

## BAB 2

## TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Culex* sp

## 2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi nyamuk *Culex* menurut Romoser & Stoffolano (1998), adalah sebagai berikut :

Phylum : Arthropoda

Classis : Insecta

Subclassis : Pterygota

Ordo : Diptera

Subordo : Nematocera

Familia : Culicidae

Subfamilia : Culiciana

Genus : *Culex*

Spesies : *Culex quinquefasciatus* Say.

## 2.1.2 Morfologi

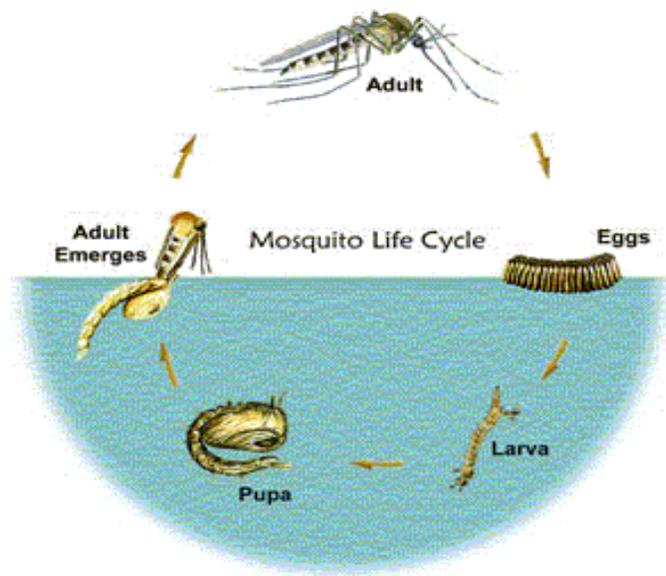
Kepala *Culex* umumnya bulat atau sferik dan memiliki sepasang mata, sepasang antena, sepasang palpi yang terdiri atas 5 segmen dan 1 probosis antena yang terdiri atas 15 segmen. Berbeda dengan *Aedes*, pada genus *Culex* tidak terdapat rambut pada *spiracular* maupun pada *post spiracular*. Panjang palpus maxillaries nyamuk

jantan sama dengan proboscis. Bagian toraks nyamuk terdiri atas 3 bagian yaitu protoraks, mesotoraks dan metatoraks. Bagian metatoraks mengecil dan terdapat sepasang sayap yang mengalami modifikasi menjadi halter. Abdomen terdiri atas 8 segmen tanpa bintik putih di tiap segmen. Ciri lain dari nyamuk *Culex* adalah posisi yang sejajar dengan bidang permukaan yang dihinggapi saat istirahat atau saat menusuk dengan kaki belakang yang sedikit terangkat (Setiawati, 2000).

Genus *Culex* dikenali dengan struktur sketelurnya yang trilobus, ujung abdomen yang tumpul dan badannya yang penuh dengan sisik-sisik. Selain itu, struktur yang membedakan genus ini dengan genus yang lain adalah struktur yang disebut pulvilus yang berdekatan dengan kuku diujung kaki nyamuk (Setiawati, 2000). Nyamuk *Culex quinquefasciatus* berwarna coklat, berukuran sedang, dengan bintik-bintik putih di bagian dorsal abdomen. Sedangkan kaki dan proboscis berwarna hitam polos tanpa bintik-bintik putih. Spesies ini sulit dibedakan dengan nyamuk genus *Culex* lainnya.

### 2.1.3 Siklus Hidup

Seluruh siklus hidup *Culex quinquefasciatus* mulai dari telur hingga dewasa membutuhkan waktu sekitar 14 hari. Untuk bertelur, nyamuk betina akan mencari tempat yang sesuai seperti genangan air yang lembab.



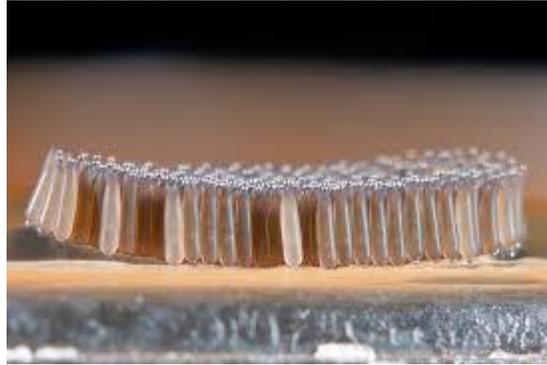
Gambar 2.1. Siklus hidup nyamuk *Culex quinquefasciatus* Say.

(Sumber Metcalff, 1985)

Metamorfosis sempurna (holometabola) nyamuk *Culex*, adalah sebagai berikut :

1. Telur

Nyamuk *Culex* meletakkan telur di atas permukaan air secar bergerombol dan bersatu membentuk rakit sehingga mampu untuk mengapung. Sekali bertelur menghasilkan 100 telur dan biasanya dapat bertahan selama 6 bulan. Telur akan menjadi jentik setelah sekitar 2 hari.



Gambar 2.2. Telur Nyamuk *Culex quinquefasciatus*  
(Sumber : Anonimus, 2012)

## 2. Larva

Salah satu ciri dari larva nyamuk *Culex* adalah memiliki siphon. Siphon dengan beberapa kumpulan rambut membentuk sudut dengan permukaan air. Nyamuk *Culex* mempunyai 4 tingkatan atau instar sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu :

- Larva instar I, berukuran paling kecil yaitu 1 – 2 mm atau 1 – 2 hari setelah menetas. Duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan corong pernafasan pada siphon belum jelas.
- Larva instar II, berukuran 2,5 – 3,5 mm atau 2 – 3 hari setelah telur menetas. Duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.

- Larva instar III, berukuran 4 – 5 mm atau 3 – 4 hari setelah telur menetas. Duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.
- Larva IV, berukuran paling besar yaitu 5 – 6 mm atau 4 – 6 hari setelah telur menetas, dengan warna kepala.



Gambar 2.3 : Larva *Culex* sp.

(Sumber : Doggett, 2002)

### 3. Pupa

Tubuh pupa berbentuk bengkak dan kepalanya besar.

Pupa membutuhkan

waktu 2-5 hari. Pupa tidak makan apapun. Sebagian kecil tubuh pupa kontak dengan permukaan air, berbentuk

terompet panjang dan ramping, setelah 1 – 2 hari akan menjadi nyamuk *Culex* (Kardinan, 2003).

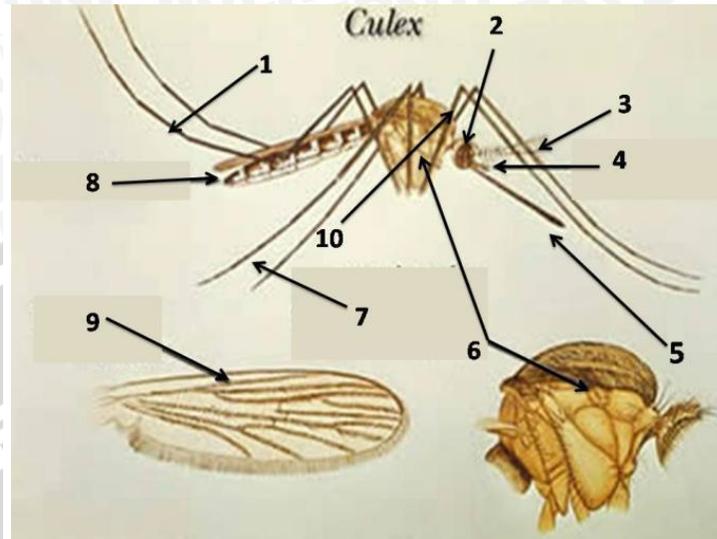


Gambar 2.4 : Pupa *Culex* sp.

(Sumber : Doggett, 2002)

#### 4. Nyamuk Dewasa

Ciri-ciri nyamuk *Culex* dewasa adalah berwarna hitam belang-belang putih, kepala berwarna hitam dengan putih pada ujungnya. Pada bagian thorak terdapat 2 garis putih berbentuk kurva.



Gambar 2.5. Nyamuk *Culex quinquefasciatus* dewasa

(Sumber : Matsumura, 1975)

Keterangan :

1. Kaki belakang
2. Kepala
3. Palp
4. Palp kecil
5. Belalai
6. Torak
7. Kaki tengah
8. Abdomen
9. Sayap
10. antenna

#### 2.1.4 Bionomik

Nyamuk betina menghisap darah untuk proses pematangan telur, berbeda dengan nyamuk jantan. Nyamuk jantan tidak memerlukan darah tetapi hanya menghisap sari bunga. Setiap

nyamuk mempunyai waktu menggigit, kesukaan menggigit, tempat beristirahat dan berkembang biak yang berbeda-beda satu dengan yang lain.

1. Tempat berkembang biak

Nyamuk *Culex* sp suka berkembang biak di sembarang tempat misalnya di air bersih dan air yang kotor yaitu genangan air, got terbuka dan empang ikan.

2. Perilaku makan

Nyamuk *Culex* sp suka menggigit manusia dan hewan terutama pada malam hari. Nyamuk *Culex* sp suka menggigit binatang peliharaan, unggas, kambing, kerbau dan sapi. Menurut penelitian yang lalu kepadatan menggigit manusia di dalam dan di luar rumah nyamuk *Culex* sp hampir sama yaitu di luar rumah (52,8%) dan kepadatan menggigit di dalam rumah (47,14%), namun ternyata angka dominasi menggigit umpan nyamuk manusia di dalam rumah lebih tinggi (0,64643) dari nyamuk menggigit umpan orang di luar rumah (0,60135).

3. Kesukaan beristirahat

Setelah nyamuk menggigit orang atau hewan nyamuk tersebut akan beristirahat selama 2 sampai 3 hari. Setiap spesies nyamuk mempunyai kesukaan beristirahat yang berbeda-beda. Nyamuk *Culex* sp suka beristirahat dalam

rumah. Nyamuk ini sering berada dalam rumah sehingga di kenal dengan nyamuk rumahan.

#### 4. Aktifitas menghisap darah

Nyamuk *Culex sp* suka menggigit manusia dan hewan terutama pada malam hari (nocturnal). Nyamuk *Culex sp* menggigit beberapa jam setelah matahari terbenam sampai sebelum matahari terbit. Dan puncak menggigit nyamuk ini adalah pada pukul 01.00-02.00.

#### 2.1.5 Habitat

Nyamuk dewasa meruakan ukuran paling tepat untuk memprediksi potensi penularan arbovirus. Larva dapat ditemukan dalam air yang mengandung tinggi pencemaran organik dan dekat dengan tempat tinggal manusia. Nyamuk betina siap memasuki rumah di malam hari

#### 2.1.6 Faktor Lingkungan Fisik yang Mempengaruhi

##### 1. Suhu

Faktor suhu sangat mempengaruhi nyamuk *Culex sp*. dimana suhu yang tinggi akan meningkatkan aktivitas nyamuk dan perkembangannya bisa menjadi lebih cepat tetapi apabila suhu di atas 35°C akan membatasi populasi nyamuk. Suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk berkisar antara 20°C –

300C.Suhu udara mempengaruhi perkembangan virus dalam tubuh nyamuk.

## 2. Kelembaban Udara

Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara yang dinyatakan dalam (%).Jika udara kekurangan uap air yang besar maka daya penguapannya juga besar.Sistem pernafasan nyamuk menggunakan pipa udara (trachea) dengan lubang-lubang pada dinding tubuh nyamuk (spiracle).Adanya spiracle yang terbuka lebar tanpa ada mekanisme pengaturannya.Pada saat kelembaban rendah menyebabkan penguapan air dalam tubuh sehingga menyebabkan keringnya cairan tubuh. Salah satu musuh nyamuk adalah penguapan, kelembaban mempengaruhi umur nyamuk, jarak terbang, kecepatan berkembang biak, kebiasaan menggigit, istirahat dan lain-lain.

## 3. Pencahayaan

Pencahayaan ialah jumlah intensitas cahaya menuju ke permukaan per unit luas.Merupakan pengukuran keamatan cahaya tuju yang diserap.Begitu juga dengan kepancaran berkilau yaitu intensitas cahaya per unit luas yang dipancarkan dari pada suatu permukaan. Dalam unit terbitan SI, kedua-duanya diukur dengan menggunakan unit lux (lx)atau lumen per meter persegi ( $\text{cd}\cdot\text{sr}\cdot\text{m}^{-2}$ ). Bila dikaitkan

antara intensitas cahaya terhadap suhu dan kelembaban, hal ini sangat berpengaruh. Semakin tinggi atau besar intensitas cahaya yang dipancarkan ke permukaan maka keadaan suhu lingkungan juga akan semakin tinggi. Begitu juga dengan kelembaban, semakin tinggi atau besar intensitas cahaya yang dipancarkan ke suatu permukaan maka kelembaban di suatu lingkungan tersebut akan menjadi lebih rendah.

#### 2.1.7 Nyamuk *Culex* sebagai Vektor

Nyamuk *Culex* merupakan golongan serangga penular (vektor). Nyamuk dari genus *Culex* dapat menyebarkan penyakit *Japanese Encephalitis* (radang otak), West Nile Virus, Filariasis, *Japanese encephalitis*, *St Louis encephalitis*. dan Filariasis. *Japanese Encephalitis* (JE) adalah suatu penyakit yang menyerang susunan syaraf pusat yang disebabkan oleh virus. Ada beberapa macam *encephalitis* diantaranya *Japanese Encephalitis* dan *St Louis Encephalitis* (Anonim, 2010).

#### 2.1.8 Pengendalian

Secara garis besar ada 4 cara pengendalian vector, yaitu dengan cara 1) kimiawi, 2) biologis, 3) radiasi, dan 4) mekanik/pengelolaan lingkungan (Dinata, 2006). Pengendalian secara kimiawi biasanya digunakan insektisida dari golongan organochlorine, organophosphor, carbamate dan

pyrethoid. Bahan-bahan tersebut dapat diaplikasikan dalam bentuk penyemprotan terhadap rumah-rumah penduduk (Dinata, 2006).

#### 1. Pengendalian secara mekanik

Cara ini dapat dilakukan dengan mengubur kaleng-kaleng atau tempat-tempat sejenis yang dapat menampung air hujan dan membersihkan lingkungan yang berpotensi di jadikan sebagai sarang nyamuk *Culex sp* misalnya got dan potongan bambu. Pengendalian mekanis lain yang dapat dilakukan adalah pemasangan kelambu dan pemasangan perangkap nyamuk baik menggunakan cahaya lampu dan raket pemukul.

#### 2. Pengendalian secara biologi

Intervensi yang didasarkan pada pengenalan organisme pemangsa, parasit, pesaing untuk menurunkan jumlah *Culex sp*. Ikan pemangsa larva misalnya ikan kepala timah, gambusia ikan mujaer dan nila di bak dan tempat yang tidak bisa ditembus sinar matahari misalnya tumbuhan bakau sehingga larva itu dapat di makan oleh ikan tersebut dan merupakan dua organisme yang paling sering di gunakan.

Keuntungan dari tindakan pengendalian secara biologis mencakup tidak adanya kontaminasi kimiawi terhadap lingkungan. Selain dengan penggunaan organisme pemangsa dan pemakan larva nyamuk pengendalian dapat di

lakukan dengan pembersihan tanaman air dan rawa-rawa yang merupakan tempat perindukan nyamuk, menimbun, mengeringkan atau mengalirkan genangan air sebagai tempat perindukan nyamuk dan membersihkan semak-semak di sekitar rumah dan dengan adanya ternak seperti sapi, kerbau dan babi dapat mengurangi jumlah gigitan nyamuk pada manusia apabila kandang ternak di letakkan jauh dari rumah.

### 3. Pengendalian secara kimia.

Penggunaan insektisida secara tidak tepat untuk pencegahan dan pengendalian infeksi dengue harus dihindarkan. Selama periode sedikit atau tidak ada aktifitas virus dengue, tindakan reduksi sumber larva secara rutin, pada lingkungan dapat dipadukan dengan penggunaan larvasida dalam wadah yang tidak dapat dibuang, ditutup, diisi atau ditangani dengan cara lain.

## 2.2 Sukun (*Arthocarpus altilis* L.)

### 2.2.1 Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Filum : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Rosales

Famili : Moraceae

Genus : *Artocarpus*

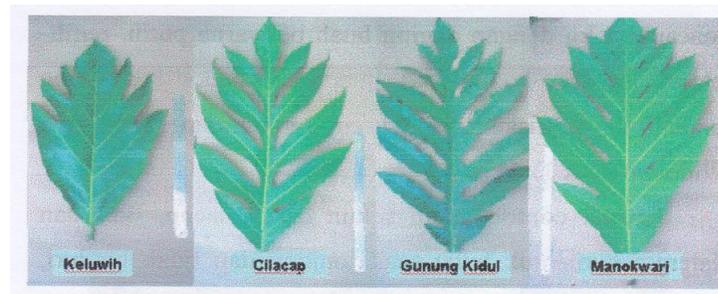
Spesies : *Artocarpus altilis* Fosb

(Purba, 2009)

### 2.2.2 Morfologi

Menurut Rajendran (1992) dan Ragone (1997); (Adinugraha, 2011 : 7) tanaman sukun memiliki habitus pohon yang tingginya dapat mencapai 30 meter, namun rata-rata tingginya hanya 12-15 meter.

Tanaman sukun berdaun tunggal yang bentuknya oval sampai lonjong, ukurannya bervariasi walaupun pada satu pohon memiliki ukuran panjang 20-60 cm dan lebar 20-40 cm dengan panjang tangkai daun 3-7 cm (Pitojo, 1992 : 12). Berdasarkan bentuk daunnya, menurut Alrasjid (1993); (Adinugraha, 2008 : 9) secara umum dapat dibagi menjadi 3 macam, yaitu berlekuk dangkal atau sedikit, agak dalam dan berlekuk dalam.



Gambar 2.6 : Variasi bentuk daun sukun (Sumber foto : Adinugraha, 2011)

Akar tanaman sukun berakar tunggang yang dalam dan akar samping yang dangkal. Akar samping dapat tumbuh tunas yang sering digunakan untuk bibit ([www.undip.ac.id](http://www.undip.ac.id))

### 2.2.3 Jenis Tanaman Sukun

Jenis sukun yang saat ini ada di Indonesia ada tiga macam, yaitu :

#### 1. Jenis Sukun Kecil (Sukun Kuning)

Ciri dari sukun ini adalah kulitnya berduri lunak, saat muda berwarna hijau sedangkan saat tua berwarna kuning, tidak banyak mengandung air, tahan simpan 8 hari setelah pemetikan. Daging buah kering, kenyal dan rasanya enak. Berat buah antara 1-1,5 kg.

#### 2. Jenis Sukun Gundul

Ciri dari sukun jenis ini adalah kulitnya cenderung halus dan tidak berambut. Dari muda sampai tua berwarna hijau, kandungan airnya banyak, tahan simpan selama 3-4 hari. Daging buah kurang kenyal, rasanya kalah gurih dengan sukun kuning. Berat buah 2-3,5 kg.

#### 3. Jenis Sukun Median

Merupakan persilangan antara sukun gundul dengan sukun kecil, sifatnya merupakan peralihan antara kedua jenis sukun tersebut di atas. Kulit buah berdiri (mirip nangka), daging buah cenderung

kenyal, kandungan airnya lebih rendah dari sukun gundul namun lebih tinggi sukun kuning. Tahan simpan selama 6 hari.

#### 2.2.4 Persebaran

Sukun merupakan salah satu jenis tanaman penghasil buah terpenting dari famili *Moraceae* di pulau-pulau di Polynesia, Melanesia dan Micronesia (Hamilton, 1987). Asal tanaman tidak diketahui secara pasti namun diyakini merupakan jenis asli di daerah Polynesia dan tropis Asia (Hamilton, 1987; Rajendran, 1992).

Sebaran tanaman sukun di Kepulauan Indonesia meliputi Sumatera (Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Nias, Lampung), Pulau Jawa (Kepulauan Seribu, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Yogyakarta, Madura, P. Bawean, Kepulauan Kangean), Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi (Minahasa, Gorontalo, Bone, Makasar, Malino), Maluku (Seram, Buru Kai, Ambon, 9 Halmahera Dan Ternate), dan Papua (Sorong, Manokwari, pulau-pulau kecil di daerah "Kepala Burung" (Heyne, 1987 : 670; Pitojo, 1992 : 10).

#### 2.2.5 Manfaat

Buah sukun mengandung gizi yang cukup tinggi, . Dari satu buah sukun yang beratnya sekitar 1.500 gram, diperoleh daging buah yang dapat dimakan sekitar 1.350 gram dengan kandungan karbohidrat sekitar 365 gram. Diperkirakan sekali makan per orang

diperlukan sekitar 150 gram beras (setara dengan 117 gram karbohidrat), sehingga satu buah sukun dapat dikonsumsi sebagai pengganti beras untuk 3-4 orang. Hal ini bermanfaat untuk mengurangi pengeluaran negara untuk mengimpor beras dari negara lain (Widowati, 2003). Manfaat lain adalah kayunya yang dikelompokkan kedalam kelas kuat IV-V untuk bahan konstruksi ringan, papan kayu yang dikilapkan, papan seluncur/kano, kotak/peti, mebel, mainan dan bahan baku pulp (Heyne, 1987; Pitojo, 1992; Rajendran, 1992; Feriyanto, 2006). Pengolahan buah sukun dapat dijadikan bermacam-macam menu makana antara lain perkedel, donat, *cake*, dodol, kue bolu, klepon, kroket, abon sukun, bubur instant, biskuit dan lain-lain. Daunnya juga diyakini berkhasiat sebagai obat tradisional untuk mengatasi gangguan pada ginjal dan jantung (Anonim, 2006), menurunkan tekanan darah, mengatasi penyakit asma, infeksi kulit, sakit gigi dan diare

#### 2.2.6 Kandungan Kimia

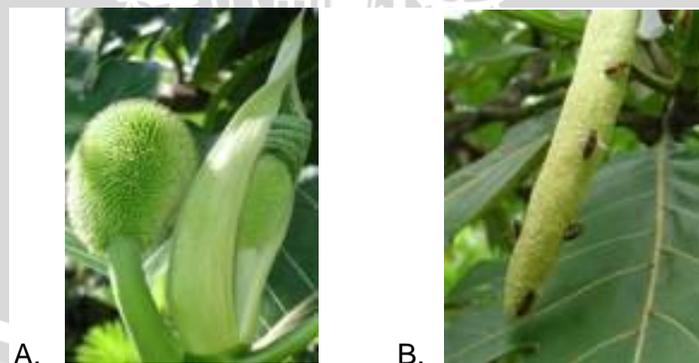
Buah sukun mengandung niasin, vitamin C, riboflavin, karbohidrat, kalium, thiamin, natrium, kalsium, dan besi (Mustafa, A.M.,1998). Pada kulit kayunya ditemukan senyawa turunan flavanoid yang terprenilasi, yaitu artonol B dan sikloartobilosanton. Kedua senyawa tersebut telah diisolasi dan diuji bioaktivitas antimitotiknya pada cdc2 kinase dan cdc25 kinase (Makmur, L., et al., 1999).

Daun tanaman sukun mengandung beberapa zat berkhasiat seperti saponin, polifenol, asam hidrosianat, asetilcolin, tanin, riboflavin, phenol. Pada daun sukun terdapat zat artoindosianin yang hanya terdapat pada kelompok tanaman genus *Artocarpus*. Bunga-bunga sukun berkelamin tunggal (Ramadhani, 2009).

## 2.3 Bunga Sukun (*Artocarpus altilis* L.)

### 2.3.1 Morfologi

Bunga sukun berkelamin tunggal (bunga betina dan bunga jantan terpisah), tetapi berumah satu (monoceous). Bunga jantan berbentuk pipih memanjang disebut ontel yang panjangnya 10-20 cm berwarna kuning, sedangkan bunga betina berbentuk bundar sejak keluar dari kelopak bunga dan bertangkai pendek (babal) seperti pada angka.



Gambar 2.7 : Perbedaan bentuk bunga betina (A) dan jantan (B) pada tanaman sukun (Sumber foto : Utami, 2011)

### 2.3.2 Pemanfaatan

Bunga jantan tumbuhan sukun berkhasiat sebagai obat sakit gigi dan daunnya untuk mengobati penyakit seperti liver, jantung, ginjal, diabetes, hipertensi, pembengkakan limpa dan gatal-gatal (Anonim, 2010; Depkes RI, 1997; Heyne, 1987).

### 2.3.3 Kandungan Kimia

Bunga sukun, daun sukun, kulit kayu buah sukun mengandung tannin, saponin, phenol, flavonoid, alkaloid, asam amino dan minyak atsiri (IOSR-JAC, 2014).

## 2.4 Repellent

*Repellent* adalah bahan kimia yang menjauhkan serangga dari manusia sehingga dapat menghindari gangguan dari serangga. Penggunaan *repellent* dengan cara dioleskan ke tubuh. Oleh karena itu diperlukan standar pemakaian spesifik agar tidak menyebabkan iritasi, lengket dan memiliki bau yang mengganggu (MDPH, 2011).

### 2.4.1 Jenis-jenis *Repellent*

Jenis-jenis *repellent* antara lainnya *repellent* kimiawi dan *repellent* nabati.

#### a. *Repellent* kimiawi

*Repellent* kimiawi lebih efektif dan lebih bertahan lama dibanding *repellent* nabati. *Diethyltoluamide* merupakan *repellent* kimiawi yang banyak digunakan. Selain *Diethyltoluamide* ditemukan pula *picaridin*, *nepetalactone*, *permethrin*, dan IR3535 (Patel and Oswal, 2012). *Diethyltoluamide* dapat digunakan pada pakaian yang berbahan *cotton*, *wool* dan *nylon* tetapi merusak *spandex*, *rayon* dan *acetate*. *Diethyltoluamide* dapat mendegradasi plastik misalnya bingkai kaca mata (Katz et. al., 2008). *Diethyltoluamide* mesti digunakan dengan perhatian tertentu karena dapat menyebabkan pusing dan iritasi kulit, iritasi mata bahkan kematian (Patel and Oswal, 2012). Ada 43 laporan kasus mengenai toksisitas DEET selama 5 dekade dimana 25 kasus merupakan gangguan sistem syaraf pusat, 1 kasus kardiovaskular dan 17 kasus alergi. Ditemukan 6 kasus kematian akibat DEET (Katz et.al., 2008). CDC merekomendasikan penggunaan *repellent* yang berbasis tumbuhan sejak tanggal 22 April 2005, meskipun terdapat perbedaan efikasi perlindungan 100% yaitu selama dua jam pertama untuk *repellent* kimiawi selama 30-60 menit pertama untuk *repellent* nabati (Patel and Oswal, 2012).

b. *Repellent* nabati

*Repellent* nabati menggunakan unsur tumbuhan sebagai bahan utama, sehingga nyaman digunakan di kulit dan tidak iritatif. *Repellent* nabati tidak berbau busuk dan ramah lingkungan

(Patel and Oswal, 2012). *Repellent* nabati hampir memiliki efek yang sama dengan *repellent* kimiawi dan tidak menimbulkan efek samping seperti *repellent* kimiawi (*Utah Poison Control Center*, 2005). Minyak atsiri di dalam *repellent* dapat mengalami evaporasi sehingga *repellent* nabati hanya mampu bertahan selama 30 menit hingga 60 menit (Patel and Oswal, 2012).

#### 2.4.2 Senyawa Tanaman yang digunakan untuk *Repellent*

Banyak zat yang terkandung dalam tanaman berfungsi sebagai *repellent*. Zat-zat aktif tersebut adalah *citronellol*, *limonene*, *geraniol*, *isopulegol*,  $\delta$ -*pinene*, *citronellal*, *citral*, *eugenol*, *carvacrol*, *thymol*, *cinnamaldehyde*, *myrcene*, *linalool*, *eucalyptol*, *camphor*, *terpeneol*, *verbenone*, *caryophyllene*, *ipsdienone*, *cymene*, *caryophyllene*, *estragosl*, *linoleic acid*, *eugenol*, *thujone*, *ocimene*, *terpinene*, *carvacrol*, *thymol*, *azadirachtin*, *saponins*, *terpenen*, *sineol* (Maia *et.al.*, 2011).

#### 2.4.3 Mekanisme Kerja *Repellent*

*Repellent* mencegah nyamuk menggigit manusia dengan cara menghambat stimulus nyamuk betina untuk menghisap darah atau *blood feeding* (Webb, 2011). Stimulus tersebut ditangkap oleh organ olfaktori nyamuk, yaitu antena dan palpa maksila, (Ghaninia *et.al.*, 2007).

Nyamuk betina memiliki ORN yang memberikan respon terhadap senyawa kimia seperti asam lemak dan asam karboksil yang ditemukan pada keringat manusia. Nyamuk jantan memiliki ORN yang memberikan respon pada senyawa tumbuhan seperti *alpha-pinene* dan *alpha-thujone* (Ghaninia *et.al.*,2007).

*Repellent* bekerja menghambat reseptor asam laktat di antena nyamuk betina. Nyamuk mendeteksi kehadiran makhluk hidup berdarah panas berdasarkan keringat yang mengandung unsur karbondioksida, produk ekskretori dan asam laktat. Produk tersebut membuat nyamuk betina menjadi lebih atraktif (Hu, 2012; Patel and Oswal, 2012).

*Repellent* melakukan blokade pada reseptor asam laktat di antena nyamuk tersebut sehingga nyamuk menjadi hilang kontak terhadap manusia (Patel and Oswal, 2012). Terkadang beberapa nyamuk masih melakukan interaksi dengan manusia meskipun tidak menggigit (Webb, 2011).

Konsentrasi dan jenis bahan aktif *repellent* menjadi dasar waktu efektif *repellent* bisa melindungi kulit. Oleh karena itu *repellent* lebih efektif jika diolesi pada kulit yang terpapar dengan dunia luar (Webb, 2011).