersinggah pada pakaian yang tergantung, kelambu, dan tirai. Saat di luar rumah, nyamuk hinggap pada tanaman di luar rumah (Depkes RI, 2004 dalam (Shidqon, 2015).

3) Perilaku Nyamuk Menggigit (*Feeding Habits*)

Perilaku menggigit nyamuk *Culex sp*. melibatkan beberapa tahapan. Pertama, nyamuk betina akan mencari sumber makanan darah untuk memperoleh protein yang diperlukan

untuk perkembangan telurnya. Mereka cenderung menggigit pada waktu senja atau malam hari. Nyamuk *Culex sp.* cenderung menggigit pada bagian tubuh yang lebih terbuka, seperti lengan dan kaki, meskipun mereka juga dapat menggigit di bagian lain tubuh.

4) Suhu

Suhu juga mempengaruhi berkembangnya virus yang ada dalam tubuh nyamuk. Nyamuk *Culex sp* meningkatkan aktivitasnya pada suhu yang lebih tinggi, membutuhkan waktu 10 hari untuk tumbuh dari telur hingga dewasa, namun tumbuh lebih cepat pada suhu yang lebih hangat, hingga 7 hari. Namun nyamuk membatasi populasinya pada suhu di atas 35°C. Suhu 20°C hingga 30°C merupakan suhu optimum pertumbuhan *Culex sp* (Tamara, 2020).

Jika suhu di bawah 10°C atau di atas 40°C, pertumbuhan nyamuk akan terhenti. Toleransi suhu bergantung pada spesies nyamuknya, namun secara umum, spesies tersebut tidak akan bertahan dalam jangka panjang jika suhu lingkungan 5°C – 6°C di atas suhu aklimatisasi normal spesies tersebut. (Shidqon, 2015).

5) Kelembapan Udara

Kelembapan udara merupakan jumlah uap air di udara dinyatakan dalam persentase. Kelembapan udara pada 80% mendukung pertumbuhan nyamuk *Culex sp.* Jika tidak ada uap air di udara, daya evaporasi masih besar. Ketika kelembapan minimum, kelembapan dalam tubuh nyamuk menyusut dan cairan tubuh nyamuk pun mengering. Sistem pernafasan nyamuk menggunakan saluran pernafasan (trakea) yang merupakan lubang pada dinding tubuh nyamuk (stoma). (Cahyati, 2006 dalam (Tamara, 2020).

Menurut Depkes (2007), Kelembapan udara mengacu pada jumlah uap air di udara dan biasanya disebutkan dalam persentase (%). Jika udara terlalu lembap, kondisi rumah akan menjadi lembap sehingga menyebabkan tumbuhnya kuman dan bakteri berbahaya. Kisaran kelembapan yang ideal adalah 40% hingga 70%. Dalam kondisi seperti ini, nyamuk sulit untuk bertahan hidup, umurnya menjadi lebih pendek, dan jumlah nyamuk di dalam tubuhnya tidak cukup untuk siklus pertumbuhan parasit. (Shidqon, 2015).

3. Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*, L.)

a. Klasifikasi Tanaman

Menurut Mustapa (2020), berikut adalah klasifikasi dari tanaman cengkeh :

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Myrtales*

Familia : *Myrtaceae*

Genus : *Syzygium* Tanaman cengkeh, atau *Syzygium aromaticum* (L.), memiliki morfologi yang khas. Tanaman ini memiliki batang pohon yang besar dan keras, dan mampu bertahan hidup selama beberapa dekade hingga ratusan tahun. Tinggi tanaman ini dapat mencapai 20-30 meter. Daun cengkeh memiliki bentuk bulat telur hingga lanset panjang, dengan ujung dan pangkal yang runcing. Tulang daunnya bersirip, dan permukaan atasnya mengkilap. Panjang daun berkisar antara 6 hingga 13,5 cm, dengan diameter sekitar 2,5 hingga 5 cm. Warna daunnya hijau atau coklat muda saat masih muda, dan berubah menjadi coklat tua seiring pertambahan usia. (Mustapa, 2020).

b. Fitokimia

Unsur-unsur kandungan senyawa kimia yang terdapat pada daun cengkeh seperti minyak atsiri. Minyak atsiri dari daun cengkeh memiliki bau khas yang menyengat dan berwarna kuning samar (K Kaur, 2019). Menurut Jirovertz et al. (2006) dalam (K Kaur, 2019) menjelaskan bahwa daun cengkeh *Syzygium Aromaticum* memiliki 23 senyawa dengan *eugenol* (I, 76,8%), *β -caryophyllene* (III, 17,4%), *eugenol asetat* (IV, 1,2%), *α -humulene* (XII, 2,1%) sebagai utama senyawa. Daun cengkeh mengandung senyawa *Eugenol*; *β -caryophyllene*; 3-hexen-1-ol; and *hexyl acetate* (Neshar Uddin, 2022). Kasai et al., 2006 dalam (Neshar Uddin, 2022) ekstrak daun cengkeh *Syzygium aromaticum* mengandung unsur utama senyawa *fenilpropanoid* (misalnya *eugenol*), *seskuiterpen* (misalnya *β -caryophyllene*), dan ester (misalnya 3-hexen-1-ol dan heksil asetat); minyak pucuk cengkeh mengandung senyawa *fenilpropanoid* (misalnya *eugenol*); *seskuiterpen* (misalnya *β -caryophyllene*), ditemukan melalui analisis statistik menggunakan GC-MS.

Daun cengkeh sering digunakan sebagai sumber minyak cengkeh; hal ini dikarenakan minyak cengkeh mengandung senyawa etanol yang mempunyai kandungan *flavonoid*, *tanin*, *fenolat*, dan minyak atsiri yang mempunyai sifat sebagai antiseptik, analgesik, antiinflamasi, antijamur, dan antibakteri (Eskha M. Lambiju, 2017). Dalam analisis kromatografi *eugenol* ditemukan menjadi yang utama senyawa yang bertanggung jawab atas aktivitas antijamur, karena lisis spora dan misel (Monika Mittai, 2014). Senyawa *eugenol* dapat mengurangi atau melawan nematode seperti yang dijelaskan pada penelitian Bala dan Skul, 1987 dalam (K Kaur, 2019) bahwa *eugenol* sebagai komponen utama cengeh yang efektif untuk mengurangi infeksi nematode simpul akar pada *Hibiscus Esculentus* dan mendorong pertumbuhan tanaman pada

konsentrasi 0,2 ml/l. Penelitian Meyer et al.,2008 dalam (K Kaur, 2019) juga membuktikan bahwa populasi nematode berkurang dengan minyak cengkeh dan tidak bersifat fitotoksi terhadap tanaman sayuran yang diuji. Daun cengkeh dapat bersifat sebagai antibakteri, karena *Minyak atsiri daun Syzygium aromaticum* eugenol menunjukkan aktivitas antibakteri (90,84%) terhadap *P. . konsentrasi gingivalis 31,25 μM* (Neshar Uddin, 2022). *Minyak esensial dari Syzygium aromaticum* memiliki efek penghambatan dan bakterisidal in vitro terhadap *Staph. Aureus* (Neshar Uddin, 2022).

4. Kelebihan dan Kekurangan

Ada beberapa kelebihan dan kekurangan dalam penggunaan bahan alami, antara lain :

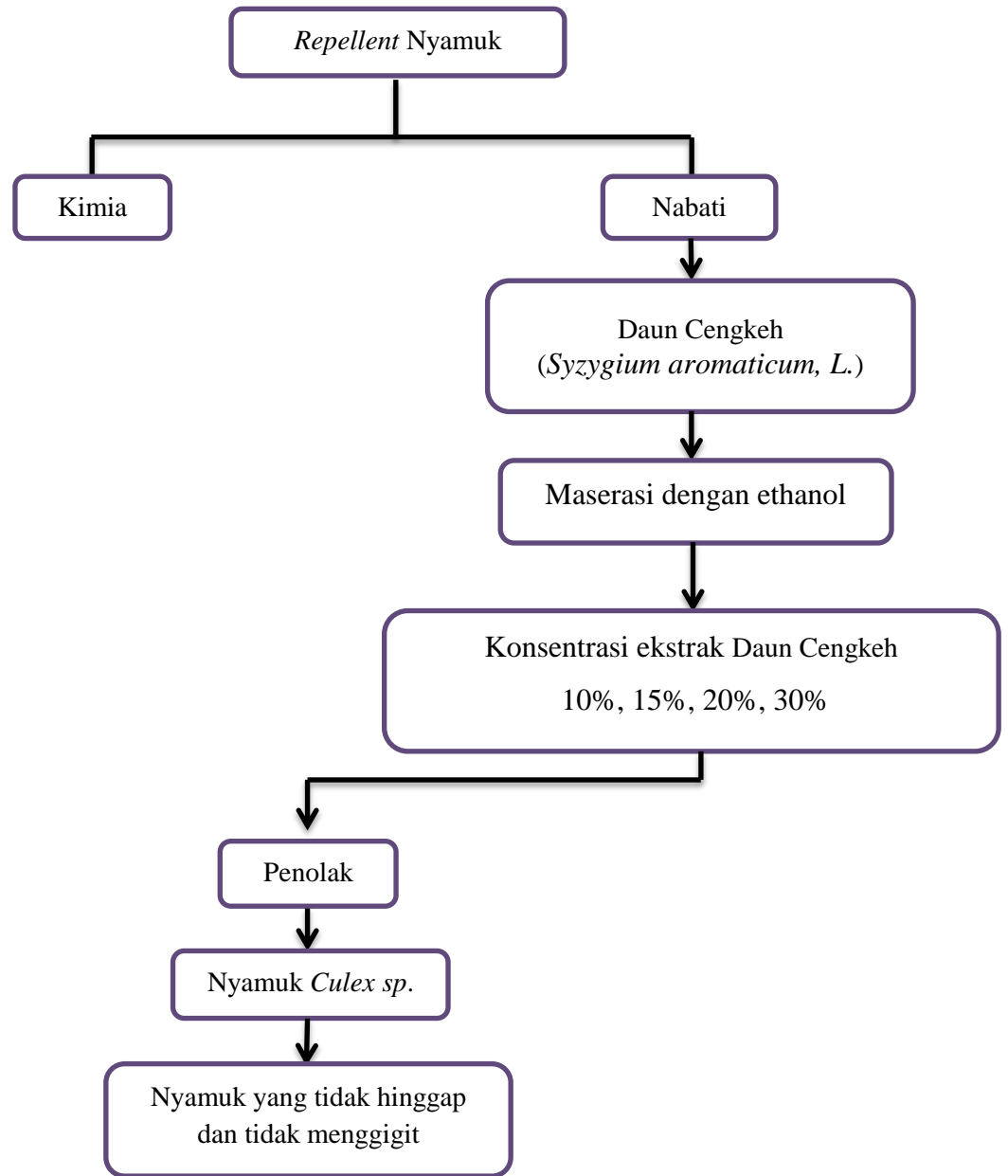
a. Kelebihan

- 1) Aman bagi lingkungan dan makhluk hidup
- 2) Bahan baku mudah didapatkan
- 3) Tidak mengandung unsur kimia yang berbahaya
- 4) Tidak menyebabkan keracunan
- 5) Mudah terurai atau biodegradasi

b. Kekurangan

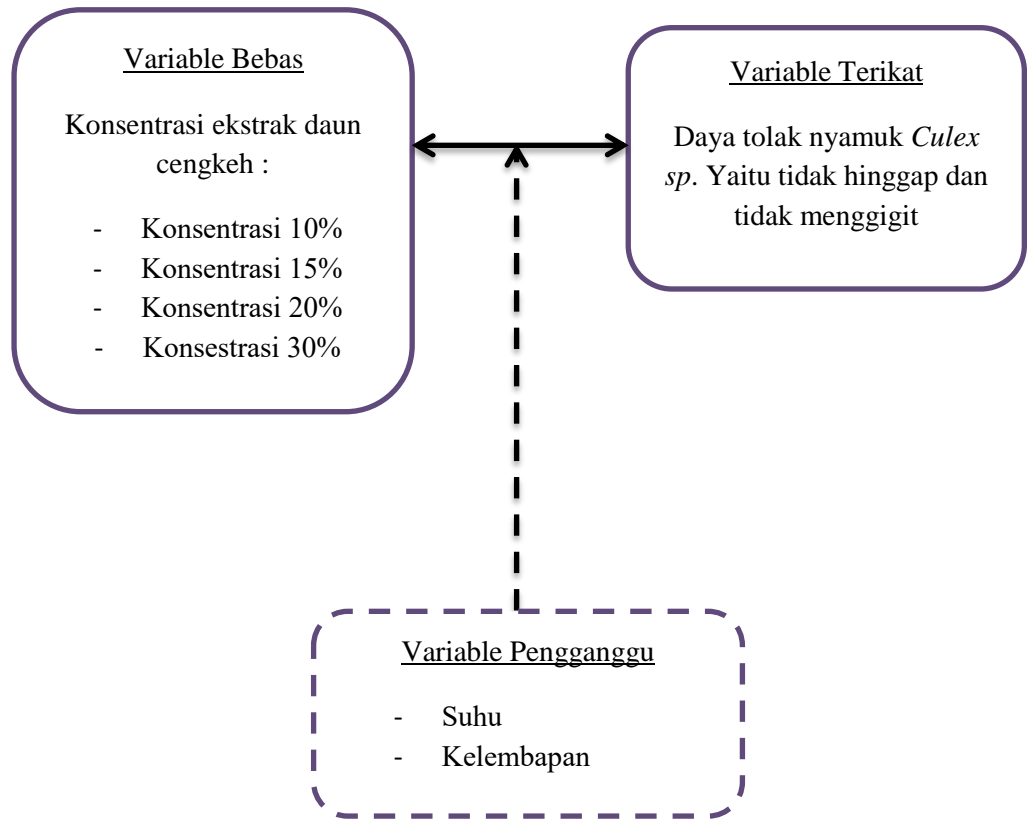
- 1) Bahan cepat membusuk
- 2) Tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama
- 3) Tidak terlalu praktis dikarenakan harus membuatnya terlebih dahulu

C. Kerangka Teori



Gambar 2. 5 Kerangka Teori

D. Kerangka Konsep



Keterangan :

- > = Diteliti
.....> = Tidak diteliti

Gambar 2. 6 Kerangka Konsep