

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Tanaman Sukun (*Artocarpus altilis*)**

##### **2.1.1 Sejarah Penyebaran Tanaman Sukun**

Tahun 1520, armada kapal layar Spanyol yang dipimpin oleh pelaut Portugis Fernão de Magalhães (Ferdinand Magellan), dalam upayanya mengelilingi dunia ke arah Barat, tiba di Samudera Pasifik. Di Samudera ini perbekalan gandum mereka telah habis. Mereka menjumpai buah bundar dengan diameter sekitar 15 cm yang bila dipanggang rasanya mirip dengan roti. Berbulan-bulan mereka makan buah roti tersebut sebelum akhirnya sampai di daratan Filipina dan kepulauan Maluku. Hasil ekspedisi mengelilingi dunia tersebut berhasil dikenalnya *breadfruit* oleh masyarakat Eropa (Wardani, 2012).

*Breadfruit* tersebut adalah buah sukun (*Artocarpus altilis*), yang sudah sangat akrab bagi penduduk Indonesia. Sukun memang merupakan tumbuhan asli Polynesia. Di kepulauan Pasifik, buah sukun berkembang menjadi makanan pokok bersama dengan talas, kelapa, dan ikan serta hasil laut lainnya (Foragri, 2008).

Penyebaran tanaman sukun di Indonesia diperkirakan terjadi pada masa perdagangan rempah di akhir zaman Majapahit, sukun menyebar ke Jawa dari Maluku. Akibat pengaruh kolonisasi bangsa-bangsa Eropa, sukun menyebar ke Barat tahun 1750-1800, yaitu ke Malaysia, India, Srilanka, Mauritius. Pada tahun 1899 tiba di Afrika. Kini sukun telah menyebar luas ke seluruh dunia terutama di lingkaran tropis (Wardani, 2012).

Tanaman sukun sudah menyebar di seluruh wilayah nusantara, seperti di Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi, Maluku, dan Irian. Di Pulau Jawa, tanaman sukun sudah cukup lama dikenal. Di Kebun Raya Bogor terdapat tanaman sukun berumur ratusan tahun yang diduga ditanam oleh botani Belanda (Rukmana, 2014).

### 2.1.2 Taksonomi Sukun (*Artocarpus altilis*)

Kedudukan tanaman sukun dalam sistematika tumbuhan (*taksonomi*) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Urticales
Famili	: Moraceae
Genus	: Artocarpus
Spesies	: <i>Artocarpus communis</i> Forst
Sinonim	: <i>A. incisa</i> Linn., dan <i>A. altillis</i> (Parkinson) F.



Gambar 2.1 Daun Tanaman Sukun  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016)

### 2.1.3 Morfologi Tanaman Sukun (*Artocarpus altilis*)

Tanaman sukun memiliki pohon yang tingginya dapat mencapai 30 meter, namun pada umumnya memiliki ketinggian antara 12-15 cm, dan semua bagian tanaman bergetah encer. Morfologi tanaman sukun secara rinci sebagai berikut :

#### 1. Akar (*Radix*)

Tanaman sukun mempunyai akar tunggang yang dalam dan akar samping yang tumbuh dangkal. Dari akar samping dapat tumbuh tunas yang sering digunakan untuk bibit. Apabila akar tersebut terluka atau terpotong maka akan memacu tumbuhnya tunas alami.

#### 2. Batang (*Caulis*)

Batang sukun berkayu agak lunak, ukurannya besar, tumbuh tegak, dan bentuknya bulat. Kulit batang kasar, berwarna coklat, dan bergetah. Percabangan pohon sukun banyak dengan pertumbuhan melebar ke samping membentuk tajuk sekitar 5 m. Percabangan ini tumbuh mulai pada ketinggian 1,5 meter dari tanah.

#### 3. Daun (*Folium*)

Pada dasarnya daun tumbuh tunggal, berseling, bentuknya lonjong atau oval panjang dengan belahan simetris dan tulang daun menyirip simetris pula. Ujung meruncing dengan tepi daun bercabang menyirip, kadang-kadang siripnya bercabang. Panjang daun antara 50-70 cm dan lebar 25-50 cm, tebal, permukaan daun bagian atas halus, berwarna hijau mengkilap, sedangkan bagian bawah kasar, berbulu dan berwarna kusam.

#### 4. Bunga (*Flos*)

Bunga sukun tumbuh di ketiak daun pada ujung cabang dan ranting. Bunga jantan silindris, panjang antara 10-20 cm, berwarna kuning. Bunga betina berbentuk bulat dengan garis tengah 2-5 cm, berwarna hijau. Bunga sukun berkelamin tunggal, artinya bunga betina dan bunga jantan terpisah tetapi berumah satu. Bunga jantan berbentuk tongkat panjang yang disebut *ontel*. Bunga betina berbentuk bulat bertangkai pendek (*babal*), merupakan bunga majemuk sinkarpik seperti pada nangka.

#### 5. Buah (*Fructus*)

Pembentukan buah sukun tidak didahului proses pembuahan bakal biji sehingga buah sukun tidak memiliki biji (*parthenocarphy*). Buah sukun akan menjadi tua setelah tiga bulan sejak munculnya bunga betina. Buah yang muncul awal akan menjadi tua lebih dahulu, kemudian diikuti oleh buah berikutnya. Buah sukun berbentuk bulat agak lonjong dengan diameter 10-25 cm dan berduri lunak, melekat pada tangkai buah yang panjangnya antara 2,5-12,5 cm. Kulit buah menonjol rata berwarna hijau muda sampai kuning kecoklatan. Tebal kulit buah antara 1-2 mm. Buah muda berkulit kasar, sedangkan buah tua berkulit halus. Daging buah berwarna putih atau kekuning-kuningan dengan ketebalan sekitar 7 cm, tekstur saat mentah pada umumnya keras, kemudian lunak berserat halus setelah matang. Rasa buah sukun mentah agak manis dan akan menjadi manis setelah matang dengan aroma yang spesifik. Berat buah sukun dapat mencapai 4 kg (Rukmana, 2014).

## 6. Biji

Biji yang timbul berbentuk bulat atau agak gepeng sampai persegi. Berwarna kecoklatan dan berukuran sekitar 2,5 cm. Biji ini diselubungi oleh tenda bunga. Jika di dalam buah tersebut ada biji, biji tersebut tidak dapat digunakan sebagai bahan perbanyakan, karena sifatnya steril. Menurut Siregar, K (2011), penyebab buah tidak berbiji adalah pembuahan yang mengalami kegagalan. Meski penyerbukan dibantu oleh serangga yang sering berkunjung, peranan serangga kurang. Akibatnya hanya terjadi penyerbukan (Wardany, 2012).

### 2.1.4 Kandungan Daun Sukun (*Artocarpus altilis*)

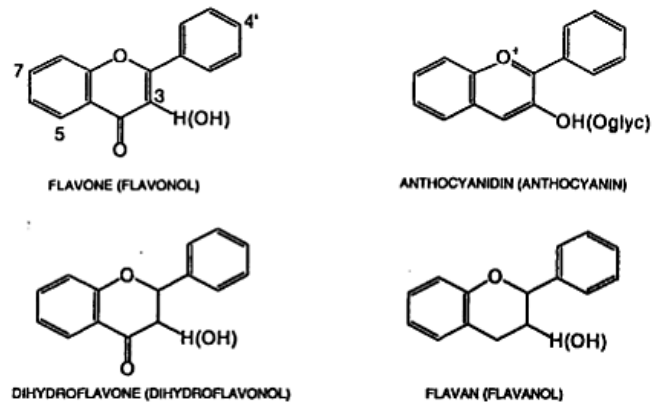
Daun sukun mengandung karbohidrat, lemak protein, vitamin B1, B2, C, zat besi, fosfor, kalsium, asam hidrosianat, asetilcolin, 5 prenyl-flavonoid, tanin, saponin, polifenol, quercetin, artoindonesianin, artocarponen, champorol, riboflavin, isoleusin, histidin, lisin, triptofan, metionin, dan valin. Daun ini bersifat anti radang, antimalaria, dan antimikroba.

Sifat antimikroba ini berlaku terhadap bakteri penyakit TBC, *Escheria coli*, *Bacillus subtilis*, jamur *Candida albicans*, dan jamur *Microsporium gypsium*. Daun sukun yang kuning diyakini dapat menurunkan tekanan darah tinggi dan kadar gula darah, sehingga baik untuk mengatasi hipertensi dan diabetes. Kandungan 8-geranyl-4,5, 7-trihydroxyflavone merupakan flavonoid yang bekerja sebagai anti diabetes yang kuat (Nuraini, 2014).

#### a. Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok dari polifenol yang paling banyak terdapat pada tanaman. Struktur flavonoid terbentuk lebih dari satu cincin benzena dalam

struktur (berbagai C15 senyawa aromatik). Senyawa-senyawa yang berasal dari senyawa induk yang dikenal sebagai flavans. Lebih dari empat ribu flavonoid yang diketahui ada dan beberapa dari mereka adalah pigmen pada tumbuhan tingkat tinggi.



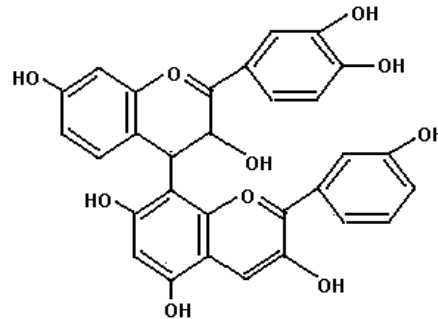
Gambar 2.2 Rumus Struktur Flavonoid  
(Sumber : James, 2012)

Quercetin, kaempferol dan quercitrin adalah flavonoid umum hadir di hampir 70% dari tanaman, kelompok lain dari flavonoid termasuk flavon, dihydroflavons, flavans, flavonol, anthocyanidins, proanthocyanidins, calchones dan catechin dan leucoanthocyanidins (James, 2012).

#### b. Tanin

Tanin merupakan zat organik yang sangat kompleks dan terdiri dari senyawa fenolik yang banyak terdapat pada tanaman. Tanin terdiri dari sekelompok zat-zat kompleks terdapat secara meluas dalam dunia tumbuhan, antara lain terdapat pada bagian kulit kayu, batang, daun dan buah-buahan. Tanin dibentuk dengan kondensasi turunan flavan yang ditransportasikan ke jaringan kayu dari tanaman, tanin juga dibentuk dengan polimerisasi unit kuinon. Tanin digunakan sebagai antiseptik dan kegiatan ini adalah karena kehadiran

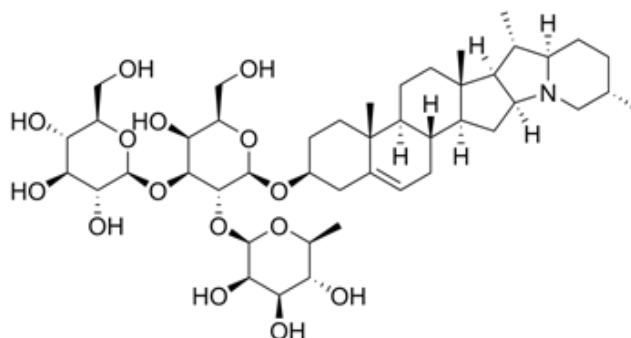
kelompok fenolik. Contoh umum tanin terhidrolisa termasuk theaflavin, daidzein, genistein dan glycitein (James, 2012).



Gambar 2.3 Rumus Struktur Tanin  
(Sumber : Harmanto, 2005)

### c. Saponin

Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air. Mula-mula disebut saponin karena sifatnya yang khas menyerupai sabun. Saponin adalah suatu glikosida yang mungkin ada pada banyak macam tanaman. Saponin memiliki kegunaan dalam pengobatan, terutama karena sifatnya yang mempengaruhi absorpsi zat aktif secara farmakologi. Beberapa jenis saponin bekerja sebagai antimikroba. Dikenal juga jenis saponin yaitu glikosida triperpenoid dan saponin steroid (James, 2012).



Gambar 2.4 Rumus Struktur Saponin  
(Sumber : Harmanto, 2005)

d. Polifenol

Polifenol banyak berasal dari tumbuh-tumbuhan. Polifenol bermanfaat untuk mencegah serangan radikal bebas karena sumber antioksidan yang dimilikinya, meningkatkan kesehatan jantung dan memperkuat sistem kekebalan tubuh terhadap penyakit (Anonim a, 2016).

d. Riboflavin

Riboflavin dikenal juga sebagai vitamin B<sub>2</sub>, adalah mikronutrisi yang mudah dicerna, bersifat larut dalam air, dan memiliki peranan kunci dalam menjaga kesehatan pada manusia dan hewan. Vitamin B<sub>2</sub> diperlukan untuk berbagai ragam proses seluler. Seperti vitamin B lainnya, riboflavin memainkan peranan penting dalam metabolisme energi, dan diperlukan dalam metabolisme lemak, zat keton, karbohidrat dan protein. Vitamin ini juga banyak berperan dalam pembentukan sel darah merah, antibodi dalam tubuh, dan dalam metabolisme pelepasan energi dari karbohidrat (Anonim b, 2016).

e. Asam amino esensial

Kandungan daun sukun yang pertama adalah asam amino esensial tidak dapat diproduksi oleh tubuh. Asam amino esensial di peroleh dari makanan yang mengandung asam amino esensial. makanan yang mengandung asam amino esensial ini adalah daun sukun, kedelai, putih telur dan ayam. Asam amino dapat berfungsi sebagai pertumbuhan. Pada masa pertumbuhan konsumsi asam amino baik untuk menunjang pertumbuhan tubuh. Sebagai pemeliharaan tubuh agar sehat dalam menjalankan aktivitas harian. Sebagai cadangan energi pada tubuh (Anonim c, 2016).



f. Quercetin

Quercetin adalah flavonol yang dapat ditemui dalam berbagai buah, sayur, dan daun. Quercetin dapat digunakan sebagai bahan suplemen, minuman, atau makanan. Quercetin adalah flavonoid yang tersebar luas di alam. Nama quercetin digunakan semenjak tahun 1857, dan berasal dari kata *quercetum* (hutan). Flavonol ini merupakan inhibitor pengangkut auksin polar yang muncul secara alami. Quercetin merupakan antioksidan kuat, anti-histamin, dan anti-inflamasi (Anonim, 2014).

### 2.1.5 Manfaat Daun Sukun bagi Masyarakat

Daun sukun mempunyai khasiat buat kesehatan, efektif untuk mengobati berbagai penyakit seperti liver, hepatitis, sakit gigi, gatal-gatal, pembesaran limpa, jantung, dan ginjal. Bahkan, masyarakat Ambon memanfaatkan kulit batangnya untuk obat mencairkan darah bagi wanita yang baru 8-10 hari melahirkan. Sebuah riset yang dilakukan LIPI dengan peneliti asal Cina mengungkapkan bahwa daun sukun sangat berguna bagi proses penyembuhan penyakit kardiovaskular. Untuk lebih jelasnya, berikut beberapa khasiat daun sukun tersebut.

1. Mengobati penyakit jantung

Sangat baik untuk menjaga kesehatan pembuluh darah dan jantung, menjaga jantung dari kerusakan sistem kardiovaskuler yang dapat melindungi jantung dari iskemia akut atau berkurangnya aliran darah ke jantung.

2. Menurunkan kolesterol

Daun sukun dapat menurunkan kolesterol karena memiliki efek sitoprotektif atau perlindungan terhadap sel endotelium, yakni lapisan sel diantara

pembuluh darah dan dinding pembuluh darah. Sel endothel berfungsi sebagai pengatur otot polos pada pembuluh darah.

### 3. Dapat mencegah kanker

Daun sukun juga sebagai antiinflamasi, karena didalamnya terdapat Artoindonesianin (kelompok senyawa flavonoid) yang merupakan senyawa kimia dengan kerangka dasar dibentuk dari molekul artoindonesianin E yang terprenilasi, teroksidasi, atau tersiklisasi. Kebanyakan sel-sel kanker (tumor ganas) pada manusia atau penyakit serius lainnya secara molekuler selalu dihubungkan dengan kegagalan fosforilasi protein akibat aktivasi atau ekspresi berlebih dari protein kinase atau hilangnya inhibitor sel. Sebab itu artoindonesianin sebagai inhibitor protein kinase dapat menjadi salah satu senyawa untuk pengobatan antikanker baru.

### 4. Menurunkan hipertensi dan diabetes

Karena daun sukun mengandung phenol, quercetin dan champorol. Selain itu juga dapat digunakan sebagai bahan ramuan obat penyembuh kulit yang bengkak atau gatal (Elshabrina, 2013).

### 5. Antiinflamasi

Kandungan flavonoidnya memiliki aktivitas antiinflamasi. Penelitian lainnya menyebutkan kandungan geranyl flavonoid, yaitu prostratol, arcommunol D, dan arcommunol E menekan produksi nitrit oksida yang diinduksi LPS (Lipopolisakrida). Penyakit asam urat yang terjadi pada persendian tidak dapat disembuhkan karena keberadaan tofi ini tidak bisa hilang sehingga hal yang paling mungkin dilakukan adalah dengan mengkonsumsi obat anti inflamasi dan anti nyeri untuk penyakit asam urat.

## 6. Jamur *Candida albicans*

Flavonoid, tanin dan saponin merupakan senyawa yang mempunyai efek farmakologi sebagai antijamur. Dimana flavonoid dengan kemampuannya membentuk kompleks dengan protein dan merusak membran sel dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis dan senyawa tersebut menembus kedalam inti sel menyebabkan jamur tidak berkembang (Harmita, 2006; Sulistyawati dkk, 2009).

## 2.2 Tinjauan Tentang Nyamuk *Aedes aegypti*

### 2.2.1 Definisi *Aedes aegypti*

Nyamuk yang berasal dari Afrika ini mula-mula berkembang biak di kawasan hutan yang terpisah, kemudian spesies ini beradaptasi dengan lingkungan peridomestik dan berkembang biak di genangan-genangan air. Melalui perdagangan pada abad 17-19, *Aedes aegypti* menyebar ke “Dunia Baru” yaitu Amerika dan kawasan Asia Tenggara, lalu menyebar ke kota-kota pantai di daerah tropis diseluruh dunia. Perang Dunia II memberi kesempatan bagi nyamuk ini untuk memasuki daerah pedalaman bersama transportasi perahu dan kapal-kapal sungai. Meningkatnya kegiatan transportasi, hubungan antar manusia, urbanisasi dan menyebarnya pasokan air minum di daerah pedesaan (*rural*) memberi kesempatan nyamuk *Aedes aegypti* bertahan di daerah rural maupun daerah urban di sebagian besar wilayah dunia. Sifat domestik nyamuk *Aedes aegypti* dan sifatnya yang menyukai darah manusia, menjadikan nyamuk ini sebagai vektor utama penularan penyakit demam berdarah (Soedarto, 2012).

Nyamuk ini terutama hidup di daerah urban (perkotaan) dan terkait dengan pembangunan penyedia air dan meningkatnya sistem transportasi. Di daerah perkotaan dimana penduduk selalu menyediakan tandon air untuk menyimpan air cadangan sehingga populasi nyamuk ini selalu tinggi. Di negara-negara dengan curah hujan lebih dari 200 cm per tahunnya, misalnya Myanmar dan Thailand, kepadatan populasi *Aedes aegypti* di daerah semi-urban lebih tinggi dari pada di daerah urban (Soedarto, 2012).

Suroso (2000) mengatakan nyamuk *Aedes aegypti* tersebar luas di seluruh Indonesia di kota pelabuhan dan pusat-pusat penduduk yang padat. Kepadatan *Aedes aegypti* tertinggi di daerah dataran rendah. Hal ini mungkin karena penduduk di daerah dataran rendah lebih padat dibandingkan dataran tinggi (Sucipto, 2011)

### **2.2.2 Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti***

Di Asia Tenggara, *Aedes aegypti* juga dikenal sebagai *Stegomyia aegypti* yang merupakan vektor utama penyebab epidemi virus-virus dengue. Klasifikasi *Aedes aegypti* (Knights and Stone, 1977) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phyllum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Subfamili	: Culicinae
Genus	: <i>Aedes</i>
Species	: <i>Aedes aegypti</i> (Soedarto, 2012).

### **2.2.3 Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti***

Nyamuk *Aedes aegypti* mamiliki metamorfosis sempurna, karena pada masa pertumbuhan dan perkembangan terdiri dari 4 tahap, yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa.

## 1. Telur

Telur berwarna putih saat pertama kali dikeluarkan, lalu menjadi coklat kehitaman. Telur berbentuk oval, panjang kurang lebih 0,5 mm, dan diletakkan di dinding wadah (Sucipto, 2011). Nyamuk betina *Aedes aegypti* bertelur sebanyak 50-120 butir telur pada bejana yang mengandung sedikit air, misalnya pada vas bunga, gentong penyimpanan air, bak air di kamar mandi, dan bejana penyimpanan air yang ada di dalam rumah (indoors). Selain itu ban bekas, gelas plastik, dan wadah-wadah yang terisi air hujan di luar rumah (outdoors) dapat menjadi tempat berkembang biak nyamuk ini. Telur diletakkan pada permukaan yang lembab dari wadah, sedikit di atas garis batas atau permukaan air. Pada satu siklus gonotropik, seekor nyamuk betina umumnya meletakkan telurnya di beberapa tempat bertelur. Pada lingkungan yang memiliki suhu hangat dan lembab perkembangan embrio telah lengkap dalam waktu 48 jam dan dapat menetas jika tersiram air. Dalam keadaan kering telur nyamuk dapat bertahan hidup sampai satu tahun lamanya, tetapi akan segera mati jika didinginkan kurang dari 10°C. Tidak semua telur menetas dalam waktu bersamaan, tergantung pada keadaan lingkungan dan iklim saat itu (Soedarto, 2012).



Gambar 2.5 Telur *Aedes aegypti*  
(Sumber : Anonim, 2016)

## 2. Larva

Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk tubuh yang memanjang tanpa kaki dan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Dalam perkembangan larva terdapat empat tahapan sebagai berikut :

### a. Larva Instar I

Berukuran paling kecil yaitu 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum jelas dan corong pernapasan (*sifont*) belum menghitam.

### b. Larva Instar II

Berukuran 2,5-3,5 mm, duri-duri dada belum jelas dan corong pernapasan mulai menghitam.

### c. Larva Instar III

Berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman. Tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*cephal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*).

### d. Larva Instar IV

Berukuran paling besar 4-6 hari setelah telur menetas dengan warna kepala gelap.



Gambar 2.6 Larva *Aedes aegypti*  
(Sumber : Anonim, 2015)

Bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena tanpa duri dan alat-alat mulut tipe penguyah (*chewing*). Terdapat *sifont* sebagai alat untuk

bernapas pada perut yang terdapat di ruas ke delapan. Perut tersusun atas delapan ruas. Larva ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah. Pada waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air (Soegijanto, 2006). Sedangkan untuk mengambil makanan menggunakan rambut-rambutnya di kepala yang berbentuk seperti sikat (Endang, 2008).

### 3. Pupa

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya bengkok, bagian kepala-dada (*cephalotorax*) lebih besar dari pada perutnya, sehingga tampak seperti koma. Pada bagian punggung (*dorsal*) dada terdapat alat bernapas seperti terompet. Pada ruas perut ke delapan terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Pupa tidak membutuhkan makanan sehingga disebut stadium istirahat (*Diapause*), tampak gerakannya pasif di dalam air. Waktu istirahat posisi pupa sejajar dengan permukaan air (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.7 Pupa *Aedes aegypti*  
(Sumber : Anonim, 2003)

### 4. Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-pengisap (*piercing-sucking*)

dan lebih menyukai manusia (*anthropophagus*), sedangkan nyamuk jantan mulutnya lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (*phytophagus*). Nyamuk betina memiliki antena tipe pilose, sedangkan nyamuk jantan tipe plumose.

Dada tersusun dari tiga ruas, *prothorax*, *mesothorax* dan *metathorax*. Setiap ruas dada ada sepasang kaki yang terdiri dari *femur* (paha), *tibia* (betis), dan *tarsus* (tampak). Pada ruas-ruas kaki ada gelang-gelang putih, tetapi pada bagian tibia kaki belakang tidak ada gelang putih. Pada bagian dada juga terdapat sepasang sayap tanpa noda-noda hitam. Bagian punggung (*mesentum*) ada gambaran garis-garis putih yang dapat dipakai untuk membedakan dengan jenis lain. Gambaran punggung nyamuk *Aedes aegypti* berupa sepasang garis lengkung putih (bentuk lyre) pada tepinya dan sepasang garis submedian di tengahnya.

Perut terdiri dari delapan ruas dan pada ruas-ruas tersebut terdapat bintik-bintik putih. Sayap berukuran 2,5-3,0 mm, bersisik hitam. Waktu istirahat posisi nyamuk *Aedes aegypti* ini tubuhnya sejajar dengan bidang permukaan yang dihinggapinya (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.8 Nyamuk *Aedes aegypti*  
(Sumber : Anonim, 2009)



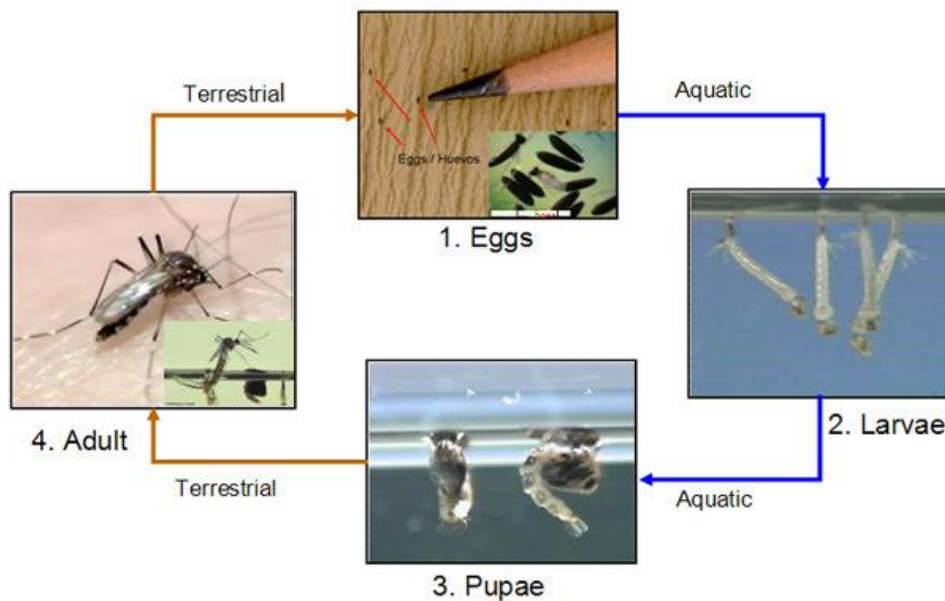
#### 2.2.4 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna (*holometabola*), dari telur, larva, pupa, hingga dewasa (*imago*). Selama masa bertelur, seekor nyamuk betina mampu meletakkan 100-400 telur. Biasanya, telur-telur tersebut diletakkan di bagian yang berdekatan dengan permukaan air, misalnya di bak yang airnya jernih dan tidak berhubungan dengan tanah.

Telur menetas menjadi larva (jentik) setelah tujuh hari. Posisi jentik nyamuk demam berdarah tersebut berada di dalam air. Jentik menjadi sangat aktif, yakni membuat gerakan ke atas dan ke bawah jika air terguncang. Namun, jika sedang istirahat, jentik akan diam dan tubuhnya membentuk sudut terhadap permukaan air. Jentik akan mengalami empat proses pergantian kulit (*instar*). Proses ini menghabiskan waktu 7-9 hari. Setelah itu, jentik berubah menjadi pupa. Jentik memerlukan air jernih, misalnya tempat penyimpanan air, bak mandi, genangan air hujan di selokan, lubang jalan yang bersih, pot tanaman yang berisi air bersih, dan kaleng atau wadah yang dipenuhi air hujan.

Pupa merupakan stadium terakhir calon nyamuk demam berdarah yang ada didalam air. Bentuk tubuh pupa bengkok dan kepalanya besar. Fase pupa membutuhkan waktu 2-5 hari. Selama fase itu, pupa tidak makan apapun alias puasa. Setelah melewati fase itu, pupa akan keluar dari kepompong (*eklos*) menjadi nyamuk yang dapat terbang dan keluar dari air.

Nyamuk demam berdarah mempunyai lingkaran putih di pergelangan kaki dan bintik-bintik putih di tubuhnya. Di alam, nyamuk berumur 7-10 hari, tetapi di laboratorium dengan kondisi lingkungan yang optimal dan makanan yang cukup, nyamuk dapat bertahan hidup hingga satu bulan (Kardinan, 2006).



Gambar 2.9 Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*  
(Sumber : Anonim, 2012)

### 2.2.5 Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk demam berdarah betina menghisap darah untuk proses pematangan telurnya. Berbeda dengan nyamuk betina, nyamuk jantan tidak memerlukan darah, tetapi menghisap sari bunga atau nektar. Jadi, nyamuk betinalah yang berbahaya menyebarkan penyakit dan mengganggu manusia. Nyamuk betina sangat sensitif terhadap gangguan, sehingga memiliki kebiasaan menggigit berulang-ulang. Kebiasaan ini sangat memungkinkan penyebaran virus demam berdarah ke beberapa orang secara sekaligus. Nyamuk biasanya menggigit pada pukul 08.00-13.00 dan pukul 15.00-17.00. Sementara itu, pada malam hari, mereka bersembunyi di sela-sela pakaian yang tergantung, gordena, dan di ruang yang gelap serta lembap.

Ada dua faktor utama dalam penyebaran penyakit demam berdarah, yakni vektor (nyamuk) dan sumber infeksi, dalam hal ini orang yang sakit dan masih mengandung virus aktif demam berdarah. Karena itu, orang yang digigit nyamuk demam berdarah betina belum tentu terjangkit penyakit demam berdarah karena nyamuk tersebut tidak membawa sumber penyakit. Artinya, jika tidak ada orang

yang menderita penyakit demam berdarah di sekitar kita, nyamuk tidak akan menularkan penyakit itu, kecuali ada nyamuk yang terbawa dari daerah lain yang sudah terinfeksi virus demam berdarah. Umumnya, penyebaran nyamuk demam berdarah tidak terlalu jauh, karena radius terbangnya hanya 100-200 meter, kecuali jika terbawa angin (Kardinan, 2006).

### **2.2.6 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Nyamuk *Aedes aegypti***

#### **1. Curah Hujan**

Curah hujan sangat penting untuk kelangsungan hidup nyamuk *Aedes aegypti*, hujan akan mempengaruhi naiknya kelembapan nisbi udara dan menambah jumlah tempat perkembangan nyamuk *Aedes sp* di luar rumah. Telur-telur yang diletakkan oleh nyamuk *Aedes sp* yang pernah menghisap darah penderita demam berdarah pada akhir musim hujan sebelumnya berpotensi untuk terinfeksi secara transovarial dari induknya pada musim hujan berikutnya. Suhu yang panas menyebabkan daur hidup arthropoda menjadi pendek sama dengan memendeknya periode inkubasi patogen, termasuk juga ketersediaan air sebagai tempat hidup larva. Banyak spesies dengan berbagai jenis termasuk vektor dan patogennya, hidup di daerah tropis sangat baik.

#### **2. Suhu**

Nyamuk adalah binatang berdarah dingin dan karenanya proses-proses metabolisme dan siklus kehidupannya tergantung pada suhu lingkungan. Nyamuk tidak dapat mengatur suhunya sendiri terhadap perubahan di luar tubuhnya. Suhu rata-rata optimum untuk perkembangan nyamuk adalah 25°C-27°C. Pertumbuhan nyamuk akan terhenti sama sekali kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C. Penularan pada umumnya terjadi di daerah tropis dan sub tropis, karena temperatur yang

dingin selama musim dingin membunuh telur dan larva *Aedes aegypti*. Telur *Aedes aegypti* yang menempel pada permukaan dinding tempat penampungan air yang lembab dapat mengalami proses embrionisasi yang sempurna pada suhu 25-30°C selama 72 jam. Telur yang telah mengalami embrionisasi ini tahan terhadap kekeringan selama lebih dari satu tahun, dan akan menetas menjadi larva dalam beberapa menit jika tergenang air.

### 3. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk sangat tinggi di beberapa negara daerah tropis menyebabkan kontak vektor dengan manusia dapat sering terjadi. Kepadatan penduduk atas dasar luas administratif, luas perkotaan, luas pemukiman dan luas bangunan rumah mukim (Sucipto, 2011).

#### **2.2.7 Etiologi Demam Berdarah Dengue**

Penyakit demam berdarah dengue disebabkan oleh virus dengue dari kelompok *Arbovirus* B, yaitu *arthropod-borne virus* atau virus yang disebabkan oleh artropoda. Virus ini termasuk genus *Flavivirus* dari famili *Flaviviridae*.

Ada empat serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Serotipe DEN-3 merupakan jenis yang sering dihubungkan dengan kasus-kasus parah. Infeksi oleh salah satu serotipe akan menimbulkan kekebalan terhadap serotipe yang bersangkutan, tetapi tidak untuk serotipe yang lain. Keempat jenis virus tersebut semuanya terdapat di Indonesia. Di daerah endemik demam berdarah, seseorang dapat terkena infeksi semua serotipe virus pada waktu yang bersamaan.

David Bylon (1779) melaporkan bahwa epidemiologi dengue di Batavia disebabkan oleh tiga faktor utama, yaitu virus, manusia, dan nyamuk (Widoyono, 2011). Demam berdarah dengue ditandai dengan empat gejala klinis utama yaitu

demam yang tinggi, manifestasi pendarahan, hematomegali, dan tanda-tanda kegagalan sirkulasi sampai timbulnya renjatan sebagai akibat dari kebocoran plasma yang dapat menyebabkan kematian (Sucipto, 2011).

### **2.2.8 Penularan Demam Berdarah Dengue**

Vektor utama penyakit demam berdarah adalah nyamuk *Aedes aegypti* (di daerah perkotaan) dan *Aedes albopictus* (di daerah pedesaan). Nyamuk yang menjadi vektor penyakit demam berdarah adalah nyamuk yang menjadi terinfeksi saat menggigit manusia yang sedang sakit dan viremia (terdapat virus dalam darahnya). Menurut laporan terakhir, virus dapat pula ditularkan secara transovarial dari nyamuk ke telur-telurnya.

Virus berkembang dalam tubuh nyamuk selama 8-10 hari terutama dalam kelenjar air liurnya, dan jika nyamuk ini menggigit orang lain maka virus dengue akan dipindahkan bersama air liur nyamuk. Dalam tubuh manusia, virus ini akan berkembang selama 4-6 hari dan orang tersebut akan mengalami sakit demam berdarah dengue. Virus dengue memperbanyak diri dalam tubuh manusia dan berada dalam darah selama satu minggu

Orang yang di dalam tubuhnya terdapat virus dengue tidak semuanya akan sakit demam berdarah dengue. Ada yang mengalami demam ringan dan sembuh dengan sendirinya, atau bahkan ada yang sama sekali tanpa gejala sakit. Tetapi semuanya merupakan pembawa virus dengue selama satu minggu, sehingga dapat menularkan kepada orang lain di berbagai wilayah yang ada nyamuk penularnya. Sekali terinfeksi, nyamuk menjadi infeksiif seumur hidupnya. Penyebaran penyakit demam berdarah di Jawa biasanya terjadi mulai bulan Januari sampai April dan Mei. Faktor yang mempengaruhi morbiditas dan mortalitas penyakit demam

berdarah, yaitu imunitas pejamu, kepadatan populasi penduduk, transmisi virus dengue, virulensi virus dan keadaan geografis setempat. Selain itu, juga dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk, urbanisasi yang tidak terkontrol dan transportasi (Widoyono, 2011).

### 2.2.9 Gambaran Klinis

Pasien penyakit demam berdarah dengue pada umumnya disertai dengan tanda-tanda sebagai berikut :

1. Demam selama 2-7 hari tanpa sebab yang jelas.
2. Manifestasi perdarahan dengan tes Rumpel Leede (+), mulai dari petekie (+) sampai perdarahan spontan seperti mimisan, muntah darah, atau berak darah-hitam.
3. Hasil pemeriksaan trombosit menurun (normal : 150.000-300.000  $\mu$ l), hematokrit meningkat (normal : pria < 45, wanita < 40).
4. Akral dingin, gelisah, tidak sadar (DSS, *dengue shock syndrome*).

Kriteria diagnosis (WHO, 1997)

#### a. Kriteria klinis

1. Demam tinggi mendadak tanpa sebab yang jelas dan berlangsung terus-menerus selama 2-7 hari.
2. Terdapat manifestasi perdarahan.
3. Pembesaran hati
4. Syok

#### b. Kriteria laboratoris

1. Trombositopenia (<100.000/mm<sup>3</sup>).
2. Hemakonsentrasi (Ht meningkat > 20%).

Seorang pasien dinyatakan menderita penyakit demam berdarah dengue bila terdapat minimal dua gejala klinis yang positif dan 1 hasil laboratorium yang positif. Bila gejala dan tanda tersebut kurang dari ketentuan di atas maka pasien dinyatakan menderita demam dengue (Widoyono, 2011).

#### **2.2.10 Pengobatan Demam Berdarah Dengue**

Pengobatan DHF pada dasarnya masih bersifat suportif atau simtomatis berdasarkan kelainan utama yang terjadi yaitu berupa perembesan plasma akibat dari meningkatnya permeabilitas vaskuler. Sampai saat ini belum ada pengobatan kuratif untuk mengatasi kebocoran plasma. Pengobatan suportif terdiri dari pengobatan farmakologi dan non farmakologi (Achmadi UF, Sudjana P, Sukowati S, 2010).

Salah satu pengobatan non- farmakologi adalah dengan cara memanfaatkan tanaman yang dapat mempercepat penyembuhan penyakit demam berdarah dengue. Jambu merah merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan. Jambu biji berasal dari Amerika Tengah dan merupakan tanaman yang umum di daerah tropis (Depkes RI, 2010).

#### **2.2.11 Pencegahan dan Pemberantasan Nyamuk *Aedes aegypti***

##### **a. Pencegahan**

Usaha ini dapat dilakukan dengan menggunakan *repellent* atau pengusir, misalnya *lotion* yang digosokkan ke kulit sehingga nyamuk tidak mendekat. Banyak bahan tanaman yang bisa dijadikan *lotion* antinyamuk. Hal lain yang dapat dilakukan untuk mengusir nyamuk adalah menanam tanaman yang tidak disukai serangga, termasuk nyamuk. Tanaman ini bisa diletakkan di sekitar rumah atau di dalam ruangan (Kardinan, 2006).

Selain itu, dengan kegiatan 3M (Menguras, Menutup, Mengubur) yaitu menguras bak mandi, bak WC, menutup tempat pembuangan air rumah tangga, serta mengubur atau memusnahkan barang-barang bekas. Pengurasan tempat-tempat penampungan air (TPA) perlu dilakukan secara teratur sekurang-kurangnya seminggu sekali agar nyamuk tidak dapat berkembang biak di tempat itu (Sucipto, 2011).

b. Pemberantasan Nyamuk

Pemberantasan pada nyamuk dewasa, dilakukan dengan cara penyemprotan (pengasapan = fogging) dengan insektisida. Hal ini dilakukan mengingat kebiasaan nyamuk yang hinggap pada benda-benda tergantung, karena itu tidak dilakukan penyemprotan di dinding rumah seperti pada pemberantasan nyamuk penular malaria. Karena penyemprotan dilakukan dengan pengasapan, maka tidak mempunyai efek residu.

Penyemprotan insektisida dilakukan dua siklus dengan interval satu minggu untuk membatasi penularan virus dengue. Pada penyemprotan siklus satu semua nyamuk yang mengandung virus dengue dan yang lainnya akan mati. Tetapi akan segera muncul nyamuk-nyamuk baru yang diantaranya akan menghisap darah penderita viremia yang selanjutnya dapat menimbulkan penularan virus dengue lagi. Oleh karena itu perlu dilakukan penyemprotan siklus dua. Dengan penyemprotan yang ke dua satu minggu setelah penyemprotan yang pertama nyamuk baru yang infeksi akan terbasmi sebelum sempat menularkan pada orang lain.



### c. Pemberantasan Larva

Pemberantasan terhadap larva *Aedes aegypti* yang dikenal dengan istilah Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN). Pengendalian vektor nyamuk penyebab penyakit demam berdarah di Indonesia setelah Kejadian Luar Biasa (KLB) tahun 1976 dengan aplikasi larvasida temefos (Abate) 1% yang ditaburkan dalam tempat-tempat penampungan air. Karena *Aedes aegypti* selalu berkembangbiak di bak penampungan air, larvasida seharusnya mempunyai toksisitas yang sangat rendah terhadap mamalia dan tidak menyebabkan perubahan rasa, bau atau warna daripada air (Sucipto, 2011).

### 2.3 Peranan Daun Sukun dalam Menghambat Larva *Aedes aegypti*

Akibat cukup parahnya dampak yang ditimbulkan dengan penggunaan pestisida sintetis, maka dari itu alangkah lebih baiknya menggunakan bahan-bahan alami yaitu tanaman disekitar kita untuk digunakan sebagai pestisida nabati. Daun tanaman sukun memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, dan saponin.

Senyawa flavonoid bekerja sebagai racun inhalasi dengan masuk ke dalam mulut serangga melalui saluran pencernaan berupa spirakel yang terdapat di permukaan tubuh yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada saraf dan kerusakan pada spirakel, akibatnya serangga tidak bisa bernafas dan mati (Ariani dalam Pane, 2009), sehingga daun sukun dapat digolongkan sebagai insektisida racun inhalasi dan racun kontak. Dinyatakan racun kontak apabila insektisida dapat masuk kedalam tubuh nyamuk lewat kulit dan bersinggungan langsung (Djojosumarto, 2000 dalam Sitorus, 2013).

Tanin dapat mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga pencernaan menjadi terganggu. Tanin menekan nafsu makan, tingkat pertumbuhan, dan kemampuan bertahan (Novizan, 2002).

Saponin adalah suatu glikosida steroid atau triterpenoid (karbohidrat turunan) yang banyak berada pada tanaman dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu. Selain itu memiliki fungsi dalam tumbuh-tumbuhan sebagai bentuk penyimpanan karbohidrat atau waste product dari metabolisme serta sebagai pelindung terhadap serangan serangga (Naiborhu, 2002).

#### **2.4 Hipotesis**

Perasan daun sukun (*Artocarpus altilis*) efektif dapat menghambat pertumbuhan larva Nyamuk *Aedes aegypti*.