

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue ditularkan melalui gigitan serangga. Penyebab penularannya (vektor) virus dengue ke manusia adalah nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Dua jenis nyamuk ini, *Ae. aegypti* yang lebih berperan dalam penularan penyakit DBD, karena *Ae. albopictus* lebih sering ditemukan di kebun-kebun. Kedua jenis nyamuk ini bersifat antropofilik, yaitu lebih suka mengisap darah manusia daripada hewan (Depkes, 2003).

Menurut Setyaningrum, Susilo dan Murwani (2008) kecamatan Sukarame merupakan wilayah endemik Demam Berdarah. Berbagai upaya pengendalian penyakit DBD dapat dilakukan pada setiap fase nyamuk mulai dari stadium telur, larva, pupa hingga nyamuk dewasa, seperti ovisida dan larvasida berupa kimiawi atau nabati/hayati, serta agen pengendalian hayati yaitu dengan mengetahui musuh alaminya dalam memberantas larva nyamuk.

Menurut Sushanti (1999) selama proses perkembangan hidupnya, nyamuk sebagai vektor penyakit dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi

geografis, cuaca, suhu, kelembaban, waktu dan tempat, serta kondisi lingkungan yang mendukung nyamuk untuk berkembang. Faktor-faktor tersebut merupakan bagian dari ekosistem, dimana faktor biotik dan abiotik saling berinteraksi satu sama lain.

Faktor-faktor biotik terdiri dari nyamuk adalah organisme-organisme yang sehabitat dengannya, sedangkan faktor abiotik meliputi lingkungan fisik dan kimia sebagai pendukung kehidupan nyamuk seperti air, tanah, udara dan sebagainya. Air merupakan tempat perindukan larva nyamuk vektor berbagai penyakit antara lain penyakit demam berdarah. Larva nyamuk demam berdarah cenderung menyukai media air jernih. Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* dan daya predasi *Mesocyclops aspericornis* pada media air sumur dan air rendaman kangkung dengan tujuan untuk mengendalikan populasi nyamuk *Ae. aegypti* namun belum menyentuh aspek ekologinya.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kondisi ekologi pada media air sumur dan air kangkung sebagai media larva berupa faktor fisik, kimia, biologi dan korelasinya
2. Mengetahui kepadatan larva nyamuk *Ae. aegypti* pada media air sumur dan rendaman kangkung

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat sebagai tambahan informasi mengenai kondisi ekologi tempat perindukan nyamuk vektor DBD.

D. Kerangka Pemikiran

Kecamatan Sukarame merupakan daerah endemik penyebab penyakit Demam Berdarah (DBD) yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Secara geografi, *Ae. aegypti* tersebar luas di daerah yang beriklim panas dan basah. Nyamuk tersebut merupakan serangga yang mempunyai metamorfosis sempurna, dimulai dari telur – larva – pupa - dewasa. Nyamuk dapat berkembang di dalam dan di luar rumah seperti sawah, kolam, air genangan dan lain-lain. Perkembangan nyamuk ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan meliputi faktor biotik dan abiotik.

Secara biotik nyamuk tersebut hidup bersama dengan biota-biota perairan lainnya, antara lain plankton, benthos, nekton, perifiton dan neuston. Sedangkan faktor abiotik nyamuk membutuhkan habitat yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangannya seperti ketersediaan oksigen yang cukup, keberadaan CO₂, nitrogen, suhu dan lain-lain. Faktor-faktor tersebut saling berinteraksi satu sama lain yang disebut ekosistem sehingga, penelitian ini dilakukan pada media alami larva nyamuk *Ae. aegypti* yaitu air sumur dan media buatan yaitu rendaman kangkung pada uji semi lapang di daerah Sukarame, Bandar Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Faktor Ekologi Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Ekologi merupakan kajian yang mempelajari tentang hubungan organisme atau kelompok terhadap lingkungannya, atau hubungan timbal balik antara organisme hidup dan lingkungan (Odum, 1993).

Penggolongan faktor ekologi secara umum menurut Ewusie (1980) yaitu :

1. Faktor alam (abiotik) :

Faktor iklim antara lain curah hujan, suhu, kelembapan atmosfer, angin, cahaya, keseimbangan energi. Faktor fisiografi dan edafik antara lain topografi, faktor edafik (tanah), lapis alas geologi.

2. Faktor biologi (biotik) antara lain tumbuhan atau hewan, antaraksi antara jasad, pemangsa, pemakan bangkai, simbiosis, parasitisme, manusia.

Adapun faktor – faktor lain yang mengatur keseimbangan populasi di alam yaitu :

a. Suhu

Perubahan suhu mempengaruhi proses fisika, kimia dan biologi badan air.

Suhu berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Nyamuk merupakan hewan berdarah dingin, sehingga proses metabolisme dan siklus

kehidupannya tergantung pada suhu lingkungan (Departemen Kesehatan RI, 2001).

b. Curah hujan

Hujan dapat mempengaruhi naiknya kelembaban udara dan menambah jumlah perkembangbiakan. Curah hujan yang tinggi dengan jangka waktu yang lama akan memperbesar kesempatan nyamuk untuk berkembang biak secara optimal (Departemen Kesehatan RI, 2001).

c. pH

pH pada perairan dipengaruhi oleh konsentrasi CO_2 dan senyawa-senyawa yang bersifat asam. Menurut Mackereth (1989) pH berkaitan erat dengan karbondioksida dan alkalinitas. Pada $\text{pH} < 5$, alkalinitas dapat mencapai nol. Semakin tinggi pH suatu perairan, maka semakin tinggi pula nilai alkalinitas dan semakin rendah kadar karbondioksida bebas perairan tersebut.

Sebagian besar biota akuatik sangat sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 - 8,5. Nilai pH sangat berpengaruh terhadap proses biokimiawi suatu perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah (Effendi, 2003).

d. Kadar Oksigen Terlarut

Kelarutan oksigen akan menurun dengan meningkatnya suhu air. Apabila air mengandung lebih banyak oksigen terlarut daripada yang seharusnya pada suhu tertentu, maka oksigen dalam air sudah lewat jenuh.

Kadar oksigen yang terlarut dalam suatu perairan alami sangat bervariasi bergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Semakin

besar suhu dan ketinggian (*altitude*) suatu perairan serta semakin kecil tekanan atmosfer, maka kadar oksigen terlarut semakin kecil (Jeffries dan Mills, 1996).

Kadar oksigen terlarut selalu berfluktuasi secara harian (*diurnal*) dan musiman, tergantung dari pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah (*effluent*) yang masuk ke badan air. Kadar oksigen terlarut yang terdapat pada perairan alami biasanya kurang dari 10 mg/liter. Sumber oksigen terlarut dapat juga berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan hasil aktifitas tumbuhan air dan fitoplankton melalui fotosintesis (Novotny dan Olem, 1994).

B. Media Air Sumur dan Rendaman Kangkung

Air sumur dan rendaman kangkung digunakan sebagai media tempat perindukan larva nyamuk *Ae. aegypti*. Air sumur digunakan sebagai media alami dan rendaman kangkung sebagai media buatan. Menurut Setyaningrum dkk (2008) rendaman kangkung memiliki populasi protozoa, algae, dan rotifera yang tinggi dibandingkan dengan air sumur. Sayuran tersebut memiliki kandungan air 68,0 – 96,1%, karbohidrat 2,7 – 27,9%, protein 6,5 – 6,7% dan lemak 0,1 – 1,2% yang sangat disukai mikroorganismenya. Kangkung dapat hidup di tempat yang lembab, berawa, genangan, parit, sawah dan pinggir jalan yang sehabitat dengan larva nyamuk (Suriawiria, 1976 *dalam* ulfah, 2006).

Air sumur merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi manusia, tetapi sumur juga perlu diwaspadai sebagai tempat perindukan vektor DBD. Daur hidup nyamuk diperlukan dua lingkungan yaitu air dan di luar air (darat atau udara). Stadium pra dewasa (telur, larva, dan pupa) hidup di lingkungan air dan stadium dewasa di luar air. *Ae. aegypti* menyukai penampungan air jernih dan terlindung dari sinar matahari langsung sebagai tempat perindukannya dan lebih tertarik untuk meletakkan telur pada penampungan air yang berwarna gelap, terbuka lebar dan terlindung dari sinar matahari (Anonim, 1990).

C. Nyamuk *Aedes aegypti*

1. Klasifikasi Nyamuk

Menurut Borror, Triplehorn, dan Johnson (1996) klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Diptera
Familia : Culicidae
Subfamilia : Culicinae
Genus : *Aedes*
Spesies : *Aedes Aegypti*

2. Morfologi *Ae. aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* dewasa memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Bagian dorsal tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini tergantung dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama perkembangan. Nyamuk jantan dan betina tidak memiliki perbedaan dalam hal ukuran nyamuk jantan umumnya lebih kecil dari betina dan terdapat rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan (Borror dkk, 1996).

Jentik atau larva nyamuk *Aedes* memiliki ukuran 0,5 – 1 cm. Menurut Levine (1994) telur menetas menjadi larva instar I, II, III dan IV berlangsung selama 5-8 hari. Larva instar I berukuran 1-2 mm, butuh 1 hari untuk menjadi larva instar III berukuran 5mm. Pada instar III bentuk larva mulai jelas. Larva instar IV memiliki panjang tubuh 7-8 mm yang bentuknya semakin jelas. Larva bergerak aktif dalam air dengan gerakan yang sama dan berulang-ulang dari bawah ke permukaan air untuk bernapas kemudian turun ke bawah dan seterusnya. Pada waktu istirahat, posisi jentik hampir tegak lurus dengan permukaan air. Ciri khas larva *Aedes* yaitu memiliki corong udara pada segmen terakhir, tidak dijumpai rambut-rambut yang berbentuk kipas pada segmen-segmen abdomen ke-8 (Levine, 1994).

Menurut Borror dkk (1996) larva memakan algae dan kotoran organik. Ada juga yang memakan larva lain. Larva bernapas dengan mengambil oksigen di permukaan air melalui satu pembuluh pernapasan yang terdapat pada ujung posterior tubuhnya. Famili Culicidae mengalami tahapan larva di akuatik yaitu di kolam, genangan air pada wadah-wadah buatan, lubang pohon dan lain-lain. Telur nyamuk *Aedes* akan menetas menjadi larva di kolam air pada suhu 2- 40° C dalam waktu 1-2 hari.

Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperatur, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang ada di tempat perindukaannya. Larva akan berkembang menjadi pupa pada hari ke-4 sampai hari ke-9. Pertumbuhan dan perkembangan telur, larva, pupa sampai menjadi nyamuk dewasa memerlukan waktu sekitar 7- 14 hari (Departemen Kesehatan RI, 1998).

3. Tempat Perkembangbiakan *Aedes aegypti*

Tempat perkembangbiakan nyamuk *Ae. aegypti* menurut Depkes RI (2007) dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis, yaitu:

- a. Tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari, seperti drum, tangki reservoir, bak mandi/WC dan ember.
- b. Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti tempat minum burung, vas bunga dan barang-barang bekas (ban, kaleng, botol, plastik dan lainnya).

- c. Tempat penampungan air alamiah, seperti lubang pohon, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang dan potongan bambu.

4. Air sebagai Tempat perindukan Nyamuk

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kejadian DBD adalah agen, penjamu, inang dan lingkungan masyarakat. Salah satu penyakit infeksi yang ditularkan oleh serangga yang bersarang di air atau yang tergantung pada air. Air berperan sebagai sarang insekta vektor berbagai penyakit (Soemirat, 1996).

Menurut Depkes RI (2003) air yang terdapat di suatu wadah merupakan tempat perindukan nyamuk baik di dalam maupun di luar rumah seperti bak mandi, tempayan, ember, wadah dari keramik, vas atau pot bunga, dan lain-lain.

5. Perilaku *Ae. aegypti*

Ae. aegypti bersifat diurnal atau aktif pada pagi hingga siang hari. Selain menghisap darah nyamuk *Ae. aegypti* betina harus menjalani kopulasi (*molting*) untuk dapat melangsungkan keturunannya, sedangkan nyamuk *Ae. aegypti* jantan hanya menghisap cairan tumbuhan atau sari-sari bunga untuk keperluan hidupnya.

Kebiasaan makan nyamuk *Ae. aegypti* termasuk kedalam golongan anthropofilik yaitu lebih menyukai darah manusia daripada darah hewan. Kebiasaan makan *Ae. aegypti* termasuk nyamuk “*day biter*” (aktif menghisap makanan pada siang hari) umumnya terjadi pada nyamuk yang masih muda (umur 1-8 hari). Semakin tua umur nyamuk, maka cenderung adanya perubahan kebiasaan makan menjadi “*night biter*” (aktif menghisap makanan pada malam hari) (Hoedojo, 1998).

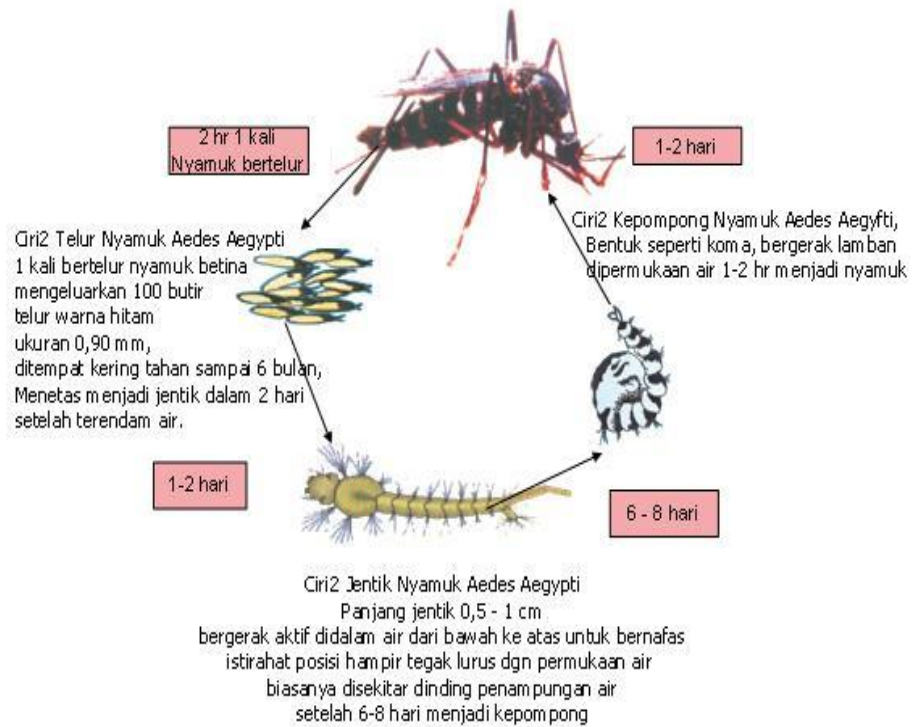
Aktifitas menggigit nyamuk betina di mulai dari pagi sampai petang, yaitu antara pukul 09.00-10.00 dan 16.00-17.00. *Ae. aegypti* memiliki kebiasaan menghisap darah berulang kali (*multiple bites*) dalam satu siklus gonotropiknya yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan perkembangan telur, mulai dari menghisap darah sampai telur dikeluarkan, yaitu bervariasi antara 3-4 hari sehingga nyamuk *Ae. aegypti* sangat berpotensi sebagai penular penyakit (Nadesul, 2004).

Nyamuk akan hinggap untuk beristirahat selama 2-3 hari setelah menghisap darah di tempat yang berdekatan dengan tempat perkembangbiakannya (umumnya di tempat yang agak gelap dan lembab). Pada tempat tersebut, nyamuk menunggu proses pematangan telurnya, setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya di dinding tempat perkembangbiakannya sedikit di atas permukaan air, biasanya tidak lebih dari 500 m dari rumah (Depkes RI, 2007).

6. Siklus hidup *Ae. aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* mengalami metamorfosis sempurna dalam satu siklus hidupnya, yaitu sebelum menjadi stadium dewasa nyamuk *Ae. aegypti* ini harus mengalami beberapa stadium pertumbuhan, yakni stadium telur (menetas dalam 1-2 hari setelah terendam telur) kemudian berubah menjadi stadium larva (gambar 1). Siklus hidup *Ae. aegypti* terdapat 4 tahapan dalam perkembangan larva yang disebut instar. Perkembangan dari instar 1 ke instar 4 memerlukan waktu sekitar 5 hari. Pada larva terdapat alat pernafasan (*siphon*) yang relatif pendek dengan satu berkas rambut di daerah subventral (Depkes RI, 2007).

Setelah mencapai instar ke-4, larva akan berubah menjadi pupa (larva memasuki masa dorman) selama ± 2 hari sebelum akhirnya menjadi nyamuk dewasa. Bentuk pupa menyerupai terompet dan ramping. Pupa tidak membutuhkan makanan pada saat proses menjadi nyamuk dewasa. Pupa nyamuk betina biasanya akan menetas lebih dahulu daripada nyamuk jantan (Depkes RI, 2001).



Gambar 1. Siklus hidup nyamuk *Aedes Aegypti*

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2010 di Kecamatan Sukarame, Bandar Lampung (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Bandar Lampung

B. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom berukuran 5 liter, handcounter, termometer, erlenmeyer, pH meter, DO meter, mikroskop, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah air sumur, rendaman kangkung, indikator pp, NaOH 0,02 N.

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan secara langsung pada obyek penelitian dengan cara mengukur, mengamati dan mencatat faktor-faktor ekologi pada media air sumur dan air kangkung.

Adapun faktor yang akan diukur dan diamati meliputi :

1. Faktor fisika dan kimia antara lain suhu air, pH air, kadar O₂, CO₂ dan NO₃
2. Faktor biologi berupa organisme yang sehabitat dengan larva *Ae. aegypti*

D. Cara Kerja

1. Penentuan Lokasi penelitian

Survei pendahuluan dilakukan sebelum penelitian dilaksanakan untuk menentukan tempat-tempat yang berpotensi terdapatnya larva *Ae. aegypti*.

Baskom diletakkan dan sudah diisi air sumur serta rendaman kangkung untuk media tumbuh larva *Ae. aegypti*.

2. Pengamatan faktor ekologi

Pengamatan faktor ekologi berupa fisika, kimia dan biologi diamati pada kedua media yaitu air sumur dan rendaman kangkung dengan 6 kali (rumah)

pengulangan dan untuk pengambilan sampel dilakukan sebanyak 4 kali (waktu).

1. Pengukuran faktor fisik

a. Suhu air

Pengukuran suhu air dilakukan dengan menggunakan termometer air raksa dengan cara mencelupkan bagian ujung yang terdapat bintik merahnya ke dalam air, ditunggu selama 5-10 menit sampai angka menunjukkan konstan (Mulyanto, 1992).

b. pH air

Pengukuran pH air dilakukan dengan menggunakan pH meter yaitu dengan cara bagian ujung batang pH dicelupkan ke dalam air sampel. Nilai pH dapat dilihat pada pencatat pH meter sampai angka menunjukkan konstan.

c. Kadar Oksigen (DO)

Pengukuran kadar oksigen dilakukan dengan menggunakan DO meter yaitu dengan cara batang DO meter dimasukkan ke dalam air sampel pada media lalu digoyang-goyang. Nilai skala dapat dilihat pada pencatat DO meter sampai angka menunjukkan konstan.

d. Analisis Kadar Nitrat (NO_3)

1. Pertama kali dibuat grafik larutan standar : 0,0; 0,02; 0,04; 0,08; 0,16; 0,32; 0,6 dan 1 ppm dari larutan baku masing-masing sebanyak 25 ml lalu dimasukkan ke dalam beaker glass 50 ml dan masing-masing 1ml amonium molibdat, 5 tetes larutan SnCl_2 lalu

diaduk dan didiamkan selama 10 menit. Larutan standar diukur dengan spektrofotometer pada λ 690 nm (nilai blanko: nilai absorbansi 0,0 dan transmittance 100%), hasilnya dibuat grafik sebagai sumbu X dan Y sehingga membuat grafik linear (Boyd, 1979 *dalam* Riswana, 2006).

2. Prosedur pengujian sampel

25 ml sampel air disaring dengan "whatman paper no. 42" kemudian dimasukkan ke dalam beaker glass 50 ml dan ditambahkan 1ml amonium molibdat, 5 tetes larutan SnCl_2 lalu diaduk dan didiamkan selama 10 menit. Larutan standar diukur dengan spektrofotometer pada λ 690 nm (nilai blanko: nilai absorbansi 0,0 dan transmittance 100%), hasilnya dibuat grafik sebagai sumbu X dan Y sehingga membuat grafik linear (Boyd, 1979 *dalam* riswana, 2006).

e. Kadar CO_2

25 ml sampel air dimasukkan ke labu erlenmeyer ditambah 1-2 tetes phenolptalen. Apabila timbul warna merah berarti karbondioksida bebas tidak ada dan apabila tidak timbul warna merah berarti karbondioksida bebas positif. Apabila tidak timbul warna merah maka segera di titran dengan NaOH 0,02 N hingga timbul warna merah. Hitung volume NaOH 0,02 N yang telah digunakan untuk mentitran.

Pengukuran kandungan CO₂ bebas dalam air dapat dihitung dengan :

$$ppm \text{ CO}_2 = \frac{A \times N \times 44000}{ml \text{ contoh}}$$

Keterangan :

A= ml NaOH

N= normalitas sampel (Michael P, 1994).

2. Pengamatan faktor biologi

Faktor – faktor biologi yang diamati antara lain :

a. Jenis – jenis organisme

Sampel organisme diambil sebanyak 4 kali pada hari ke-0, 7, 14 dan 21 yang ada di sekitar media dan diamati di laboratorium Zoologi FMIPA Unila.

b. Kepadatan larva nyamuk

Larva nyamuk diperoleh dari air sumur dan rendaman kangkung kemudian dihitung kepadatannya. Kepadatan larva nyamuk dihitung dengan menggunakan rumus menurut Depkes RI (1999) :

$$\text{Kepadatan larva} = \frac{\text{Jumlah larva yang didapat}}{\text{Volume air}}$$

E. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan uji T pada taraf nyata 0,05 untuk mengetahui perbedaan faktor ekologi antara air sumur dan rendaman kangkung.

Untuk mengetahui hubungan atau pengaruh faktor biotik dan abiotik terhadap kepadatan larva *Aedes aegypti* dianalisis dengan korelasi pearson program SPSS for Windows version 13.0.