

**KOMPOSISI NUTRIEN BUAH PITAYA MERAH (*Hylocereus* sp.) DAN  
KESAN HIPOKOLESTEROLEMIK KE ATAS PROFIL LIPID TIKUS  
YANG DIARUH HIPERKOLESTEROLEMIA**

**Oleh**

**MOHD ADZIM KHALILI BIN ROHIN**

**Tesis ini Dikemukakan Kepada Sekolah Pengajian Siswazah, Universiti  
Putra Malaysia, Sebagai Memenuhi Keperluan untuk Ijazah Master Sains**

**Februari 2006**

## DEDIKASI

*Dedikasi ini ditujukan khas kepada:*

*Ayahanda dan Bonda (Rohin Daud dan Aziah Mohd Salleh).*

*Tunang yang tersayang (Norhayati Abd Hadi).*

*Ma dan Pok (Zaitun Muda dan Abd Hadi Abd Kadir)*

*Puan Siti Muskinah Mansor sekeluarga.*

*Tuan Zainazor sekeluarga.*

*Keluarga tersayang, serta sahabat-sahabat yang banyak memberikan dorongan dan galakan.*

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Putra Malaysia  
sebagai memenuhi keperluan untuk ijazah Master Sains

**KOMPOSISI NUTRIEN BUAH PITAYA MERAH (*Hylocereus* sp.) DAN  
KESAN HIPOKOLESTEROLEMIK KE ATAS PROFIL LIPID TIKUS  
YANG DIARUH HIPERKOLESTEROLEMIA**

Oleh

**MOHD ADZIM KHALILI BIN ROHIN**

**Februari 2006**

**Pengerusi: Profesor Madya Rokiah Mohd Yusof, PhD**

**Fakulti: Perubatan dan Sains Kesihatan**

Spesis *Hylocereus* telah memainkan peranan yang penting sebagai sumber warna merah semulajadi bagi pewarna makanan, industri farmaseutikal dan potensi kesihatan bagi meningkatkan tahap penglihatan, mencegah penyakit hipertensi dan melawan anemia. Kajian ini dilakukan bagi menentukan komposisi proksimat (abu, kelembapan, lemak dan protein), karbohidrat and fiber kasar, flavonoid (kaempferol, mirisitin, quersitin, apigenin, luteolin and rutin), mineral (kalsium, fospforus, magnesium, natrium, kalium, ferum, zink dan kuprum) dan vitamin larut air (tiamin (B<sub>1</sub>), riboflavin (B<sub>2</sub>), niasin (B<sub>3</sub>), piridoksin(B<sub>6</sub>), siano-kobalamin (B<sub>12</sub>) dan asid askorbik (C) serta menilai kesan hipokolesterolemik buah pitaya merah ke atas profil lipid, jumlah antioksidan dan aras malondialdehid plasma tikus yang diaruh hiperkolesterolemia. Sebanyak 36 ekor tikus *strain Sprague Dawley* telah dibahagikan kepada 6 kumpulan. Kumpulan normal (N) dan kumpulan

kawalan hiperkolesterolemik positif (HC), kumpulan rawatan telah diberikan diet pitaya merah dalam jumlah dos yang berbeza (0.5% (PF1), 0.83% (PF2) dan 1.17% (PF3)/BB) dan kumpulan Lv telah diberikan dos rawatan lovastatin (20 mg/kgBB). Kumpulan N telah diberikan diet normal, sementara 5 kumpulan yang lain (HC, PF1, PF2, PF3, and Lv) telah diberikan diet normal yang telah ditambah dengan 1% kolesterol dan 0.1% asid kolik, 30 g sehari. Kajian ini telah dilakukan selama 11 minggu. Sebanyak 10 ml darah telah diambil melalui penebukan kardiak sebanyak 4 kali sepanjang kajian dijalankan, iaitu minggu 0, 1, 3 dan 5 selepas rawatan diberikan. Profil lipid plasma boleh ditentukan dengan menggunakan mesin "chemistry auto-analyzer". Keputusan analisis menunjukkan komposisi proksimat bagi buah pitaya merah adalah  $87.3 \pm 0.02\%$  kelembapan,  $0.70 \pm 0.03$  g abu,  $0.16 \pm 0.02$  g protein,  $0.23 \pm 0.03$  g lemak,  $10.10 \pm 0.25$  g fiber kasar dan  $1.48 \pm 0.15$  g karbohidrat. Kandungan flavonoid dalam pitaya merah, menunjukkan kandungan tertinggi adalah mirisitin ( $7.23 \pm 0.86$   $\mu$ g), quersitin ( $6.81 \pm 0.76$   $\mu$ g), kaempferol ( $3.09 \pm 0.26$   $\mu$ g), apigenin ( $2.01 \pm 0.18$   $\mu$ g), luteolin ( $1.06 \pm 0.11$   $\mu$ g) dan rutin ( $1.03 \pm 0.09$   $\mu$ g). Bagi kandungan mineral pula, pitaya merah kaya dengan kandungan kalium ( $56.96 \pm 0.02$  mg), natrium ( $50.15 \pm 0.10$  mg), magnesium ( $28.30 \pm 0.97$  mg), fosforus ( $23.00 \pm 0.04$  mg), zink ( $13.87 \pm 0.68$  mg), kalsium ( $5.70 \pm 0.08$  mg), ferum ( $3.40 \pm 0.25$  mg) dan kuprum ( $0.031 \pm 0.004$  mg). Pitaya merah juga kaya dengan vitamin C ( $525.32 \pm 3.09$  mg), B<sub>3</sub> ( $513.78 \pm 6.53$   $\mu$ g), B<sub>1</sub> ( $48.90 \pm 1.56$   $\mu$ g), B<sub>2</sub> ( $40.75 \pm 3.47$   $\mu$ g), B<sub>6</sub> ( $20.57 \pm 7.23$   $\mu$ g) dan B<sub>12</sub> ( $15.61 \pm 1.89$   $\mu$ g). Bagi kajian *in-vivo* pula, keputusan menunjukkan

terdapatnya perbezaan perubahan berat badan dan pengambilan makanan yang signifikan ( $p < 0.05$ ) antara kumpulan kawalan dengan kumpulan rawatan. Kumpulan PF3 menunjukkan pertambahan berat badan (8.15%) dan pengambilan makanan (6.09%) yang paling rendah berbanding dengan kumpulan lain. Aras jumlah kolesterol pula menunjukkan penurunan yang signifikan ( $p < 0.05$ ) bagi kumpulan diet pitaya merah dan rawatan lovastatin. Aras min jumlah kolesterol (TC) bagi kumpulan PF1 menurun kepada 46.73%, kumpulan PF2 (56.71%), kumpulan PF3 (59.01%) dan kumpulan Lv (54.33%) berbanding dengan minggu 0 ("baseline"). Aras TC bagi kumpulan kawalan N (5.05%) dan HC (13.86%) tidak menunjukkan sebarang perbezaan min yang signifikan ( $p < 0.05$ ). Aras min trigliserida (TG) bagi kesemua kumpulan menunjukkan penurunan yang signifikan dengan nilai 21.26% (kumpulan HC), 34.03% (kumpulan PF2), 48.32% (kumpulan PF3), 46.19% (kumpulan Lv), 42.83% (kumpulan PF1) dan 23.86% (kumpulan N) berbanding dengan minggu awal kajian. Aras min lipoprotein ketumpatan tinggi (HDL) meningkat sebanyak 2.10% (kumpulan N), 19.24% (kumpulan PF1), 24.74% (kumpulan PF2), 29.34% (kumpulan Lv) dan peningkatan min HDL yang paling tinggi adalah bagi kumpulan PF3 (34.25%). Aras min lipoprotein ketumpatan rendah (LDL) menurun sebanyak 75.82% (kumpulan PF3), 74.36% (kumpulan PF2), 71.95% (kumpulan Lv) dan 60.55% (kumpulan PF1), tetapi bagi kumpulan N (11.27%) dan HC (20.99%) menunjukkan peningkatan nilai min LDL. Bagi status antioksidan keseluruhan (TAS), kumpulan Lv (22.93%) menunjukkan nilai min TAS yang paling tinggi

selepas rawatan, diikuti oleh kumpulan PF3 (18.46%), PF1 (12.45%), PF2 (11.99%), dan N (0.49%). Nilai aras malondialdehid plasma (MDA) dalam kumpulan rawatan menunjukkan peningkatan aras MDA yang paling rendah dengan peningkatan sebanyak 6.44% bagi kumpulan N, 7.47% (kumpulan PF3), 9.85% (kumpulan Lv), 11.09% (kumpulan PF1) dan 10.40% (kumpulan PF2). Kumpulan HC menunjukkan penurunan nilai min TAS (12.13%) dan mengalami peningkatan aras MDA (28.97%), ini adalah disebabkan oleh kehadiran kepekatan LDL dan TC yang tinggi dalam plasma. Kesimpulan yang boleh dibuat adalah, pengambilan diet buah pitaya merah sebanyak 500g boleh dicadangkan bagi menurunkan aras TC, LDL, TG dan MDA, dan membantu meningkatkan aras HDL dan TAS. Ini secara tidak langsung menjadikan pengambilan buah pitaya merah boleh membantu dalam mengurangkan faktor risiko penyakit kardiovaskular.

Abstract of thesis to the Senate of Universiti Putra Malaysia in fulfilments of the requirement for the degree of Master of Science

**NUTRITION COMPOSITION OF RED PITAYA (*Hylocereus sp.*) AND HYPOCHOLESTEROLEMIC EFFECT ON LIPID PROFILE IN INDUCED HYPERCHOLESTEROLEMIA RATS**

By

**MOHD ADZIM KHALILI BIN ROHIN**

**February 2006**

**Chairman: Associate Professor Rokiah Mohd Yusof, PhD**

**Faculty: Medicine and Health Sciences**

*Hylocereus* species has generated a lot of interest as sources of natural red color for the food coloring, cosmetic industry and health potential to improving eyesight and preventing hypertension and combat anemia. This study was carried out to investigate the proximate compositions (ash, moisture, fat and protein), carbohydrate, crude fiber, flavonoids (kaempferol, myricetin, quercetin, apigenin, luteolin and rutin), minerals (calcium, phosphorus, magnesium, sodium, potassium, ferum, zinc and cuprum), water soluble vitamins (thiamin (B1), riboflavin (B2), niacin (B3), pyridoxine (B6), cyanocobalamin (B12) and ascorbic acid (C) ), and to evaluate the hypocholesterolemic effect of red pitaya (*Hylocereus sp.*) on lipid profile, total antioxidant and malondialdehyde status in induced hypercholesterolemia rats. Thirty-sixth *Sprague Dawley* rats were divided into six groups. Group N and HC was the negative and positive control, group PF1, PF2 and PF3 were

given red pitaya fruit supplements (dosage) (0.5, 0.83 and 1.17% / body weight of rats) and group Lv was given Lovastatin treatment (20 mg/kgBW). The control group N was fed with basal diet, while five other groups (HC, PF1, PF2, PF3 and Lv) were given basal diet added with 1% cholesterol and 0.1% cholic acid, 30 g daily. The study period was 11 weeks. About 10 ml blood was taken from the aorta, four times during the study, that was during baseline, first, third and final week of the treatment. Results showed that the red pitaya proximate compositions were  $87.3 \pm 0.02$  % moisture,  $0.70 \pm 0.03$  g ash,  $0.16 \pm 0.02$  g protein,  $0.23 \pm 0.03$  g fat,  $10.10 \pm 0.25$  g crude fiber and  $1.48 \pm 0.15$  g carbohydrate. As for flavonoids in red pitaya, results show myricetin ( $7.23 \pm 0.86$   $\mu$ g) and quercetin ( $6.81 \pm 0.76$   $\mu$ g) were the highest contents in this fruit followed by kaempferol ( $3.09 \pm 0.26$   $\mu$ g), apigenin ( $2.01 \pm 0.18$   $\mu$ g), luteolin ( $1.06 \pm 0.11$   $\mu$ g) and rutin ( $1.03 \pm 0.09$   $\mu$ g). Results show that highest the mineral contents in red pitaya were potassium ( $56.96 \pm 0.02$  mg), sodium ( $50.15 \pm 0.10$  mg), magnesium ( $28.30 \pm 0.97$  mg), phosphorus ( $23.00 \pm 0.04$  mg), zinc ( $13.87 \pm 0.68$  mg), calcium ( $5.70 \pm 0.08$  mg), iron ( $3.40 \pm 0.25$  mg) and copper ( $0.031 \pm 0.04$  mg). Red pitaya was also high in vitamin C ( $525.32 \pm 3.09$  mg), B<sub>3</sub> ( $513.78 \pm 6.53$   $\mu$ g), B<sub>1</sub> ( $48.90 \pm 1.56$   $\mu$ g), B<sub>2</sub> ( $40.75 \pm 3.47$   $\mu$ g), B<sub>6</sub> ( $20.57 \pm 7.23$   $\mu$ g) and B<sub>12</sub> ( $15.61 \pm 1.89$   $\mu$ g), where the result was very different from the previous findings. For *in-vivo* study, results show that there was a significant difference ( $p < 0.05$ ) in initial body weight and food intake among negative control and treatment groups. The group which received 1.17% red pitaya diet had a significantly lower ( $p < 0.05$ ) body weight (8.15%) and food intake



(6.09%) as compared to other groups. For total blood cholesterol, there was a significant decrease ( $p < 0.05$ ) in both groups given red pitaya and lovastatin treatment. Total cholesterol (TC) level for group PF1 reduced (46.73%), group PF2 (56.71%), group PF3 (59.01%), and Lv (54.33%) as compared to the baseline level. The TC level in both negative (group N - 5.05%) and positive controls (group HC - 13.86%) were not significantly different in value ( $p < 0.05$ ). The mean triglycerides (TG) level for all groups had shown a significant reduction ( $p < 0.05$ ) of 21.26% (group HC), 34.03% (group PF2), 48.32% (group PF3), 46.19% (group Lv), 42.83% (group PF1) and 23.86% (group N) as compared to baseline level. The mean high-density lipoprotein (HDL) level increased about 2.10% (group N), 19.24% (group PF1), 24.34% (group PF2), 29.34% (group Lv) and a very high increase in group PF3 (34.25%). The mean low-density lipoprotein (LDL) decreased about 75.82% (group PF3), 74.36% (group PF2), 71.95% (group Lv) and 60.55% (group PF1), but group N (11.27%) and HC (20.99%) showed increased mean LDL value. For total antioxidant status (TAS), group Lv (22.93%) showed the highest TAS value after treatment followed by groups PF3 (18.46%), PF2 (11.99%), PF1 (12.45%) and N (0.49%). The mean of malondialdehyde level (MDA) in treatment groups shows a significantly low increase in value of 6.44% (group N), 7.47% (group PF3), 9.85% (group Lv), 11.09% (group PF1) and 10.40% (PF2). Group HC showed decrease in value for TAS (12.13%) and increase in value for MDA (28.97%) level due to high concentrations of LDL and TC in plasma. As a conclusion, daily consumption of red pitaya more than 500 g

could be recommended to reduce TC, LDL, TG and MDA levels, and to increase HDL and TAS levels. Therefore, consumption of red pitaya fruit may be able to help reduce the risk factors for cardiovascular disease.

## PENGHARGAAN

Segala puji pada Allah S.W.T., selawat dan salam kepada junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W. Bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia dan keizinan-Nya kerana telah mengurniakan kesihatan yang baik, dapat saya menyudahkan kajian ini dan seterusnya melengkapkan tesis Master ini dengan sebaiknya setelah menempuhi pelbagai cabaran dan dugaan.

Jutaan terima kasih dan sekalung penghargaan kepada Prof. Madya Dr. Rokiah Mohd Yusof selaku penyelia kerana telah banyak membantu dan memberi tunjuk ajar serta nasihat yang amat berguna sehingga selesainya kajian ini. Tidak ketinggalan juga kepada Prof. Madya Dr. Asmah Rahmat dan Dr. Mohd Nasir Mohd Taib selaku penyelia bersama, yang banyak membantu dan membimbing saya sepanjang tempoh kajian ini dilakukan. Sekalung penghargaan juga ditujukan khas buat Prof. Madya Dr. Bahaman Abu Samah yang banyak membantu dalam penganalisan data yang melibatkan analisis statistik.

Ucapan terima kasih juga diucapkan kepada Nutri-Red Plantations Sdn Bhd, terutamanya kepada En. Lim Kooi Eam dan En. Tan Chin Hua yang turut membantu dan memainkan peranan yang penting dengan membekalkan buah pitaya merah bagi kajian ini, tidak lupa juga kepada Puan Siti Muskinah Mansor, Tuan Haji Kamarulzaman, Encik Rijalana, Encik Simon,

Encik Ridzuan, Encik Ramli, Encik A. Rahman dan Encik Abidin diatas segala bantuan yang dihulurkan bagi merealisasikan kajian ini. Saya juga ingin merakamkan penghargaan kepada Prof Madya Dr. Zarida Hambali dan Pn. Safarina kerana sudi membantu dan menunjuk ajar dalam penggunaan mesin "*Chemistry auto-analyser*" bagi tujuan analisis biokimia.

Ucapan terima kasih juga saya tujukan buat keluarga yang dikasihi terutamanya ayahanda dan bonda yang senantiasa mendoakan kejayaan saya. Tidak lupa juga buat tunang tersayang Norhayati Abd Hadi yang sentiasa berada disisi membantu saya menjalankan kajian tanpa mengenal erti jemu dan kesukaran yang dialami. Sememangnya beliau telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada saya untuk menyiapkan kajian ini. Buat teman-teman seperjuangan terutamanya Tuan Zainazor (Makmal Kesihatan Awam, Sungai Buloh), Mam Ching, Jama', Shikin, Eddie, Faizol, Fadzley, Azuarizal, Anis, Gee dan Zaidi serta rakan-rakan seperjuangan yang lain yang telah banyak memberikan cadangan dan galakan serta tunjuk ajar sepanjang pengajian saya disini, budi kalian semua tidak akan saya lupakan. Ucapan terima kasih juga diucapkan kepada Yayasan Jantung Malaysia di atas pemberian anugerah penyelidikan pada tahun 2004. Akhir sekali, saya ingin merakamkan penghargaan ini kepada semua yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan kajian ini.

Saya mengesahkan bahawa Jawatankuasa Pemeriksa bagi Mohd Adzim Khalili bin Rohin telah mengadakan pemeriksaan akhir pada 24hb Febuari 2006 untuk menilai tesis Master Sains beliau yang bertajuk “Komposisi Nutrien Buah Pitaya Merah (*Hylocereus* sp.) dan Kesan Hipokolesterolemik Ke Atas Profil Lipid Tikus Yang Diaruh Hiperkolesterolemia” mengikut Akta Universiti Pertanian Malaysia (Ijazah Lanjutan) 1980 dan Peraturan-Peraturan Universiti Pertanian Malaysia (Ijazah Lanjutan) 1981. Jawatankuasa Pemeriksa memperakukan bahawa calon ini layak dianugerahkan ijazah tersebut. Ahli Jawatankuasa Peperiksaan adalah seperti berikut:

**Fauziah Othman, PhD**

Profesor Madya  
Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan  
Universiti Putra Malaysia  
(Pengerusi)

**Radzali Muse, PhD**

Profesor Madya  
Fakulti Bioteknologi dan Sains Biomolekul  
Universiti Putra Malaysia  
(Pemeriksa Dalaman)

**Zulkhairi Hj Amom, PhD**

Pensyarah  
Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan  
Universiti Putra Malaysia  
(Pemeriksa Dalaman)

**Noor Aini Abd Hamid, MMed Sc**

Profesor Madya  
Fakulti Perubatan  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
(Pemeriksa Luar)

---

**HASANAH MOHD. GHAZALI, PhD**

Profesor / Timbalan Dekan  
Sekolah Pengajian Siswazah  
Universiti Putra Malaysia

Tarikh:

Tesis ini telah diserahkan kepada Senat Universiti Putra Malaysia dan telah diterima sebagai memenuhi syarat-syarat keperluan untuk Ijazah Master Sains. Anggota Jawatankuasa Penyeliaan adalah seperti berikut:

**Rokiah Mohd Yusof, PhD**

Profesor Madya  
Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan  
Universiti Putra Malaysia  
(Pengerusi)

**Asmah Rahmat, PhD**

Profesor Madya  
Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan  
Universiti Putra Malaysia  
(Ahli)

**Mohd Nasir Mohd Taib, DrPH**

Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan  
Universiti Putra Malaysia  
(Ahli)

---

**AINI IDERIS, PhD**

Profesor / Dekan  
Sekolah Pengajian Siswazah,  
Universiti Putra Malaysia

Tarikh:

## **PENAKUAN**

Saya mengakui bahawa tesis ini adalah hasil kerja saya yang asli kecuali petikan dan sedutan yang telah diberi penghargaan di dalam tesis. Saya juga mengaku bahawa tesis ini tidak dimajukan untuk ijazah-ijazah lain di Universiti Putra Malaysia atau di institusi-institusi lain

---

**MOHD ADZIM KHALILI BIN ROHIN**

Tarikh: 3hb April 2006

## JADUAL KANDUNGAN

	<b>Muka surat</b>
<b>DEDIKASI</b>	ii
<b>ABSTRAK</b>	iii
<b>ABSTRACT</b>	vii
<b>PENGHARGAAN</b>	xi
<b>PENGESAHAN</b>	xiii
<b>PENGAKUAN</b>	xv
<b>SENARAI JADUAL</b>	xix
<b>SENARAI RAJAH</b>	xxi
<b>DAFTAR ISTILAH</b>	xxv
<b>BAB</b>	
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
Pengenalan	1
Pernyataan Masalah	6
Kepentingan Kajian	9
Objektif Kajian	
Objektif Am	11
Objektif Khusus	11
<b>II. SOROTAN LITERATUR</b>	
Buah Pitaya Merah ( <i>Hylocereus sp.</i> )	13
Buah- Buahan dan Kepentingan Terhadap Kesihatan	20
Peranan Buah-Buahan Dalam Pencegahan dan Rawatan Penyakit	23
Hiperkolesterolemia dan Penyakit Kardiovaskular	25
Atherosklerosis	29
Lipid dan lipoprotein	32
Kelas - Kelas Lipoprotein Plasma	35
Kilomikron	35
Lipoprotein Ketumpatan Sangat Rendah (VLDL)	37
Lipoprotein Ketumpatan Sederhana / Perantara (IDL)	39
Lipoprotein Ketumpatan Rendah (LDL)	40
Lipoprotein Ketumpatan Tinggi (HDL)	41
Kolesterol	44
Peranan Kolesterol Ke Atas Penyakit Kardiovaskular	47
Fiber Diet	52
Kesan Fiber Diet Ke Atas Paras Lipid	53
Mekanisma Fiber Dalam Menurunkan Kolesterol	56
Antioksidan dan Peranannya Dalam Pencegahan dan Rawatan Penyakit	57
Vitamin dan Peranannya Dalam Pencegahan dan Rawatan Penyakit	60



Mineral dan Peranannya Dalam Pencegahan dan Rawatan Penyakit	70
Flavonoid dan Peranannya Dalam Pencegahan dan Rawatan Penyakit	72
Statin	76
Model Haiwan	78
<b>III. PENENTUAN KOMPOSISI PROKSIMAT, KARBOHIDRAT, FIBER KASAR, FLAVONOID, MINERAL DAN VITAMIN LARUT AIR.</b>	
Pengenalan	80
Objektif khusus	82
Metodologi	
Penyediaan Sampel	86
Penentuan Komposisi Proksimat	87
Penentuan Protein	89
Penentuan Lemak	90
Penentuan Karbohidrat	91
Penentuan Fiber Kasar	93
Penentuan Flavonoid	95
Penentuan Mineral	97
Penentuan Vitamin Larut Air	101
Analisis Statistik	106
Keputusan dan Perbincangan	107
Kesimpulan	118
<b>IV. KESAN PEMBERIAN DIET BUAH PITAYA MERAH DAN LOVASTATIN TERHADAP PROFIL LIPID, JUMLAH ANTIOKSIDAN KESELURUHAN DAN MALONDIALDEHID PADA TIKUS YANG DIARUH HIPERKOLESTEROLEMIK</b>	
Pengenalan	123
Objektif Khusus	127
Hipotesis Nul	128
Metodologi	
Haiwan	132
Penyediaan Diet Hiperkolesterolemik	135
Penyediaan Diet Pitaya Merah dan Lovastatin	136
Penentuan berat badan dan Pengambilan Makanan	138
Pengambilan Darah dan Penyediaan Plasma	138
Penentuan Profil Lipid Plasma	139
Jumlah Antioksidan Keseluruhan Plasma	147
Penentuan Aras Malondialdehid Plasma	148
Analisis Statistik	150
Keputusan dan Perbincangan Jumlah Pengambilan Makanan	151
Perubahan Berat Badan	156
Kesan Diet Kawalan Normal dan Kawalan Hiperkolesterolemik	162

Kesan Pemberian Diet Pitaya Merah dan Lovastatin	170
Nisbah TC/HDL	189
Nisbah LDL/HDL	192
Jumlah Antioksidan Keseluruhan	194
Aras Malondialdehid Plasma	200
Kesimpulan	205
<b>V. PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN</b>	
Perbincangan dan Kesimpulan	208
Cadangan	225
<b>BIBLIOGRAFI</b>	227
<b>LAMPIRAN</b>	249
<b>BIODATA PENULIS</b>	277