

Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Universitas Airlangga

PAMERAN

SELESAI

16 NOV 1995

**RADIASI SINAR GAMMA TERHADAP EFEK SEKSUAL
AEDES AEGYPTI GENERASI BERIKUTNYA**

Ketua Peneliti :

Ir. SUHARININGSIH

Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : DIP OPF Unair 1993/1994
SK. Rektor Nomor : 3533/PT.03.H/N/1993

Nomor Urut : 176

RADIO BIOLOGI

IR - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Re S

KK

574.191 56

Rad

1

Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Universitas Airlangga

**RADIASI SINAR GAMMA TERHADAP EFEK SEKSUAL
AEDES AEGYPTI GENERASI BERIKUTNYA**

SELESAI

Ketua Peneliti :

Ir. SUHARININGSIH

Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

0051019943141



ILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : DIP OPF Unair 1993/1994
SK. Rektor Nomor : 3533/PT.03.H/N/1993

Nomor Urut : 176



LEMBAGA PENELITIAN

Jl.Darmawangsa Dalam 2 Telp. (031) 42322 Surabaya 60286

IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : "Radiasi Sinar Gama Terhadap Efek Seksual Aedes Aegypti Generasi Berikutnya"
- b. Macam Penelitian : () Fundamental, (V) Terapan, () Pengembangan
2. Kepala Proyek Penelitian
- a. Nama Lengkap Dengan Gelar : Ir. Suhariningsih
- b. Jenis Kelamin : Wanita
- c. Pangkat/Golongan dan NIP : Penata Tk. I/IIID/130 701 435
- d. Jabatan Sekarang : Staf Pengajar
- e. Fakultas / Jurusan : MIPA/Fisika
- f. Univ./Inst./Akademi : Universitas Airlangga
- g. Bidang Ilmu Yang Diteliti : Biofisika
3. Jumlah Tim Peneliti : 5 (lima) Orang
4. Lokasi Penelitian : Lab. Biofisika Fak. MIPA Universitas Airlangga
5. Kerjasama dengan Instansi Lain
- a. Nama Instansi : -
- b. A l a m a t : -
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 (enam) bulan
7. Biaya Yang Diperlukan : Rp 1.500.000,00
8. Seminar Hasil Penelitian
- a. Tanggal Seminar : 4 Agustus 1994
- b. Hasil Penilaian : () Baik Sekali () B a i k
(V) S e d a n g () K u r a n g

Surabaya, 15 Agustus 1994



Mengetahui/ Mengesahkan :
a.n. Rektor
Ketua Lembaga Penelitian,

Prof. Dr. Noor Cholies Zaini
NIP. 130 355 372

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**RADIASI SINAR GAMMA TERHADAP EFEK SEKSUAL
AEDES AEGYPTI GENERASI BERIKUTNYA**

PENELITI

**Ir. Suhariningsih, Ir. Welina Ratnayanti K.,
Ir. Trisnaningsih, M.Eng. Sc. Ir. Puspa Erawati,
Drs. Moh. Yasin**

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

0051019943141



**MILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA**

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

DIBIAYAI : OPF UNAIR 1993/1994

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Penelitian I (Agustus - September 1993)..	15
4.2. Penelitian II (September - Nopember 1993)	15
4.3. Penelitian III (November 1993)	16
4.4. Penelitian IV (Januari - Maret 1994) ...	17
4.5. Pembahasan	18
V. KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1. Kesimpulan	20
5.2. Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alat Penelitian 22

v

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Nyamuk *Ae-aegypti* merupakan salah satu dari 500 spesies aedes yang ditemukan. *Ae-aegypti* merupakan media penular penyakit yang tergolong arbovirosis, di antaranya adalah *Demam Berdarah Diaqnué* (DBD)⁽¹⁾.

Penyakit DBD merupakan penyakit relatif baru di Indonesia dan merupakan masalah penting di bidang kesehatan masyarakat. Wabah penyakit ini di Indonesia terjadi pertama kali pada tahun 1968 di Surabaya dan sampai sekarang merupakan daerah endemi DBD⁽²⁾.

Mengingat penularan penyakit demam berdarah vektornya sangat luas, maka akan terjadi jumlah penderita demam berdarah pada masa yang akan datang bila tidak ada upaya pencegahan dan pemberantasannya.

Radiasi pada dasarnya adalah pancaran energi. Sinar γ adalah radiasi mengion yaitu radiasi yang dapat menghasilkan pasangan ion di dalam medium yang dilaluinya.

Radiasi mengion ini bila mengenai jaringan hidup akan menimbulkan perubahan pada jaringan sel sehingga sel menjadi berubah sifat, bahkan mati. Salah satu akibat dari perubahan tersebut adalah kemandulan.



Pemberian radiasi sinar γ dengan dosis 50 gy pada nyamuk *Ae-aegypti* diharapkan dapat mengurangi populasinya karena terjadi kemandulan.

1.2. Rumusan Permasalahan

Radiasi dengan dosis tertentu dapat menimbulkan kerusakan pada jaringan hidup (dalam hal ini adalah nyamuk *Ae-aegypti*) oleh karena itu permasalahannya sekarang :

1. Apakah dengan memberikan dosis radiasi sinar gamma 50 gray pada nyamuk *Ae-aegypti* dapat menimbulkan efek seksual pada generasi-generasi berikutnya ? (generasi 2, 3, ... n).
2. Sampai generasi keberapa dosis radiasi 50 gy berpengaruh pada efek seksualnya.

1.3. Batasan Permasalahan

1. Penelitian ini tidak memperhitungkan pengaruh fakta keaktifan nyamuk menarik lawan jenisnya tetapi hanya pengaruh dosis radiasi terhadap efek seksual *Ae-aegypti* generasi berikutnya.
2. Efek seksual adalah derajad tetas telur dari hasil perkawinan antara nyamuk jantan yang diradiasi dengan nyamuk betina tanpa radiasi.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengetahui/menentukan generasi keberapa dosis radiasi sinar gamma 50 gy masih berpengaruh terhadap seksualitas nyamuk Ae-aegypti.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat merupakan alternatif baru dalam pemberantasan nyamuk Ae-aegypti sehingga penyakit Demam Berdarah Diaqne dapat dicegah perkembangannya.

1.6. Hipotesis

Karena dosis radiasi sangat berpengaruh terhadap efek seksual nyamuk maka hipotesisnya adalah

H_0 = Ada pengaruh dosis radiasi 50 gy terhadap efek seksual nyamuk Ae-aegypti sampai generasi berikutnya.

H_a = tidak ada pengaruh dosis radiasi 50 gy terhadap efek seksual nyamuk Ae-aegypti sampai generasi berikutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Radiasi Elektromagnetik

Radiasi pada dasarnya adalah pancaran energi oleh atom-atom. Radiasi elektromagnetik adalah pancaran energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik (foton) yang dapat menyebabkan perubahan struktur dalam atom dari medium yang dilaluinya.

Apabila radiasi elektromagnetik berinteraksi dengan atom medium maka akan terjadi dua kemungkinan yaitu

- a. radiasi tersebut akan mengionisasi atom-atom medium sehingga menghasilkan pasangan ion,
- b. radiasi hanya bisa menyebabkan getaran atom tanpa dapat menghasilkan ion di dalam medium tersebut.

Suatu radiasi yang dapat menghasilkan pasangan ion di dalam bahan medium dinamakan radiasi mengion (Ionizing radiation), sedang radiasi yang tidak dapat menghasilkan ion di dalam bahan medium disebut radiasi tidak mengion (non ionizing radiation).

Radiasi elektromagnetik (foton) dibagai menjadi 2 kelompok besar yaitu :

- a. radiasi dengan panjang gelombang yang amat pendek (kurang dari 10^{-8} m) dapat memproduksi pasangan ion bila berinteraksi dengan bahan medium (misal : sinar x dan γ),

b. radiasi dengan panjang gelombang besar (ion A atau lebih) tidak dapat menghasilkan pasangan ion bila berinteraksi dengan bahan-bahan medium (misal : sinar tampak, gelombang radio, TV, dan lain sebagainya).

Dalam kaitannya dengan kesehatan, penggunaan radiasi mengion lebih sering digunakan dibandingkan dengan radiasi tidak mengion tetapi sayang potensi terjadinya efek samping dari penggunaan radiasi mengion ini juga lebih besar bila dibandingkan dengan radiasi yang tidak mengion.

2.2. Satuan dosis Serap (Absorbed dose)

Apabila tubuh nyamuk atau medium lain dikenai radiasi, sebagian atau semua radiasi itu akan diserap oleh jaringan tubuh nyamuk, karena terjadinya interaksi antara partikel-partikel radiasi dengan atom-atom dari medium (tubuh nyamuk).

Besar energi radiasi yang diserap oleh jaringan tubuh nyamuk tersebut dinamakan dosis serap. Besar dari dosis serap bergantung pada macam dan besarnya energi radiasi yang masuk, serta karakteristik medium yang terkena radiasi.

Satuan untuk dosis serap adalah rad. Dosis serap dalam tubuh nyamuk sebesar 1 rad artinya : ada 100 erg. energi radiasi yang diserap oleh 1 gram jaringan tubuh nyamuk.

Satuan S1 untuk dosis serap adalah gray.

Yaitu : jika radiasi yang diserap dalam 1 joule per 1 kg. Penyinaran radiasi photon biasanya diukur dengan satuan Rontgen (R) tetapi untuk praktisnya dianggap bahwa radiasi photon satu Rontgen (1R) yang diterima oleh tubuh akan menghasilkan dosis 1 rad.

2.3. Dosis Serap dari Radiasi Eksternal

Radiasi eksternal adalah radiasi yang sumbernya di luar tubuh.

Alat-alat Rontgen, Cobalt-60 dan Curium-137 sering digunakan sebagai sumber radiasi photon eksternal. Perhitungan sederhana laju dosis untuk radiasi photon yang berasal dari bahan radioaktif bisa dihitung sebagai berikut.

$$\dot{D} = \frac{\Gamma \cdot A}{d^2} \quad \text{R/jam}$$

dimana

\dot{D} = laju dosis yang diserap oleh tubuh per satuan waktu tertentu dengan satuan Rontgen/jam.

Γ = konstanta spesifik sinar gamma yaitu laju pemaparan pada jarak 1 m dari sumber radiasi gamma

A = aktivitas bahan radioaktif yang digunakan sebagai sumber radiasi photon dalam satuan Ci (Curie).

d = jarak antara jaringan yang diradiasi dengan sumber radiasi dalam satuan m.

2.4. Ciri Sel

Sebuah sel sering dianggap sebagai suatu satuan kehidupan yang terkecil. Berjuta-juta sel akan menggabung dan membentuk sebuah jaringan tertentu, sedang beberapa jaringan akan bergabung menjadi suatu organ tertentu, dan akhirnya berbagai organ akan terorganisasi sedemikian rupa membentuk sebuah tubuh yang lengkap.

Bahan dasar di dalam sebuah sel dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. air = merupakan bahan terbanyak di dalam sel
- b. lipid atau lemak
- c. karbohidrat atau pati
- d. protein
- e. asam nucleic.

Setiap bahan tersebut terbentuk dari berbagai molekul yang tiap molekulnya dapat mengandung beribu-ribu atom. Apabila seluruh bahan tersebut diuraikan menjadi atom-atom maka kebanyakan atom yang berada di dalam sebuah sel adalah atom H, O, N, S, dan P.

2.5. Fungsi Sel

Proses di dalam kehidupan organisme meliputi empat aktivitas utama yaitu :

- a. Kemampuan untuk tumbuh membesar
- b. Kemampuan untuk berkembang biak
- c. Kemampuan untuk meneruskan spesifikasi sel dari generasi ke generasi
- d. Kemampuan untuk merubah beberapa sifat yang bisa memungkinkan terjadinya variasi antara individu di dalam generasi tertentu.

Apabila terjadi hambatan di dalam proses tadi maka dapat terjadi suatu perubahan mendasar dari organisme tersebut. Sel yang sudah matang di dalam pertumbuhan akan mengalami proses berkembang biak yaitu setiap sel yang sudah masuk akan membelah dirinya menjadi dua anak sel (mitosis).

Demikian seterusnya proses kemampuan untuk tumbuh dan membelah atau berkembang biak.

Proses pertumbuhan dan pembelahan sel dimulai dan dikontrol oleh kromoson. Kromoson dianggap merupakan organ sel yang berfungsi sebagai pemegang instruksi genetika sel.

Instruksi genetika sel dari sebuah sel dikatakan amat khusus dan akan diturunkan secara menyeluruh kepada anak-anak sel dalam proses pembelahan sel. Oleh karena itu anak sel akan mempunyai sifat yang sama dengan sel induknya. Perubahan dalam instruksi genetika dari sebuah

sel dinamakan mutasi dan akan mengakibatkan terjadinya perubahan sifat sel tersebut.

Peristiwa mutasi atau perubahan di dalam instruksi genetika biasanya terjadi hanya sebagian dari sistem genetika sel, sehingga akan menyebabkan perubahan beberapa karakter saja dari suatu sel.

Setiap kromosom terbentuk dari suatu rangkaian yang panjang sekali dari bahan kimiawi yang dinamakan sebagai molekul DNA (doexyrbase nucleic acid). DNA inilah sebenarnya pemegang utama instruksi genetika sel-sel tersebut. Satu satuan dari instruksi genetika disebut gene.

Mutasi dalam jaringan atau tubuh nyamuk ada 2 macam :

- a. Mutasi seksual yaitu mutasi yang apabila terjadi akan dapat diturunkan kepada anak cucu (generasi berikutnya).
- b. Mutasi somatik yaitu mutasi yang tidak dapat dipindahkan kepada generasi berikutnya.

Mutasi seksual hanya mungkin terjadi apabila ada perubahan kromosom di dalam sel-sel seks dari tubuh nyamuk baik sel sperma maupun ovumnya.

Apabila terjadi mutasi pada sel sperma dari nyamuk jantan maka apabila nyamuk tadi kawin maka anak nyamuk (pupa) tersebut akan mempunyai komposisi kromosom yang berbeda yakni berasal dari perubahan atau mutasi sel-sel seks tersebut, yang akhirnya bila pupa dengan komposisi

kromosom yang baru tadi mempunyai anak seterusnya akan memindahkan mutasi tadi ke generasi berikutnya.

Radiasi mengion dapat menyebabkan terjadinya mutasi di dalam sel. Muller adalah orang yang pertama kali mendemonstrasikan bahwa sinar-x adalah mutagen (dapat menyebabkan mutasi di dalam sel).

Bila tubuh nyamuk terkena sinar radiasi maka akan terjadi interaksi antara sinar radiasi tersebut dengan bagian terkecil dari sel yakni atom-atom dalam sel. Akibatnya terjadilah proses ionisasi dari atom-atom di dalam sel yang bisa menyebabkan pecahnya ikatan-ikatan kimiawi di dalam molekul-molekul sel. Oleh karena itu radiasi yang mengenai sel dapat pula menyebabkan terjadinya perubahan struktur kimiawi dari molekul DNA.

Sel-sel yang peka terhadap radiasi misalnya sel telur dan sel indung telur.

Secara ringkas dapat dikatakan bahwa kemungkinan terjadinya kerusakan yang tetap di dalam suatu sel apabila sel tersebut terkena radiasi ditentukan oleh 2 faktor utama yaitu :

- a. Besarnya dosis radiasi yang berinteraksi dengan sel.
- b. Kepekaan sel terhadap radiasi yang pada umumnya dikaitkan dengan kemampuan untuk mengadakan perbaikan sendiri dari individu-individu sel.

Secara teratur perubahan yang terjadi di dalam sel seperti terjadi dengan dosis yang amat rendah sekalipun. Dan hasil percobaan diketahui energi rata-rata dari

radiasi untuk dapat mengakibatkan proses ionisasi sebuah atom di dalam jaringan tubuh hanya diperlukan sebesar 34 eV.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Bahan kajian

Bahan kajian yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah nyamuk species Ae-aegypti.

Nyamuk dipilih dari tempat yang sesuai yaitu dari Kelurahan Airlangga Kecamatan Gubeng Kota Madya Surabaya.

3.2. Pemberian Radiasi

Radiasi dilakukan di lab. Radiologi RSUD Dr. Soetomo dengan pesawat Teletherapy XK-500 dari Cobalt-60 yang energinya 1,25 Mev. Dipilih laju dosis 50 Gy/detik karena telah terbukti paling efektif⁽⁷⁾.

3.3. Alat-alat

Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah :

- Lup (kaca pembesar)
- pesawat Teletherapy XK-500
- Aspirator
- Pipet
- Gelang karet
- Gelang plastik (220 ml)
- Kurungan nyamuk berukuran 30 x 30 x 40 cm
- Kertas saring
- Selang bening



- Saringan teh
- Senter
- Bak larva

3.4. Cara Kerja

- 3.4.1. Dipindahkan sejumlah larva dalam beberapa gelas plastik (200 ml) yang berisi air suling secukupnya dan dibiakkan menjadi pupa.
- 3.4.2. Pupa diradiasi dengan dosis 50 Gy. Disamping pupa yang diradiasi disediakan pula pupa tanpa radiasi sebagai kontrol dan dibiarkan untuk keluar menjadi bentuk dewasa.
- 3.4.3. Nyamuk dewasa dipilih jenis kelaminnya, semua nyamuk betina dibunuh.
- 3.4.4. Dari perlakuan yang serupa (1) dipilih nyamuk betina tanpa perlakuan radiasi sebelumnya.
- 3.4.5. Nyamuk dewasa yang sudah dipilih jenis kelaminnya dibiarkan tetap dalam gelas-gelas plastik selama 2 - 3 hari dan diberi makan gula 1% dalam air suling yang diteteskan pada kapas. Perlakuan ini perlu agar jantan pada waktu disilangkan telah siap untuk kawin.
- 3.4.6. Sesudah masa ini, nyamuk dipindahkan ke dalam kurungan perkawinan dengan perbandingan 5 jantan yang teradiasi dan 10 betina tanpa radiasi setiap kurungan. Dalam kurungan

ditempatkan gelas plastik berair untuk sumber kelangsungan udara dan kertas saring tempat peneluran, dan kapas yang berisi larutan gula.

3.4.7. Pada hari berikutnya selama 1 minggu dihitung jumlah telur yang menetas pada masing-masing perlakuan, kemudian dihitung jumlah pupanya.

3.4.8. Dari sejumlah pupa yang telah menjadi nyamuk dipilih 5 nyamuk jantan untuk diperlakukan seperti pada no. 6 dan 7 demikian seterusnya.

Jika jumlah pupa hasil perkawinan memenuhi syarat maka akan dilakukan analisa varian tetapi jika jumlah pupa terlalu sedikit maka tidak dapat digunakan uji statistik analisa varian melainkan analisa diskriptif.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dibahas hasil-hasil penelitian yang dilakukan berulang kali dimulai pada bulan Agustus 1993 sampai dengan akhir Maret 1994.

Adapun hasilnya secara bertahap dapat disajikan sebagai berikut.

4.1. Penelitian I (Agustus - September 1993)

4.1.1. Sampel \pm 150 pupa Ae-aegypti

Dari sampel tersebut separuh diradiasi dan separuhnya tidak diradiasi.

4.1.2. Setelah nyamuk menjadi dewasa ternyata nyamuk yang diradiasi sebagian besar adalah nyamuk betina, hanya 2 ekor yang jantan. sehingga penelitian ini dianggap gagal.

4.2. Penelitian II (September - November 1993)

4.2.1. Sampel \pm 200 pupa Ae-aegypti, separuh diradiasi dan separuh tidak diradiasi.

4.2.2. Setelah menjadi nyamuk dewasa dipilih 20 nyamuk jantan dari pupa yang diradiasi dan 40 nyamuk betina dari pupa yang tidak diradiasi, sisanya dibuang.

4.2.3. Nyamuk-nyamuk tersebut ditempatkan dalam 4 kurungan, di mana tiap kurungan terdiri dari 5 nyamuk jantan yang diradiasi dan 10 nyamuk betina yang tidak diradiasi.

4.2.4. Sebagai kontrol ditempatkan dalam 4 kurungan terdiri dari 5 nyamuk jantan dan 10 nyamuk betina yang tidak diradiasi.

4.2.5.1. Hasil perkawinan nyamuk dengan perlakuan (radiasi).[✓]

Setelah 1 minggu ternyata dari 4 kurungan tidak ada yang menghasilkan keturunan (pupa) dan semua nyamuk mati, sehingga penelitian ini tidak dapat dilanjutkan.

4.2.5.2. Hasil perkawinan nyamuk tanpa perlakuan (kontrol).[✓]

Dari ke 4 kurungan, diperoleh

kurungan 1 = 10 pupa

kurungan 2 = 8 pupa

kurungan 3 = 11 pupa

kurungan 4 = 12 pupa

4.3. Penelitian III (November - 1993)

Langkah 4.3.1, 4.3.2, dan 4.3.3 dilakukan seperti pada penelitian II (4.2.1 s.d . 4.2.4)

4.3.4. Hasil perkawinan nyamuk dengan perlakuan (radiasi) :

Dari ke 4 kurungan diperoleh hanya 3 pupa dan setelah dewasa ternyata semuanya betina. Penelitian III ini tidak dapat dilanjutkan.

4.3.5 Hasil perkawinan nyamuk tanpa perlakuan (kontrol):

Dari ke 4 kurungan, diperoleh

kurungan 1 = 9

kurungan 2 = 8

kurungan 3 = 7

kurungan 4 = 12

4.4. Penelitian IV (Januari - Maret 1994)

Langkah 4.4.1, s.d. 4.4.4 dilakukan seperti pada penelitian III di atas.

4.4.1. Hasil perkawinan nyamuk dengan radiasi :

a. Dari ke 4 kurungan diperoleh hasil perkawinan masing-masing :

kurungan 1 = 4 pupa

kurungan 2 = 3 pupa

kurungan 3 = 5 pupa

kurungan 4 = 0 pupa

total = 12 pupa

Setelah dewasa ternyata hanya 4 pupa yang menjadi nyamuk jantan, lainnya dibuang.

b. Empat nyamuk jantan generasi ke 2 ini kemudian dikawinkan dengan 8 ekor nyamuk betina (tanpa radiasi) dalam satu kurungan.

Setelah 2 minggu semua nyamuk mati sedang pupa hasil perkawinan juga tidak nampak.

4.4.2. Hasil perkawinan nyamuk tanpa perlakuan (kontrol) :

Dari ke 4 kurungan, diperoleh

kurungan 1	=	4 pupa
kurungan 2	=	3 pupa
kurungan 3	=	3 pupa
kurungan 4	=	5 pupa

Selama proses penelitian IV berlangsung, dilakukan juga penelitian V yaitu dengan mengambil sampel \pm 300 pupa, setelah diradiasi, ditunggu satu minggu kemudian ternyata semua pupa mati.

4.5. Pembahasan

a. Hasil Penelitian di atas tidak dapat diuji dengan statistik karena data yang diperoleh terlalu sedikit. Dari penelitian II, III, IV jelas bahwa efek seksual nyamuk *Ae-aegypti* yang diradiasi dengan 50 gy menurun, hal ini tampak pada jumlah pupa hasil perkawinannya, dibandingkan terhadap kontrol.

- IRI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
- b. Pada penelitian I sampai dengan V diketahui bahwa nyamuk *Ae-aegypti* yang diradiasi hanya bertahan sampai generasi kedua.
- c. Selama penelitian dapat diamati bahwa generasi ke 2 ini mempunyai tubuh yang jauh lebih kecil dan lebih gesit, tetapi tidak dapat melanjutkan keturunan.
- d. Ditinjau dari dosis radiasi yang diberikan pada pupa nyamuk, yaitu 50 gy maka dapat dikatakan bahwa dosis ini adalah dosis LD 50 karena dari hasil penelitian I sampai dengan V separuh bahkan lebih dari pupa yang diradiasi mati.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian I sampai dengan V, telah dibahas dalam bab IV maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

5.1.1. Nyamuk *Ae-aegypti* yang diradiasi dengan dosis 50 gy hanya dapat bertahan sampai generasi kedua

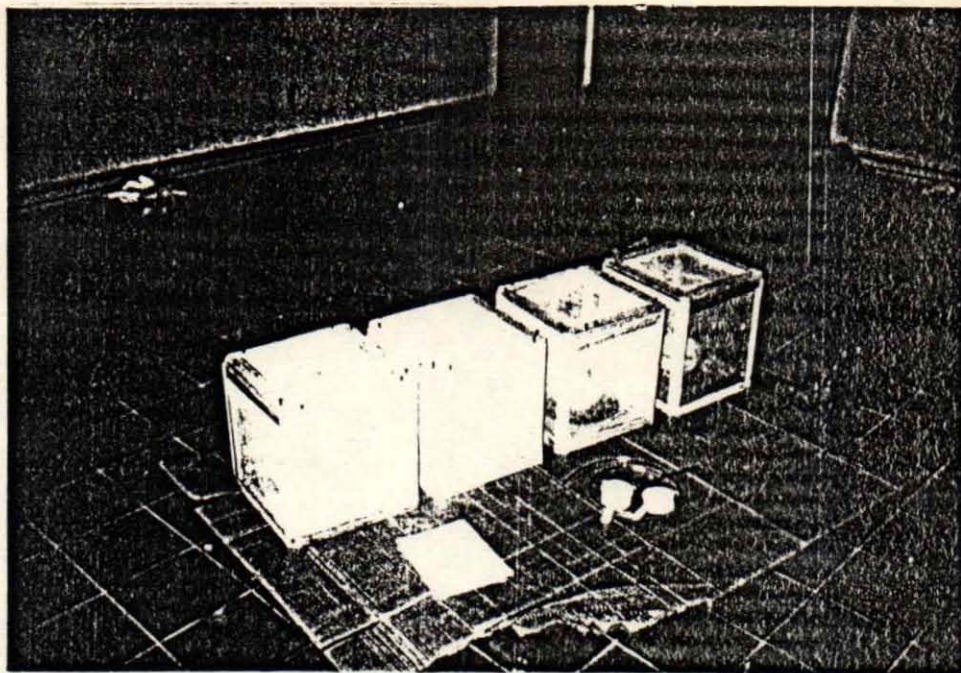
5.1.2. Dosis 50 gy adalah LD 50, karena separuh bahkan lebih dari pupa yang diradiasi mati.

5.2. Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan mencari sebab, mengapa generasi kedua ini lebih kecil dan lebih gesit.

1. Acosta V. et al., *Essentials of Modern Physics*, Harper and Row Publisher, New York, 1973, hal.91 - 109.
2. Anonim, *Pedoman Pelaksanaan Program Pemberantasan Penyakit Demam Berdarah*, Rapat Kerja Unit Arbovirus Tingkat Propinsi Seluruh Indonesia, Ciloto, 1981, 1981, hal. 1 - 34.
3. Anonim, *Penataran Pemberantasan Demam Berdarah*, Dinkesda Prop. Dati I Jatim, Surabaya, 1985, hal. 6 - 10.
4. Budi S. M., *Studi Tentang Macam Kontainer Sebagai Tempat Perindukan Nyamuk Ae-aegypti di Kelurahan Banyu Urip Kec. Sawahan Komad. Surabaya*, Akademi Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi, Surabaya, 1990, hal. 1 - 14.
5. Cember H., *Introduction to Health Physics*, Pergamon Press Inc, First Edition, Oxford, 1969, hal.76 - 249.
6. WHO, *Vektor Control in International Health*, Geneva, Swiss, 1972, hal. 13 - 29.
7. I Wayan Balik Sudarsana, *Radiasi Sinar Gamma Terhadap Efek Seksual Aedes Ae-aegypti di Surabaya*, Tugas Akhir Jurusan Fisika FMIPA Unair, Surabaya, 1993.

LAMPIRAN



Gambar 1. Alat Penelitian