

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar Teori

1. Jerami

Jerami padi adalah batang dan daun dari tanaman padi yang telah diambil bulir padinya. Di dalam Jerami Padi terdapat SiO_2 , Holo Selulosa (*Selulosa dan Hemiselulosa*), Lignin, Hemiselulosa, Pentosan (Wikipedia, 2012).

Tabel 1. Komposisi Kimia Jerami

Bagian	% Abu	% SiO_2	% Holo Selulosa	% Lignin	% Pentosan
Batang	14,5	9,60	66,80	16,21	25,04
Pucuk	10,16	8,46	61,46	12,65	25,57
Kelopak Daun	23,55	18,01	59,99	6,39	21,04
Daun	26,76	23,38	58,92	11,18	19,20

Sumber : Pengembangan Industri Papan Semen Pulp, BPPI, Ir. Muchji dalam Hendayani, 2007

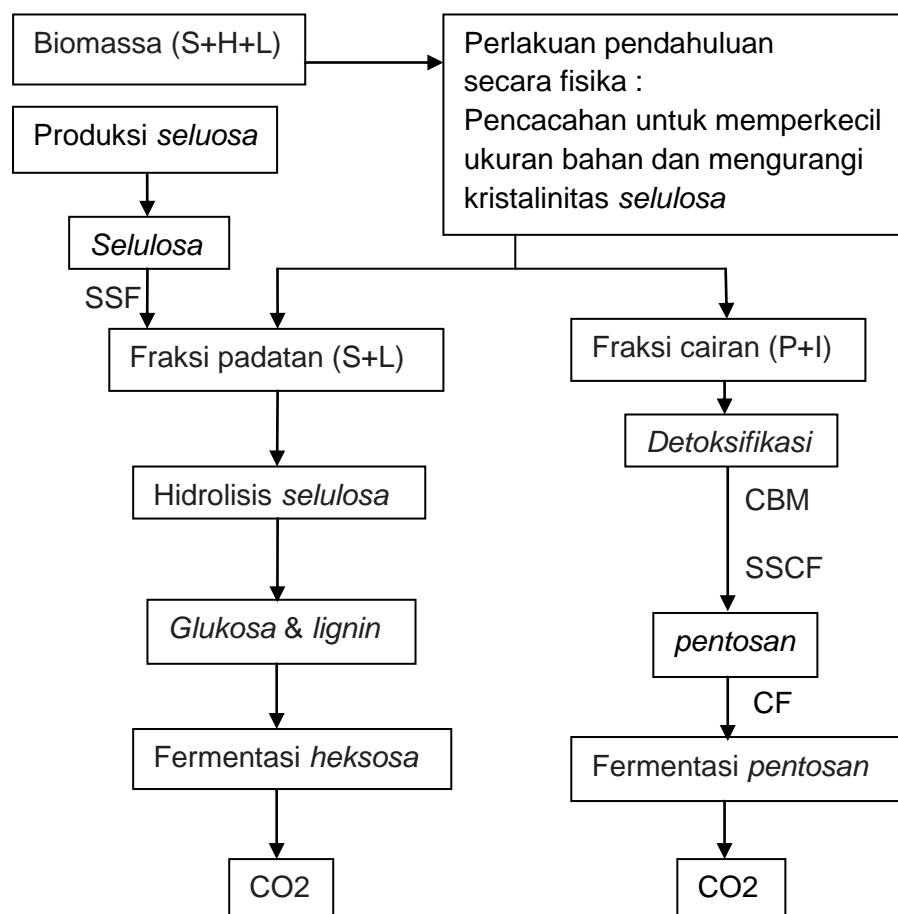
Komposisi dari 3 senyawa kimia jerami berupa *Selulosa*, *hemiselulosa* dan *lignin* disebut sebagai *Lignoselulosa*.

Menurut Fengel dan Wegener (1984) *Lignoselulosa* (*selulosa*, *hemiselulosa* dan *lignin*) adalah :

Selulosa merupakan *polimer linier glukosa* dengan struktur rantai yang seragam. *Hemiselulosa* merupakan istilah umum bagi *polisakarida* yang larut dalam *alkali*. *Hemiselulosa* sangat dekat asosiasinya dengan selulosa dalam dinding sel tanaman. Lima gula netral, yaitu *glukosa*, *mannosa*, dan *galaktosa* (*heksosan*) serta *xilosa* dan *arabinosa* (*pentosan*) merupakan konstituen utama *hemiselulosa*.

Lignin mempunyai struktur molekul yang sangat berbeda dengan polisakarida karena terdiri atas sistem aromatik yang tersusun atas unit-unit *fenil propana*.

Kandungan kimia jerami berupa *Lignoselulosa* (*lignin, selulosa, dan hemiselulosa*) dalam reaksi fermentasinya dapat menghasilkan CO₂, yaitu dengan proses sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram alir proses konversi bahan *lignoselulosa* menghasilkan CO₂ (Cardona, 2007 dalam Hermiati, dkk, 2010).

Keterangan:

S : *Selulosa*H : *Hemiselulosa*L : *Lignin*P : *Pentosa*I : *Inhibitor*CF : *Co-fermentation*SSF : *Simultaneous saccharification and fermentation*SSCF : *Simultaneous saccharification and co-fermentation*CBP : *Consolidated bioprocessing*2. *Bivalvia* (kerang-kerangan)

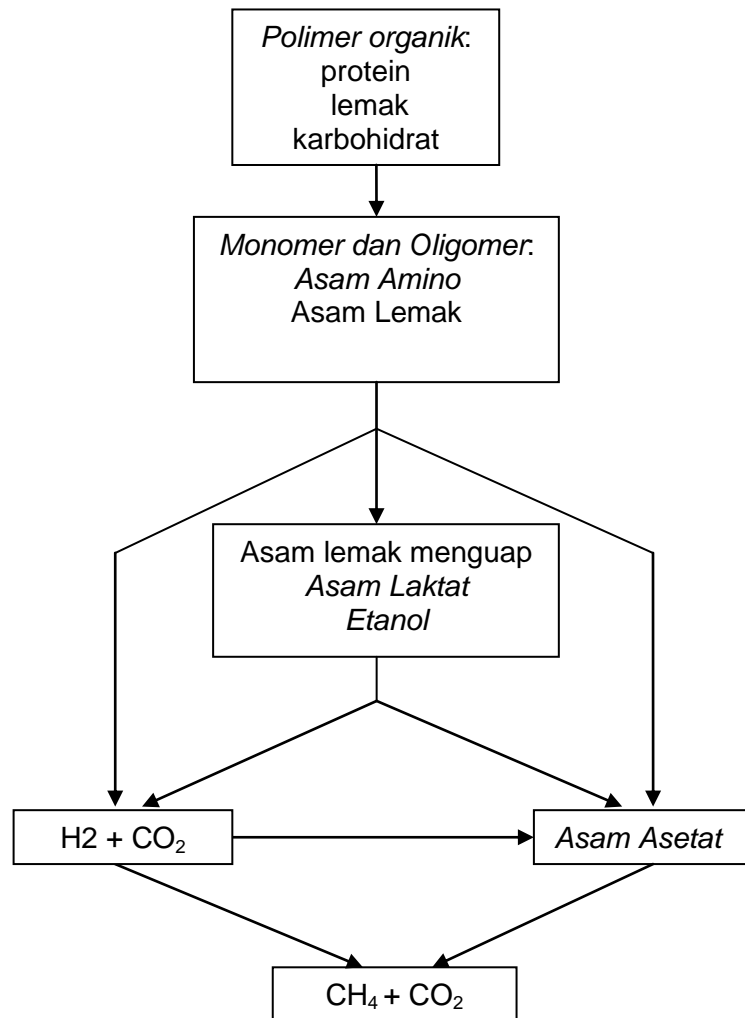
Bivalvia adalah kelas dalam *Moluska* yang mencakup semua kerang-kerangan, memiliki sepasang cangkang (nama "*bivalvia*" berarti dua cangkang). Nama lainnya adalah *Lamellibranchia*, *Pelecypoda*, atau *bivalva*, didalam kelompok ini termasuk berbagai kerang, kupang, remis, kijing, lokan, simping, tiram, serta kima. (Wikipedia, 2011).

a. Taksonomi *Bivalvia*Kingdom : *Animalia*Filum : *Mollusca*Kelas : *Bivalvia /Pelecypoda*Subkelas : *Lamelladibranchia*Ordo : *Taxodonta*Famili : *Arcidae*

b. Struktur tubuh *Bivalvia*

Cangkang *Bivalvia* terbagi dalam dua belahan yang diikat oleh *ligamen* sebagai pengikat yang kuat dan elastis. *Ligamen* ini biasanya selalu terbuka, apabila terganggu, maka akan menutup. Membuka dan menutupnya cangkang diatur oleh *ligamen* yang dibantu oleh dua macam otot, yaitu pada bagian *anterior* dan *posterior*. Tampak garis *konsentris* yang sejajar, garis ini disebut sebagai garis pertumbuhan yang menunjukkan masa pertumbuhan lamban atau tidak ada pertumbuhan. Garis ini berselang seling dengan pita pertumbuhan yang menunjukkan pertumbuhan cepat. Semakin banyak garis dan pita pertumbuhan, semakin tua umur hewan tersebut. Bagian cangkang yang paling tua biasanya paling tebal, menonjol, letaknya pada bagian persendiaan yang disebut *umbo*. Pada bagian posterior cangkang ada dua macam celah yang disebut *sifon*. Celah yang berada di dekat anus dinamakan *sifon*, berfungsi untuk keluar masuknya air dan zat-zat sisa. Sebaliknya *sifon* masuk terletak di bagian sebelah bawah *sifon* keluar yang berfungsi untuk masuknya oksigen, air, dan makanan (Kristinnah,2009).

Kandungan kimia kerang berupa protein, lemak dan karbohidrat dalam reaksi fermentasinya dapat menghasilkan CO₂, yaitu dengan proses sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram alir protein, lemak dan karbohidrat menghasilkan CO₂ (Gijzen, 1987 dalam Yulistiawati, 2008)

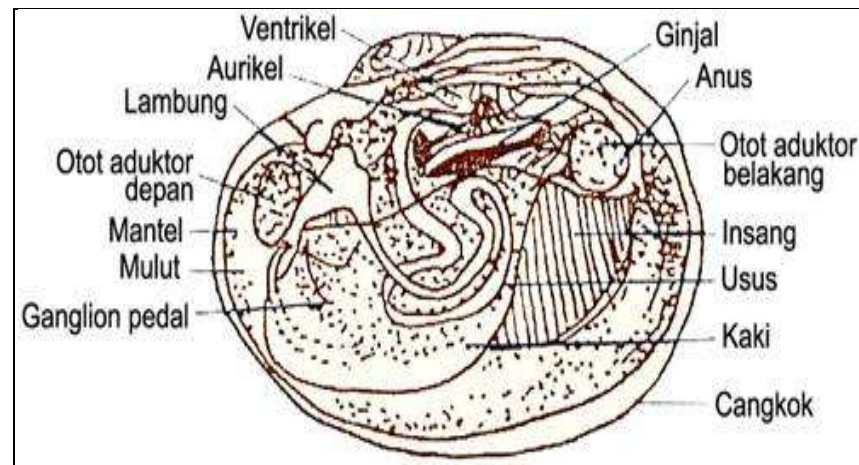
Keterangan:

H₂ : Hidrogen

CO₂ : Karbon Dioksida

CH₄ : Metana

Berikut adalah struktur tubuh *Bivalvia* :



Gambar 3. Struktur tubuh kerang air tawar (Kristinnah,2009).

c. Komposisi *Bivalvia*

Menurut Suhardjo (1997) komposisi kerang adalah :

Tabel 2. Komposisi Kimia Kerang

No	Komposisi	Persentase (%)
1	Kadar air	87,0
2	Kadar abu	1,6
3	Karbohidrat	3,3
4	Lemak	0,78
5	Protein	7,37
Jumlah		100,05

3. *Attractant*

Atraktan (*attractant*) adalah zat yang bersifat menarik penciuman bagi serangga, khususnya nyamuk. *Attractant* dapat dibuat dari berbagai senyawa gas, misalnya CO_2 , asam laktat, oktenol, amonia, baik dalam bentuk murni maupun dari bahan organik seperti air rendaman jerami, rumput *Panicum maximum* (*jack*), serta air rendaman udang dan kerang (Encyclopedia, 2008).

4. Air Rendaman Jerami

Air rendaman jerami dibuat untuk keperluan penelitian sebagai penarik (*Attractant*) bagi nyamuk *Aedes* sp.

Menurut Thavara (2004) air rendaman jerami menghasilkan CO₂ dan *Ammonia*, suatu senyawa yang terbukti mempengaruhi saraf penciuman nyamuk *Aedes* sp.

Karen A Polson (2002) menggunakan air rendaman jerami (*hay infusion*) dari 125 gram jerami kering, dipotong dan direndam dalam 15 liter air selama 7 hari, selanjutnya penggunaan air rendaman ini dicampur dengan air biasa (misalnya air sumur) dengan konsentrasi yang diinginkan.

5. Air rendaman kerang

Air rendaman kerang dibuat untuk keperluan penelitian sebagai penarik (*Attractant*) bagi nyamuk *Aedes* sp.

Air rendaman atau cucian kerang mengandung sisa atau kotoran hasil *metabolisme* seperti feses, dan senyawa kimia baik dalam bentuk gas maupun cair. (Prwan, Tiger, 2003 dalam Sayono 2008).

Menurut Prihatini (1999) dalam *metabolismenya*, kerang membutuhkan kandungan oksigen terlarut antara 3,8—12,5 mgO₂/lt. Ketersediaan oksigen yang cukup membuat *metabolisme* tubuh kerang berjalan dengan optimum.

6. Ovitrap

Salah satu metode pengendalian *Aedes* sp. tanpa insektisida yang berhasil menurunkan densitas vektor di beberapa negara adalah penggunaan perangkap telur (*ovitrap*).

Ovitrap secara bahasa dapat diartikan sebagai perangkap telur (*ovi*=telur, *trap*=perangkap). Jadi dapat didefinisikan sebagai perangkap telur nyamuk sederhana. Dikatakan sederhana karena alat ini dapat dibuat sendiri dengan menggunakan barang bekas yang mudah ditemukan di setiap rumah. *Ovitrap* adalah alat pemancing nyamuk untuk bertelur di dalamnya. Ketika telur berkembang menjadi nyamuk dewasa, nyamuk akan terperangkap di dalam *ovitrap*, dan akhirnya mati. Awalnya *ovitrap* hanya digunakan sebagai alat bantu dalam kegiatan survei jentik *Aedes aegypti*, namun pada perkembangannya ditambahkan zat kimia yang berfungsi untuk membunuh larva *Aedes aegypti* saat menetas dari telur. Sekarang *ovitrap* bahkan digunakan untuk mengontrol populasi nyamuk karena alat ini dapat memonitor, mengontrol dan mendeteksi populasi nyamuk *Aedes aegypti*. Teknik ini dikembangkan oleh Jakob dan Bevier pada 1969 (Wikipedia, 2009).

Ovitrap standar berupa tabung gelas plastik (350 mililiter), tinggi 91 milimeter dan diameter 75 milimeter dicat hitam bagian luarnya, diisi air tiga per empat bagian dan diberi lapisan kertas, bilah kayu, atau bambu sebagai tempat bertelur nyamuk (WHO).

7. Nyamuk *Aedes* sp.

a. Taksonomi *Aedes* sp. (Sucipto, 2011) :

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Arthropoda</i>
Kelas	: <i>Hexapoda</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Sub Ordo	: <i>Nematocera</i>
Famili	: <i>Culicidae</i>
Sub Famili	: <i>Culicinae</i>
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i> .

b. Morfologi *Aedes* sp.

Morfologi *Aedes* sp. (Sucipto, 2011) :

1) Telur

Telur berwarna putih saat pertama kali dikeluarkan, lalu menjadi coklat kehitaman. Telur berbentuk *oval*, panjang 0,5 mm dan diletakkan di dinding wadah.

Menurut Soedarto (1992) telur *Aedes* sp. dalam keadaan kering dapat tahan berbulan-bulan lamanya. Semua tempat penyimpanan air bersih yang tenang dapat menjadi tempat berkembangbiaknya Nyamuk *Aedes aegypti*, misalnya gentong air minum, kaleng kosong berisi air hujan, bak kamar mandi dan juga lipatan-lipatan dan lekukan daun yang berisi air hujan.

Telur *Aedes albopictus* dapat ditemukan di daerah pedesaan dengan rumpun bambu, yaitu pada bekas tebangannya yang ada genangan air, di kebun kelapa yaitu pada tempurung berisi genangan air, dan dapat juga ditemukan telur pada tempat minum hewan ternak (lembu, kerbau).

2) Larva

Larva *Aedes* sp. mempunyai sisir pada ruas ke-8 Abdomen, yang terdiri dari gigi-gigi yang bergerigi (*duri Lateral*). Umur larva 7 - 9 hari.

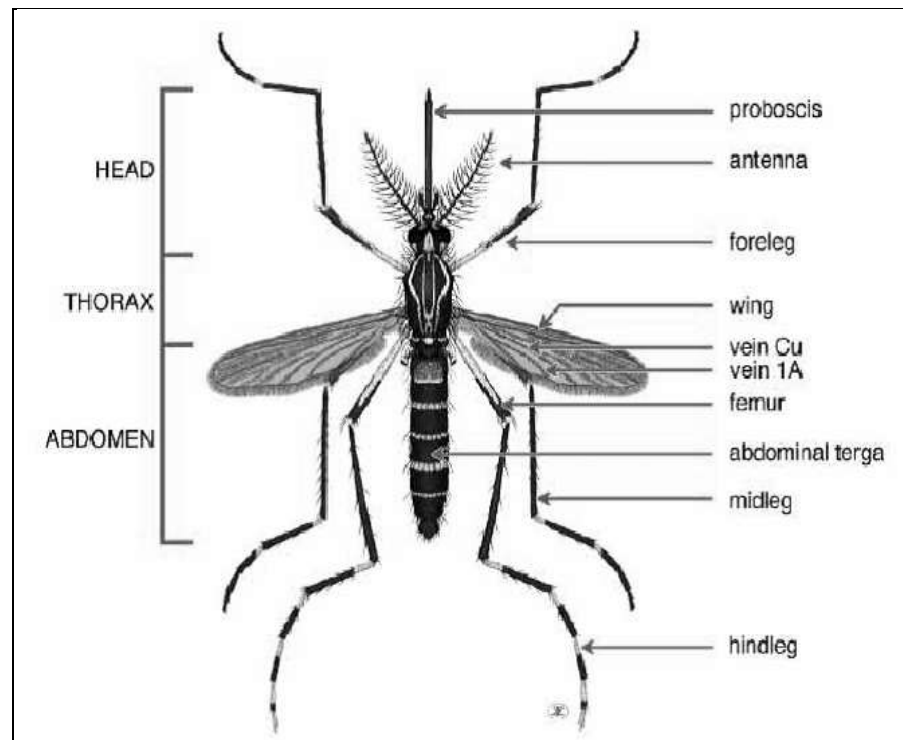
3) Pupa

Larva *Aedes* sp. akan berubah menjadi pupa. Pupa berumur 2 hari lalu akan menjadi nyamuk.

4) Nyamuk Dewasa

Pupa nyamuk *Aedes* sp. akan berubah menjadi nyamuk.

Berikut adalah morfologi nyamuk *Aedes* sp. :



Gambar 4. Morfologi nyamuk *Aedes aegypti* (Agnesa, 2011)

c. Perilaku Nyamuk *Aedes* sp.

Nyamuk *Aedes* sp. dewasa lebih suka menggigit di daerah yang terlindungi, seperti di sekitar rumah. Aktifitas menggigit mencapai puncak saat perubahan intensitas cahaya, tetapi bisa menggigit sepanjang hari dan tertinggi sebelum matahari terbenam. Jarak terbang pendek, yaitu 50-100 meter kecuali terbawa angin. Nyamuk *Aedes aegypti* aktif menghisap darah pada siang hari (*day biting mosquito*) dengan dua puncak aktifitas, yaitu pada pukul 08.00–12.00 dan 15.00-17.00. *Aedes aegypti* lebih suka menghisap darah di dalam rumah daripada di luar rumah dan menyukai tempat yang agak gelap. Nyamuk betina lebih menyukai darah manusia daripada darah binatang (bersifat *antropofilik*).

Aedes aegypti mempunyai kebiasaan menggigit berulang (*multiple-biters*) sampai lambung penuh berisi darah, dalam satu siklus *gonotropik*. Dengan demikian, nyamuk *Aedes aegypti* sangat berpotensi sebagai penular penyakit DBD apabila terkandung virus *Dengue* didalam tubuhnya. (Depkes RI, 2005 dalam Sucipto, 2011).

Perilaku nyamuk perantara penularan (vektor) penyakit *Demam Berdarah Dengue* (DBD) mulai berubah. Jika sebelumnya nyamuk *Aedes sp* hanya suka berada di air bersih, tapi sekarang nyamuk ini bisa tinggal di air yang tercemar. Beberapa waktu yang lalu ditemukan, nyamuk yang tubuhnya berwarna belang hitam putih itu bisa hidup pada air yang mengandung deterjen, kaporit, kotoran hewan, dan air sabun. Sedangkan nyamuk ini sebelumnya hanya berkembang biak di air yang tidak bersentuhan langsung dengan tanah. Ditambahkannya lagi bahwa tidak hanya di air bersih yang tergenang, saat ini penyebar demam berdarah dapat hidup di air comberan sekalipun, sehingga muncullah sebuah teori baru yang menyatakan bahwa nyamuk *Aedes sp* dapat hidup pada genangan air yang tercemar. (Hadi dkk, 2006)

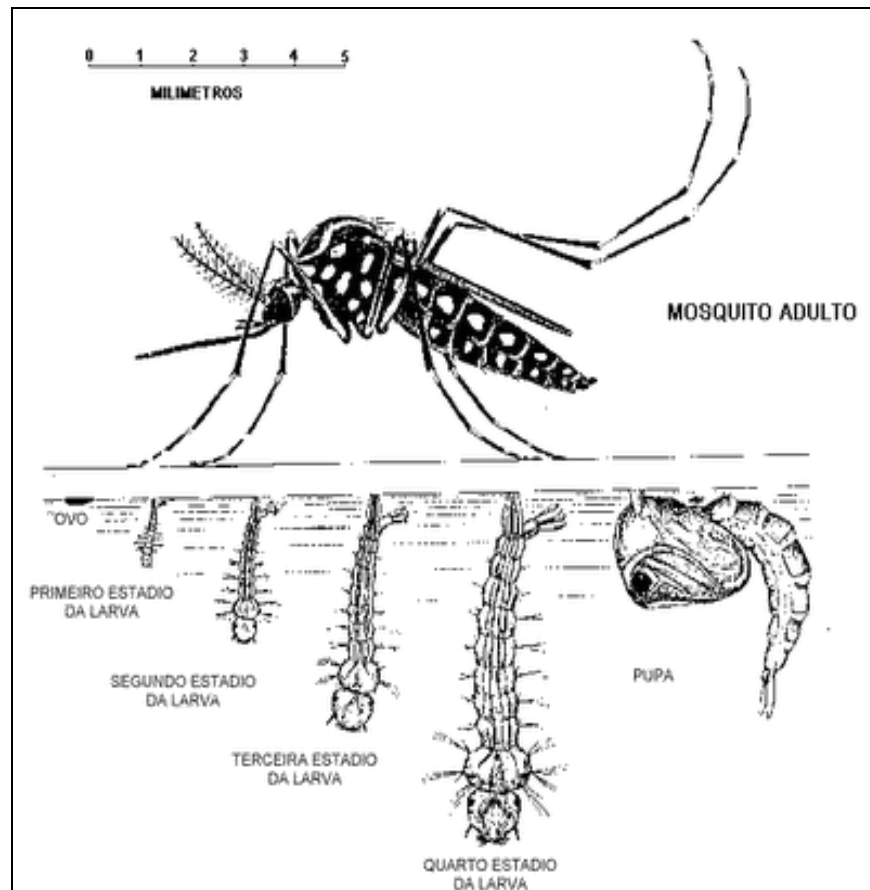
d. Siklus Hidup *Aedes sp*.

Nyamuk betina akan meletakkan telurnya pada dinding tempat air telur akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari, selanjutnya larva akan berubah menjadi pupa dalam waktu 5-15 hari. Stadium pupa biasanya berlangsung 2 hari. Dalam suasana *optimum*, perkembangan dari telur sampai dewasa memerlukan

waktu sekurang-kurangnya 9 hari. Setelah keluar dari pupa, nyamuk beristirahat pada bagian kulit pupa untuk sementara waktu. Pada saat itu sayap meregang menjadi kaku dan kuat sehingga nyamuk mampu terbang untuk menghisap darah. Setelah 1 atau 2 hari keluar dari pupa, nyamuk betina yang telah dewasa siap untuk kawin dan menghisap darah manusia.

Menurut Sungkar (2005) pupa jantan menetas lebih dahulu daripada pupa betina. Nyamuk jantan tidak pergi jauh dari tempat perindukan karena menunggu nyamuk betina siap untuk berkopulasi dan menetas telurnya. Sesuai kopulasi *Aedes aegypti* betina menghisap darah yang diperlukannya untuk pembentukan telur, mulai dari nyamuk mengisap darah sampai telur dikeluarkan, biasanya antara 3-4 hari. Jangka waktu tersebut disebut satu siklus *gonotropik* (*gonotropic cycle*). Jumlah telur yang dikeluarkan oleh nyamuk betina kurang lebih 150 butir.

Berikut adalah daur hidup nyamuk *Aedes* sp. dari telur hingga menjadi nyamuk dewasa :



Gambar 5. Daur hidup nyamuk *Aedes aegypti* (Akang, 2009)

8. Pencegahan dan Pengendalian Nyamuk

Beberapa usaha pencegahan dan pengendalian terhadap serangan nyamuk (khususnya *Aedes aegypti*) tidak akan berjalan efektif jika tidak dilakukan secara *simultan* dan terpadu. Jika salah satu lingkungan saja tidak ikut berpartisipasi, lingkungan tersebut bisa menjadi sumber infeksi serangan nyamuk *Aedes aegypti*, sebagai penular DBD ini.

Pencegahan dan pengendalian nyamuk yang bisa dilakukan, sebagai berikut (Kardinan, 2005) :

a. Pencegahan

Usaha ini dapat dilakukan dengan menggunakan *repellent* atau pengusir, misalnya *lotion* yang digosokkan ke kulit sehingga nyamuk enggan mendekat. Banyak bahan tanaman yang bisa dijadikan *lotion* anti nyamuk.

b. Pengendalian

1) Secara Kimia

Cara ini dilakukan dengan menyemprotkan insektisida ke sarang-sarang nyamuk, seperti got, semak dan ruangan rumah. Banyak sekali jenis insektisida anti nyamuk yang saat ini beredar di pasaran. Selain penyemprotan, bisa juga dilakukan penaburan insektisida butiran ke tempat jentik atau larva nyamuk *Aedes* sp. yang biasanya bersarang di penampungan air, genangan air atau selokan yang airnya jernih.

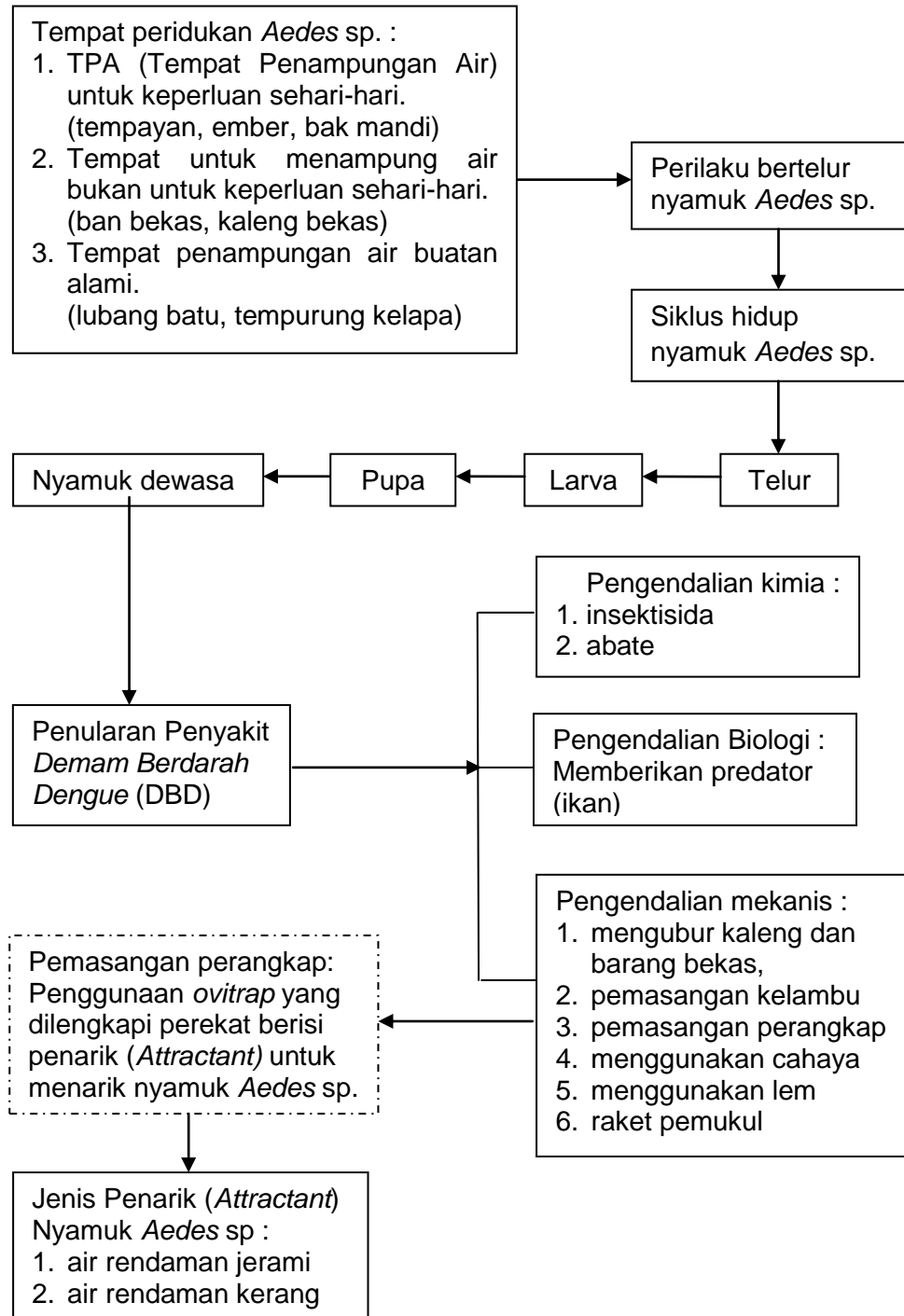
2) Secara Mekanis

Cara ini bisa dilakukan dengan menguburkan kaleng-kaleng, atau wadah-wadah sejenis yang dapat menampung air hujan dan membersihkan lingkungan yang potensi dijadikan sebagai sarang nyamuk *Aedes* sp., misalnya semak belukar dan got. Pengendalian secara mekanis lain yang dapat dilakukan adalah pemasangan kelambu dan pemasangan perangkap nyamuk, baik menggunakan cahaya, lem atau raket pemukul.

3) Secara Biologi

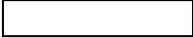
Cara ini bisa dilakukan dengan memelihara ikan predator jentik (ikan *Mujair*) di bak atau tempat penampungan air, sehingga bisa menjadi predator bagi jentik dan pupa nyamuk.


B. Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka konsep penelitian

Keterangan :

 = Tidak diteliti

 = Diteliti

C. Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Ada pengaruh penggunaan berbagai jenis *Attractant* terhadap nyamuk *Aedes* sp. yang terperangkap.
2. Ada pengaruh penggunaan air rendaman jerami sebagai *Attractant* terhadap rerata jumlah nyamuk *Aedes* sp. yang terperangkap.
3. Ada pengaruh penggunaan air rendaman kerang sebagai *Attractant* terhadap rerata jumlah nyamuk *Aedes* sp. yang terperangkap.
4. Ada jenis *Attractant* yang paling menarik bagi nyamuk *Aedes* sp., ditandai dengan banyaknya rerata jumlah nyamuk *Aedes* sp. yang terperangkap.