



**PENGARUH FREKUENSI GELOMBANG BUNYI TERHADAP PERILAKU
LALAT RUMAH (*Musca Domistica*)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Abdul Yasid

NIM 110210102029

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2016

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT dan juga shalawat serta salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Musrifah dan juga ayahanda Abdul Aziz beserta keluarga, terimakasih atas semua kasih sayang yang telah tcurahkan kepadaku dari kecil sampai saat ini, segala pengorbanan yang telah diberikan kepadaku, motivasi yang selalu mendorongku, kesabaran dalam membimbingku, serta semua hal yang telah kuterima sehingga aku menjadi lebih baik sampai saat ini dan terus kedepannya demi tercapainya cita-cita;
2. Guru-guruku dan dosen-dosenku, terimakasih karena telah mendidikku dengan penuh kesabaran dari kecil sampai saat ini, dan juga atas membimbingnya yang selalu tcurakan kepadaku.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kucintai dan kubanggakan.

MOTTO

*“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu dia hidupakan bumi sesudah mati (kering)nya dan dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi, sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkannya.”(QS. 2: 164)
(terjemahan surat Al-Baqoroh: 164)*

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. Al Qur'an dan Terjemahannya. Bandung: CV Penerbit. Diponegoro.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdul Yasid

NIM : 110210102129

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“PENGARUH FREKUENSI GELOMBANG BUNYI TERHADAP PERILAKU LALAT RUMAH (*Musca Domistica*)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada substansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 Agustus 2016

Yang menyatakan

Abdul Yasid

NIM 110210102129

SKRIPSI

**PENGARUH FREKUENSI GELOMBANG BUNYI TERHADAP PERILAKU
LALAT RUMAH (*Musca Domistica*)**

Oleh :

Abdul Yasid

NIM 1102101012029

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Yushardi, S.Si., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Rif'ati Dina Handayani, S.Pd., M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul **“PENGARUH FREKUENSI GELOMBANG BUNYI TERHADAP PERILAKU LALAT RUMAH (*Musca Domistica*)”** telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Program Studi Pendidikan Fisika

Tim Penguji :

Ketua

Sekretaris,

Dr . Yushardi S, Si.,M.Si
NIP. 1965042 0199512 1 001

Rif'ati Dina Handayani, S.Pd., M.Si
NIP 19810205 200604 2 001

Anggota 1,

Anggota 2,

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.
NIP. 19620401 198702 1 001

Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd
NIP 19821215 200604 2 004

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP 1954050 119830 3 1005

RINGKASAN

Pengaruh Frekuensi Gelombang Bunyi Terhadap Perilaku Lalat Rumah (*Musca Domistica*); Abdul Yasid; 110210102029; 2016; 37 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Gelombang audiosonik merupakan gelombang bunyi yang memiliki frekuensi antara 20 Hz sampai 20.000 Hz dan dapat didengar oleh manusia normal. Gelombang audiosonik banyak ditemukan di lingkungan sekitar dan sangat mudah dalam pembuatannya. Gelombang audiosonik sudah beradaptasi dengan kehidupan sehari-hari di dalam masyarakat sejak dahulu, bahkan gelombang ini sudah menjadi suatu bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan masyarakat itu sendiri. Gelombang ini juga tidak menjadi polusi suara jika taraf intensitasnya kecil.

Musca domestica atau lalat rumah atau sering disebut *housefly* merupakan salah satu spesies serangga yang banyak terdapat di seluruh dunia. Sebagian besar (95%) dari berbagai jenis lalat yang dijumpai di sekitar rumah dan kandang, adalah lalat jenis ini. *Musca domestica* dibidang kesehatan dianggap sebagai serangga pengganggu karena merupakan faktor penyebab dari beberapa penyakit seperti *miasis* pada manusia dan hewan. Lalat ini juga mengganggu dari segi kebersihan dan ketenangan. *Musca domestica* umumnya berkembang biak dalam jumlah besar di tempat-tempat kotor dan sekitar kandang. Sehingga pengendalian lalat rumah (*Musca domestica*) sangat penting bagi kesehatan baik untuk manusia maupun ternak.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh frekuensi gelombang bunyi (audiosonik) terhadap banyaknya lalat rumah yang hinggap pada suatu tempat/makanan. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan variabel bebas adalah frekuensi gelombang audiosonik dan suhu lingkungan. Sumber frekuensi audiosonik berasal dari program file MP4 berbantuan *media player*, dipaparkan kepada lalat rumah sebanyak 25 ekor yang beraktivitas di dalam kubus

kaca. Frekuensi yang dihasilkan yaitu 100 Hz sampai 16.000 Hz sesuai dengan lesensi yang tertulis pada file MP4. Lalat rumah diukur berdasarkan jumlah hinggap pada makanan di dalam kubus kaca, ketika diberi paparan frekuensi gelombang audiosonik pada suhu 27°C, 30°C dan 35°C.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa frekuensi gelombang bunyi (audiosonik) berpengaruh terhadap perilaku lalat rumah (*Musca domestica*). Analisis data menunjukkan paparan frekuensi dari 100 Hz sampai dengan 16.000 Hz pada suhu ruang menyebabkan jumlah lalat rumah yang hinggap semakin berkurang dan aktivitasnya semakin meningkat. Saat suhu ditingkatkan aktivitas lalat rumah semakin meningkat dengan signifikan. Kenaikan suhu menyebabkan kecepatan gelombang bunyi semakin meningkat. Sehingga gangguan pada tubuh lalat rumah semakin besar dan membuat aktivitasnya bertambah. Semakin besar suhu didalam ruangan maka semakin cepat pula frekuensi audisonik yang menumbuk tubuh lalat rumah yang menyebabkan aktivitasnya semakin meningkat. Suara yang dihasilkan frekuensi gelombang audiosonik juga dapat mempengaruhi jumlah hinggap lalat rumah (*Musca domestica*). Pada frekuensi ± 3000 Hz gelombang audiosonik menghasikan suara yang sangat jelas, membuat jumlah hinggap lalat menurun secara signifikan. Sehingga dapat diketahui bahwa suara juga dapat mempengaruhi perilaku lalat rumah (*Musca domestica*) Meningkatnya besar frekuensi gelombang audiosonik juga dapat mempengaruhi jumlah hinggap lalat rumah. Berdasarkan data yang ada dan hasil analisis penelitian semakin besar frekuensi gelombang bunyi yang dipaparkan pada hewan maka perilaku hewan tersebut menjadi semakin pasif. Hal ini sama dengan perilaku lalat rumah (jumlah hinggapnya) semakin besar frekuensi yang diberikan, lalat rumah semakin pasif dan jumlah hinggapnya semakin bertambah.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa frekuensi gelombang audiosonik dan suhu didalam udara dapat mempengaruhi aktivitas/perilaku lalat rumah (*Musca domestica*). Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian paparan frekuensi audiosonik menunjukkan hasil jumlah hinggap lalat rumah yang berbeda-beda.

PRAKATA

Puji dan rasa syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan pada baginda Rasulullah Muhammad SAW, yang telah membawa manusia dari jaman jahiliyah menuju zaman yang berilmu dan berahlak seperti sekarang ini.

Skripsi yang berjudul "Pengaruh frekuensi gelombang bunyi terhadap perilaku lalat rumah (*Musca domestica*)" ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana (S1) pada Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Jember.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terimakasih tersebut kami sampaikan kepada:

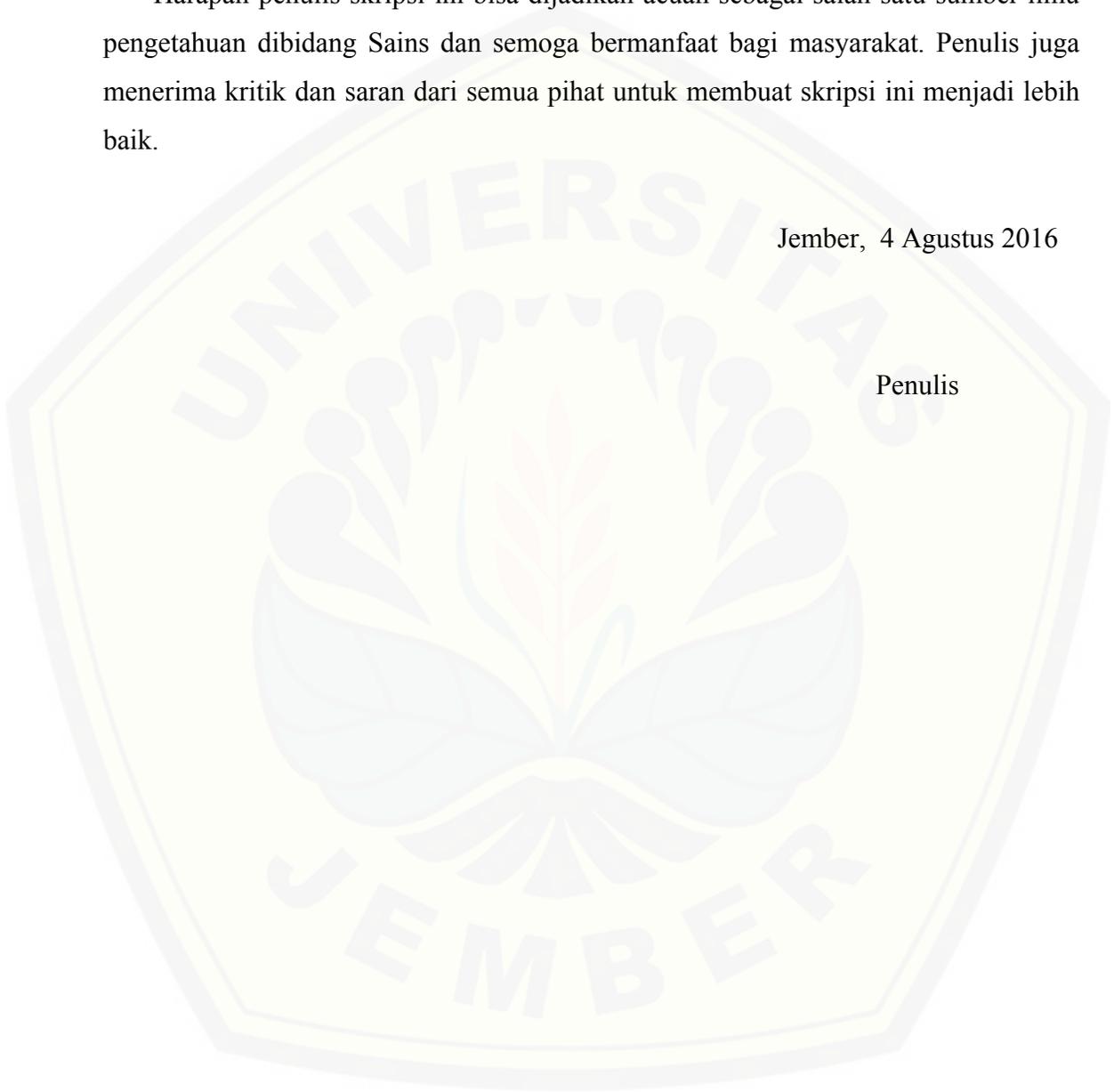
1. Bapak Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibu Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Bapak Dr. Yushardi, S.Si, M.Si., selaku ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
3. Bapak Dr. Yushardi S, Si.,M.Si dan Ibu Rif'ati Dina Handayani, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi;
4. Bapak Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si dan Ibu Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Penguji;
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan studi di Pendidikan Fisika;
6. Keluargaku yang telah mendukung dengan sepenuh hati setiap langkah yang saya tempuh untuk menimba ilmu dari ari kecil hingga sekarang
7. Sahabat terdekatku angkatan 2011 yang telah menjadi keluargaku di Jember;

8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Harapan penulis skripsi ini bisa dijadikan acuan sebagai salah satu sumber ilmu pengetahuan dibidang Sains dan semoga bermanfaat bagi masyarakat. Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak untuk membuat skripsi ini menjadi lebih baik.

Jember, 4 Agustus 2016

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN BIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gelombang	6
2.2 Suhu Udara	10
2.3 Serangga (<i>Insekta</i>)	10
2.4 Daerah Frekuensi Sayap Lalat	16

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	18
3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	19
3.5 Desain Alat Penelitian	20
3.6 Alat dan bahan	20
3.7 Bagan Alur Penelitian.....	22
3.8 Metode Pengumpulan Data.....	24
3.10 Metode Analisis Data.....	25

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penelitian	26
4.2 Pembahasan	30

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29

DAFTAR PUSTAKA	30
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel dari jenis serangga di hutan Tinjomoyo Semarang, Jawa Tengah.....	11
Tabel 3.1 Tabel pengamatan pengaruh frekuensi gelombang bunyi (Audiosonik) terhadap jumlah hinggap lalat rumah (<i>Musca domestica</i>).....	25
Tabel 4.1 Tabel pengamatan pengaruh frekuensi gelombang bunyi (audiosonik) terhadap jumlah hinggap lalat rumah (<i>Musca domestica</i>) pada suhu $\pm 27^{\circ}$ C.....	26
Tabel 4.2 Tabel pengamatan pengaruh frekuensi gelombang bunyi (Audiosonik) terhadap jumlah hinggap lalat rumah (<i>Musca domestica</i>) pada suhu $\pm 30^{\circ}$ C.....	27
Tabel 4.3 Tabel pengamatan pengaruh frekuensi gelombang bunyi (Audiosonik) terhadap jumlah hinggap lalat rumah <i>Musca domestica</i>) pada suhu $\pm 35^{\circ}$ C.....	27
Tabel 4.4 Tabel perbandingan pengaruh frekuensi gelombang bunyi(Audiosonik) terhadap jumlah hinggap lalat rumah (<i>Musca domestica</i>) pada suhu 27° C, 30° C dan 35° C.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rentang frekuensi pendengaran pada, hewan, serangga, dan manusia.....	9
Gambar 2.2 Siklus hidup lalat.....	15
Gambar 2.3 Kerangka teoritis.....	17
Gambar 3.1 Desain alat percobaan pengaruh frekuensi bunyi terhadap perilaku lalat rumah (<i>Musca domestica</i>).....	20
Gambar 3.2 Bagan alur penelitian pada percobaan pengaruh frekuensi gelombang bunyi terhadap perilaku lalat rumah (<i>Musca domestica</i>).....	22
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Pengaruh Frekuensi Gelombang Bunyi (audiosonik) Terhadap Jumlah Hinggap Lalat Rumah (<i>Musca domestica</i>) Pada Suhu 27°C, 30°C dan 35°C.....	30

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab 1 berisi tentang (1) latar belakang, (2) rumusan masalah, (3) tujuan penelitian dan (4) manfaat penelitian yang akan dijelaskan sebagai berikut.

1.1 Latar Belakang

Gelombang merupakan rambatan energi getaran yang merambat melalui medium atau tanpa melalui medium (Halliday, 2010; 455). Berdasarkan mediumnya gelombang dibedakan menjadi dua yaitu gelombang mekanik dan elektromagnetik. Gelombang mekanik adalah gelombang yang arah rambatannya memerlukan medium perantara sedangkan gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang arah rambatannya tanpa menggunakan medium. Berdasarkan rambatannya gelombang dibagi menjadi dua yaitu gelombang transversal dan longitudinal. Gelombang transversal merupakan gelombang yang rambatan sejajar dengan getaran dan mediumnya sedangkan gelombang longitudinal adalah gelombang yang rambatannya sejajar dengan getaran dan mediumnya (Bambang, 2008: 228).

Bunyi adalah salah satu dari gelombang longitudinal yang dapat menjalar di dalam medium padat, cair dan gas, biasanya banyak dijumpai dalam medium udara berdasarkan frekuensinya, gelombang bunyi dibedakan menjadi tiga yaitu gelombang infrasonik, audiosonik, dan gelombang ultrasonik. Gelombang infrasonik adalah gelombang dengan frekuensi kurang dari 20 Hz seperti gelombang seismik. Gelombang audiosonik yang memiliki frekuensi sekitar 100 Hz sampai 20.000 Hz misalnya, suara televisi, radio, mobil, manusia, gerakan sayap lalat dan suara garangpung (Purwanto, 2011). Gelombang ultrasonik dengan frekuensi diatas 20.000 Hz contohnya gelombang yang dikeluarkan oleh kelalawar dan alat-alat tertentu.

Gelombang audiosonik merupakan salah satu gelombang bunyi yang mudah dibuat dibandingkan dengan gelombang ultrasonik. Gelombang audiosonik

digunakan sebagai alat pengusir lalat rumah (*Musca domestica*) yang mengganggu kehidupan manusia dan menyebabkan beberapa penyakit dan paparan gelombang tidak berbahaya dibandingkan dengan obat nyamuk dan penyemprot serangga.

Lalat rumah (*Musca domestica*) termasuk dalam filum *Arthropoda*, kelas *Insecta*, ordo *Diptera*, famili *Muscidae* dan Genus *Musca*. Lalat rumah dimasukkan ke dalam kelompok *Arthropoda* atau binatang beruas, memiliki kerangka luar atau eksoskeleton yang mengandung khitin yang dapat mengelupas apabila tubuh berkembang. *Musca domestica* berukuran sebesar biji kacang tanah, berwarna hitam kekuningan. Lalat rumah (*Musca domestica*) jantan berukuran panjang tubuh 5,8 - 6,5 mm dan *Musca domestica* betina berukuran panjang tubuh 6,5 - 7,5 mm. Lalat ini secara umum mempunyai ciri berwarna kelabu. Tubuh terbagi menjadi tiga bagian yaitu bagian kepala dengan sepasang antena, *thoraks* dan *abdomen*. Kepala *Musca domestica* relatif besar dengan dua mata majemuk yang bertemu di garis tengah untuk lalat jantan, sedang lalat betina dua mata majemuk terpisahkan oleh ruang muka. Mulut lalat bertipe *sponging*, disesuaikan dengan jenis makanannya yang berupa cairan. Bagian mulut lalat digunakan sebagai alat penghisap makanan yang disebut dengan labium. Pada ujung labium terdapat labella yang menghubungkan antara labium dengan rongga tubuh (*haemocoele*). *Musca domestica* atau lalat rumah atau sering disebut *housefly* merupakan salah satu spesies serangga yang banyak terdapat di seluruh dunia. Sebagian besar (95%) dari berbagai jenis lalat yang dijumpai di sekitar rumah dan kandang, adalah lalat jenis ini.

Perilaku lalat rumah (*Musca Domestica*) suka hidup berkelompok dan hinggap tidak suka terbang terus-menerus, dari perilaku inilah yang menyebabkan lalat mudah terjebak perangkap yang sengaja dipasang manusia (Iskandar, 2015). Lalat rumah juga hinggap pada ikan asin pada proses penjemuran (Ariyani, 2008).

Musca domestica dibidang kesehatan dianggap sebagai serangga pengganggu karena merupakan faktor penyebab dari beberapa penyakit seperti *miasis* pada manusia dan hewan. Lalat ini juga mengganggu dari segi kebersihan dan ketenangan. *Musca domestica* umumnya berkembang biak dalam jumlah besar di tempat-tempat

kotor dan sekitar kandang, pengendalian *Musca domestica* sangat penting bagi kesehatan baik untuk manusia maupun ternak. Pada saat populasi meningkat, *Musca domestica* dapat menjadi pengganggu baik bagi orang yang sedang bekerja maupun istirahat (Hastutiek: 2013). Diasumsikan frekuensi gelombang audiosonik dari 20 Hz – 16.000 Hz dapat mempengaruhi perilaku (banyak hinggap) lalat rumah (*Musca domestica*).

Susanti (2011) melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh musik pada pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica Juncea*). Musik yang digunakan dalam perlakuan tanaman adalah jenis musik gamelan Jawa (Lcr Kebogiro Penganten - Nartosabdo) yang memiliki puncak frekuensi 3000 - 6000 Hz hasil dari penelitian ini adalah Jenis musik gamelan jawa (Lcr Kebogiro Penganten - Nartosabdo) pada rentang frekuensi 3000 - 6000 Hz memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produktivitas sawi ketika pemberian treatmennya dengan durasi yang berbeda - beda. Pada saat dipanen, sawi yang paling bagus yaitu tanaman yang diberikan perlakuan musik selama 3 jam dengan berat basah 19,03 gram per 20 tanaman, dan Hastutik (2010) meneliti *Musca domestica* di laboratorium dipengaruhi oleh kelembaban yang tinggi, bahwa lalat rumah memiliki peran atau potensi dalam penyebaran penyakit. Cornelia (2011) meneliti otot-otot lalat Lalat buah (*Drosophila melanogaster*), sayapnya bergerak pada frekuensi 200 Hz yang artinya, otot-otot penerbangannya berkontraksi dan rileks sebanyak ± 200 kali perdetik, Menurut Ariyani, dkk (2007) lalat yang sering menghinggapi ikan asin pada proses penjemuran adalah lalat rumah.

Berdasarkan data diatas, maka perlu dilakukan eksperimen untuk menguji pengaruh frekuensi gelombang bunyi terhadap lalat rumah (*Musca domestica*) dengan judul **“Pengaruh Frekuensi Gelombang Bunyi Terhadap Perilaku Lalat Rumah (*Musca domestica*)”**. Data yang diperoleh dari eksperimen ini diharapkan dapat dijadikan acuan sebagai sarana untuk pengusir lalat (*Musca domestica*) agar tidak membawa penyakit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan oleh peneliti, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Adakah pengaruh frekuensi gelombang audiosonik pada suhu yang berbeda terhadap perilaku (jumlah hinggap) lalat rumah (*Musca domestica*) pada makanan?
- b. Berapakah batasan frekuensi gelombang audiosonik pada suhu yang berbeda yang dapat mempengaruhi perilaku (jumlah hinggap) lalat rumah (*Musca domestica*) pada makanan?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian hanya frekuensi gelombang audiosonik dengan rentang frekuensi dari 100 Hz – 16 kHz dan suhu.
- b. Intensitas bunyi, volum wadah, ukuran lalat, makanan lalat dibuat tetap.
- c. Penelitian ini untuk mengetahui pada batas frekuensi berapakah perilaku lalat rumah (*Musca domestica*) mulai berubah, dampak terhadap fungsi organ tubuh lalat atau dampak lain diabaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis pengaruh frekuensi gelombang audiosonik pada suhu yang berbeda terhadap perilaku (jumlah hinggap) lalat rumah (*Musca domestica*) pada makanan.
- c. Menganalisis batasan frekuensi gelombang audiosonik pada suhu yang berbeda yang dapat mempengaruhi perilaku (jumlah hinggap) lalat rumah (*Musca domestica*) pada makanan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah dampak yang dicapai pada tujuan penelitian. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi peneliti

1. Sebagai sumbangan hasil pemikiran penulis dibidang ilmu pengetahuan.
2. Sebagai pengalaman penulis untuk menambah pengetahuan tentang serangga.

b. Bagi mahasiswa

Sebagai acuan untuk penelitan pengaruh gelombang audiosonik pada suhu berbeda terhadap perilaku/jumlah hinggap lalat rumah (*Musca domestica*) pada makanan.

c. Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam menentukan frekuensi audiosonik sebagai pengusir lalat rumah (*Musca domestica*) agar tidak menyebarkan penyakit di lingkungan rumah.

BAB 2. TINJAUAN PUTAKA

Bab 2 berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan objek atau ruang lingkup yang dijadikan dasar dalam penelitian, mencakup beberapa hal berikut:

2.1. Gelombang

Gelombang merupakan gejala perpindahan usikan atau gangguan sedangkan rambatannya memindahkan energi tanpa menggeser medium gelombangnya. Gelombang berbeda dengan materi, gelombang selama menjalar (merambat) hanya memindahkan energi sedangkan materi selama berpindah juga dapat memindahkan masa dan energi.

Gelombang berdasarkan kebutuhan medium dapat dibedakan menjadi 2, yaitu gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik (GEM). Gelombang mekanik merupakan gelombang dapat menjalar jika ada medium untuk menjalar. Gelombang elektromagnetik dapat menjalar tanpa menggunakan medium (ruang hampa), contoh dari gelombang mekanik adalah bunyi, gelombang air, gelombang pegas, gelombang tali, dan lain-lain, sedangkan contoh gelombang elektromagnetik yaitu, gelombang radio, gelombang televisi, gelombang mikro, gelombang radar, cahaya tampak, sinar ultraviolet, sinar X, dan sinar gamma (Bambang, 2008: 228). Superposisi gelombang merupakan penjumlahan simpangan akibat dua gelombang atau lebih merambat pada medium yang sama pada saat yang sama, Derau dapat dinyatakan sebagai superposisi gelombang gelombang periodik (Ashar, 2005).

Resonansi merupakan fenomena yang terjadi apabila sebuah sistem berosilasi dipengaruhi oleh sederet pulsa periodik yang sama atau hampir sama dengan salah satu frekuensi alami dari osilasi sistem. Sistem tersebut akan berosilasi dengan amplitudo yang relatif besar atau amplitudo maksimal (Sugiyanto, 2011).

2.1.1 Gelombang bunyi

Bunyi merupakan gelombang mekanik jenis longitudinal yang merambat dan sumbernya berupa benda yang bergetar. Bunyi bisa didengar sebab getaran benda sebagai sumber bunyi menggetarkan udara di sekitar dan melalui medium udara bunyi merambat sampai ke gendang telinga, sebenarnya merupakan variasi tekanan udara secara periodik di sepanjang lintasan perambatannya. Tekanan udara periodik inilah yang menggetarkan selaput gendang telinga.

Bunyi yang dapat didengar manusia berada pada kawasan frekuensi pendengaran, yaitu antara 20 Hz sampai dengan 20 kHz dan yang paling peka pada frekuensi 3000 Hz (Shoedojo, 2004: 24). Frekuensi bunyi yang kurang dari 20 Hz disebut bunyi infrasonik atau *infrasound*. Bunyi ini tidak dapat didengar manusia karena kepekaan manusia tidak dapat menjangkaunya. Bunyi berfrekuensi lebih dari 20 kHz disebut bunyi ultrasonik atau *ultrasound* contohnya gelombang yang dikeluarkan oleh kelalawar dan alat-alat tertentu. Bunyi audiosonik adalah bunyi yang memiliki frekuensi sekitar 20 Hz sampai 20 kHz yang dapat didengar manusia misalnya, suara televisi, radio, mobil, manusia, dan gerakan sayap lalat. Variasi tekanan maksimum pada gelombang bunyi terlemah yaitu pada frekuensi 1000 Hz (Zemansky, 1999: 522).

Identitas bunyi dinyatakan dalam 3 hal, yaitu intensitas bunyi, frekuensi bunyi, dan warna bunyi atau timbre.

- a. Intensitas bunyi adalah laju rata-rata energi persatuan luas yang dipindahkan oleh gelombang bunyi. Intensitas dapat dituliskan dengan

$$I = \frac{P}{A} \quad (2.1)$$

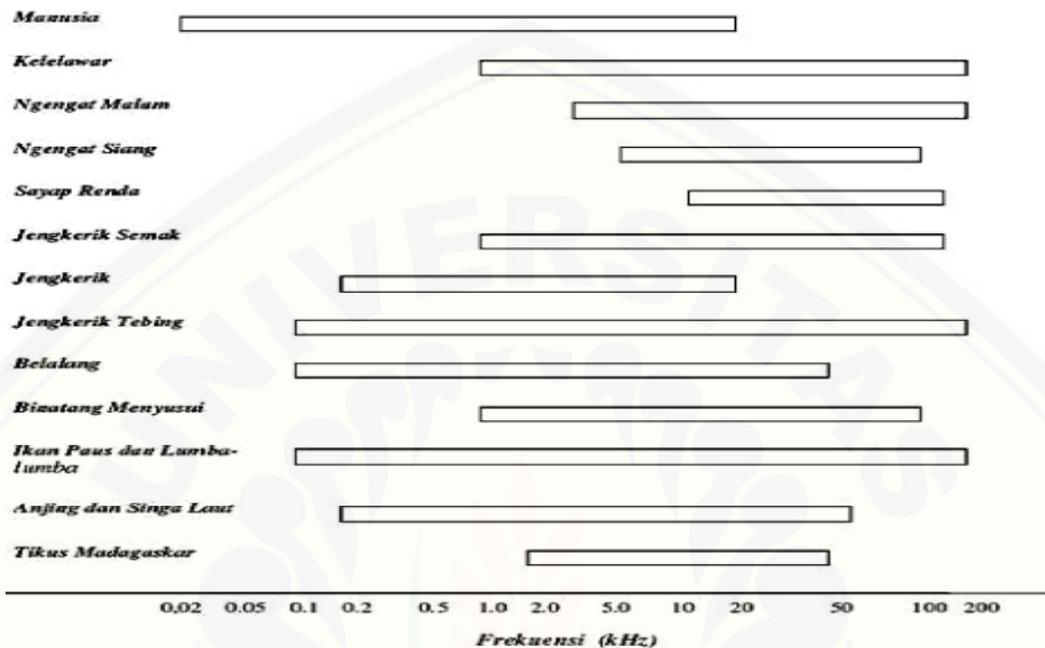
Dimana P adalah daya gelombang bunyi dan A adalah luas permukaan interupsi bunyi. Intensitas bunyi terpancar diasumsikan bola khayal maka intensitas bunyi dapat ditulis dengan

$$I = \frac{P}{4 \pi r^2} \quad (2.2)$$

Dimana $4\pi r^2$ adalah luas permukaan bola yang dilewati gelombang bunyi (Halliday, 2005: 487). Intensitas memiliki energi satuan daya per satuan waktu atau watt/ meter² (W/m²) telinga manusia dapat mendeteksi dengan intensitas 10^{-12} W/m², hubungan antara sensasi subjektif dari kenyaringan dan besaran yang terukur dengan intensitas ini, biasanya disebut tingkat intensitas atau taraf intensitas biasanya skala intensitas dinyatakan dengan skala logaritma. Satuan skala ini dinyatakan dengan bel dari Alexander Graham Bell (1847 - 1922) penemu telepon atau lebih umum disebut desibel (dB) yang merupakan $\frac{1}{10}$ bel (10 dB = 1 bel) tingkat intensitas (β) dari bunyi didefinisikan dari intensitasnya (I) sebagai berikut: B (dalam dB) = $10 \log \frac{I}{I_0}$ dimana I_0 adalah intensitas tingkat acuan dan logaritma adalah dari basis 10, I_0 biasanya diambil dari intensitas minimum rata-rata dapat didengar orang yaitu ambang pendengaran bernilai $I_0 = 1,0 \times 10^{-12}$ W/m²,

- b. Warna bunyi atau timbre merupakan gambaran pengaruh bunyi latar yang mempengaruhi bunyi asli. Timbre oleh sumber bunyi yang lain akan memiliki pola yang berbeda pula bisa dibedakan nada *do* oleh piano, dengan gitar dengan seruling. Nada ketiga musik tersebut memiliki nada yang sama namun memberikan timbre yang berbeda. Timbre memberikan pencirian sumber bunyi, artinya walaupun tiga sumber bunyi berbunyi pada frekuensi dan intensitas bunyi yang sama namun kita dapat membedakan masing-masing sumber bunyi (Priyambodo, 2008: 235).
- c. Frekuensi (f) adalah banyak siklus getaran perdetik. Bunyi terdengar tinggi (melengking) bila frekuensi bunyi itu besar dan terdengar rendah (setara dengan suara bass) bila frekuensi bunyi bernilai kecil. Perbedaan frekuensi yang dimiliki manusia dengan binatang, manusia memiliki rentang kepekaan akustik yang lebih pendek dan batas frekuensi atas yang relatif rendah yaitu sekitar 20

kHz. Berikut adalah gambar 2.1 yang menunjukkan pita rentang frekuensi dapat didengar oleh beberapa hewan, serangga, dan manusia.



Gambar 2.1 Rentang frekuensi pendengaran pada, hewan, serangga, dan manusia (Sumber: Ardian, 2009).

2.1.2 Kecepatan Rambat Bunyi Dalam Gas.

Bunyi merupakan gelombang maka bunyi mempunyai cepat rambat yang dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu :

1. Kerapatan partikel medium yang dilalui bunyi. Semakin rapat susunan partikel medium maka semakin cepat bunyi merambat, sehingga bunyi merambat paling cepat pada zat padat.
2. Suhu medium, semakin panas suhu medium yang dilalui maka semakin cepat bunyi merambat (Deviana, 2015).

Besarnya cepat rambat bunyi pada zat gas tergantung pada sifat-sifat kinetik gas. Dalam kasus gas terjadi perubahan volum, dan yang berkaitan dengan modulus elastik bahan adalah modulus bulk. Cepat rambat bunyi dalam gas dapat dinyatakan dengan:

$$v = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}} \quad (2.4)$$

dengan p = tekanan gas, γ = tetapan Laplace., ρ = kerapatan. Berdasarkan persamaan gas ideal $\rho = \frac{PM}{RT}$, atau $\frac{P}{\rho} = \frac{RT}{M}$ maka di peroleh persamaan dasar untuk menghitung cepat rambat bunyi dalam gas, yaitu:

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}} \quad (2.5)$$

2.2 Suhu Udara

Temperatur adalah suatu ukuran untuk tingkat panas suatu benda. Suhu suatu benda ialah keadaan yang menentukan kemampuan benda tersebut untuk mentransfer panas atau menerima panas, dari benda satu ke benda yang lain. Distribusi suhu di dalam atmosfer sangat bergantung terutama pada keadaan radiasi matahari. Oleh sebab itu, suhu udara selalu mengalami perubahan. Alat – alat yang dirancang untuk mengukur temperatur disebut dengan termometer (Fadholi, 2013).

2.3 Serangga (*insekta*)

Serangga disebut juga *insekta*, berasal dari bahasa Yunani, yaitu *in* artinya dalam dan *sect* berarti potongan, jadi serangga adalah potongan tubuh atau segmentasi (Rahadian, 2009: 1). Serangga mempunyai ciri-ciri yaitu jumlah kakinya enam (*heksapoda*), sehingga kelompok dengan ciri-ciri dimasukkan ke dalam kelas *heksapoda*, selain itu serangga mempunyai ciri-ciri:

- a. Tubuh terbagi tiga bagian, yaitu kepala, *toraks*, dan *abdomen*.
- b. Tubuh simetri bilateral.
- c. Mempunyai sepasang sungut.
- d. Sayap 1-2 pasang.
- e. Mempunyai rangka luar (*eksoskeleton*).
- f. Bernafas dengan insang, trakea, dan spirakel.
- g. Sistem peredaran darah terbuka.

h. Ekskresi dengan tubuh malphigi.

Insekta atau serangga merupakan spesies hewan yang jumlahnya paling dominan antara spesies hewan lain dalam filum *arthropoda* oleh karena itu serangga dimasukkan dalam filum *arthropoda* atau binatang beruas (Rahadian, 2009: 1). Tabel 2.1 berikut adalah tabel dari jenis serangga di hutan tinjomoyo semarang, jawa tengah.

Tabel 2.1 Tabel dari jenis serangga di hutan Tinjomoyo Semarang, Jawa Tengah (Sumber: Niken, 2010).

Spesies	Jumlah
<i>Melanoplus bispinosus</i>	1
<i>Atractomorpha sp</i>	1
<i>Philaethria dido</i>	15
<i>Pieris rapae</i>	10
<i>Oechopylla smaragdina</i>	30
<i>Hybomitra tarandina</i>	1
<i>Adelphocoris rapidus</i>	1
<i>Triatoma dimidiata</i>	3
<i>Technomyrmex albipes</i>	7

Menurut penafsiran ahli, terdapat 713.500 jenis *arthropoda* atau sekitar 80% dari hewan yang telah dikenal *arthropoda* (*artro* = ruas, *podos* = kaki) yang berarti hewan yang kakinya bersendi-sendi atau beruas. Ruas di antara dua sendi disebut dengan segmen. Serangga dipelajari khusus dalam ekologi serangga yang disebut *entomologi* (Suheriyanto, 2008: 4). Adapun dari ciri-ciri *arthropoda* yaitu mempunyai *appendage* atau alat tambahan yang berupa ruas, tubuhnya bilateral simetri yang terdiri dari sejumlah ruas tubuhnya terbungkus oleh zat khitin, tetapi biasanya ruas-ruas tersebut ada bagian yang tidak berkhitin, sehingga mudah untuk digerakkan.

Arthropoda berkembang dimulai dari bentuk tubuh-tubuhnya, yaitu dengan terbentuknya alat-alat tambahan bagian ventral tubuh, terbentuk sepasang mata dan antena pada bagian *prothorax*, terjadi ruas-ruas pada sepasang kaki, serta terbentuk struktur caput yang disebut *procephalon* kemudian tiga pasang alat tubuh berikutnya (*segmen* ke 4, 5, dan 6) mengalami modifikasi dimana bentuknya memendek dan hanya berfungsi untuk mendorong makanan ke mulut.

2.3.1 Ordo Diptera

Diptera (bahasa Yunani: *di* berarti "dua", *ptera* berarti "sayap") adalah ordo klasifikasi dari kelas *Insecta* (serangga) yang didasarkan atas sayapnya yang mempunyai ciri hanya menggunakan sepasang sayap tipis yang fungsional untuk terbang, sementara sepasang lain hanya sebagai pembantu penstabil atau sebagai detektor kecepatan udara (atau dikenal dengan istilah *halterer*). Walaupun banyak serangga yang bisa terbang, namun hanya diptera yang dianggap sebagai lalat sejati karena karakter ini. *Diptera* memiliki mata faset yang besar jika dibanding tubuhnya. Antenanya bisa pendek (*Brachycera*) maupun panjang (*Nematocera*), yang termasuk dalam ordo *Diptera* antara lain lalat, nyamuk, agas, dan *no-see-um* (*Ceratopogonidae*). Terdapat lebih dari 120 ribu spesies yang termasuk dalam ordo *Diptera*. Pada masa ini Ordo diptera biasanya hidup dengan menghisap darah, sari tumbuhan, membantu penyerbukan, atau dari bangkai makhluk hidup. Ordo ini adalah satu dari empat ordo terbesar dari keseluruhan makhluk hidup. Sekitar 3.125 spesies hidup pada masa lalu, dan yang tertua adalah *limoniid crane fly*, yang hidup 225 juta tahun lalu (Barkeley, 2013).

2.3.2 Lalat

Lalat termasuk dalam kelompok serangga yang berasal dari *Ordo-Ordo Endopterygota* khususnya subordo *Cyclorhapha* dan ordo *Diptera*. Perbedaan yang paling jelas antara lalat dan ordo serangga lainnya adalah lalat memiliki sepasang sayap terbang dan sepasang *halter*, yang berasal dari sayap belakang, pada *metatoraks* (kecuali beberapa spesies lalat yang tidak dapat terbang). Satu-satunya ordo serangga lain yang memiliki dua sayap yang benar-benar berfungsi dan memiliki

halter adalah *Strepsiptera*. Tetapi, berbeda dengan lalat, halter *Strepsiptera* berada di *mesotoraks* dan sayap di *metatoraks*. Lalat merupakan serangga penular atau faktor beberapa jenis penyakit bagi manusia (Iskandar, 2015).

Lalat memiliki pendengaran reseptor pada antena yang disebut organ *Johnston* mengumpulkan informasi pendengaran. Sel-sel sensorik pada *pedicel*, yang merupakan *segmen* kedua dari dasar antena, mendeteksi getaran *segmen* (s) di atas. Menurut Neal Hall, Asisten professor dari Electrical and Computer Engineering Texas University, disebutkan bahwa hal yang paling menarik dari sistem pendengaran lalat ini adalah, bagaimana struktur telinga lalat yang sangat kecil bisa berfungsi sangat maksimal (Eve, 2015)

2.3.3 Perilaku Lalat

Perilaku lalat rumah (*Musca Domestica*) suka hidup berkelompok dan hinggap tidak suka terbang terus-menerus, dari perilaku inilah yang menyebabkan lalat mudah terjebak perangkap yang sengaja dipasang manusia. Lalat rumah juga hinggap pada ikan asin pada proses penjemuran (Ariyani, 2008). Aktifitas maksimal lalat terjadi pada suhu 20 - 25° C, berkurang (hinggap) pada suhu 35 - 40° C atau 15 - 20° C, dan menghilang (tidak terdeteksi) pada suhu di bawah 10° C atau di atas 40° C (Suyono, 2010). Lalat memakan makanan yang dimakan oleh manusia sehari-hari, seperti gula, susu, protein, lemak dan makanan lainnya, kotoran manusia serta darah. Lalat juga menyukai makanan yang sedang mengalami proses fermentasi/pembusukan. Bentuk makanannya cair atau makanan yang basah, sedang makanan yang kering dibasahi oleh ludahnya terlebih dahulu, baru dihisap (Iskandar, 2015).

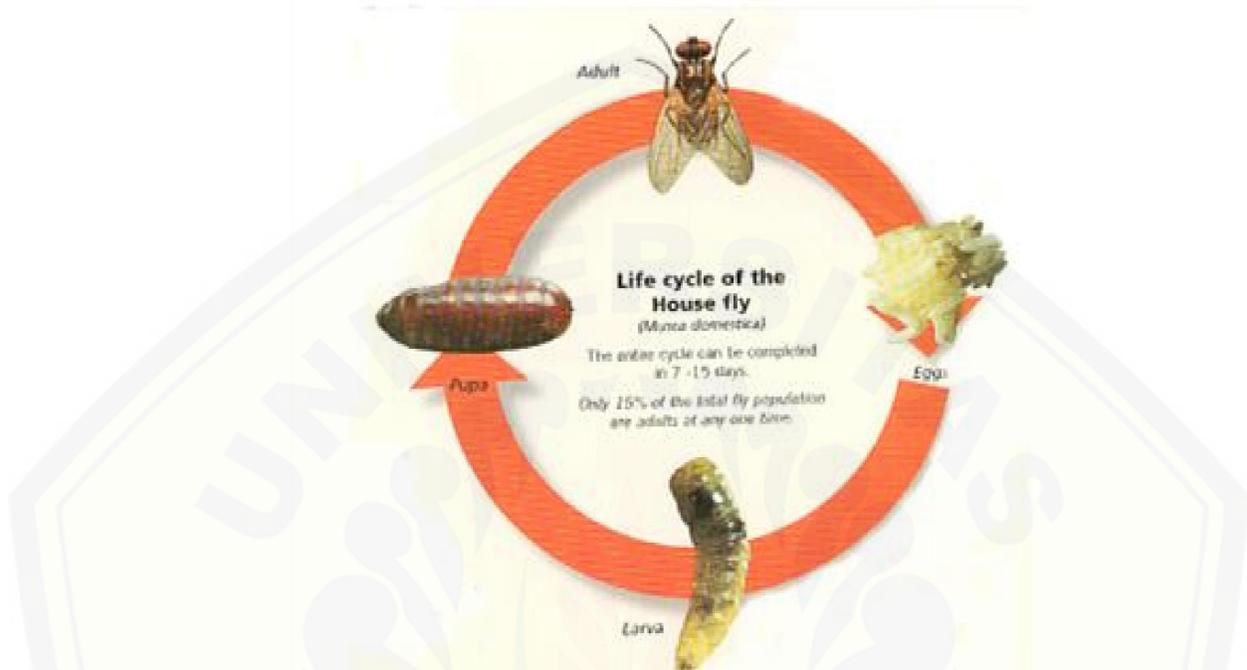
2.3.4 Lalat rumah (*Musca domestica*)

Lalat rumah (*Musca domestica*) yang juga sering disebut *housefly* merupakan salah satu spesies serangga yang banyak terdapat di seluruh dunia. Sebagian besar (95%) dari berbagai jenis lalat yang dijumpai di sekitar rumah dan kandang. Mulut lalat bertipe *sponging*, disesuaikan dengan jenis makanannya yang berupa cairan. Bagian mulut lalat digunakan sebagai alat penghisap makanan *kurnal* yang disebut

dengan *labium*. Pada ujung *labium* terdapat *labella* yang menghubungkan antara *labium* dengan rongga tubuh (*Haemocoele*). Adapun ciri-ciri dari lalat rumah (*Muscadomestica*) yakni berukuran medium (6 – 9 mm), berwarna abu-abu, dan mempunyai empat pita yang berupa garis memanjang pada permukaan *toraks* (Fardianiyah, 2007).

Thoraks terbagi atas tiga bagian yaitu *prothoraks*, *mesothoraks*, dan *metathoraks*. *Thoraks* berwarna abu-abu kekuningan sampai gelap dan mempunyai empat baris garis hitam longitudinal dengan lebar yang sama dan membentang sampai ke tepi *skutum*, dengan tiga pasang kaki dan sepasang sayap (Hastutik, 2010). *Abdomen* ditandai dengan warna dasar kekuningan serta terdapat garis hitam di bagian median yang difus sampai di segmen ke empat. Lalat betina disamping memiliki ciri tersebut juga terdapat garis hitam yang difus di kedua sisi abdomen. Fertilisasi dan oviposisi berlangsung beberapa hari setelah lalat muda keluar dari pupa dan menjadi lalat dewasa.

Lalat rumah dapat menghasilkan telur 90 - 120 butir sedangkan lalat hijau menghasilkan 200 - 300 butir setiap kali bertelur. Selain menyebabkan kerusakan fisik, lalat juga menjadi perantara bagi kontaminasi bakteri pembusuk, patogen serta pembentuk racun seperti *Acinetobacter*, *Staphylococcus*, dan *Vibrionaceae*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa satu ekor lalat dapat membawa sekitar 102 - 103 bakteri pada musim kemarau dan antara 108 - 109 pada musim hujan. Lalat rumah atau *Musca domestica* secara keseluruhan mampu menghasilkan telur dalam jumlah yang cukup besar, lebih kurang 2000 butir. *Musca domestica* dengan jumlah tersebut mampu membentuk 10 - 12 generasi dalam satu musim (Indriansih, 2012). Lalat ini mempunyai *metamorfosis* lengkap (*Complete metamorphosis holometabolous*) mulai dari telur, larva, pupa, dan dewasa, berikut gambar 2.2 bahwa siklus pada lalat yaitu dari larva, pupa, lalat dewasa, dan telur.



Gambar 2.2 Siklus hidup lalat (Sumber: Hastutik, 2010)

Telur berkembang sampai dewasa memerlukan waktu 7 - 21 hari, pada temperatur 25 - 35° C telur menetas dalam kurun waktu 8 - 12 jam. Telur akan menetas dan berkembang menjadi larva dalam waktu 3-7 hari tergantung suhu lingkungan. Larva *instar* 1 mempunyai panjang 2 mm, *stadia* ini berlangsung selama 24-36 jam tergantung temperatur dan tempat yang cocok. Larva *instar* 2 berlangsung selama 24 jam pada temperatur 25 - 35° C, yang kemudian dilanjutkan dengan *instar* 3 yang berlangsung selama 3 - 4 hari pada temperatur 35° C dengan ukuran 12 mm segera setelah *stadia* larva selesai.

Larva bermigrasi ke daerah yang lebih kering untuk menjadi pupa dan setelah mengalami 3 kali pergantian kulit, larva akan berkembang menjadi pupa. Pupa berlangsung antara 3 - 26 hari tergantung temperatur lingkungan dan akhirnya segera berkembang menjadi lalat dewasa. Waktu yang dibutuhkan dalam proses *metamorfosis* lalat mulai dari telur sampai bentuk lalat dewasa bervariasi pada

berbagai belahan bumi yang tergantung oleh temperatur dan faktor lain. Waktu *metamorfosis* lalat bervariasi sekitar rata-rata 44,8 hari pada suhu lingkungan 16° C sampai dengan rata-rata 10,4 hari pada suhu 30°C. Siklus hidup lalat rumah menjadi lalat dewasa dapat berlangsung kira-kira delapan hari pada temperatur 33-35°C.

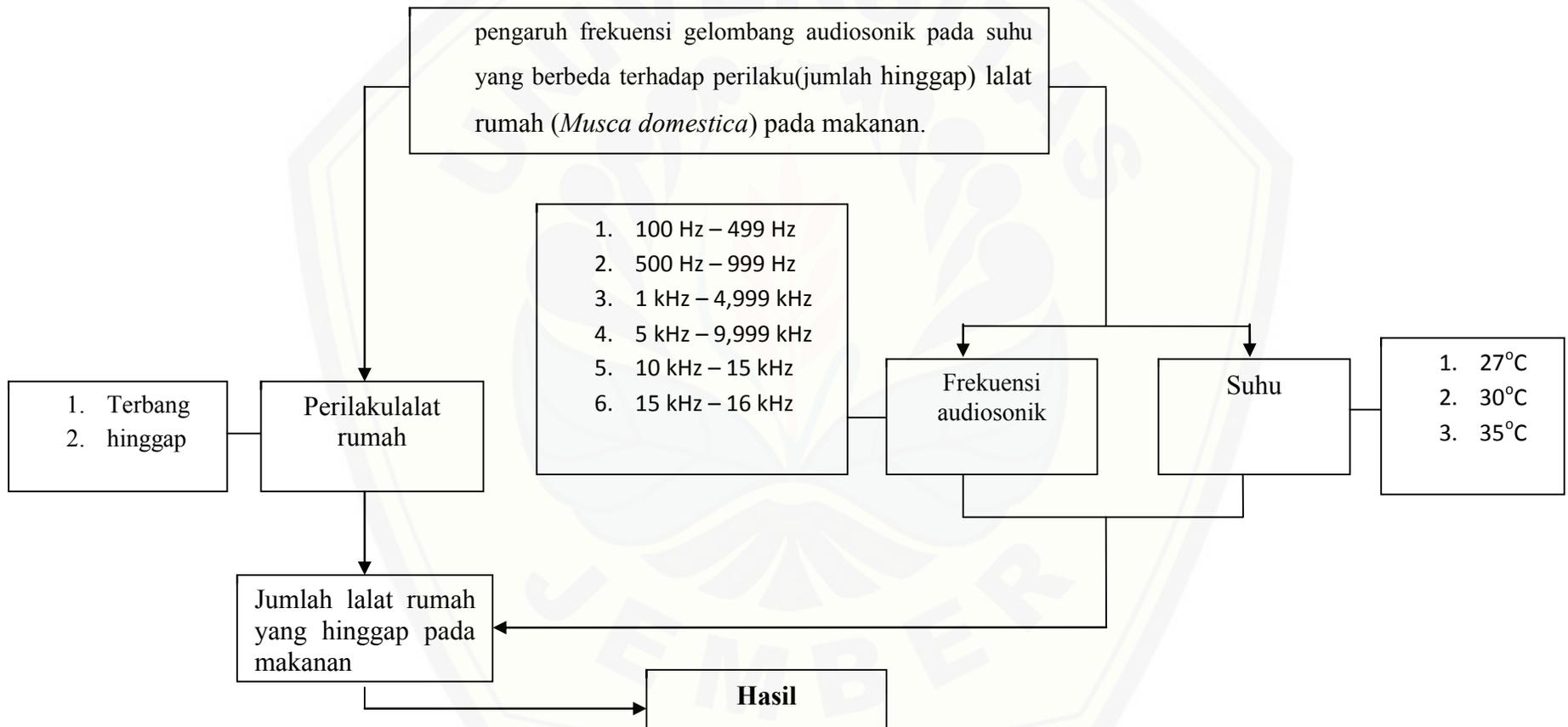
Lalat rumah (*Musca domestica*) berkembang mulai telur sampai dewasa pada suhu 20°C butuh waktu 26,2 hari sedangkan pada suhu 35°C waktu yang dibutuhkan hanya 9,6 hari, tingkat pertumbuhan secara umum dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Suhu merupakan faktor lingkungan yang penting untuk pertumbuhan populasi *Musca domestica*, khususnya di daerah equator dan tropis, yaitu daerah yang menunjukkan tingginya jumlah *spesies*. Lalat ini pertumbuhannya amat tinggi di Indonesia karena didukung oleh faktor suhu, kelembaman serta tersedianya sumber makanan (Hastutik, 2010).

2.4 Daerah Frekuensi Sayap Lalat

Lalat Secara morfologi mempunyai struktur tubuh berbulu, mempunyai antena yang berukuran pendek dan mempunyai sepasang sayap asli serta sepasang sayap kecil (berfungsi menjaga kestabilan saat terbang). Panjang sayap $5,72 \pm 0,44$ mm (n = 40) dengan kisaran antara 4,65 - 6,30 mm. Lebar sayap $2,30 \pm 0,22$ mm (n = 40) dengan kisaran 1,80 - 2,60 mm (Suraini, 2011). Sayap lalat bergerak pada frekuensi ± 200 hertz yang artinya, otot-otot penerbangannya berkontraksi dan rileks sebanyak 200 kali per detik (Cornelia, 2011).

2.5 Kerangka teoritis

Kerangka teoritis adalah suatu model yang menerangkan bagaimana hubungan suatu teori dengan faktor-faktor penting yang telah diketahui dalam suatu masalah tertentu.



Gambar 2.3 Kerangka teoritis

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan mengenai: 1) jenis penelitian, 2) tempat dan waktu penelitian, 3) populasi dan sampel penelitian 4) definisi operasional variabel penelitian 5) desain penelitian, 6) alat dan bahan penelitian 7) alur penelitian dan prosedur penelitian, dan 9) metode pengumpulan data, dan 10) metode analisis data.

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh frekuensi gelombang audiososnik pada suhu yang berbeda terhadap perilaku lalat rumah (*Musca domestica*) (banyaknya lalat rumah yang hinggap).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian terhadap lalat rumah (*Musca domestica*) di desa cangkring, kecamatan jenggawah, kabupaten jember pada 22 Juli 2016 dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Sampel mudah didapat di desa tersebut jika ada yang kabur, cacat, mati dan lain-lain.
2. Penelitian membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga dilakukan di desa setempat.
3. Alat dan bahan penelitian mudah pecah dan sangat rentang sehingga tidak dibawa ke laboraterium yang jaraknya cukup jauh.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah seluruh objek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah lalat rumah (*Musca domestica*). Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti, sampel dari penelitian ini adalah 25 ekor lalat rumah (*Musca domestica*).

3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel penelitian diperlukan untuk menghindari perbedaan persepsi dalam penelitian. Adapun pengertian variabel – variabel dalam penelitian ini antara lain:

a. Frekuensi gelombang bunyi

Frekuensi adalah banyak siklus getaran perdetik. Frekuensi gelombang bunyi penelitian ini didapatkan dari pengukuran menggunakan laptop TOSHIBA NB500 bebantuan *media player*.

b. Lalat rumah (*Musca domestica*)

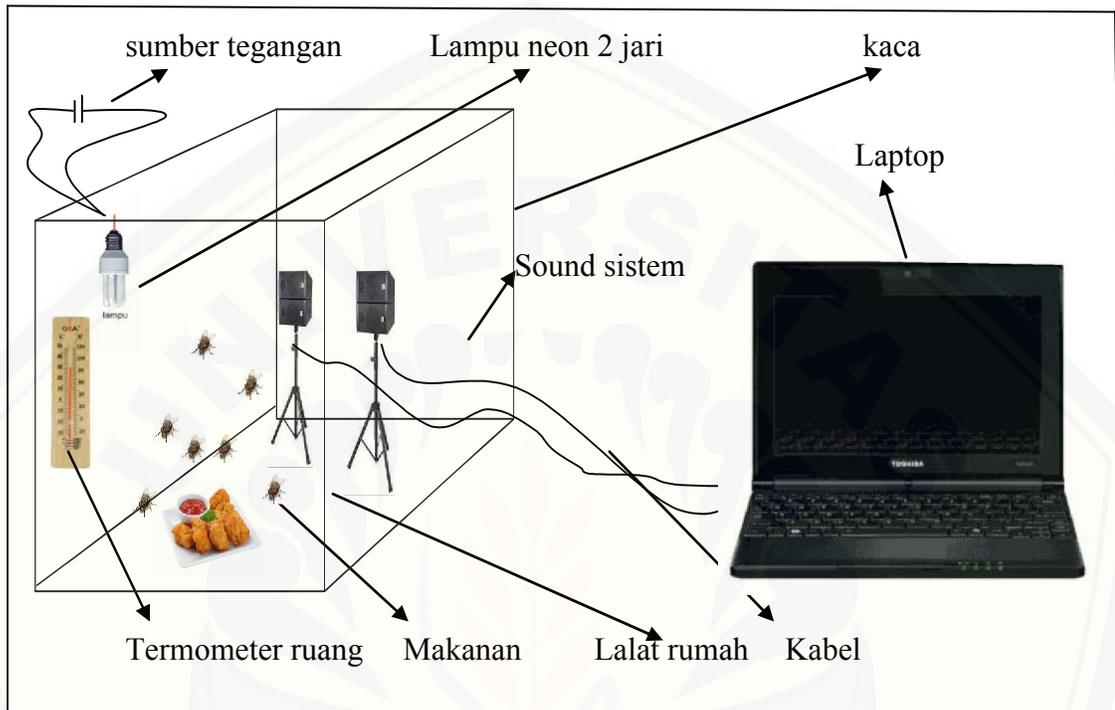
Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan salah satu spesies serangga berasal dari filum *antropoda* dan ordo *diptera*. Lalat rumah (*Musca domestica*) dalam penelitian ini didapat dari tempat sampah.

c. Suhu

Suhu suatu benda ialah keadaan yang menentukan kemampuan benda tersebut untuk mentransfer panas atau menerima panas, dari benda satu ke benda yang lain. Pada suhu 25 °C lalat rumah melakukan aktivitas maksimal, 26 °C – 34 °C beraktivitas normal dan pada suhu 35 °C – 40 °C lalat berkurang jumlah hinggapnya (Suyono, 2010). Suhu dalam penelitian diambil secara random antara 25° C aktivitas maksimal sampai dengan 40 °C dengan menggunakan lampu neon 5 watt. Suhu diatur dengan menempatkan lampu neon agar suhu didalam semakin meningkat. Lampu neon dimatikan jika suhu sudah sesuai dengan ketentuan.

3.5 Desain Penelitian

Desain dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Desain alat percobaan pengaruh frekuensi bunyi terhadap perilaku lalat rumah (*Musca domestica*).

3.6 Alat dan Bahan

Alat dan bahan digunakan untuk meneliti pengaruh frekuensi gelombang bunyi terhadap lalat rumah antara lain:

1. Note book

Note book yang digunakan adalah TOSIBA NB500 sebagai media pemutar frekuensi gelombang bunyi dengan berbantuan *media player* pada rentang 100 Hz - 16 kHz.

2. Kabel

Kabel digunakan sebagai penghubung note book dengan sound sistem.

3. Mistar

Mistar di gunakan untuk mengukur panjang lalat rumah.

4. Lampu Neon

Lampu neon digunakan untuk meningkatkan suhu dalam kubus kaca.

5. Termometer Ruang

Termometer Ruang digunakan untuk mengukur suhu udara di dalam kubus kaca.

6. Sound sistem

Sound sistem digunakan sebagai penghantar gelombang bunyi.

7. Tabel penelitian

Tabel berfungsi sebagai tempat mencatat hasil penelitian.

8. Kubus kaca

Kubus kaca dengan ukuran 30 x 30 cm berfungsi sebagai wadah percobaan frekuensi gelombang audiosonik terhadap perilaku (jumlah hinggap) lalat rumah (*Musca domestica*) pada makanan.

9. Lalat rumah

Lalat rumah (*Musca domestica*) berfungsi sebagai objek penelitian.

Ukuran dan jenis kelamin:

Jantan : 5,8 - 6,5 mm

Betina : 6,5 - 7,5 mm

Usia lalat rumah (*Musca domestica*)

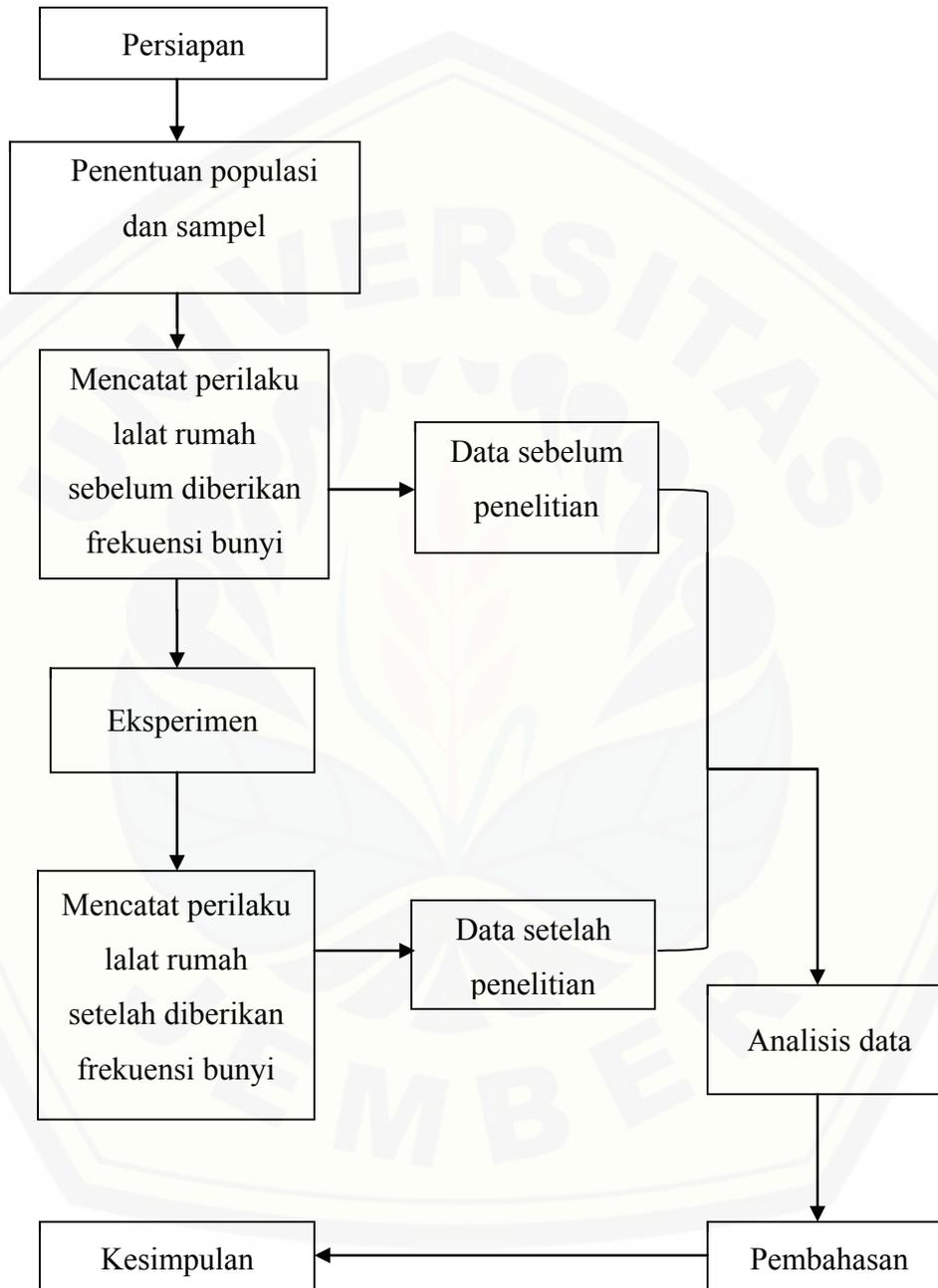
Lalat dewasa : 8 hari (Hastutik, 2010)

10. Makanan

Berfungsi sebagai bahan pemancing lalat rumah (*Musca domestica*) agar mengumpul.

3.8 Bagan alur penelitian penelitian

a. Penelitian ini dapat dilihat pada bagan alur pada berikut:



Gambar 3.2 Bagan alur penelitian pada percobaan pengaruh frekuensi gelombang bunyi terhadap perilaku lalat rumah (*Musca domestica*).

b. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian pengaruh gelombang bunyi terhadap perilaku lalat rumah (*Musca Domestica*) yaitu sebagai berikut:

1 Melakukan persiapan

Menyusun instrumen penelitian berupa tabel-tabel yang digunakan didalam penelitian.

2 Mempersiapkan alat dan bahan

Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian pengaruh frekuensi bunyi terhadap perilaku lalat rumah.

3 Menentukan populasi penelitian

Menentukan populasi lalat yang terdapat di lingkungan sekitar yang terdiri misalnya lalat buah, lalat hijau, lalat rumah dan lain-lain.

4 Menentukan sampel

Sampel yang diambil adalah lalat rumah (*Musca domestica*) sebanyak 25 ekor.

5 Menyiapkan sound sistem

Sound sistem diletakkan ke dalam kubus kaca dan menghubungkannya dengan note book yang sudah disediakan.

6 Meletakkan makanan

Makanan diletakkan di dekat sound sistem sebagai bahan pancing lalat rumah (*Musca domestica*).

7 Mengatur suhu

Suhu diatur menggunakan lampu neon 2 jari (5 watt) antara 27°C, 30°C dan 35°C diukur dengan menggunakan termometer ruang.

8 Mengukur lalat rumah

Ukuran tubuh (panjang dan lebar) lalat rumah diukur menggunakan mistar.

9 Meletakkan lalat rumah

Lalat rumah di letakkan didalam kubus kaca sebagai objek penelitian.

10 Menghidupkan dan menyetel sound sistem

Sound sistem dihidupkan dan disetel menggunakan menggunakan *media player* dengan frekuensi yang 100 Hz sampai 16 kHz bertujuan untuk mengetahui banyaknya lalat rumah (*Musca domestica*) hinggap setelah mendapatkan frekuensi dari gelombang audiosonik yang berbeda.

11 Mencatat hasil pengamatan

Data berupa hasil pengamatan perilaku lalat rumah (*Musca domestica*) sebelum dan setelah diberi frekuensi gelombang bunyi audiosonik ke dalam tabel penelitian yang sudah disiapkan.

12 Melakukan analisis data

Data yang telah diperoleh dianalisis berdasarkan teori apakah ada pengaruh frekuensi gelombang bunyi terhadap perilaku lalat rumah.

13 Membahas data hasil percobaan

Data setelah dianalisis dilanjutkan dengan melakukan pembahasan apakah data tersebut sesuai dengan teori atau tidak sesuai dengan teori.

14 Membuat kesimpulan

Kesimpulan dibuat setelah hasil pembahasan dilakukan.

3.9. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen, dengan menghitung jumlah lalat rumah yang hinggap dan terbang setelah diberikan frekuensi gelombang audiosonik dari 100 Hz – 16 kHz karena daerah frekuensi otot sayap lalat rumah saat normal bergetar sekitar ± 200 Hz sesuai dengan cornelia (2011) pada suhu 27°C, 30°C dan 35°C.

Pada penelitian terdapat 3 perlakuan yakni frekuensi gelombang audiosonik dari frekuensi 100 Hz sampai 16.000 Hz dan suhu 27°C, 30°C dan 35°C untuk mengetahui jumlah lalat rumah yang hinggap pada makanan sesuai dengan Indriansih (2013). Pada suhu 25 °C lalat rumah melakukan aktivitas maksimal, 26 °C – 34 °C beraktivitas normal dan pada suhu 35 °C – 40 °C lalat berkurang jumlah hinggapnya (Suyono, 2010).

3.10. Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini di catat pada tabel Berikut:

Tabel 3.1 Tabel pengamatan pengaruh frekuensi gelombang bunyi (Audiosonik) terhadap jumlah hinggap lalat rumah (*Musca domestica*).

Frekuensi Audiosonik	Jumlah Lalat rumah yang Hinggap (ekor)			Jumlah
	27°C	30°C	35°C	
100 Hz – 499 Hz				
500 Hz – 999 Hz				
1 kHz – 4,999 kHz				
5 kHz – 9,999 kHz				
10 kHz – 14,999 kHz				
15 kHz – 16 kHz				

BAB 5. PENUTUP

Pada bab ini akan dijelaskan hasil penelitian yang telah diperoleh sesuai dari permasalahan didalam penelitian dan saran bagi pembawa skripsi

5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian ini dikaji pengaruh frekuensi gelombang audiosonik terhadap perilaku lalat rumah (*Musca Domestica*). Berdasarkan data hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. frekuensi gelombang audiosonik dapat mempengaruhi perilaku (jumlah hinggap) lalat rumah (*Musca Domestica*) pada keadaan suhu yang berbeda-beda yaitu pada suhu 27°C, 30°C dan 35°C.
2. Batasan frekuensi yang dapat mempengaruhi perilaku (jumlah hinggap) lalat rumah (*Musca Domestica*) adalah frekuensi audiosonik teratas sekitar 15 kHz – 16 kHz yaitu persentase jumlah terbesar sebanyak 92% pada suhu 27°C ekor dan jumlah terkecil sebanyak 80% pada suhu 30°C. Frekuensi audiosonik terbawah sekitar 100 Hz – 499 Hz, persentase jumlah lalat yang hinggap terbesar 60% pada suhu 27°C dan persentase terkecil sebanyak 36% pada suhu 35°C.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan untuk mengembangkan penelitian ini, maka saran yang dapat disampaikan oleh penulis sebagai berikut:

1. Sebaiknya dalam penelitian ini menggunakan multivibrator atau alat penghasil gelombang bunyi secara konstan dan lebih spesifik.
2. Frekuensi yang diteliti sebaiknya tidak hanya frekuensi gelombang audiosonik dalam penelitian ini, tetapi juga frekuensi lainnya, seperti frekuensi ultrasonik, infrasonik maupun frekuensi gelombang elektromagnetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, F, Haryati, S, Wahyuni, M & Wisudo, SH 2007, Peggunaann Ekstrak Bahan Alami Untuk Menghambat Infestasi Lalat Selama Penjemuran Ikan Jambal Asin. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 2007; (2): 2
- Adsy. 2009. *Gelombang Bunyi pada Insekta*. <http://adys.blog.uns.ac.id>. [28 september 2009].
- Ashar, M. & Lizalidiati. 2005. Rancang Pengaruh Kecepatan Bunyi di Udara Berbasis Istrumentasi. *Jurnal Gradien*. 2005; 1(1): 11
- Barkeley. 2013. *Diptera*. <http://www.ucmp.berkeley.edu/arthropoda/uniramia/dipteral>. [19 Oktober 2013].
- Cornelia. 2011. Spalt mediates an evolutionarily conserved switch to fibrillar muscle fate in insects. *Nature*, 2011; 479 (1): 406.
- Delpin. 2008. Rancang Bangun Elektronik Pengusir Hama Tikus Pada Rumah Tangga. *Jurnal Sains*. 2008; 1(1): 5
- Deviana. 2015. Laporan Cepat Rambat Gelombang Bunyi di Udara. <http://devianaeka.blogspot.co.id./Cepat/rambat/gelombang/bunyi/di/udara>. [15 Desember 2015].
- Eve. 2015. Lalat inspirasi untuk menciptakan teknologi alat bantu dengar. <http://akubisamendengar.com/lalat-inspirasi-untuk-menciptakan-teknologi-alat-bantu-dengar-terbaru>. [11 Juni 2015].
- Fardaniyah, F. 2007, Pengaruh Pemberian Minyak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* [L] Rendle) Terhadap Infestasi Lalat Hijau (*Chrysomya megacephala* [Fab]), *Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan*, Institut Pertanian Bogor.
- Fadholi, Ahmad. 2013. Studi Pengaruh Suhu dan Tekanan Udara Terhadap Operasi Penerbangan di Bandara H.A.S. Hananjoedin Buluh Tumbang Balitung Periode 1980 – 2010. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. 2013; 1(3): 3

- Halliday David, Resnick, dan Walker. 2010. *Fisika Dasar Edisi ke 7*. Jakarta: ERLANGGA.
- Hastutiek. 2010. Potensi *Musca Domestica* Linn sebagai Vektor Pembawa Penyakit. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 2010; 113 (3): 126-127.
- Indriansih, M, Chahaya, I & Ashar T. 2013. Manfaat Ekstrak Daun Cengkeh sebagai repellent Nabati dalam mengurangi Jumlah Lalat yang Hinggap Selama Proses Penjemuran Ikan Asin. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2013; (1): 2.
- Iskandar, I, anti, E & Rwanda, T, 2015, Efektifitas Varian Umpan Fly Tra di Tempat Pembuangan Akhir. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2015; 10 (1): 84.
- Manulang. 2012. Pengaruh Frekuensi Ultrasonik Terhadap Pola Perilaku Belalang Kumbara Sebagi pengendali Hama Secara Elektronik. *Jurnal sains*. 2012; 5(1): 37.
- Niken Subekti. 2010. Keanekaragaman jenis Serangga di Hutan Tinjomoyo Kota Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal sains*. 2010; 26(1): 22.
- Rahadian, Hadi, dan Tarwotjo. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- Prihambodo, T. & Bambang, M. 2009. *Fisika Dasar untuk Mahasiswa Ilmu Komputer & Informatika*. Yogyakarta: CV ANDI OFFSET.
- Purwanto, A. 2011. Pengaruh Suara Garengpung (*Dundubia manifera*) Termanipulasi pada Peak Frekuensi $(6,07 \pm 0,04) \cdot 10^3$ Hz terhadap Pertumbuhan dan Produktifitas Tanaman Kacang Dieng (*Vicia faba* Linn). *Jurnal Ilmu Sains*. 2011; 1(1): 1
- Soedjo. 2004. *Fisika Dasar*. Yogyakarta: CV ANDI OFFSET.
- Suheriyanto. 2008. *Ekologi serangga*. Malang: UIN – MALANG.
- Sugiyanto, A & Sustini, E. 2011. Kajian Fenomena Resonansi Gelombang pada Beberapa Alat Musik dan Animasinya Dalam Ponsel Menggunakan *Flashlite*. 2011; 1(1): 1.
- Suraini. 2011. Jenis – jenis Lalat (*Diptera*) dan Bakteri *Enterobacteriaceae* yang Terdapat di Tempat Tembuangan Akhir Sampah. *Jurnal Sains*. 2011; 1(1): 7.

- Susanti. 2011. Pengaruh Musik Pada Range Frekuensi (3000 - 6000) Hz Terhadap pertumbuhan dan Produktifitas Sawi Hijau (*Brassica Juansa*). *Jurnal Ilmu Sains*. 2011; 15 (1): 1-2.
- Suyono, Mardhotillah & Martini.2010. Pengaruh Warna Umpan dan Kertas Perangkap Terhadap Jumlah Lalat yang Terperangkap. *Jurnal Litbang Universitas Semarang*. 2010; 296(1): 33
- Zemansky. 1999. Fisika Untuk Uneversitas 1 Mekanika Panas Bunyi. Jakarta: Trimita Mandiri

