

KAJIAN SIFAT-SIFAT SERANGGA DAN REKABENTUK MEKANISMA
PENGHALAU SERANGGA SECARA TIDAK BERTOKSIK

MOHD ISMAIL BIN JARKASI

Universiti Teknikal Malaysia Melaka

‘Saya akui bahawa telah membaca karya ini dan pada pandangan saya karya ini adalah memadai dari skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Rekabentuk & Inovasi)’

Tandatangan :.....
Nama Penyelia :.....
Tarikh :.....

KAJIAN SIFAT-SIFAT SERANGGA DAN REKABENTUK MEKANISMA
PENGHALAU SERANGGA SECARA TIDAK BERTOKSIK

MOHD ISMAIL BIN JARKASI

Laporan ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian daripada
syarat penganugerahan
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Rekabentuk & Inovasi)

Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

MEI 2008

PENAKUAN

“Saya akui bahawa laporan ini adalah hasil usaha kerja saya sendiri yang telah dibuat berdasarkan rujukan buku, jurnal dan sumber-sumber internet yang telah ditapis dan diolah oleh saya sendiri. Sebarang ciplakan adalah tidak dibenarkan dan setiap ringkasan, petikan dan gambar yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya”

Tandatangan:.....

Nama Penulis:.....

Tarikh:.....

DEDIKASI

Dedikasi ini penulis tujukan khas dan utama kepada pensyarah penulis yang memerangkap penyelia Projek Sarjana Muda (PSM) iaitu, Ir. Abdul Talib Bin Din yang telah banyak membantu penulis di dalam membuat kajian ini. Beliau juga banyak memberikan idea-idea bernas dan baik untuk kajian ini. Sokongan moral dan dorongan daripada beliau amat di hargai. Tidak lupa juga kepada pensyarah dan juruteknik yang telah memberikan pendapat dan pertolongan. Ia sedikit sebanyak menolong penulis menyiapkan eksperimen dan laporan ini.

Tidak lupa juga, rakan-rakan yang paling banyak membantu penulis di dalam kajian ini. Selain itu, rakan-rakan jugalah banyak memberikan dorongan untuk penulis meneruskan kajian ini sehingga habis. Idea dan pendapat daripada mereka juga amat berguna di dalam membuat keputusan di dalam kajian ini. Sokongan yang tidak terhingga daripada mereka semua amat penulis hargai.

Akhir sekali kepada keluarga penulis yang banyak memberikan galakkan dan dorongan untuk berjaya. Tanpa mereka, penulis tidak akan berada sehingga di tahap ini. Terima kasih juga kepada keluarga penulis yang memahami perjalanan hidup penulis yang mencabar di universiti ini. Sokongan utama daripada ibubapa dan adik-beradik yang lain amat penulis hargai untuk meneruskan perjalanan hidup sebagai seorang pelajar seterusnya menjadi jurutera yang berjaya.

Sekian, terima kasih.

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan penghargaan yang ikhlas dan tidak terhingga kepada penyelia, Ir. Abdul Talib Bin Din di atas bimbingan, dorongan dan sokongan yang telah diberikan oleh beliau sepanjang menjalani Projek Sarjana Muda (PSM) ini.

Penghargaan juga diberikan dan ditujukan kepada semua yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung di dalam membantu penulis menjayakan projek penyelidikan ini. Semoga laporan ini akan menjadi sumber rujukan kepada pelajar yang lain pada masa hadapan.

Abstrak

Tajuk Projek Sarjana Muda (PSM) ini ialah mengkaji dan memahami sifat-sifat beberapa serangga dan merekabentuk mekanisma yang khusus dan spesifik untuk menghalau serangga tersebut daripada sesuatu zon atau kawasan tanpa menggunakan bahan kimia bertoksik atau cara yang merbahaya. Masalah yang hendak diselesaikan ialah menghindari gangguan serangga tanpa membunuhnya.. Kaedah atau cara atau mekanisma yang digunakan hendaklah tidak membahayakan manusia atau pengguna untuk menggunakannya. Kajian yang dijalankan dimulakan dengan mengkaji sifat-sifat serangga. Kajian juga meliputi bahaya racun terhadap kehidupan seharian. Kaedah kajian ialah mencari dan menganalisa maklumat yang berkaitan dengan tajuk. Cara penyelesaian yang terbaik untuk tajuk ini ialah menggunakan bahan atau cara atau mekanisma yang tidak merbahaya untuk menghalau serangga.

ABSTRACT

This *Projek Sarjana Muda (PSM)* research is conducted with the aims to study and understand the behavior of the insects and come out with the specific mechanism design that can dissipate those insects from specific zones or areas without using any chemical substance, pesticides or any other dangerous methods. The main idea is to dissipate them without killing those insects. The method or mechanism used should not hazardous to human or the users. The research starts with the study on the insects' behavior and nature. This project also covers on the affect of the pesticides or chemical substance towards every day life. The methodology for this project is via searching and analyzing the information that related to this project using several methods such as gathering information from the internet sources such as journal and so on. The best solution for this project is to use the material or the mechanism that not hazardous to human in order to dissipate the insects.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	<i>ABSTRACT</i>	vi
	KANDUNGAN	ix
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI SIMBOL	xiii
	SENARAI LAMPIRAN	xiv
BAB I	Pengenalan	1
	1.1 Latar belakang	1
	1.2 Penyataan masalah	1
	1.3 Objektif	2
	1.4 Skop tajuk	2
BAB II	Serangga	3
	2.1 Apa itu serangga?	3
	2.2.1 Bahagian utama serangga	4
	2.2.2 Bahagian abdomen serangga	4
	2.3 Sistem saraf serangga	5
	2.4 Sifat serangga	6
	2.5 Pergerakan serangga	7
	2.5.1 Terbang	7

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	2.5.2 Berjalan	7
	2.5.3 Berenang	8
	2.6 Serangga perosak dan penganggu di kawasan rumah	8
	2.6.1 Kajian mengenai nyamuk	9
	2.6.2 Kitaran hayat dan sifatnya	13
	2.6.3 Rangsangan yang menarik nyamuk	16
	2.7 Kajian mengenai lalat	17
	2.7.1 Lalat jantan dan lalat betina	19
	2.7.2 Peingkat morfologi lalat	20
	2.7.3 Am	20
	2.7.4 Kelakuan lalat yang menarik	21
	2.7.5 Kesan Ke Atas Ekosistem	22
	2.7.6 Morfologi	22
BAB III	RACUN SERANGGA	25
	3.1 Bahaya racun	25
	3.2 Kesan racun serangga	26
	3.3 Ubat gegat atau naftalina	27
	3.4 N, N-Diethyl-3-Methylbenzamide (DEET)	28
	3.5 Kajian mengenai penghalau yang terdapat dipasaran	29
	3.5.1 <i>Ridsect Goodnight Liquid</i>	29
	3.5.2 <i>Shieldtox Mat</i>	31
	3.5.3 <i>Shieldtox Attack</i>	33
	3.6 Ekstrak Serai Wangi	35
	3.6.1 Keselamatan sebagai pengusir	36
	3.6.2 Ekstrak serai wangi sebagai satu pencegah atau penghalau serangga	37

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
BAB IV	EKSPERIMEN KIMIA	39
	4.1 Pengenalan eksperimen	39
	4.2 Radas yang digunakan	39
	4.3 Bahan	40
	4.4 Eksperimen kimia 1:	
	Menghasilkan jeli penghalau serangga	40
	4.4.1 Prosedur	40
	4.4.2 Maklumat yang direkodkan	42
	4.5 Eksperimen 2:	
	Mengkaji nilai pH ekstrak serai wangi	42
	4.5.1 Prosedur	43
	4.5.2 Maklumat yang direkodkan	44
	4.6 Eksperimen 3:	
	Mengira kadar pengeringan jeli penghalau serangga	44
	4.6.1 Prosedur	44
	4.6.2 Keputusan	45
	4.7 Kesimpulan	47
BAB V	REKABENTUK PRODUK	48
	5.1 Pengenalan rekabentuk produk	48
	5.1.1 Idea atau konsep 1	48
	5.1.2 Idea atau konsep 2	49
	5.1.3 Idea atau konsep 3	51
	5.2 Konsep keperluan	52
	5.3 Prototaip	53
	5.4 Rekabentuk konfigurasi dan parameter	53
	5.5 Lukisan produk	59
	5.6 Lukisan pemasangan dan tercerai	64
	5.7 Lukisan elektrik dan elektronik	65
	5.8 Prototaip yang dibina	67

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
BAB VI	UJIAN DAN KEPUTUSAN PROTOTAIP	68
6.1	Ujian prototaip	68
6.1.1	Ujian pertama: Ujian litar	68
6.1.2	Ujian kedua: Ujian bauan	69
6.1.3	Ujian ketiga: Ujian terhadap manusia	69
6.1.4	Ujian keempat: Ujian terhadap serangga (lalat dan nyamuk)	70
6.2	Keputusan	71
BAB VII	KESIMPULAN DAN CADANGAN	72
7.1	Kesimpulan	72
7.2	Cadangan	72
	RUJUKAN	73
	BIBLIOGRAFI	75
	LAMPIRAN	76

SENARAI JADUAL

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
3.1	Spesifikasi Ridsect Goodnight Liquid	30
3.2	Spesifikasi Shieldtox Mat	32
3.3	Spesifikasi Shieldtox Attack	34
4.1	Jadual bacaan pH ekstrak serai wangi	44
4.2	Keputusan jeli pada cuaca di luar rumah	45
4.3	Keputusan jeli pada suhu bilik di dalam rumah	46
4.4	Keputusan jeli di bawah kipas	46
5.1	Konsep kiraan matrik	52
5.2	Jadual nilai warna perintang	55
6.1	Ujian bateri dan adaptor	69
6.2	Jadual masa	69

SENARAI RAJAH

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Morfologi dan keratan rentas badan serangga	3
2.2	Pelbagai bentuk sensor serangga	6
2.3	Contoh serangga yang terbang	7
2.4	Contoh serangga yang berjalan	8
2.5	Contoh serangga yang berenang	8
2.6	Salah satu spesis nyamuk	10
2.7	Anatomi nyamuk	10
2.8	Nyamuk menghisap darah	11
2.9	Larva nyamuk	12
2.10	Contoh pematang	13
2.11	Lalat pemakan bangkai, <i>Sarcophaga carnaria</i>	17
2.12	Lalat hijau	18
2.13	Larva lalat	20
2.14	Morfologi lalat pada pandangan dorsal	22
2.15	Morfologi lalat pada pandangan sisi	23
3.1	Simbol bahaya racun	26
3.2	Struktur kimia naftalina (ubat gegat)	27
3.3	Struktur kimia 1, 4 diklorobenzine (paradiklorobenzin)	28
3.4	<i>Electrical Vapouriser Unit with Night Light</i> dan botol <i>Goodnight Liquid</i>	30
3.5	Alat pemanas kepingan elektrik dan kepingan mat	32
3.6	Botol <i>Shieldtox Attack</i>	34

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
3.7	Pokok serai	36
3.8	Batang serai	36
3.9	Antara produk serai wangi yang terdapat dipasaran	38
4.1	Kedudukan radas	41
4.2	Meter pemanas	41
4.3	Meter pengacau	42
4.4	Meter pengukur pH	43
4.5	Bikar berisi ekstrak serai wangi	43
4.6	Kiub jeli	45
4.7	Perubahan keadaan jeli selepas tersejat	46
5.1	Idea atau konsep 1	49
5.2	Idea atau konsep 2	50
5.3	Idea atau konsep 3	51
5.4	Kipas computer iCute	54
5.5	Perintang	55
5.6	Bateri 9V	56
5.7	Wayar penyambung bateri	56
5.8	Suis	57
5.9	Wayar kuprum	57
5.10	Wayar berwarna merah dan hitam	58
5.11	Skru berkepala heksagon	58
5.12	Adaptor yang digunakan	59
5.13	Papan elektronik	59
5.14	Penutup bateri	60
5.15	Lukisan terperinci bagi pandangan atas penutup bateri	61
5.16	Lukisan terperinci bagi pandangan kiri penutup bateri	61
5.17	Lukisan terperinci bagi pandangan hadapan penutup bateri	61
5.18	Lukisan terperinci bagi pandangan kanan penutup bateri	61
5.19	Bekas takungan	62
5.20	Lukisan terperinci bagi pandangan atas bekas takungan	62

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
5.21	Lukisan terperinci bagi pandangan hadapan bekas takungan	62
5.22	Lukisan terperinci bagi pandangan sisi bekas takungan	62
5.23	Gambar bagi kerangka utama	63
5.24	Lukisan terperinci bagi pandangan atas kerangka utama	63
5.25	Lukisan terperinci bagi pandangan hadapan kerangka utama	63
5.26	Lukisan terperinci bagi pandangan sisi kerangka utama	64
5.27	Gambaran pemasangan komponen	64
5.28	Gambaran produk secara lutsinar	64
5.29	Gambaran tercerai bagi kedudukan setiap bahagian komponen produk	65
5.30	Gambaran secara lutsinar	65
5.31	Litar ringkas	66
5.32	Litar lengkap	67
5.33	Prototaip	67

SENARAI SIMBOL

C	= Celsius
F	= Fahrenheit
X	= Sesuatu yang tidak diketahui
⁰	= Darjah

SENARAI LAMPIRAN

BIL.	TAJUK	MUKA SURAT
A	Glosari	76
B	Lukisan terperinci	79

Bab I

PENGENALAN

1.1 Latar belakang

Latar belakang tajuk ialah mengkaji kelakuan atau sifat serangga dan merekabentuk satu mekanisma yang khusus untuk menghalau serangga daripada satu kawasan tertentu dengan menggunakan bahan yang tidak bertoksik atau kaedah yang berbahaya.

1.2 Penyataan masalah

Pada masa kini terdapat pelbagai cara atau kaedah untuk menghalau dan membunuh serangga pengganggu seperti lalat, lipas, nyamuk dan semut. Serangga-serangga ini kebiasaannya mengganggu kehidupan seharian. Untuk mengelakkannya atau menghapuskannya, pengguna atau orang ramai akan menggunakan racun serangga jenis aerosol untuk menghalau serangga.

Kini, orang ramai amat mementingkan penggunaan bahan-bahan seharian yang tidak mendatangkan kesan berbahaya samada jangka pendek atau jangka panjang. Oleh itu, satu mekanisma yang baik untuk manusia perlu direkabentuk dengan menggunakan cara yang selamat. Mekanisma atau cara yang digunapakai perlulah lebih mesra alam iaitu tidak beracun atau bertoksik dan tidak merbahaya kepada manusia dan serangga. Ia juga perlulah selamat digunakan oleh manusia.

Mekanisma atau cara tersebut hanya menghalau serangga daripada mengganggu kehidupan manusia.

1.3 Objektif

Objektif untuk tajuk PSM ini ialah merekabentuk dan membina prototaip dengan menggunakan kaedah yang baru yang tidak bertoksik daripada kaedah yang sedia ada sebagai mekanisma untuk menghalau serangga.

1.4 Skop tajuk

Skop untuk tajuk PSM ini adalah seperti berikut:-

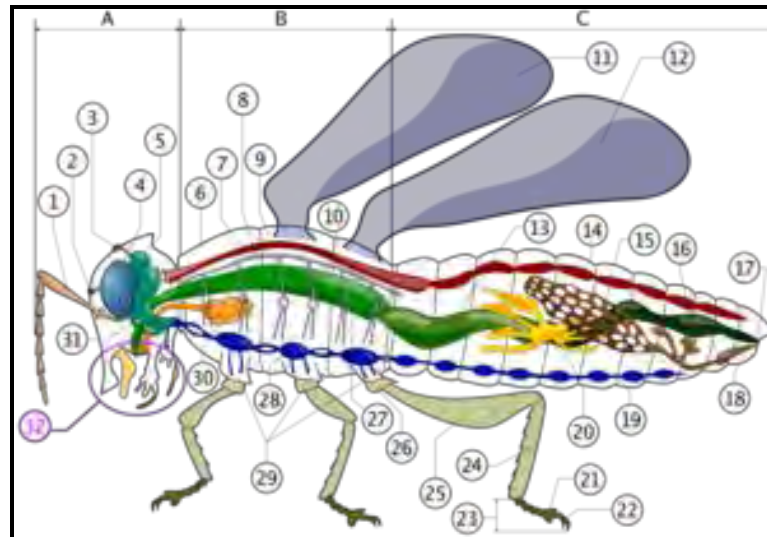
- a) Mengkaji sifat-sifat serangga.
- b) Membuat alat membina kaedah untuk menghalau serangga.
- c) Bahan yang digunakan adalah tidak bertoksik kepada manusia tetapi ia bertoksik kepada serangga.
- d) Tidak dibenarkan membunuh serangga (alat atau kaedah yang dibuat tidak membunuh serangga tetapi ia hanya menghalau serangga sahaja).
- e) Alat atau kaedah yang membahayakan dibuat tidak membahayakan manusia dan serangga.

Bab II

SERANGGA

2.1 Apa itu serangga?

Serangga adalah kumpulan hidupan yang paling besar di dunia. Terdapat pelbagai jenis spesies serangga yang berjuta-juta jumlahnya. Serangga juga terdapat didalam pelbagai saiz, bentuk, dan habitat.



Rajah 2.1: Morfologi dan keratan rentas badan serangga

(Sumber: www.wikipedia.org/wiki/Insect)

2.2.1 Bahagian utama serangga

A- Kepala

B- Toraks (rongga dada)

C- Badan

2.2.2 Bahagian abdomen serangga

1. Antenna
2. Ocelli (bawah)
3. Ocelli (atas)
4. Mata majmuk
5. Otak (cerebral ganglia)
6. Prothorax
7. Saluran darah dorsal
8. Tuib trakea (saluran dengan spirakel)
9. Mesothorax
10. Metathorax
11. Sayap depan
12. Sayap belakang
13. Usus tengah (perut)
14. Saluran darah vessel ("aorta")
15. Ovari
16. Usus belakang (usus kemaluan, usus akhir@rektum, usus perut)
17. Kemaluan
18. Vagina
19. Urat saraf (abdominal ganglia)
20. Tiub Malpighian
21. Tapak tarsal
22. Kuku
23. Tarsus
24. Tibia

25. Femur
26. Trochanter
27. Usus depan (tembolok, hempedal)
28. Thoracic ganglion
29. Coxa
30. Kelenjar air liur
31. Urat saraf subesophageal
32. Bahagian mulut

2.3 Sistem saraf serangga

Sistem saraf serangga terbahagi kepada otak dan urat saraf. Di kepala serangga terdapat enam pasang kelompok saraf. Tiga pasang yang pertama disambungkan atau di impulskan ke otak. Manakala, tiga pasang yang lain di impulskan ke struktur badan yang dikenali urat saraf subesophageal.

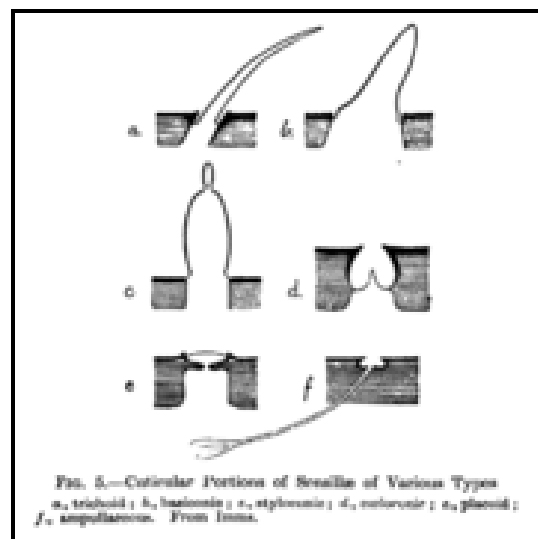
Pada rongga badan atau toraks mempunyai satu segmen urat saraf spada kiri dan kanan yang mana ia bersambung secara berpasangan. Susunan ini juga sama di bahagian badan tetapi hanya lapan segmen pertama sahaja. Kebanyakan sepsies serangga mempunyai kurang urat saraf yang mana sesuai untuk penambahan atau pengurangan.

Sesetengah lipas hanya mempunyai enam urat saraf. Manakala spesies *Vespa crabro* yang lain ada dua di toraks dan tiga di abdomannya. Seperti lalat rumah, ia mempunyai saraf impuls di semua bahagian saraf badan didalam satu saraf rongga badan.

2.4 Sifat serangga

Kebanyakan serangga amat sensitif dan mempunyai organ yang istimewa terhadap persepsi. Sesetengah serangga seperti lebah boleh merasa dan melihat gelombang ultraviolet atau mengenali cahaya polaris. Sementara antena lebah jantan boleh merasai bau feromon lebah betina.

Terdapat juga serangga yang mengeluarkan bunyi dan mendengar bunyi didalam julat frekuensi tertentu sahaja dan adakalanya hampir senyap (gelombang ultrasonik). Malahan, sesetengah serangga juga dapat melihat dan merasai cahaya inframerah. Oleh itu, kebanyakan serangga menggunakan sensor sebagai deria untuk merasa. Di bawah ialah pelbagai jenis bentuk sensor serangga.



Rajah 2.2: Pelbagai bentuk sensor serangga
(Sumber: www.wikipedia.org/wiki/Insect)

2.5 Pergerakan serangga

2.5.1 Terbang

Serangga adalah kumpulan invertebrata yang berevolusi untuk terbang. Serangga yang terbang mempunyai system respirasi yang sesuai dengan saiz badan untuk terbang. Bagaimanapun, lapisan oksigen yang rendah di kawasan atmosfera yang tinggi juga membenarkan serangga yang besar terbang. Serangga yang boleh terbang biasanya mempunyai aerodinamik yang baik untuk terbang sempurna di udara contohnya seperti lebah dan nyamuk.



Rajah 2.3: Contoh serangga yang terbang
(Sumber: www.wikipedia.org/wiki/Insect)

2.5.2 Berjalan

Kebanyakan serangga juga bergerak dengan berjalan. Biasanya serangga yang berjalan ini mempunyai enam kaki. Ada juga serangga berjalan secara bertukar-tukar tiga kaki dengan berlenggang lenggok. Manakala, serangga lain berjalan secara cepat dan laju seperti semut dan anai-anai. Ia juga membenarkan serangga berjalan dengan laju. Terdapat juga serangga yang berjalan diatas permukaan air terutama daripada keluarga kumbang.



Rajah 2.4: Contoh serangga yang berjalan
(Sumber: www.wikipedia.org/wiki/Insect)

2.5.3 Berenang

Sejumlah serangga bergerak dengan berenang di air kerana ia hidup di dalam air. Di dalam peringkat pembesaran serangga juga ada yang hidup di dalam air sebagai tempat habitat. Serangga ini seperti kumbang air yang mana mempunyai kaki yang boleh berenang serta larva pematung yang mana membesar di dalam air sebelum menjadi pematung.



Rajah 2.5: Contoh serangga yang berenang
(Sumber: www.wikipedia.org/wiki/Insect)

2.6 Serangga perosak dan penganggu di kawasan rumah

Terdapat pelbagai serangga perosak dan penganggu di kawasan rumah. Antaranya ialah lipas, semut, lalat dan nyamuk. Serangga-serangga ini kebiasannya memberikan ketidakselesaan kepada penghuni rumah.

Di dalam kajian ilmiah ini, lalat dan nyamuk dipilih untuk dikaji kerana merupakan serangga perosak yang paling kerap, mudah didapati dan banyak terdapat di kawasan rumah. Lalat dan nyamuk juga merupakan antara serangga yang paling tidak disukai oleh manusia kerana sifatnya yang penganggu dan boleh membawa penyakit.

Selain itu, kebanyakan penghalau serangga pada hari ini banyak memfokuskan kepada pencegahan dan penghapusan serangga ini (lalat dan nyamuk). Ia adalah kajian dan pembanguanan yang menelan belanja berjuta-juta ringgit di seluruh dunia.

2.6.1 Kajian mengenai nyamuk

Di seluruh dunia, nyamuk menyebarkan penyakit untuk lebih 700 000 000 orang setiap tahun dan menyebabkan kematian 1 daripada setiap 17 orang. Demam kura terhasil daripada jangkitan virus protozoa yang dibawa oleh nyamuk dan menurut laporan-laporan daripada Pertubuhan Kesihatan Dunia (WHO), disebabkan hal ini, sebanyak 3 000 000 kematian setiap tahun dilaporkan. Nyamuk yang menghantar arboviruses bertanggungjawab untuk demam kuning, demam denggi hemorrhagic, wabak poliartritis, dan beberapa bentuk ensefalitis (sesetengah yang mana dijumpai dalam Amerika Syarikat). Bancroftian filariasis adalah disebabkan oleh satu nematod yang dihantar melalui gigitan nyamuk.

Dari segi sejarah, strategi-strategi untuk mengurang kejadian menyebarkan penyakit oleh nyamuk terbahagi kepada dua iaitu berpusat di sekeliling kawalan habitat (cara yang kimia dan biologi) dan penggunaan perlindungan diri dalam bentuk racun serangga.

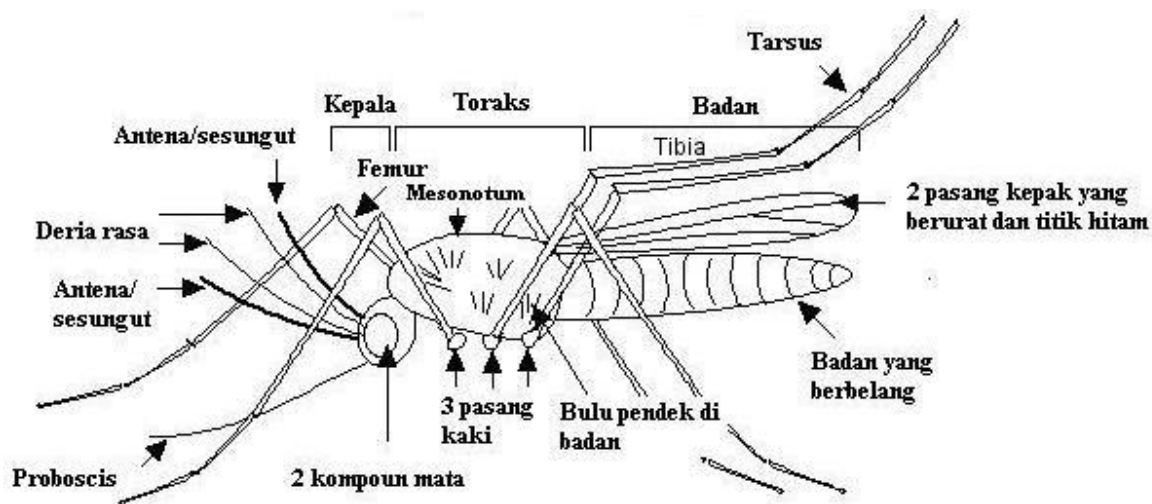
Nyamuk adalah serangga tergolong dalam order Diptera genera termasuk *Anopheles*, *Culex*, *Psorophora*, *Ochlerotatus*, *Aedes*, *Sabethes*, *Wyeomyia*, *Culiseta*, dan *Haemagogus* untuk jumlah keseluruhan sekitar 35 genera yang merangkumi 2700 spesies. Nyamuk mempunyai dua kepak bersisik (*scaled wings* dan *halteres*),

tubuh yang langsing, dan enam kaki panjang; bersaiz berbeza-beza tetapi jarang sekali melebihi 15 mm.



Rajah 2.6: Salah satu spesis nyamuk
(Sumber: www.wikipedia.org/wiki/Mosquito)

Dalam bahasa Inggeris, nyamuk dikenali sebagai *mosquito*, iaitu dari perkataan dalam bahasa Sepanyol atau bahasa Portugis yang bererti lalat kecil. Penggunaan perkataan *mosquito* bermula sejak tahun 1583. Di England nyamuk dikenali sebagai (gnats).



Rajah 2.7: Anatomi nyamuk
(Sumber: www.enchantedlearning.com/subjects/insects/mosquito/Mosquito.shtml)

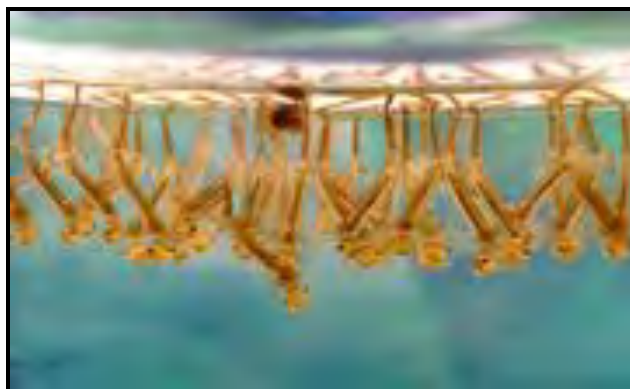
Dalam kebanyakan nyamuk betina, bahagian mulut membentuk *proboscis* panjang untuk menembusi kulit mamalia (atau dalam sesetengah kes burung atau

juga reptilia dan amfibia) untuk menghisap darah. Nyamuk betina memerlukan protein untuk pembentukan telur dan oleh kerana diet nyamuk terdiri daripada madu dan jus buah, yang tidak mengandungi protein, kebanyakan nyamuk betina perlu menghisap darah untuk mendapatkan protein yang diperlukan. Nyamuk jantan berbeza dengan nyamuk betina, dengan bahagian mulut yang tidak sesuai untuk menghisap darah. Agak pelik nyamuk betina daripada satu genus, *Toxorhynchites*, tidak pernah menghisap darah. Larva nyamuk besar ini merupakan pemangsa kepada jentik-jentik nyamuk yang lain.



Rajah 2.8: Nyamuk menghisap darah
(Sumber: www.wikipedia.org/wiki/Mosquito)

Nyamuk melalui empat tahap yang jelas dalam kitaran hayatnya: telur, larva, pupa, dan dewasa. Tempoh tiga peringkat pertama bergantung kepada spesies - dan suhu. *Culex tarsalis* boleh melengkapkan kitaran hayatnya dalam tempoh 14 hari pada 20 °C dan hanya sepuluh hari pada suhu 25 °C. Seseengah spesies mempunyai kitaran hayat sependek empat hari atau sehingga satu bulan. Larva nyamuk dikenali sebagai jentik-jentik boleh di dapati di lopak atau sebarang bekas berisi air. Jentik-jentik bernafas melalui salur udara yang terdapat pada hujung ekor. Pupa biasanya seaktif larva, tetapi bernafas melalui tanduk thorakis di mana terdapat adanya gelung thorakis. Kebanyakan jentik-jentik memakan mikroorganisma, tetapi beberapa jentik-jentik adalah pemangsa bagi jentik-jentik spesies lain. Seseengah larva nyamuk seperti *Wyeomyia* hidup dalam keadaan luar biasa. Jentik-jentik spesies ini hidup dalam air tergenang dalam tumbuhan epifit atau di dalam air tergenang dalam pokok periuk kera. Jentik-jentik spesies genus *Deinocerites* hidup di dalam sarang ketam sepanjang persisiran pantai.



Rajah 2.9: Larva nyamuk

(Sumber: www.wikipedia.org/wiki/Mosquito)

Kebanyakan kawalan nyamuk moden tidak lagi bergantung kepada racun serangga merbahaya tetapi menjurus kepada organisma khusus yang memakan nyamuk, atau menjangkiti mereka dengan penyakit yang membunuh mereka. Kaedah tersebut boleh digunakan walaupun di Kawasan Perlindungan, seperti "Forsyth refuge" dan Seaview Marriott Golf Resort, di mana kawalan nyamuk utama dilaksanakan dan dipantau menggunakan *killifish* dan belut muda. Keberkesanannya didokumen dengan menggunakan mikroskop maju bawah air seperti ecoscope. Bagaimanapun, wabak penyakit bawaan nyamuk masih menyebabkan penyemburan dengan bahan kimia yang kurang beracun (toksik) berbanding yang digunakan pada masa lalu.

Pepatung, juga dikenali sebagai helang nyamuk, merupakan agen pengawal yang berkesan. Larva Papatung (*naiads*) memakan jentik-jentik dalam takungan air sementara papatung dewasa pula memburu dan memakan nyamuk dewasa, terutamanya nyamuk harimau Asia yang terbang pada waktu siang. Penyemburan nyamuk boleh memburukkan keadaan dan meningkatkan populasi nyamuk dalam tempoh jangka masa panjang sekiranya penyemburan itu menghapuskan papatung dan pemangsa semulajadi yang lain.



Rajah 2.10: Contoh pematung
(Sumber: www.wikipedia.org/wiki/Mosquito)

Sesetengah nyamuk mampu menyebarkan penyakit protozoa seperti malaria, penyakit (*filarial*) seperti filariasis, dan penyakit bawaan virus seperti demam kuning, demam denggi, encephalitis, dan virus Nil Barat. Virus Nil Barat disebarkan secara tidak sengaja ke Amerika Syarikat pada tahun 1999 dan pada tahun 2003 telah merebak keseluruh negeri dalam Amerika Syarikat.

Berat nyamuk hanyalah 2 hingga 2.5 mg. Nyamuk mampu terbang antara 1.5 to 2.5 km/h.

Penghalau nyamuk biasanya mempunyai kandungan aktif berikut: DEET, sulingan minyak Catnip - Nepetalactone, Citronella atau sulingan minyak eucalyptus.

2.6.2 Kitaran hayat dan sifatnya

Dalam kitaran hayatnya, nyamuk menjalani metamorfosis lengkap, terdapat empat tahap yang berbeza: telur, larva, kepompong, dan dewasa.

a) Telur

Nyamuk-nyamuk betina biasanya bertelur dengan banyak pada satu-satu masa dengan membuat rakit telur di air. Anopheles dan nyamuk-nyamuk Aedes tidak

membuat rakit telur tetapi meletakkan telur-telurnya secara berasingan. *Culex*, *Culiseta*, dan *Anopheles* meletakkan mereka telur-telur atas air manakala *Aedes* meletakkan mereka telur-telur di tanah-tanah lembap seperti selepas banjir. Penetasan kebanyakan telur untuk menjadi larva dalam kira-kira 48 jam. Seekor nyamuk betina boleh menghasilkan rakit telur setiap malam ketiga sepanjang jangka hayatnya jika ia dapat mencari darah yang mencukupi untuk bertelur.

b) Larva

Telur-telur nyamuk yang menetas akan menjadi larva yang hidup di dalam air dan akan ke permukaan air untuk bernafas. Larva nyamuk akan menjalani 4 kali tumbesaran sepanjang hayat larva nyamuk dengan bersalin kulit. Kebanyakan larva menggunakan tiub sifon untuk pernafasan dan bertahan di bawah permukaan air. Larva *Anopheles* tidak mempunyai satu sifon dan lazimnya berbaring selari untuk permukaan air. Larva nyamuk hidup dengan memakan mikroorganisma dan bahan organik dalam untuk makanan air. Larva nyamuk mesti hidup dalam air daripada 7 hingga 14 hari dan ia bergantung pada suhu air. Di akhir hayat menjadi larva, tubuh larva akan membesar sedikit demi sedikit menjadi kira 0.5cm hingga 1cm. Di dalam setiap peringkat pembesaran larva nyamuk, mereka boleh dimakan serangga lain atau ikan. Larva nyamuk dalam jenis *Toxorhynchites* bersifat karnivor dengan memakan larva nyamuk yang lain.

Kepanjangan pertama untuk tiga peringkat adalah bergantung kepada spesis dan suhu air. *Culex tarsalis* boleh melengkapkan kitaran hayat larva dalam 14 hari pada suhu 20 C (68 F) dan sepuluh hari pada 25 C (77 F). Sesetengah spesis hanya menjalani kitaran hayat larva di dalam masa 4 hari sahaja.

c) Pupa (kepompong)

Pupa adalah lebih ringan daripada air dan ia sentiasa terapung. Sebagai nyamuk, larva memetamorfosis (berubah) ke dalam nyamuk dewasa didalam masa lebih kurang dua hari.

d) Nyamuk dewasa

Nyamuk dewasa yang baru menetas daripada pupa mesti berada di atas permukaan air untuk satu masa yang singkat bagi membenarkan dirinya kering dan semua bahagian-bahagiannya mengeras supaya ia boleh terbang. Ini memerlukan air yang tenang dan adalah salah satu sebab mengapa nyamuk tidak boleh hidup di kawasan air yang deras, laju dan mengalir. Jumlah masa untuk melalui segala empat tahap bergantung kepada suhu dan jenis nyamuk; kecuali lazimnya mengambil kira-kira 14 hari atau kurang dalam cuaca lebih panas. Di dalam beberapa keadaan, nyamuk boleh melengkap kitaran ini daripada 4 hari hingga 30 hari.

Kebanyakan nyamuk tinggal berdekatan dengan tanah dan tidak jauh daripada tempat di lahirkan kecuali sesetengah nyamuk yang mungkin tinggal berselerak akibat di bawa oleh angin. Nyamuk biasanya mencari makanan pada waktu pagi dan malam. Bagi menghindari kepanasan hari, nyamuk biasanya mencari tempat yang sejuk untuk berlindung.

Nyamuk betina biasanya menghisap darah untuk bertelur. Manakala, nyamuk jantan tidak menghisap darah. Akan tetapi, kedua-dua nyamuk jantan dan betina memakan madu bunga sebagai makanan.

Nyamuk betina dapat mengesan darah mangsa melalui bau yang dikeluarkan oleh mangsa. Nyamuk betina sangat peka terhadap karbon dioksida yang dihembuskan dan beberapa bahan kimia di dalam bau peluh badan mangsa. Nyamuk betina juga mampu mengesan mangsa daripada jarak beberapa puluh meter. Sesetengah mangsa nyamuk betina dapat menarik nyamuk untuk menghisap darah berdasarkan bau yang unik dan disukai oleh seseekor nyamuk itu tersebut. Nyamuk juga boleh mengesan haba supaya ia dapat mencari mamalia atau burung yang berdarah panas untuk menghisap darah.

Racun serangga DEET mampu mengelirukan bau yang di hidu oleh nyamuk untuk mencari makanan. Racun serangga DEET ini terbukti berkesan dengan peratusan sehingga 95%.

Nyamuk jantan biasanya lebih kecil daripada nyamuk betina dengan ciri-ciri antenanya yang berbulu dan tiada bunyi ketika terbang. Nyamuk betina pula mengeluarkan bunyi ketika terbang dengan bunyi nyaring.

2.6.3 Rangsangan yang menarik nyamuk

Faktor-faktor yang terlibat di dalam menarik nyamuk untuk menjadi satu hos adalah kompleks dan tidak mudah difahami. Penggunaan visual-visual nyamuk, terma, dan rangsangan hiduan untuk menempatkan di dalam satu hos mungkin menjadi tanda-tanda yang paling penting. Untuk nyamuk mencari makanan pada waktu siang, gerak geri dan pemakaian pakaian yang berwarna gelap boleh menjadi orientasi permulaan. Rangsangan penglihatan kelihatan penting untuk orientasi di dalam penerbangan, tempat yang sangat panjang dan luas, manakala rangsangan hiduan menjadi lebih penting sebagai seekor nyamuk untuk mendekati sasarannya.

Dianggarkan terdapat 300 atau 400 sebatian-sebatian yang dibebaskan dari badan sebagai keluaran disamping metabolisme dan lebih daripada 100 sebatian mudah meruap boleh dikesan dalam nafas. Karbon dioksida dan asid laktik adalah perkara terbaik untuk menarik nyamuk. Karbon dioksida bukan sahaja dikeluarkan ketika bernafas tetapi juga melalui kulit, ia berperanan sebagai pemikat melalui udara yang jangka panjang dan boleh dikesan oleh nyamuk di jarak sehingga 36 meter. Asid laktik dengan gabungan karbon dioksida boleh juga menjadi pemikat. Nyamuk boleh mengesan bau ini melalui antenna mereka yang dirangsang oleh asid laktik. Bau-bauan ini mungkin boleh dihalang oleh N, N-diethyl-3-methyl-benzamide (DEET).

Pada jarak dekat, suhu kulit dan keadaan yang lembap menjadi daya penarik. Pelbagai spesies nyamuk boleh menunjukkan suka menggigit pada beberapa bahagian di badan manusia yang mungkin berkaitan dengan tempat suhu kulit dan pengeluaran kelenjar peluh. Sebatian-sebatian mudah meruap yang seperti sebum, eccrine dan

apocrine atau kulit mikroflora akibat tindakan bakteria di berlelehan ini boleh juga bertindak sebagai daya tarikan kimia.

Wangian bunga-bunga daripada minyak wangi, sabun, losyen, dan produk-produk penjagaan rambut juga boleh menarik nyamuk. Daya tarikan orang yang berlainan untuk spesis yang serupa ataupun nyamuk yang berbeza-beza boleh berlaku. Secara umum, orang dewasa adalah lebih berkemungkinan menjadi mangsa gigitan berbanding kanak-kanak walaupun orang dewasa boleh mengurangi daya penarik terhadap nyamuk melalui umur mereka.

Lelaki lebih bersedia digigit nyamuk berbanding wanita. Orang-orang yang berbadan besar lebih disukai oleh nyamuk untuk di gigit, mungkin kerana haba mereka yang lebih besar dan relatif atau pengeluaran karbon dioksida.

2.7 Kajian mengenai lalat

Lalat merupakan sejenis serangga yang boleh terbang. Lalat makan dengan memuntahkan air liurnya keluar dan menyerap kembali makanan yang separuh hadam masuk kedalam perutnya melalui belalainya.



Rajah 2.11: Lalat pemakan bangkai, *Sarcophaga carnaria*
(Sumber: www.wikipedia.org/wiki/Fly)

Lalat merupakan sejenis serangga yang mampu menyebarkan penyakit, disebabkan cara permakanannya dan sifatnya yang sering terbang ketempat yang kotor seperti dalam tandas, tempat sampah dan sebagainya. Terdapat pelbagai jenis lalat, antaranya adalah:-

- a) Lalat rumah atau biasanya dikenali sebagai lalat sahaja.
- b) Lalat hijau
- c) Lalat tsetse



Rajah 2.12: Lalat hijau

(Sumber: www.ms.wikipedia.org/wiki/Lalat_hijau)

Lalat rumah atau *musco domestica* daripada kelas *Insecta* merupakan serangga cosmopolitan dan didapati. Lalat rumah jga banyak berkait rapat dengan aktiviti manusia. Seperti di negara-negara lain, penyebaran lalat rumah adalah sangat luas dan boleh didapati dengan banyaknya di kawasan penternakan seperti ternakan ayam, ladang lembu tenusu dan pedaging, kawasan tanaman sayur dan juga kawasan buangan sampah.

Kitaran hidup lalat rumah melibatkan empat peringkat iaitu peringkat telur, larva, pupa atau kepompong dan lalat dewasa. Cuaca yang panas dan lembap merupakan keadaan yang sangat sesuai untuk pembiakan lalat rumah. Biasanya masa untuk satu kitaran hidup lalat adalah antara tujuh hingga sepuluh hari.

Telur lalat berwarna putih dengan panjang 1.2mm. Seekor lalat betina boleh menghasilkan sehingga 500 biji telur dalam tempoh masa empat hingga lima hari. Telur ini akan menetas menjadi larva dalam tempoh antara 8 hingga 20 jam.

Saiz larva adalah 3 hingga 9mm berwarna putih kekuningan. Pada peringkat ini larva akan makan ditempat pembiakan atau najis ayam sebelum bertukar menjadi kepompong yang berwarna coklat kehitaman.

Lalat rumah akan menetas daripada kepompong menjadi lalat dewasa. Pada kebiasaannya lalat dewasa akan terbang antara 1 hingga 2 km tetapi lalat dewasa ini juga boleh terbang hingga 20km. Lalat dewasa biasanya hidup selama 15 hingga 25 hari. Lalat ini tidak aktif pada waktu malam dan biasanya akan hinggap di dinding atau siling rumah, di dahan-dahan kayu atau kandang ternakan.

Populasi lalat rumah yang banyak akan menyebabkan gangguan kepada manusia, ia juga boleh menjadi agen pembawa penyakit kepada manusia seperti penyakit yang disebabkan oleh bakteria atau virus.

Didalam perancangan sesuatu program kawalan lalat rumah adalah penting untuk mengetahui kepadatan atau populasi lalat disesuatu tempat sebelum kawalan dapat dilakukan. Dengan adanya maklumat berkaitan populasi tersebut maka keberkesanan kawalan yang dibuat dapat dinilai.

Beberapa cara boleh digunakan untuk mengetahui populasi lalat antaranya secara matakasar melihat kepada bilangan lalat dewasa atau peringkat larva ditempatkan pembiakan seperti dibawah reban. Cara lain adalah dengan mengira jumlah lalat pada umpan (baits) yang diletakkan di suatu tempat, kiraan lalat pada sesuatu permukaan menggunakan perangkap seperti *baited traps*, *sticky traps*, *light traps*, *sticky fly ribbon*, *spots cards* dan *Scudder Grill method*.

2.7.1 Lalat jantan dan lalat betina

Lalat jantan dan lalat betina adalah sukar untuk dibezakan. Lalat betina biasanya lebih besar dan ia boleh memanjangkan hujung perut untuk membentuk

satu ovipositor yang digunakannya untuk bertelur. Kadangkala, lalat jantan mempunyai mata yang besar di atas kepala.

2.7.2 Peingkat morfologi lalat

Lalat adalah serangga holometabola. Lalat mempunyai empat peringkat morfologi yang berbeza iaitu telur, larva (berenga), kepompong dan lalat dewasa. Selepas menetas daripada telur, larva akan tumbuh bulu pada badannya sebanyak dua kali. Ketika larva bertukar kulit, proses ini adalah sukar untuk dilihat. Larva adalah sangat ringan dan badannya tiada kaki. Manakala pupa adalah berwarna gelap. Bentuk pupa adalah hampir seperti larva.



Rajah 2.13: Larva lalat

(Sumber: www.wikipedia.org/wiki/Fly)

2.7.3 Am

a) Makanan

Larva memakan daging yang mereput dan najis. Lalat-lalat dewasa memakan makanan yang manis seperti madu dan buah.

b) Habitat

Lalat hidup di kawasan sampah dan berbau busuk. Lalat juga tertarik kepada haiwan yang telah mati (bangkai) dan mula mereput atau membusuk.

c) Pemangsa

Kebanyakan burung, labah-labah dan beberapa serangga pemangsa menjadikan larva lalat sebagai salah satu makanannya.

2.7.4 Kelakuan lalat yang menarik

- a) Mata lalat adalah di antara paling kompleks di dalam alam serangga. Mata lalat adalah mata majmuk. Dengan adanya mata majmuk, lalat dapat melihat satu benda dengan banyak. Cahaya yang melalui mata lalat boleh membentuk sebuah pelangi.
- b) Lalat merasa dan menghidu dengan menggunakan bulu-bulunya di badan terutama bulunya yang berada di kaki. Lalat juga boleh merasa ketika berjalan.
- c) Penggunaan lain bagi bulu pada lalat ialah sebagai deria sentuh.
- d) Lalat tidak mempunyai kelopak mata. Oleh itu, adalah sukar bagi lalat untuk membersihkan matanya menggunakan kakinya.
- e) Seekor lalat sentiasa membersihkan sendiri secara berterusan.
- f) Apabila lalat berjalan pada permukaan licin, lalat akan menggunakan pelapik lembut yang terdapat pada kakinya.

2.7.5 Kesan Ke Atas Ekosistem

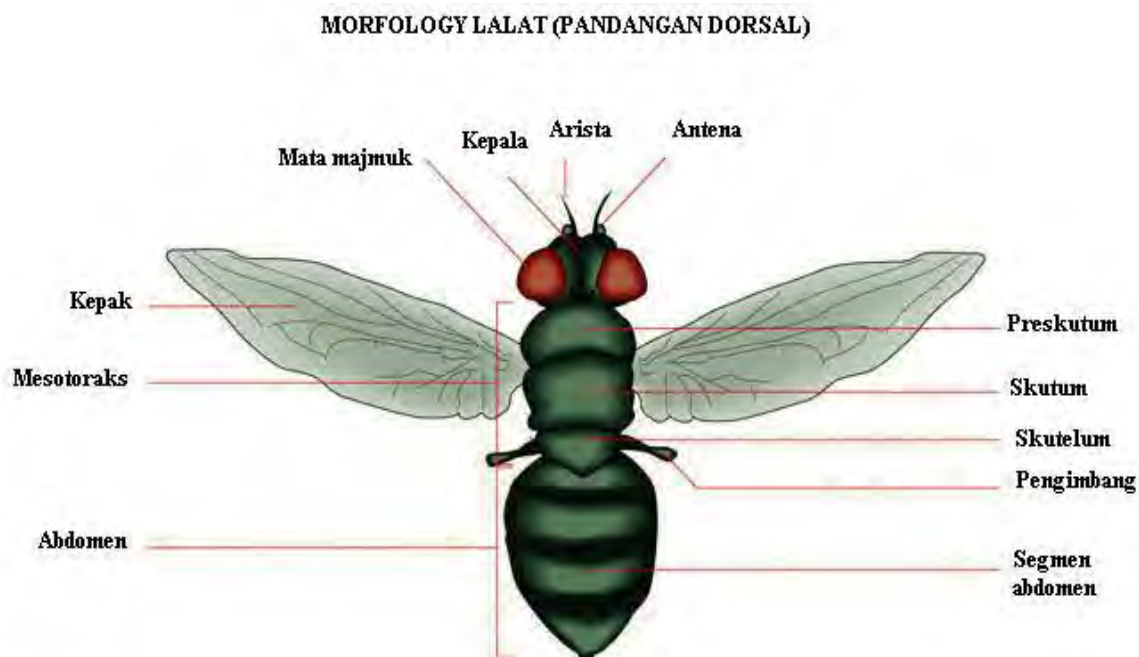
a) Positif

Seperti serangga yang lain, lalat di ibaratkan sebagai serangga penguburan dan sangat penting dalam menghapuskan binatang yang mati. Lalat juga amat penting bagi proses pereputan sesuatu benda yang kotor seperti najis. Lalat juga amat berguna kepada binatang dan tumbuhan yang lain seperti sesetengah spesies lalat juga menjalankan proses pendebungaan.

b) Negatif

Kerana tabiat-tabiati mereka tertarik untuk najis dan pereputan daging, lalat telah dikenali di dalam transmisi penyakit seperti disentri, demam kepialu, dan taun.

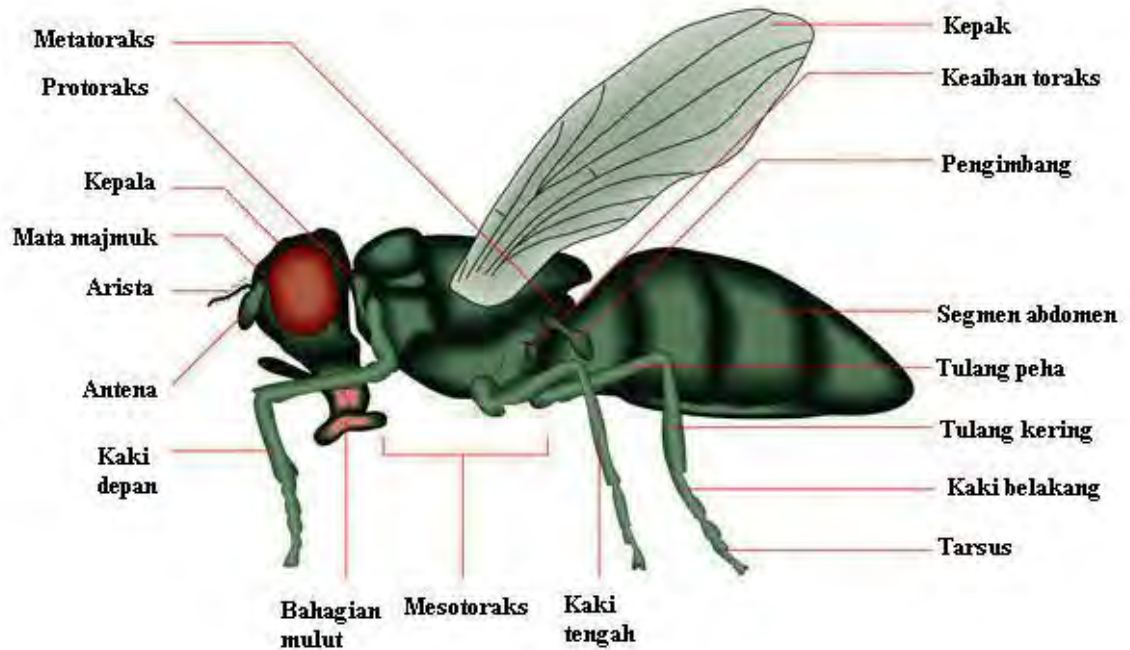
2.7.6 Morfologi



Rajah 2.14: Morfologi lalat pada pandangan dorsal.

(Sumber: www.infovisual.info/02/039_en.html)

MORFOLOGY LALAT (PANDANGAN SISI)



Rajah 2.15: Morfologi lalat pada pandangan sisi.
(Sumber: www.infovisual.info/02/040_en.html)

- Antena: alat sentuhan seekor lalat.
- Arista: organ deria tenang yang terdapat banyak bulu-bulu.
- Bahagian mulut: mulut lalat
- Kaki belakang: anggota kaki sebelah belakang.
- Kaki depan: anggota kaki bahagian depan.
- Kaki tengah: bahagian kaki yang berada di tengah.
- Keaiban toraks: lubang atau organ pernafasan seekor lalat.
- Kepala: bahagian pertama seekor lalat.
- Mata kumpulan: alat penglihatan yang kompleks.
- Mesotoraks: bahagian tengah toraks.
- Metatoraks: bahagian belakang toraks.
- Pengimbang: alat yang menstabilkan seekor lalat, ia berada di bahagian belakang sayap.
- Perut: bahagian belakang seekor lalat.
- Preskutum: melapisi dan melindungi toraks dibahagian depan sebelah atas.
- Protoraks: bahagian pertama toraks.

- p) Sayap: kepak untuk lalat terbang.
- q) Segmen abdomen: bahagian perut.
- r) Skutelum: melapisi dan melindungi toraks dibahagian belakang dan atas.
- s) Skutum: melapisi dan melindungi toraks dibahagian pertengahan sebelah atas.
- t) Tarsus: set tulang-tulang yang membentuk bahagian kaki belakang di bawah tulang kering.
- u) Tulang Kering: bahagian tulang kaki depan.
- v) Tulang Paha: tulang paha. Mata kumpuan: alat penglihatan yang kompleks.

Bab III

RACUN SERANGGA

3.1 Bahaya racun

Dari segi biologi, racun adalah bahan yang menyebabkan kecederaan, kesakitan, kemudaratan, atau kematian kepada sesuatu organisma, biasanya melalui tindak balas kimia atau aktiviti lain pada tahap molekul, sekiranya mencapai tahap kuantiti yang tertentu.

Sesetengah racun juga merupakan toksin, dan perbezaan antara keduanya tidak selalu dibezakan, walaupun di kalangan pakar sains. Perkataan "toksik" atau "beracun" saling digunakan. Selain itu, racun juga kadangkala dibezakan dengan bisa. Bila dibezakan, toksin biasanya bermaksud racun yang dihasilkan melalui proses biologi, manakala bisa khusus kepada toksin yang disuntik atau disengat.

Dalam bidang kimia dan fizik, racun merupakan bahan yang menghalang tindak balas, sebagai contoh dengan bergabung pada pemangkin.



Rajah 3.1: Simbol bahaya racun

(Sumber: www.prn2.usm.my/mainsite/bulletin/racun/1995/rmp.html)

Terdapat pelbagai racun yang tersimpan didalam rumah kita pada hari ini seperti racun serangga, kulat, tikus, rumpai dan sebagainya. Kebanyakan racun ini bertoksik pada manusia dan sasarannya.

Apabila ia memasuki tubuh badan manusia, ia perlu diberi perhatian yang serius kerana ia boleh membawa kepada kematian.

Racun ini boleh memasuki tubuh badan manusia menerusi mulut, kulit dan saluran penafasan. Oleh itu, penggunaan yang berhati-hati amat di titikberatkan.

3.2 Kesan racun serangga

Racun serangga yang biasanya digunakan di rumah terdapat dalam bentuk semburan, lingkaran dan kepingan yang terdiri daripada racun serangga piretroid. Racun jenis ini mempunyai taraf ketoksikan yang rendah terhadap manusia yang boleh dinyahkan daripada tubuh melalui proses penguraian dan perkumuhan dan tidak begitu berbahaya kepada manusia.

Walaupun racun serangga piretroid tidak merbahaya, ia mempunyai dos-dos tertentu yang boleh menyebabkan keracunan dan kematian bergantung kepada cara ia memasuki tubuh manusia terutamanya melalui mulut. Tanda-tanda keracunan ialah

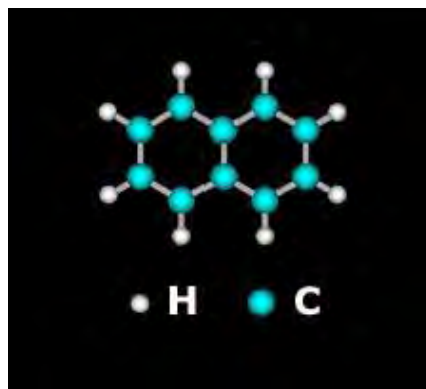
mual atau muntah serta cirit-birit. ia juga menyebabkan kerosakan sistem saraf pusat dan boleh mengakibatkan sawan, koma dan sesak nafas. Bantuan kecemasan dilakukan supaya pesakit tersebut muntah dan mengeluarkan semula bahan racun.

Sebagai contoh ialah ubat nyamuk, terhidu asap dari lingkaran atau bauan dari kepingan ubat nyamuk tidak begitu membahayakan kepada kesihatan. Racun yang terdapat dalam asap ataupun bauan tersebut mudah diserap ke saluran usus, kemudiannya akan dikeluarkan daripada tubuh kita melalui proses penguraian dan perkumuhan.

Bagaimanapun asap atau bauan itu mungkin menjadi alahan kepada pesakit asma. Mereka yang sensitif (alahan) terhadap asap boleh menyebabkan bersin, batuk, nafas menjadi cetek dan sakit di bahagian dada.

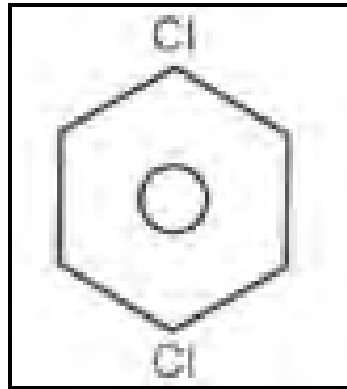
3.3 Ubat gegat atau naftalina

Racun serangga dalam bentuk biji terutamanya ubat gegat mengandungi bahan kimia naftalina dan paradiklorobenzin. Bahan kimia ini juga terdapat dalam pewangi tandas. Kedua-dua bahan kimia tersebut mengeluarkan bau yang kuat dan susah untuk menghilangkannya.



Rajah 3.2: Struktur kimia naftalina (ubat gegat)
(Sumber: www.nonsoloaria.com/ipaca.htm)

Sekarang naftalin kurang digunakan dan digantikan dengan paradiklorobenzin atau 1, 4 diklorobenzine yang lebih rendah kesan toksiknya. Kedua-dua bahan kimia ini boleh menyebabkan kegagalan sistem penghadaman dan sistem saraf pusat.



Rajah 3.3: Struktur kimia 1, 4 diklorobenzine (paradiklorobenzin)

(Sumber: www.paradichlorobenzene.com/)

Bagi pesakit yang mengalami kekurangan enzim glukos-6-fosfat dihidrogenase, naftalin boleh menyebabkan hemolisis (gangguan sel darah). Setiap biji ubat gegat mengandungi 250-500 mg naftalin dan boleh menyebabkan hemolisis. Sawan atau gelugut boleh berlaku jika termakan 1-2 g naftalin (bersamaan 4-8 biji ubat gegat). Ada laporan mengatakan bahawa keracunan serius yang terjadi pada haiwan menyebabkan tremor dan nekrosis hati.

3.4 N, N-Diethyl-3-Methylbenzamide (DEET)

Dahulunya dinamakan N,N-diethyl-m-toluamide, N,N-diethyl-3-methylbenzamide (DEET) adalah piawai racun serangga yang kini boleh didapati dimana-mana. Bahan ini adalah ditemui dan oleh ahli-ahli sains di US. Ia adalah satu pengusir spektrum luas yang berkesan pada nyamuk, lalat, hama, dan sangkenit.

N, N-diethyl-3-methylbenzamide (DEET) adalah racun yang paling berkesan, dan terbaik untuk mencegah serangga masa ini. Apabila *repellents* DEET-biasa

digunakan dalam dengan permetrin untuk penjagaan pakaian, perlindungan daripada gigitan nyamuk hampir 100% boleh tercapai. *Repellents Plant-based* secara umumnya kurang berkesan daripada produk-produk DEET. Alat-alat ultrasonik, pepijat luar "*zappers*" dan pemukul adalah tidak berkesan pada nyamuk. Manusia sangat sensitif dan jika boleh mereka ingin mengambil antihistamines untuk meminimumkan kesan gigitan nyamuk terhadap kulit.

3.5 Kajian mengenai penghalau yang terdapat dipasaran

Terdapat pelbagai jenama penghalau serangga yang terdapat dipasaran pada masakini. Produk-produk yang berada di pasaran terdiri daripada racun penghalau serangga contohnya *Ridsect Goodnight Liquid*, *Shieldtox Liquid Vapouriser*, *Shieldtox Attack*, dan sebagainya.

Di dalam bab 5 ini, kajian yang dilakukan adalah hanya terhadap *Ridsect Goodnight Liquid*, *Shieldtox Vapouriser* dan *Shieldtox Attack* sahaja. Ini kerana, terdapat pelbagai produk yang menggunakan konsep yang sama tetapi berlainan jenama. Ia juga adalah untuk mengelakkan pengulangan penulisan terhadap perkara yang sama di lakukan.

3.5.1 *Ridsect Goodnight Liquid*

Barangan *Ridsect Goodnight Liquid* terdiri daripada sebotol ubat nyamuk cecair *Goodnight Liquid* 45ml dan seunit peralatan *Electrical Vapouriser Unit with Night Light* dan plug 2 pin khas untuk memegang botol *Goodnight Liquid* itu. Apabila peralatan *Electric Vapouriser* dan *Goodnight Liquid* itu dipasang, ia akan berfungsi dengan mengewapkan ubat nyamuk cecair demi memberi perlindungan daripada nyamuk. Barangan *Goodnight Liquid* dan *Electrical Vapouriser Unit with Night Light* diimport secara berasingan dan kemudian dipek semula oleh pihak pengimport untuk jualan tempatan. Barangan tersebut merupakan sesuatu *electro-*

thermic appliance dimana *Goodnight Liquid* itu dipanaskan sehingga menjadi wap dan kemudian tersembur ke udara.

Bahan kimia yang terdapat didalam *Goodnight Liquid* terdiri daripada bahan perawis aktif iaitu prallethrin (1.6%w/w) dan perawis lengai (98.4% w/w). Kedua-dua bahan ini adalah bahan yang mudah meruap apabila ia dipanaskan.

Ridsect Goodnight Liquid ini mampu dan berkesan menghalau nyamuk selama 480 jam bagi sebuah bilik berukuran 30m³ atau bersamaan 60 malam jika digunakan selama 8 jam semalaman.



Rajah 3.4: *Electrical Vapouriser Unit with Night Light* dan botol *Goodnight Liquid*

Jadual 3.1: Spesifikasi *Ridsect Goodnight Liquid*

Nama produk	<i>Ridsect Goodnight Liquid</i>
Nombor pendaftaran produk	LRMP.R1/6217
Penggunaan elektrik	240V/5.3W
Kelas	IV
Jenis	Racun (cecair meruap)
Kandungan cecair/racun	Perawis aktif (prallethrin (1.6%w/w), perawis lengai (98.4% w/w))
Dimensi	85mm x70mm x105mm
Pembuat dan pembekal	Sara Lee Malaysia Sdn. Bhd

Produk yang menggunakan konsep dan bahan kimia yang sama seperti *Ridsect Goodnight Liquid* ialah *Shieldtox Liquid Vapouriser* dan *Mortein Liquid*. Akan tetapi, peratus kandungan bahan kimia setiap produk berbeza mengikut jenama dan pembuat.

Panduan keselamatan.

Pihak pembuat dan pembekal memberitahu ia amat berbahaya jika tertelan. Oleh itu, gunakan dengan cermat untuk mengelakkan kebakaran dan jangan dedahkan kepada pancaran matahari. Bekas racun *Ridsect Goodnight Liquid* adalah tidak sesuai digunakan untuk menyimpan makanan.

Tanda-tanda keracunan jika terkena bahan aktif di dalam produk ini adalah seperti gatal-gatal pada kulit atau muntah-muntah jika tertelan. Rawatan kecemasan adalah diperlukan jika perlu seperti menanggalkan pakaian yang terkena racun. Jika terkena pada kulit hendaklah basuh dengan menggunakan sabun dan air. Jika tertelan, ikhtiarkan supaya pesakit itu muntah dengan menjolok jari ke dalam kerongkong selepas diberi minum air. Kemudian, dapatkan rawatan perubatan dengan segera. Rawatan perubatan adalah bergantung mengikut tanda sakit.

3.5.2 *Shieldtox Mat*

Shieldtox Mat adalah kepingan meruap penghalau nyamuk yang mana ia didaftarkan oleh Reckitt Benckiser (M) Sdn. Bhd. Produk ini disertakan dengan alat pemanas kepingan elektrik bagi mengeluarkan bahan aktif penghalau nyamuk yang ada pada *Shieldtox Mat*.

Proses mengeluarkan bahan penghalau nyamuk ini adalah proses pemanasan. *Shieldtox Mat* diletakan pada alat pemanas kepingan elektrik kemudian hidupkan suis elektrik. Kepingan meruap akan panas dan bahan penghalau nyamuk akan meruap dan tersebar ke udara. Warna kepingan akan bertukar menjadi putih apabila bahan aktif habis terwap. Jika tidak menggunakannya lagi, padamkan suis. Bahan

kimia penghalau nyamuk yang terdapat pada kepingan meruap *Shieldtox Mat* ini adalah perawis aktif prallethrin (9mg/mat).

Produk *Shieldtox* ini mampu memberikan perlindungan selama 10 jam daripada gangguan nyamuk. Ia juga mampu menghalau nyamuk dalam masa 10 minit setelah dipasang. Ia sesuai digunakan di bilik tidur dan ruang tamu.



Rajah 3.5: Alat pemanas kepingan elektrik dan kepingan mat

Jadual 3.2: Spesifikasi *Shieldtox Mat*

Nama produk	<i>Shieldtox Mat</i>
Nombor pendaftaran produk	LRMP.R1/4236
Penggunaan elektrik	220-240V/5W/50Hz
Kelas	IV
Jenis	Racun (kepingan meruap)
Kandungan cecair/racun	Perawis aktif prallethrin (9mg/mat)
Dimensi	40mm x 12mm x 12mm
Pembuat dan pembekal	Reckitt Benckiser (M) Sdn. Bhd

Produk yang menggunakan konsep dan bahan kimia yang sama seperti *Shieldtox Mat* ialah *Ridsect Heater*. Akan tetapi, peratus kandungan bahan kimia setiap produk berbeza mengikut jenama dan pembuat.

Panduan keselamatan.

Kepingan meruap adalah berbahaya jika tertelan. Oleh itu, ia perlu digunakan dengan berhati-hati. Jangan menggunakan alat pemanas kepingan elektrik secara berterusan kerana ia boleh menyebabkan kebakaran.

Untuk tanda keracunan, pesakit akan berasa gatal-gatal jika terkena pada kulit. Manakala, jika terkena pada kulit secara berlebihan, ia perlu dibasuh dengan menggunakan sabun dan air. Jika tertelan, pesakit perlu mendapatkan rawatan perubatan dengan segera. Rawatan perubatan adalah mengikut tanda sakit.

3.5.3 *Shieldtox Attack*

Shieldtox Attack adalah salah satu produk yang dikeluarkan oleh Reckitt Benckiser (M) Sdn. Bhd. Ia adalah produk yang berasaskan aerosol racun serangga. Formula bahan aktif atau bahan kimia yang terdapat di dalam botol *Shieldtox Attack* ini berkesan untuk membunuh nyamuk.

Konsep yang digunakan oleh botol *Shieldtox Attack* ini adalah konsep spray. Bahan aktif yang terdapat di dalam botol ini dikeluarkan melalui semburan ke udara.

Bahan kimia yang terdapat di dalam setiap botol *Shieldtox Attack* ini ialah perawis aktif (prallethrin 0.05%w/w, tetramethrin 0.22%w/w, dan d-phenothrin 0.09%w/w) dan perawis lengai 99.64%w/w. Bahan-bahan kimia ini adalah racun yang berkesan untuk membunuh serangga.

Untuk menggunakannya di dalam bilik, tutup semua pintu dan tingkap. Kemudian, semburkan *Shieldtox Attack* ke udara selama 2-3 saat bagi bilik yang berukuran 60m³. Perlu dipastikan bilik hendaklah di terangi oleh cahaya lampu. Selepas itu, tinggalkan bilik selama 10 minit sebelum masuk semula. Ketika memasuki bilik, pastikan pengedaran udara berjalan dengan baik dan lancar.

Rajah 3.6: Botol *Shieldtox Attack*Jadual 3.3: Spesifikasi *Shieldtox Attack*

Nama produk	<i>Shieldtox Attack</i>
Nombor pendaftaran produk	LRMP.R1/5437
Penggunaan elektrik	-
Kelas	IV
Jenis	Aerosol
Kandungan cecair/racun	Perawis aktif (prallethrin 0.05%w/w, tetramethrin 0.22%w/w, d-phenothrin 0.09%w/w) dan perawis lengai 99.64%w/w
Dimensi	65mm x 195mm (botol)
Pembuat dan pembekal	Reckitt Benckiser (M) Sdn. Bhd

Produk yang menggunakan konsep dan bahan kimia yang sama seperti *Shieldtox Attack* ialah *Ridsect Spray*, *Mortein* dan *Baygon Spray*. Akan tetapi, peratus kandungan bahan kimia setiap produk berbeza mengikut jenama dan pembuat.

Panduan keselamatan

Sebelum menggunakan produk ini perlulah membaca label yang terdapat pada botol.

Elakkan daripada terkena kulit atau mata kerana ia boleh menyebabkan keradangan. Selain itu, elakkan juga daripada terhidu kabus semburan secara langsung atau tidak langsung. Semasa membuat semburan, jangan halakan semburan pada manusia, makanan atau bekas makanan.

Botol *Shieldtox Attack* ini adalah berada di bawah tekanan gas. Oleh itu, jangan simpan bekas botol ini di bawah sinaran matahari bagi mengelakan letupan. Juga jangan dedahkan botol ini kepada suhu melebihi 50⁰C (122⁰F). Pihak pembuat juga melarang menyembur pada plastik tanpa ujian terlebih dahulu dan jangan tebuk bekas aerosol serta membuang bekas aerosol ke dalam api.

3.6 Ekstrak Serai Wangi

Ekstrak serai wangi adalah salah satu bahan kimia yang boleh didapati daripada daun-daun dan batang-batang pelbagai spesies *Cymbopogon*. Ekstrak ini digunakan dengan meluas sebagai salah satu sumber bahan kimia minyak wangi ibarat sitronelal, sitronelol dan geraniol. Penemuan bahan kimia ini menyebabkan penggunaannya sangat meluas di dalam sabun, minyak wangi, kosmetik dan bahan perisa industri-industri seluruh dunia. Ekstrak serai wangi telah berdaftar sebagai satu pencegah serangga di Amerika Syarikat selepas 1948. Kaji selidik yang dijalankan juga menunjukkan minyak serai wangi mempunyai ciri-ciri antikulat.



Rajah 3.7: Pokok serai

(Sumber: <http://ms.wikipedia.org/wiki/Serai>)



Rajah 3.8: Batang serai

(Sumber: http://en.wikipedia.org/wiki/Lemon_grass)

3.6.1 Keselamatan sebagai pengusir

AS Environmental Protection Agency (EPA) menunjukkan bahawa ekstrak serai wangi mempunyai sedikit ketoksikan atau tiada apabila digunakan sebagai satu pencegah serangga yang bersifat tropika. Kebanyakan laporan melaporkan tiada kesan-kesan buruk yang amat membimbangkan terhadap produk serai wangi ini. Hal ini kerana beberapa produk adalah digunakan ke atas kulit manusia, EPA telah memastikan dengan berhati-hati melabelkan ekstrak serai wangi ini untuk membantu memastikan selamat penggunaan di negeri-negeri bahawa jika digunakan menurut melabel arahan-arahan Amerika Syarikat. Hal ini kerana ekstrak serai wangi boleh

mengurangkan kesihatan orang ramai, termasuk kanak-kanak dan populasi sensitif yang lain.

US Food & Medicine Administration mempertimbangkan ekstrak serai wangi sebagai lazimnya diiktiraf sebagai selamat. Di Eropah, Ceylon menaip ekstrak serai wangi adalah meletakkan kategori 3 disenaraikan, dengan berkaitan perlindungan beberapa mengenai metil eugenol.

Ekstrak serai wangi boleh mengganggu kulit dan punca penyakit lembung kulit terhadap individu tertentu. Ia sepatutnya tidak digunakan atas bayi (di bawah umur 3 tahun).

3.6.2 Ekstrak serai wangi sebagai satu pencegah atau penghalau serangga

Ekstrak serai wangi boleh digunakan sebagai satu penghalau serangga. Nyamuk amat sensitif terhadap bau minyak serai wangi ini kerana ia mengandungi bahan wangian sitrus yang tidak di sukai oleh serangga. Ia terbukti berkesan dan disahkan di dalam bidang penyelidikan diseluruh dunia terutama menghalau nyamuk Aedes.



Rajah 3.9: Antara produk serai wangi yang terdapat dipasaran

Oleh kerana sifat ekstrak serai wangi yang tidak beracun dan tidak bertoksik, ekstrak serai wangi dipilih sebagai bahan untuk menghalau serangga.

Bab IV

EKSPERIMEN KIMIA

4.1 Pengenalan eksperimen

Eksperimen ini dijalankan adalah untuk membentuk ekstrak serai wangi ke dalam bentuk gel kerana ia akan digunakan di dalam produk yang akan dihasilkan.

Selain itu, eksperimen-eksperimen lain juga dimasukkan ke dalam bab ini bagi tujuan untuk mengetahui keadaan gel serai wangi yang akan digunakan.

4.2 Radas yang digunakan

Radas yang digunakan di dalam semua eksperimen yang dijalankan adalah termasuk mesin stirring hot plate, pH meter, kain atau sarung tangan, thermometer, silinder penyukat, bikar dan piring kaca.

Radas-radas ini akan digunakan mengikut keperluan eksperimen yang hendak dijalankan.

4.3 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan didalam eksperimen kimia ini ialah air suling, ekstrak serai wangi, larutan agar-agar panas.

Larutan agar-agar panas dihasil menggunakan agar-agar yang biasa digunakan di dalam membuat jeli makanan. Ini kerana, di dalam projek ini dilarang menggunakan bahan-bahan yang bersifat beracun dan bertoksik.

4.4 Eksperimen kimia 1: Menghasilkan jeli penghalau serangga

Eksperimen ini adalah bertujuan menghasilkan jeli penghalau serangga daripada ekstrak serai wangi. Jeli ini akan digunakan bersama-sama prototaip yang dibina.

4.4.1 Prosedur

Prosedur yang digunakan adalah seperti turutan di bawah

- a) Sukat ekstrak serai wangi sebanyak 100 ml.
- b) Sukat nisbah air yang hendak digunakan. Sukatan air yang diperlukan ialah 1:10 bagi ekstrak minyak serai terhadap air. Rekodkan nilai sukatan.
- c) Sediakan radas seperti Rajah 4.1 di bawah.



Rajah 4.1: Kedudukan radas

- d) Hidupkan atau pusingkan butang pemanas pada mesin *stirring hot plate* seperti pada Rajah 4.2.



Rajah 4.2: Meter pemanas

- e) Panaskan air sehingga mendidih (dengan merujuk suhu pada termometer, suhu didih air ialah 100 darjah Celcius).
- f) Sementara itu, timbang bahan agar-agar. Rekodkan beratnya.
- g) Masukkan bahan jeli untuk menyediakan larutan agar-agar panas.
- h) Hidup atau pusingkan butang pengacau pada mesin *stirring hot plate* seperti pada Rajah 4.3.



Rajah 4.3: Meter pengacau

- i) Masukkan ekstrak minyak serai kedalam larutan agar-agar panas tadi.
- j) Kacau perlahan-lahan larutan tadi dengan menggunakan rod kaca.
- k) Tuangkan larutan agar-agar panas ke dalam bekas prototaip dan biarkan ia sejuk.

4.4.2 Maklumat yang direkodkan

Peringatan: nisbah ekstrak serai wangi terhadap air ialah 1:10

- a) Jumlah isipadu air = 1000 ml
- b) Jumlah isipadu ekstrak minyak serai = 100 ml
- c) Berat agar-agar yang digunakan = 25 g (basah)

4.5 Eksperimen 2: Mengkaji nilai pH ekstrak serai wangi

Eksperimen ini adalah eksperimen sampingan yang dilakukan. Ia adalah memastikan bahan yang digunakan adalah bersifat mesra alam dan tidak terlalu bertoksik terhadap manusia.

4.5.1 Prosedur

- a) Sediakan pH meter seperti Rajah 4.



Rajah 4.4: Meter pengukur pH

- b) Sediakan satu bekas bikar kecil ekstrak serai seperti Rajah 5.



Rajah 4.5: Bikar berisi ekstrak serai wangi

- c) Bersihkan hujung pH meter dengan air suling agar ia menjadi neutral dan ber-pH seimbang. Tunggu sehingga nilai pH pada meter stabil.
- d) Masukkan atau gantikan bikar pada Rajah 4 dengan bikar yang berisi ekstrak serai.
- e) Tunggu sehingga nilai pH stabil. Rekodkan bacaan pH.

4.5.2 Maklumat yang direkodkan

Jadual 4.1: Jadual bacaan pH ekstrak serai wangi

Bil.	Nilai pH
1	4.95
2	4.92
3	4.91

Purata nilai pH ekstrak serai wangi = 4.923 (Asid)

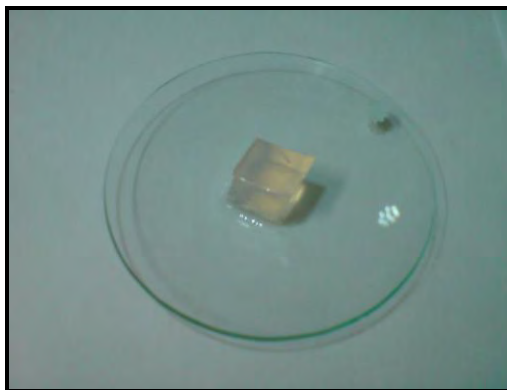
4.6 Eksperimen 3: Mengira kadar pengeringan jeli penghalau serangga

Eksperimen ini adalah untuk mengetahui perkiraan masa yang diperlukan terhadap jeli untuk mengering pada cuaca panas dan keadaan suhu bilik.

Untuk menjalankan eksperimen ini, satu kiub jeli bersaiz kira-kira 8m^3 dibiarkan pada keadaan tertentu.

4.6.1 Prosedur

- a) Potong tiga kiub satu kiub jeli bersaiz kira-kira 8m^3 dan letakan setiap satu pada piring kaca seperti rajah di bawah.



Rajah 4.6: Kiub jeli

- b) Biarkan ia pada tiga keadaan iaitu:-
- i) Cuaca luar rumah.
 - ii) Suhu bilik di dalam rumah.
 - iii) Di bawah kipas

4.6.2 Keputusan

Keputusan yang boleh didapati adalah seperti jadual di bawah.

- a) Cuaca di luar rumah.

Jadual 4.2: Keputusan jeli pada cuaca di luar rumah

Tarikh letak	Masa letak	Suhu (Celcius)	Tarikh kering	Masa kering	Suhu (Celcius)
Jumaat, (7 Mac 2008)	1.00 petang	35	Ahad, (9 Mac 2008)	~ 10.00 pagi	31

Masa yang di ambil untuk jeli mengering pada cuaca di luar rumah ialah = 46 jam.

b) Suhu bilik di dalam rumah.

Jadual 4.3: Keputusan jeli pada suhu bilik di dalam rumah

Tarikh letak	Masa letak	Suhu (Celcius)	Tarikh kering	Masa kering	Suhu (Celcius)
Jumaat, (7 Mac 2008)	1.07 petang	28	Isnin, (10 Mac 2008)	~ 3.00 petang	25

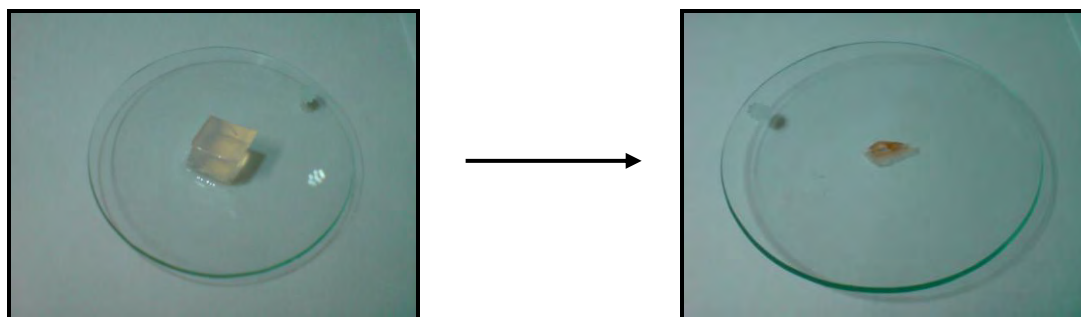
Masa yang di ambil untuk jeli mengering pada suhu bilik didalam rumah = 73 jam 53 minit.

c) Di bawah kipas

Jadual 4.4: Keputusan jeli di bawah kipas

Tarikh letak	Masa letak	Suhu (Celcius)	Tarikh kering	Masa kering	Suhu (Celcius)
Jumaat, (7 Mac 2008)	2.00 petang	27	Ahad, (9 Mac 2008)	~ 11.00 pagi	25

Masa yang di ambil untuk jeli mengering ketika dibawwah kipas = 43 jam



Rajah 4.7: Perubahan keadaan jeli selepas tersejat

4.7 Kesimpulan

Kesimpulannya, perbezaan suhu dan masa mempengaruhi kadar sejatan cecair pad jeli. Ini adalah bertepatan dengan teori sejatan di dalam sains iaitu kadar sejatan dipengaruhi oleh suhu dan masa. Semakin tinggi suhu semakin cepat kadar sejatan diambil. Namun, apabila jeli diletakkan di bawah aliran kipas, didapati ia tersejat dengan lebih cepat berbanding pada cuaca di luar ruma dan suhu bilik.

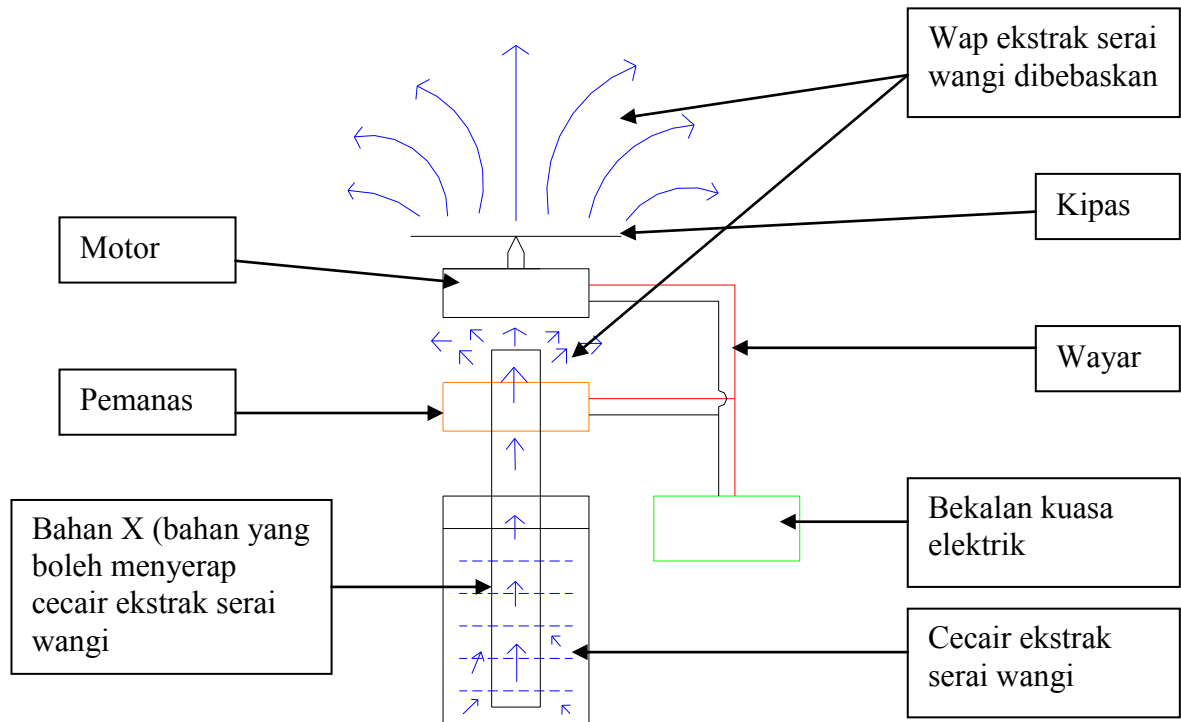
Bab V

REKABENTUK PRODUK

5.1 Pengenalan rekabentuk produk

5.1.1 Idea atau konsep 1

Idea atau konsep ini adalah seperti konsep produk sedia ada yang terdapat dipasaran. Tetapi, idea atau konsep ini telah ditambahkan dengan kipas dan menggunakan minyak serai. Kipas adalah sebagai alat untuk menyebarkan wap minyak serai dengan lebih cepat ke udara. Manakala ekstrak serai wangi terbukti mampu untuk menghalau nyamuk dan lalat serta ia tidak beracun.



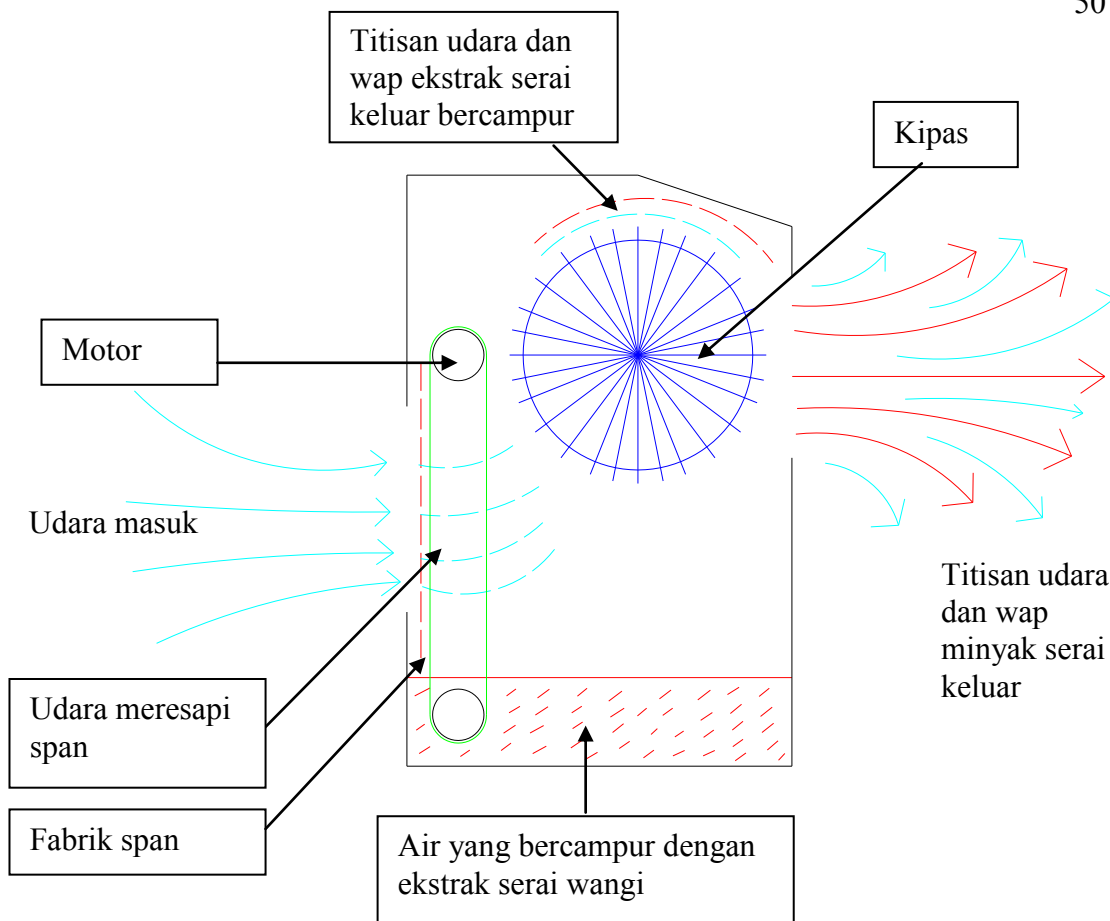
Rajah 5.1: Idea atau konsep 1

Penerangan mengenai konsep 1 ini.

- a) Bahan X adalah bahan yang boleh menyerap cecair minyak serai. Cecair minyak serai akan diserap hingga ke atas bahan X. Di bahagian atas bahan X, cecair minyak serai akan dipanaskan untuk menjadi wap.
- b) Kemudian, kipas kecil berfungsi sebagai pemangkin untuk menyebarkan wap cecair dengan lebih cepat dan pantas ke udara.

5.1.2 Idea atau konsep 2

Idea atau konsep 2 ini adalah menggunakan konsep alat penyejuk udara. Pada konsep ini, mekanisma yang memainkan peranan untuk menyebarkan minyak serai ke udara adalah fabrik span dan kipas.



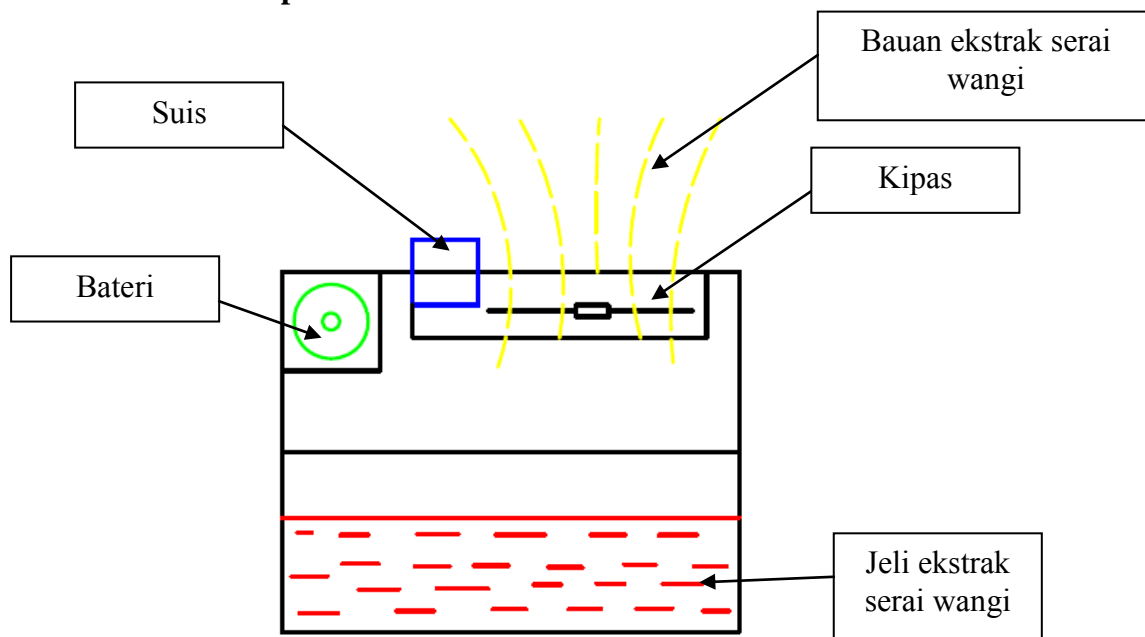
Rajah 5.2: Idea atau konsep 2

Penerangan mengenai konsep 2 ini.

- Di dalam alat penyejuk udara terdapat takungan air. Pada takungan air itu, sedikit minyak serai dicampurkan.
- Kemudian, fabrik span akan turun naik disebabkan adanya motor. Ia bertujuan membawa air ke atas atau ke kipas. Ketika ini, udara juga memasuki ke dalam alat penyejuk udara ini. Udara akan meresapi fabrik span.
- Aliran turun naik fabrik span akan menyebabkan berlakunya penyebaran wap air. Pada ketika ini, kipas akan menolak keluar titisan wap air yang bercampur dengan minyak serai keluar.

Idea atau konsep proses ini memberikan dua kebaikan kerana selain menyejukan udara, ia juga mampu menghalau serangga seperti nyamuk dan lalat kerana minyak serai turut tersebar selain air.

5.1.3 Idea atau konsep 3



Rajah 5.3: Idea atau konsep 3

Penerangan mengenai konsep 3 ini.

- Pada konsep ini, campuran minyak serai dan air digantikan dengan menjadikan ia sebagai jeli untuk ia tahan lebih lama.
- Akan tetapi, ia diharapkan dapat memberikan hasil yang sama seperti campuran minyak serai dengan air iaitu mudah tersejat.
- Kipas pada konsep ini berfungsi sebagai alat untuk mengeluarkan bau wangi serai ke udara.

Idea pada konsep ini juga memberikan kebaikan iaitu, bau tahan lebih lama. Oleh itu, kajian terhadap jangkamasa penggunaan cecair dan gel perlu dilakukan.

5.2 Konsep keperluan

Konsep keperluan digunakan untuk memilih idea atau konsep yang terbaik. Konsep keperluan ini boleh dipilih melalui beberapa perkara seperti daripada gambarajah matrik atau konsep kiraan matrik.

Jadual 5.1: Konsep kiraan matrik

		Konsep/idea					
		A Konsep 1		B Konsep 2		C Konsep 3	
Kriteria pemilihan	Pemberat	Kadar	Kadar pemberat	Kadar	Kadar pemberat	Kadar	Kadar pemberat
Mudah digunakan	5%	3	0.15	4	0.2	4	0.2
Mudah disediakan	15%	2	0.3	4	0.6	4	0.6
Ketahanan	15%	2	0.3	3	0.4	4	0.45
Keberkesanan	30%	2	0.6	3	0.9	3	0.9
Mudah alih	20%	4	0.8	3	0.6	3	0.6
Mudah di bina	15%	2	0.3	3	0.45	3	0.45
	Jumlah pemberat	2.45		3.15		3.2	
	Kedudukan	3		2		1	
	Kesinambungan	Tidak		Tidak		Ya	

Konsep 3 lebih sesuai dibangunkan kerana mempunyai jumlah pemberat yang lebih berbanding konsep 1 dan 2. Oleh yang demikian, konsep 3 akan diteliti dan dibangunkan untuk dijadikan prototaip di dalam projek ini.

5.3 Prototaip

Prototaip yang akan dibina mempunyai gabungan dua ciri iaitu bahagian komponen badan prototaip dan litar elelrik untuk menjadikan ia sebuah prototaip yang berfungsi. Bahagian komponen prototaip adalah sebagai bingkai untuk prototaip ini manakala litar elektrik digunakan untuk menggerakkan kipas secara asasnya.

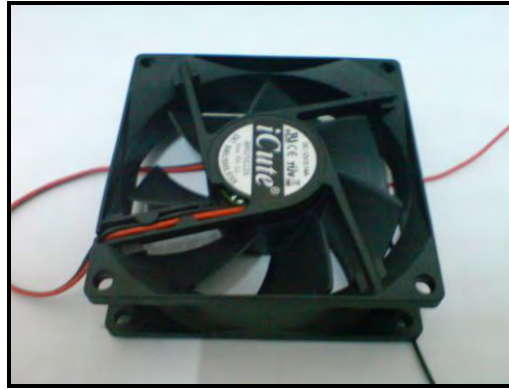
5.4 Rekabentuk konfigurasi dan parameter

Rekabentuk konfigurasi adalah rekabentuk yang berkaitan dengan data teknikal. Di dalam pemilihan komponen yang akan digunakan, pemilihan data teknikal harus dilakukan. Manakala, rekabentuk parameter adalah pengiraan data sesuatu komponen tersebut. Antara komponen yang memerlukan data teknikal ialah:-

a) Kipas

Kipas yang akan digunakan mestilah bersaiz kecil dan bersesuaian digunakan. Kipas tersebut boleh digunakan dengan menggunakan bateri dan adaptor. Ia juga tidak mudah panas, menggunakan voltan yang rendah, mudah dicari.

Berdasarkan parameter di atas, kipas yang sesuai digunakan ialah kipas computer kerana ia terdapat pelbagai saiz, bervoltan rendah, tidak mudah panas serta mudah di cari. Kipas yang digunakan adalah berdasarkan dari jenama iCute.



Rajah 5.4: Kipas computer iCute

Dimensi: 110 (L) X 110 (H) X 25 (W) mm

Berat: 88g

Kelajuan:

Mod Senyap = 1600 RPM $\hat{A}\pm 10\%$

Mod Normal = 2800 RPM $\hat{A}\pm 10\%$

Paras kebisingan:

Mod Senyap = 20.0dB

Mod Normal = 36.1dB

b) Perintang

Perintang yang akan digunakan didalam projek ini ialah daripada jenis perintang tetap. Ini kerana ia mudah dicari dan digunakan. Di bawah ialah jenis perintang yang akan digunakan.



Rajah 5.5: Perintang

Nilai perintang yang akan digunakan akan ditunjukkan pada bab seterusnya iaitu pada bahagian lukisan elektrik dan elektronik.

Untuk mengetahui nilai perintang yang akan digunakan ialah dengan mengetahui jalur warna yang terdapat pada perintang. Jalur pengenalpastian adalah paling biasanya digunakan pada skema pengkodan warna perintang. Ia terdiri daripada empat diwarnakan kumpulan-kumpulan yang dicat selingkung badan perintang. Dua nombor pertama adalah merujuk kepada nilai perintang, ketiga adalah pengganda, dan keempat adalah toleransi nilai.

Jadual 5.2: Jadual nilai warna perintang

Warna	Jalur pertama	Jalur ke-2	Jalur ke-3 (pengganda)	Jalur ke-4 (toleransi)	Pekali suhu
Hitam	0	0	$\times 100$		
Coklat	1	1	$\times 101$	$\pm 1\%$	100 ppm
Merah	2	2	$\times 102$	$\pm 2\%$	50 ppm
Oren	3	3	$\times 103$		15 ppm
Kuning	4	4	$\times 104$		25 ppm
Hijau	5	5	$\times 105$	$\pm 0.5\%$	
Biru	6	6	$\times 106$	$\pm 0.25\%$	
Unggu	7	7	$\times 107$	$\pm 0.1\%$	
Kelabu	8	8	$\times 108$	$\pm 0.05\%$	
Putih	9	9	$\times 109$		
Emas			$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$	

Perak			$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$	
Tiada warna				$\pm 20\%$	

c) Bateri

Bateri yang akan digunakan di dalam projek ini perlulah bersesuaian dengan saiz kerangka yang akan di bina. Berdasarkan konsep lukisan, bateri yang akan digunakan ialah bateri 9V. Ini kerana ia mempunyai voltan yang cukup untuk menggerakkan kipas computer.



Rajah 5.6: Bateri 9V

d) Wayar penyambung bateri

Wayar penyambung bateri kepada litar dipilih berdasarkan rajah 5.7 kerana ia mempunyai soket kepala yang sesuai dengan terminal bateri



Rajah 5.7: Wayar penyambung bateri

e) Suis

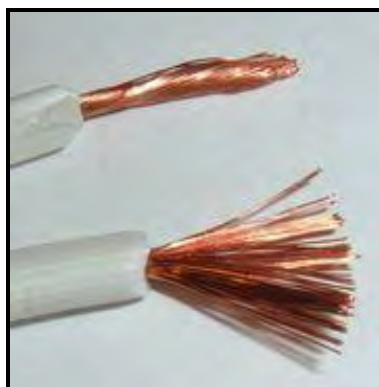
Pemilihan suis untuk projek ini mestilah mudah dan sesuai digunakan. Ia juga mestilah sesuai atau berestitika dengan rekabentuk prototaip yang akan dibina. Maka, suis yang dipilih adalah suis buka-tutup yang mudah. Dua terminal adalah sama ada berkait bersama-sama atau bukan bertalian sesuatu. Satu contoh ialah satu suis lampu.



Rajah 5.8: Suis

f) Wayar

Wayar yang digunakan adalah wayar elektikal yang biasa. Wayar ini diperbuat daripada gabungan bebenang kuprum. Warna wayar yang dipilih adalah merah dan hitam kerana mudah dibezakan semasa melakukan pendawaian pada litar elektrik selain mudah dilihat.



Rajah 5.9: Wayar kuprum

(Sumber: <http://en.wikipedia.org/wiki/Wire>)



Rajah 5.10: Wayar berwarna merah dan hitam

g) Skru

Skru yang digunakan didalam projek ini adalah berdasarkan piawai skru. Skru yang dipilih adalah daripada jenis kepala heksagon yang menggunakan *allen key* untuk membuka atau menyetatkannya.



Rajah 5.11: Skru berkepala heksagon

h) Adaptor

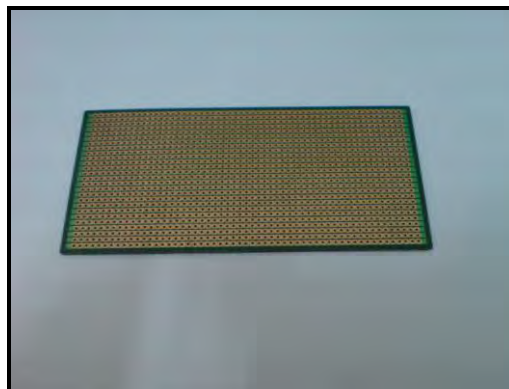
Adaptor yang digunakan untuk prototaip ini daripada AC/DC adaptor. Ia dipilih kerana bersesuaian dengan gabungan kipas dan bateri 9V yang akan digunakan. Selain itu, adaptor yang digunakan juga mestilah boleh laras untuk nilai voltannya. Dibawah ialah gambar adaptor yang digunakan.



Rajah 5.12: Adaptor yang digunakan

i) Papan elektronik

Papan elektronik yang digunakan adalah daripada jenis yang biasa dan mudah dicari serta digunakan. Di bawah ialah gambar papan elektronik yang digunakan untuk membuat litar elektrik.



Rajah 5.13: Papan elektronik

5.5 Lukisan produk

Berikut ialah gambar bagi lukisan untuk bahagian yang dibuat. Terdapat tiga bahagian komponen bagi keseluruhan produk ini. Bahagian-bahagian yang lain pula adalah gabungan komponen elektrik dan elektronik yang akan di bina dan dipasang di dalam produk ini.

Bahagian-bahagian komponen yang direka akan dibuat menggunakan *rapid prototyping* (RP). Hal ini adalah untuk menilai terlebih dahulu kelebihan dan kelemahan bagi prototaip produk ini.

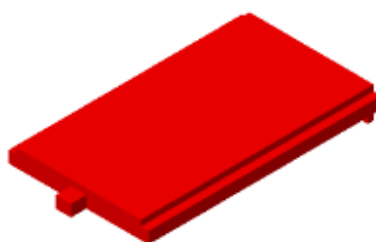
Untuk bahagian komponen elektrik dan elektronik, ia akan menggunakan komponen yang sedia ada dipasaran. Setiap komponen ini akan dibeli dan tidak akan dibina. Bahagian komponen tersebut ialah suis, papan litar elektronik, kipas bermotor, perintang dan sebagainya.

Bagi lukisan terperinci boleh merujuk lampiran yang berada di belakang laporan ini. Berikut ialah gambar bagi bahagian komponen yang direka:-

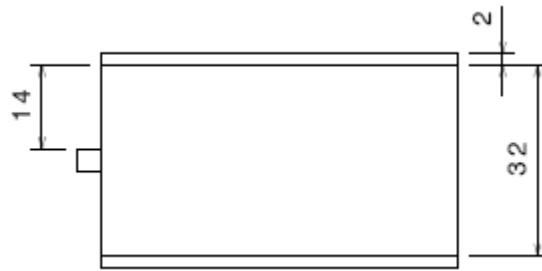
a) **Penutup bateri**

Penutup bateri direka kerana produk ini menggunakan bateri sebagai salah satu sumber kuasa untuk berfungsi. Ia juga dibina dengan menggunakan adaptor sebagai langkah dwi sumber kuasa untuk berfungsi.

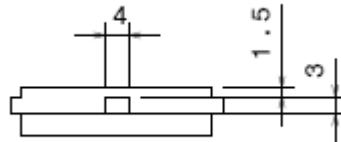
Penutup bateri ini mempunyai slot pada bahagian sisinya. Penutup bateri ini berfungsi dengan memasukan ia mengikut slot yang juga dibina pada kerangka utama prototaip ini.



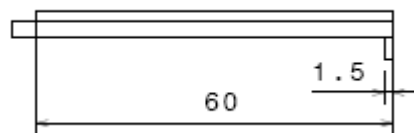
Rajah 5.14: Penutup bateri



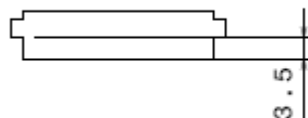
Rajah 5.15: Lukisan terperinci bagi pandangan atas penutup bateri



Rajah 5.16: Lukisan terperinci bagi pandangan kiri penutup bateri



Rajah 5.17: Lukisan terperinci bagi pandangan hadapan penutup bateri



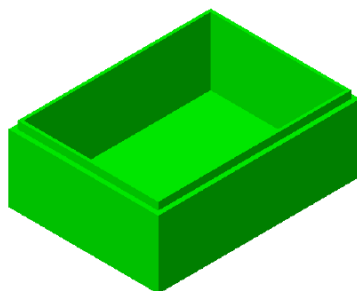
Rajah 5.18: Lukisan terperinci bagi pandangan kanan penutup bateri

b) Bekas takungan

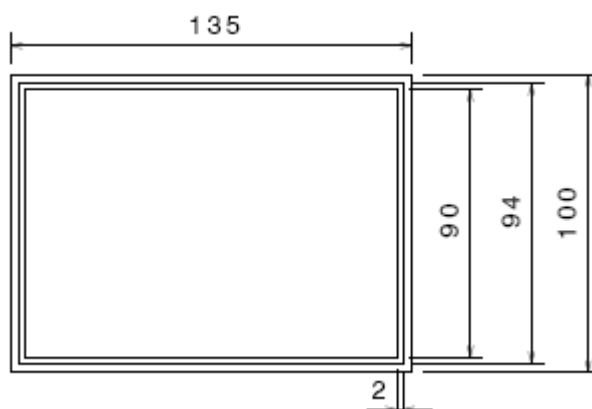
Bekas takungan direka untuk menampung bahan kimia iaitu gel ekstrak serai wangi agar berada di dalam kedudukan yang stabil. Ia adalah salah satu bahagian komponen yang penting untuk prototaip ini.

Pada bekas takungan ini, terdapat juga bahagian slot. Ia dibina supaya dapat bercantum dengan kerangka utama tanpa apa-apa mekanisma yang sukar atau

menggunakan alatan yang lain sebagai perantara. Ia direka supaya mudah dibuka dan ditutup dengan menggunakan tangan sahaja.



Rajah 5.19: Bekas takungan



Rajah 5.20: Lukisan terperinci bagi pandangan atas bekas takungan



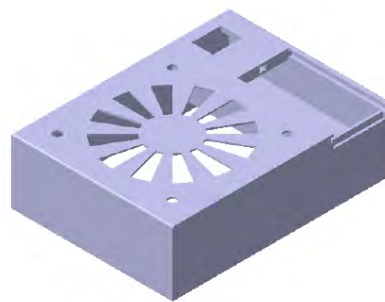
Rajah 5.21: Lukisan terperinci bagi pandangan hadapan bekas takungan



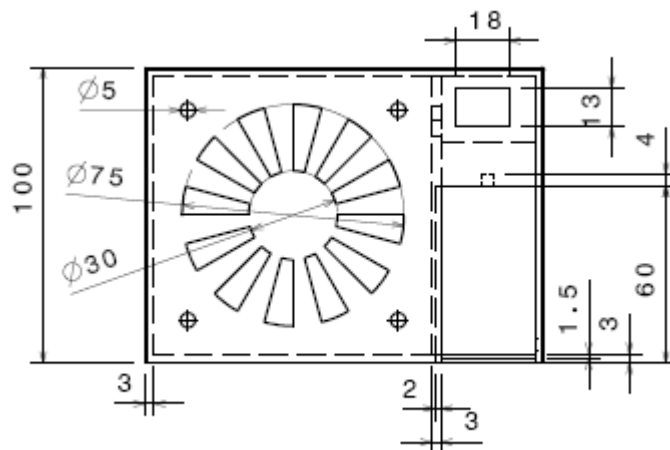
Rajah 5.22: Lukisan terperinci bagi pandangan sisi bekas takungan

c) Kerangka utama

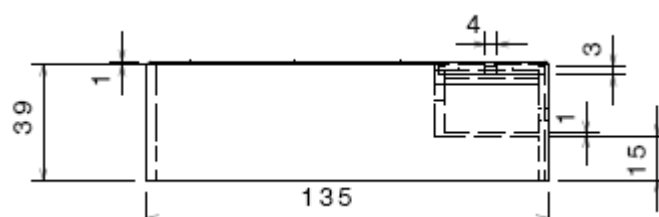
Kerangka utama juga merupakan bahagian komponen yang penting di dalam produk ini kerana ia merupakan perumah untuk meletakkan bahagian-bahagian elektrik dan elektronik. Ia juga memainkan fungsi yang penting iaitu sebagai penutup dan tempat pengudaraan untuk mengeluarkan gas atau buahan minyak serai ke udara (keluar).



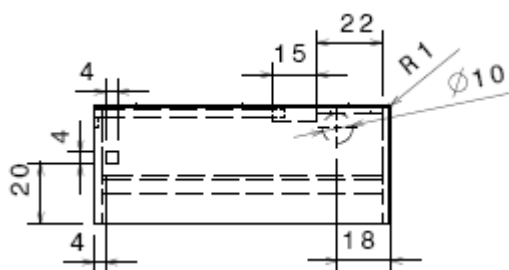
Rajah 5.23: Gambar bagi kerangka utama



Rajah 5.24: Lukisan terperinci bagi pandangan atas kerangka utama



Rajah 5.25: Lukisan terperinci bagi pandangan hadapan kerangka utama

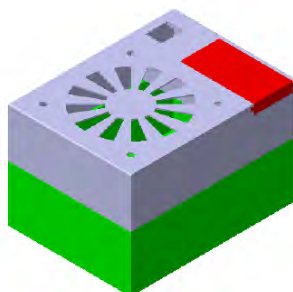


Rajah 5.26: Lukisan terperinci bagi pandangan sisi kerangka utama

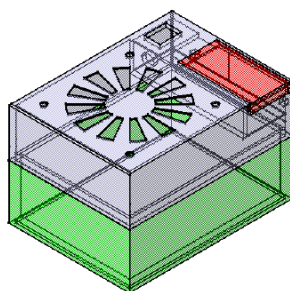
5.6 Lukisan pemasangan dan tercerai

a) Lukisan pemasangan

Lukisan pemasangan adalah satu lukisan yang menunjukkan pemasangan produk mengikut susunan. Di bawah ialah gambaran lukisan pemasangan bagi produk yang direka:-



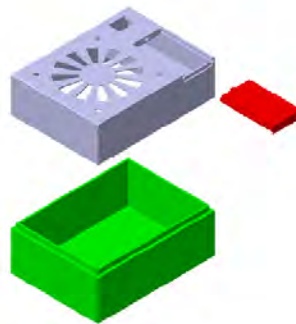
Rajah 5.27: Gambaran pemasangan komponen



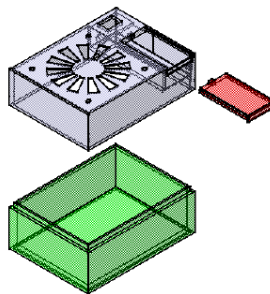
Rajah 5.28: Gambaran produk secara lutsinar

b) Lukisan tercerai

Lukisan tercerai menggambarkan bagaimana dan kedudukan sesuatu produk itu dipasang bagi setiap komponen. Berikut ialah gambaran bagi pemasangan bahagian komponen yang telah direka bagi produk ini.



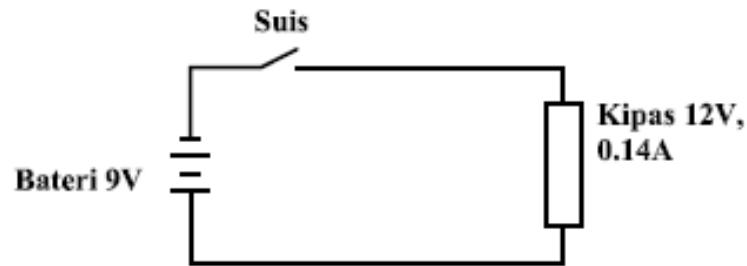
Rajah 5.29: Gambaran tercerai bagi kedudukan setiap bahagian komponen produk



Rajah 5.30: Gambaran secara lutsinar

5.7 Lukisan elektrik dan elektronik

Litar elektrik yang digunakan di dalam produk ini adalah sebuah litar yang mudah dan ringkas dibina. Di bawah ialah litar elektrik dan elektronik yang d bina secara asas berdasarkan komponen yan di beli:-



Rajah 5.31: Litar ringkas

Namun, litar ringkas yang dibina memerlukan pengiraan untuk mengetahui nilai rintangan yang diperlukan oleh perintang. Nilai perintang yang diperlukan adalah berdasarkan pengiraan dibawah:-

$$V = IR$$

V ialah voltan,
I ialah arus,
R ialah rintangan

$$V = IR$$

$$9 = (0.14) R$$

$$R = 64.3 \Omega$$

Selain itu, di dalam litar elektrik juga perlu mengetahui nilai kuasa yang di perlukan oleh litar:-

$$P = IV$$

P ialah kuasa
I ialah arus
V ialah voltan

Maka,

$$P = IV$$

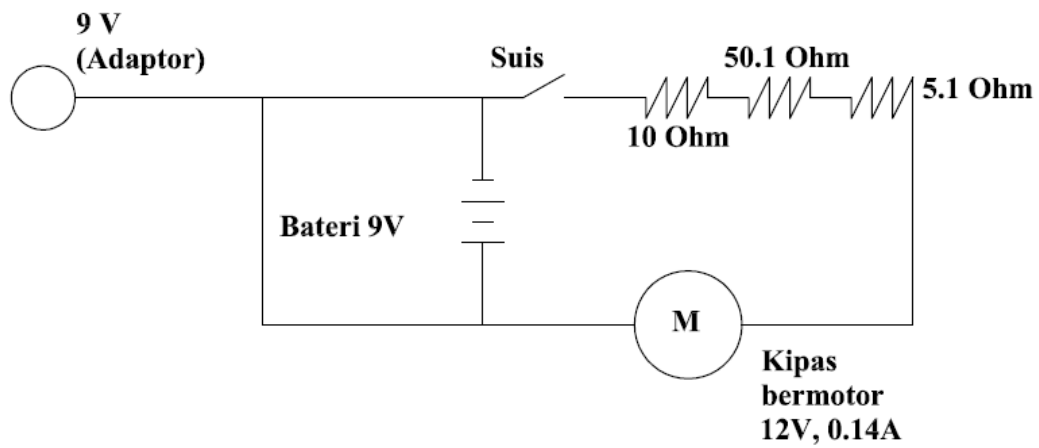
$$P = I (IR)$$

$$P = I^2 R$$

$$P = (0.14)^2 \times 64.3$$

$$P = 1.26 \text{ Watt (W)}$$

Maka, litar elektrik dan elektronik yang lengkap yang dibina adalah seperti rajah di bawah. Ia mengandungi suis, motor elektrik dan kipas serta perintang.



Rajah 5.32: Litar lengkap

5.8 Prototaip yang dibina

Di bawah ialah gambar sebenar prototaip yang telah siap dibina dan boleh dijalankan eksperimen atau analisis. Eksperimen atau analisis yang dilakukan ialah untuk mengetahui keberkesanan ia berfungsi menggunakan bateri, adaptor, dan kadar masa ia menyebarkan bauan serai wangi.



Rajah 5.33: Prototaip yang telah dibina

Bab VI

UJIAN DAN KEPUTUSAN PROTOTAIP

6.1 Ujian prototaip

Analisa dijalankan untuk mendapatkan nilai prestasi sebenar prototaip. Ujian pertama ialah mengenalpasti sama ada ia boleh berfungsi dengan baik atau pun tidak. Ujian kedua ialah menilai kebolehan prototaip mengeluarkan bauan serai wangi kedua dengan baik. Manakala ujian ketiga ialah ujian kesan bauan terhadap manusia.

6.1.1 Ujian pertama: Ujian litar

Ujian pertama menunjukkan prototaip dapat berfungsi dengan baik sama ada menggunakan bateri ataupun menggunakan adaptor. Kedua-dua ujian ini menunjukkan tiada masalah pada litar atau pada komponen-komponen elektrik dan elektronik. Aliran tenaga elektrik telah menunjukkan ia dapat berjalan dengan baik.

Berikut ialah beberapa data untuk ujian pertama ini.

Jadual 6.1: Ujian bateri dan adaptor

Jenis ujian	Masa yang diambil
Menggunakan bateri	8 jam
Menggunakan adaptor	Tidak terhad (boleh digunakan tanpa had)

Daripada data di atas, penggunaan bateri terhadap prototaip ini adalah terhad dengan 8 jam sahaja sebelum ia menjadi lemah. Manakala, dengan menggunakan adaptor, masa yang diambil tidak terhad. Pengguna boleh menggunakan produk ini tanpa had masa apabila memasangnya dengan adaptor.

6.1.2 Ujian kedua: Ujian bauan

Ujian bau adalah bermaksud ujian kebolehan prototaip mengeluarkan bau serai wangi ke udara. Ujian ini telah dijalankan di dalam bilik berukuran 10' x 10' persegi. Berikut ialah maklumat yang didapati terhadap ujian bau ini.

Jadual 6.2: Jadual masa

Masa yang diambil untuk memenuhi ruang bilik	10 minit
--	----------

6.1.3 Ujian ketiga: Ujian terhadap manusia

Pada ujian ketiga ini, bauan yang disebarkan ke udara juga tidak mengganggu persekitaran. Bauan serai wangi ini dapat diterima dengan baik setelah ujian secara terbuka terhadap manusia dijalankan. Bauan yang keluar ini tidak mengganggu kehidupan manusia.

Ini kerana, nisbah ekstrak serai wangi yang digunakan adalah bersesuaian seperti yang disarankan oleh pengeluar.

6.1.4 Ujian keempat: Ujian terhadap serangga (lalat dan nyamuk)

Ujian ini adalah penting kerana ujian inilah yang menentukan objektif projek ini tercapai atau pun tidak. Ujian ini dijalankan pada dua tempat iaitu di bilik tidur dan dapur di rumah.

a) Di bilik tidur

Ujian di bilik tidur dilakukan sepanjang malam bagi mengenalpasti kebolehan ia menghalau nyamuk. Hasilnya menunjukkan ia mampu menghalau nyamuk di dalam bilik tidur. Hal ini memberikan pengguna suasana tidur yang selesa dan lena.

b) Di dapur

Ujian di dapur pula adalah untuk menilai kesannya terhadap lalat sama ada lalat berkurangan atau pun tidak. Setelah beberapa hari menjalankan ujian ini, pemerhatian yang dapat diberikan ialah lalat telah berkurangan walaupun masih ada beberapa ekor lalat berterbangan di dapur.

Kesimpulannya, bauan serai wangi mampu menghalau lalat daripada kawasan dapur iaitu tempat melakukan eksperimen.

6.2 Keputusan

Daripada keputusan ujian yang dijalankan, penggunaan ekstrak serai wangi mampu menghalau nyamuk dan lalat daripada sesuatu kawasan seperti bilik tidur dan dapur. Ia juga bahan yang selamat dan tidak bertoksik kepada manusia kerana ia diperbuat daripada bahan semula jadi.

Bab VII

KESIMPULAN DAN CADANGAN

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dibuat untuk laporan ini ialah lalat dan nyamuk merupakan serangga yang kerap mengganggu kehidupan seharian manusia selain ia adalah serangga yang membawa pelbagai penyakit. Menghindari daripada jangkitan penyakit yang dibawa oleh lalat dan nyamuk merupakan suatu keperluan manusia. Oleh itu, dengan menggunakan ekstrak serai wangi yang tidak bertoksik dan merbahaya kepada manusia, ia terbukti mampu untuk menghalau lalat dan nyamuk menerusi ujian yang telah dilakukan. Dengan menggunakan kaedah yang dibina, bauan serai wangi mampu disebarkan ke udara.

7.2 Cadangan

Di akhir laporan ini, beberapa cadangan diberikan. Ia adalah bertujuan untuk penambahbaikan lagi terhadap projek ini. Antara cadangan-cadangan itu ialah:-

- a) Membuat kajian lanjut terhadap ekstrak serai wangi agar ia lebih berkesan menghalau serangga.
- b) Membuat analisis lebih terperinci terhadap prototaip yang telah dibina agar ia lebih efektif menyebarkan bauan serai wangi ke udara.

RUJUKAN

A Dictionary of Biology, 4th edition, Oxford University Press Inc., New York, 2002.

Daintith, J. (2000) A Dictionary of Chemistry. 4th edition. Oxford University. New York.

Dictionary of Bioscience (2002). 2nd edition. McGraw Hill, New York.

Hoeve, B. V. & Uitgeverij, W. V, (1988) Ensiklopedi Indonesia Seni Fauna. 1st Jakarta, P.T. Dai Nippon Printing Indonesia.

http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_fan

<http://ms.wikipedia.org/wiki/Serai>

http://en.wikipedia.org/wiki/Lemon_grass

<http://ms.wikipedia.org/wiki/Racun>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Resistor>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Switch>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Wire>

<http://www.arbec.com.my/pdf/may-6.pdf>

http://www.infosihat.gov.my/GarisPanduan/Vektor/GP_Racun%20Serangga.pdf

<http://www.prn2.usm.my/mainsite/bulletin/kosmik/1996/kosmik1.html>

<http://www.prn2.usm.my/mainsite/bulletin/kosmik/2001/kosmik11.html>

www.enchantedlearning.com/subjects/insects/mosquito/Mosquito.shtml

www.infovisual.info/02/039_en.html

www.infovisual.info/02/040_en.html

www.ms.wikipedia.org/wiki/Lalat_hijau

www.nonsoloaria.com/ipaca.htm

www.paradichlorobenzene.com/

www.prn2.usm.my/mainsite/bulletin/racun/1995/rmp.html

www.wikipedia.org/wiki/Fly

www.wikipedia.org/wiki/Insect

www.wikipedia.org/wiki/Mosquito

BIBLIOGRAFI

Daintith, J. (2000) A Dictionary of Chemistry. 4th edition. Oxford University. New York.

Hoeve, B. V. & Uitgeverij, W. V, (1988) Ensiklopedi Indonesia Seni Fauna. 1st Jakarta, P.T. Dai Nippon Printing Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran A

Glosari

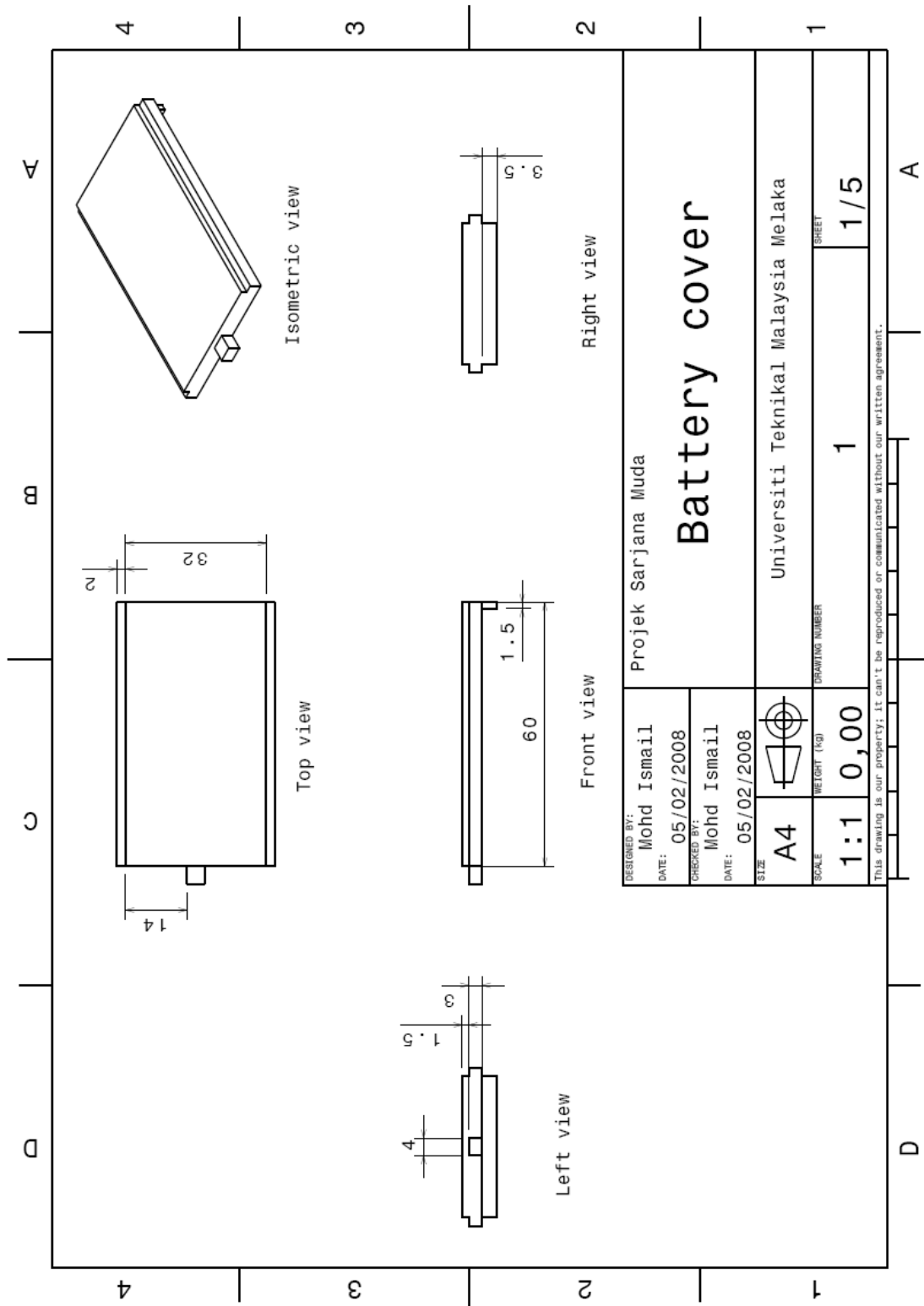
Asid laktik	Sejenis cecair higroskopik yang manis dan tiada bau, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$, dengan rasa masam, juga dikenali sebagai asid 2-hidroksipraponoik
Antihistamines	Sejenis dadah yang menghalang atau mengurangkan kesan histamina, digunakan di dalam rawatan gejala-gejala alahan atau selesema
Arboviruses	Nama sebenar bagi sebarang RNA yang mengandungi virus yang dipindahkan daripada haiwan kepada manusia melalui gigitan nyamuk atau hama.
Bakteria	Satu atau pelbagai kumpulan mikroorganisma yang mana mengandungi hanya satu sel yang kurang dan satu selaput nukleus yang berbeza serta mempunyai satu sel komposisi dinding yang unik
Epifit	Tumbuhan yang tumbuh di atas tumbuhan yang lain tetapi tumbuhan yang satu lagi adalah parasitik walaupun di dalam tanah
Hemolisis	Kerosakan sel akibat pembebasan hemoglobin

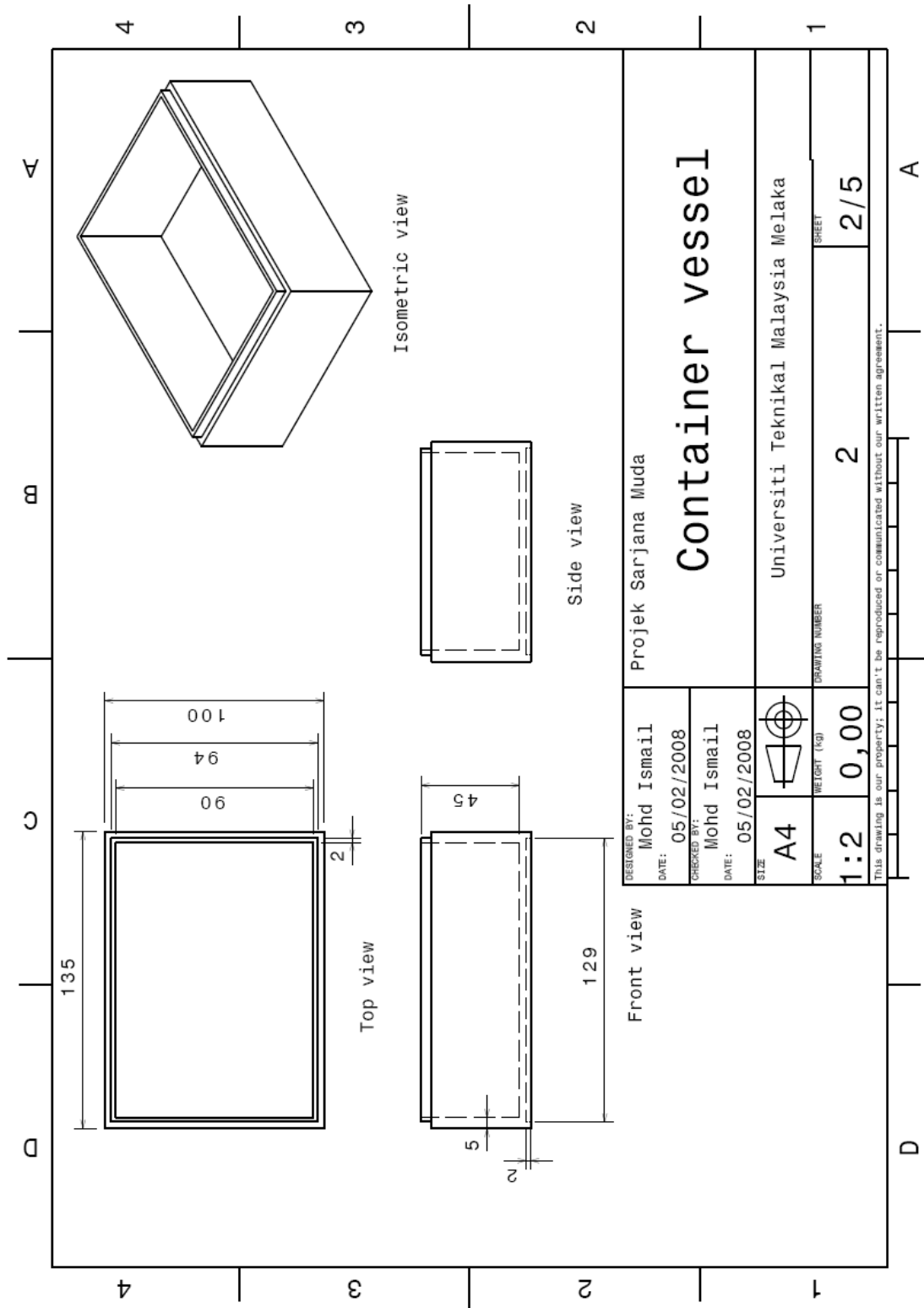
Karbon dioksida	Sejenis gas yang tidak kelihatan di udara, CO ₂ , boleh larut dalam air, etanol dan acetane
Larva	Peringkat juvenil dalam kitaran hayat kebanyakan invertebrat, amfibia dan ikan, terutama yang menetas daripada telur.
Metamorfosis	Perubahan yang pantas daripada bentuk larva untuk bentuk membesar di dalam kitaran hayat bagi kebanyakan invertebrata dan amfibia
Metabolisme	Sejenis bahan kimia yang bertindakbalas secara langsung di dalam organisma hidup
Mikroflora	Tumbuh-tumbuhan atau alga yang tidak boleh dilihat dengan mata kasar,
Morfologi	Kajian struktur tubuh badan terutama pada bahagian luar, anatomi tubuh badan
Naftalina	Ubat gegat atau pepejal berwarna putih yang mengandungi karbon dan hydrogen (C ₁₀ H ₈)
Nekrosis	Kematian satu sel atau kumpulan sel
Nematod	Filum daripada haiwan invertebrata yang mengandungi cecacing gelang
Ovipositor	Satu organisma serangga betina yang meletakkan telur-telurnya di belakang tubuh
Protein	Mana-mana satu kumpulan besar sebatian organik yang ditemui di dalam semua organisma hidup
Protozoa	Kumpulan satu sel atau banyak sel yang biasanya mikroskopik

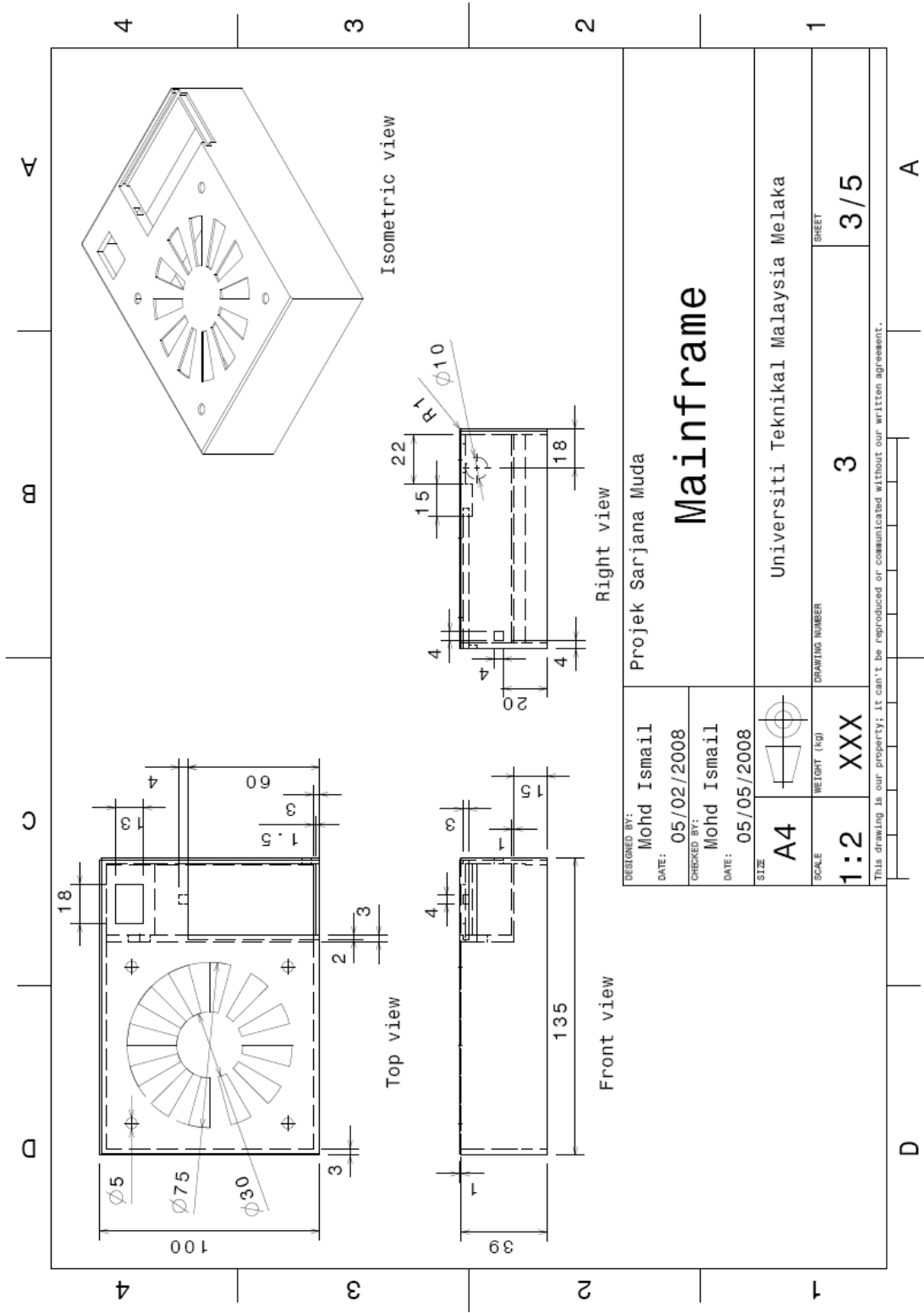
Sebum	Bahan yang dirembeskan oleh kelenjar sebum dari dalam permukaan kulit
Spesies	Satu kategori yang digunakan di dalam mengklasifikasikan organisma yang mengandungi sebuah kumpulan individu-individu yang serupa yang biasanya membiak kalangan mereka sendiri dan menghasilkan anak
Tremor	Kelakuan yang tidak sengaja, berirama secara terketar-ketar terhadap pergerakan otot-otot yang bebas akibat daripada pembinaan dan pengenduran secara berselang oleh kumpulan otot yang bertentangan.

Lampiran B

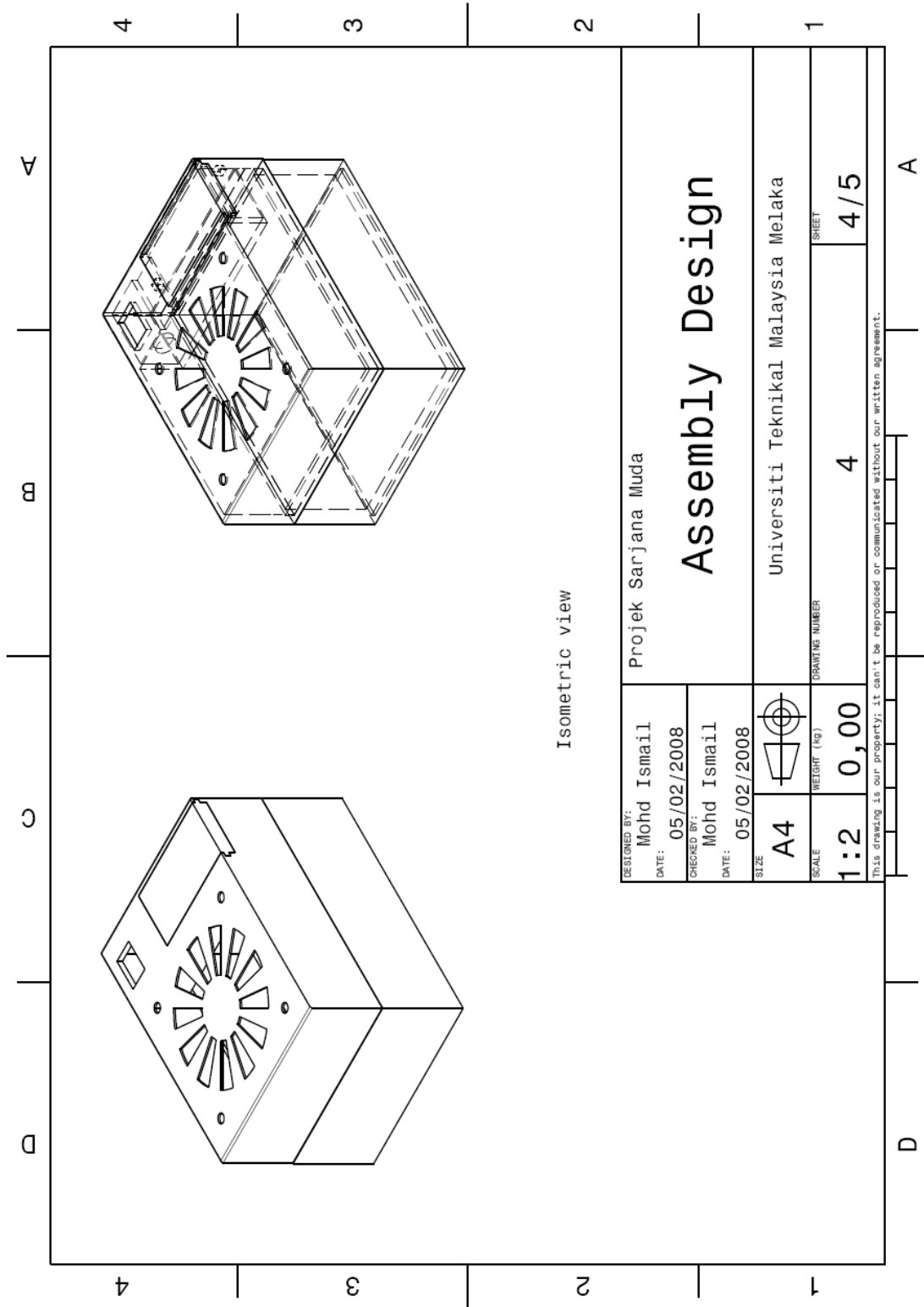
Lukisan terperinci








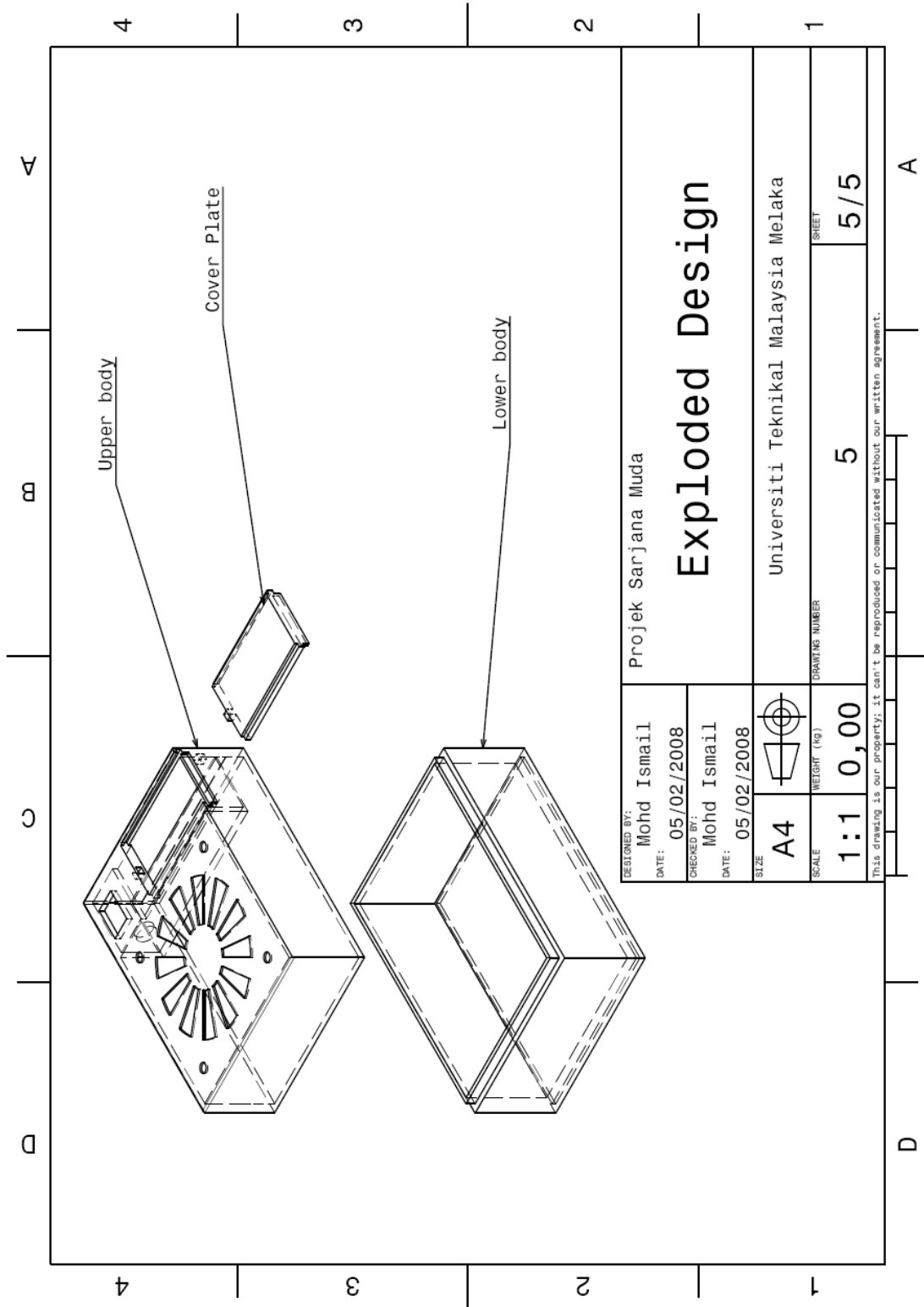
DESIGNED BY: Mohd Ismail		Projek Sarjana Muda	
DATE: 05/02/2008	<h1>Mainframe</h1>		
CHECKED BY: Mohd Ismail			
DATE: 05/05/2008	Universiti Teknikal Malaysia Melaka		
SIZE A4	DRAWING NUMBER 3		SHEET 3/5
SCALE 1:2	XXX		
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.			




Isometric view

DESIGNED BY: Mohd Ismail		Projek Sarjana Muda	
DATE:	05/02/2008	<h1>Assembly Design</h1>	
CHECKED BY:	Mohd Ismail		
DATE:	05/02/2008	Universiti Teknikal Malaysia Melaka	
SIZE	A4	 DRAWING NUMBER 4	
SCALE	1:2		
WEIGHT (kg)		SHEET	
0,00		4/5	

This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.



DESIGNED BY: Mohd Ismail		Projek Sarjana Muda	
DATE:	05/02/2008	<h1>Exploded Design</h1>	
CHECKED BY:	Mohd Ismail		
DATE:	05/02/2008	Universiti Teknikal Malaysia Melaka	
SIZE	A4		
SCALE	1:1		
WEIGHT (kg)		DRAWING NUMBER	SHEET
0,00		5	5/5
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.			