

**KAJIAN INTERVENSI MENGGUNAKAN KAEDAH
PENGURUSAN DIET DAN AKTIVITI FIZIKAL DALAM
KALANGAN ORANG DEWASA YANG MENGALAMI
SINDROM METABOLIK DI RAUB, PAHANG.**

WAN SURIA BINTI YUSOFF @ WAN YUSOFF

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
2014**

**KAJIAN INTERVENSI MENGGUNAKAN KAEDAH PENGURUSAN
DIET DAN AKTIVITI FIZIKAL DALAM KALANGAN ORANG DEWASA
YANG MENGALAMI SINDROM METABOLIK DI RAUB, PAHANG.**

Oleh

WAN SURIA BINTI YUSOFF @ WAN YUSOFF

**Tesis yang diserahkan untuk
memenuhi keperluan bagi
Ijazah Sarjana Sains**

Mac 2014

PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulillah dengan izin Allah s.w.t dapat saya menyiapkan tesis pengajian sarjana pemakan ini. Saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia, Prof Wan Abdul Manan Wan Muda, atas tunjuk ajar dan bimbingan . Tidak dilupa kepada kawan-kawan yang sering membantu dan memberi sokongan Lee Yi Yi, Wan Suriati Wan Nik, Fiona Lim Wei Ting, Nur Firdau Isa, Nor Fazlina Hamid, Azila Yunus, Mr Hera Singh ,Farhana. Selain itu saya juga ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada Jururawat Kesihatan, Sn Azizah Abdullah Hashim, Sn Nurul Ain Ahmad Tajudin, Sn Norhazini Nazi, Sn. Norhafizah Ahmad dan Pembantu Perawatan Kesihatan, Mazrizam Ayub, juga kepada pegawai perubatan dan semua kakitangan kesihatan di Klinik Kesihatan Dong dan Klinik Kesihatan Tersang. Terima kasih atas kerjasama dan sokongan. Setinggi-tinggi ucapan terima kasih juga kepada responden yang dengan rela hati sudi hadir dan memberikan kerjasama yang baik sepanjang sesi intervensi dijalankan. Tidak dilupakan kepada keluarga saya yang banya memberi dorongan dan semangat. Terima kasih diucapkan. Akhir kata kepada semua yang terlibat secara langsung atau tidak langsung, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih. Moga Allah s.w.t membalas dengan balasan yang baik. Amin.

**AN INTERVENTION STUDY USING DIET MANAGEMENT AND PHYSICAL
ACTIVITY AMONG ADULTS WITH METABOLIC SYNDROME IN THE
DISTRICT OF RAUB, PAHANG.**

ABSTRACT

The increasing prevalence of obesity among adults in Malaysia is worrying and this has created a new phenomenon called the metabolic syndrome. Metabolic syndrome is associated with non communicable disease such as diabetes mellitus, heart diseases and hyperlipidemia. The objective of this intervention study is to evaluate the effects of diet management and physical activity on adults with metabolic syndrome after 6 months of intervention. This quasi experimental study was conducted on 50 respondents (intervention) in Klinik Kesihatan Dong and 50 respondents (control) in Klinik Kesihatan Tersang. Assessment of nutritional status- which include anthropometry measurements, biochemical and dietary assessment, as well as physical activity were measured during pre and post intervention. Results showed that there were significant difference in fat intake, body weight, waist circumference, fasting blood glucose, systolic blood pressure and diastolic blood pressure ($p < 0.05$) among respondents from the intervention group. Meanwhile, among respondents from the control group, no significant decrease was detected for all variables measured. The mean METS value showed that the respondents from the intervention group remained moderate pre and post intervention. Meanwhile the mean METs value of the respondents from the control group showed that their levels of physical activity increased from low to moderate level of physical activity. The decrease

in the indicators of metabolic syndrome such as waist circumference, fasting blood glucose, systolic and diastolic blood pressure among respondents from the intervention group was better compared to respondents showed the best method of controlling the metabolic syndrome.

**KAJIAN INTERVENSI MENGGUNAKAN KAEDAH PENGURUSAN DIET DAN
AKTIVITI FIZIKAL DALAM KALANGAN ORANG DEWASA YANG MENGALAMI
SINDROM METABOLIK DI RAUB, PAHANG.**

ABSTRAK

Peningkatan prevalens obesiti dalam kalangan dewasa di Malaysia semakin membimbangkan dan ini telah mewujudkan fenomena baru yang dipanggil sindrom metabolik. Sindrom metabolik mempunyai kaitan dengan penyakit tidak berjangkit seperti diabetes melitus, penyakit jantung dan hiperlipidemia. Objektif kajian intervensi ini dijalankan bagi menilai kesan menggunakan pengurusan diet dan aktiviti fizikal di kalangan dewasa yang mengalami sindrom metabolik selepas dijalankan intervensi selama 6 bulan. Kajian eksperimental kuasi ini dijalankan ke atas 50 orang responden intervensi di Klinik Kesihatan Dong, dan 50 orang responden kawalan di Klinik Kesihatan Tersang. Penilaian status pemakanan yang merangkumi antropometri, biokimia dan penilaian diet serta aktiviti fizikal diukur pada pra dan pasca intervensi. Hasil kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi pengambilan lemak, berat badan, ukurlilit pinggang, kandungan glukosa semasa berpuasa, tekanan darah sistolik dan tekanan darah distolik ($p < 0.05$) bagi responden kumpulan intervensi. Manakala bagi kumpulan kawalan tiada penurunan yang signifikan untuk semua variabel yang diukur. Berdasarkan min *Metabolic Equivalent* (METs), tahap aktiviti fizikal responden kumpulan intervensi adalah kekal pada tahap sederhana pada pra dan pasca intervensi. Manakala bagi responden kumpulan kawalan, min METs menunjukkan tahap aktiviti

fizikal meningkat daripada tahap aktiviti rendah kepada tahap aktiviti sederhana. Penurunan indikator sindrom metabolik seperti ukurlilit pinggang, kandungan glukosa semasa berpuasa, tekanan darah sistolik dan tekanan darah distolik yang lebih baik bagi kumpulan intervensi berbanding responden kawalan menunjukkan kaedah pengurusan diet dan aktiviti fizikal adalah kaedah terbaik mengawal sindrom metabolik.

SENARAI JADUAL

Jadual	Tajuk	Muka Surat
Jadual 1.1	Kriteria mentakrif sindrom metabolik	4
Jadual 1.2	Nilai ukurlilit pinggang mengikut kumpulan etnik	4
Jadual 2.1	Tahap tekanan darah	14
Jadual 3.2	Soalan-soalan yang terdapat dalam boring soal-selidik	37
Jadual 3.3	Sesi pendidikan/ceramah yang diberikan	38
Jadual 3.4	Pengkelasan IJT	41
Jadual 3.5	Pengiraan Komposisi Tubuh mengikut persamaan Durnin dan Womersley	45
Jadual 3.6	Nilai METs bagi aktiviti fizikal	48
Jadual 3.7	Formula pengiraan jumlah METs	49
Jadual 3.8	Tahap aktiviti Fizikal	50
Jadual 4.1	Maklumat sosiodemografi responden	54
Jadual 4.2	Pengukuran antropometri dan lipatan kulit responden intervensi	55
Jadual 4.1	Pengukuran antropometri dan lipatan kulit responden intervensi	55
Jadual 4.2	Pengukuran antropometri dan lipatan kulit responden intervensi	55
Jadual 4.3	Pengukuran antropometri dan lipatan kulit responden intervensi lelaki	56
Jadual 4.4	Pengukuran antropometri dan lipatan kulit responden intervensi perempuan	57
Jadual 4.5	Pengukuran antropometri dan lipatan kulit responden kawalan	58
Jadual 4.6	Pengukuran antropometri dan lipatan kulit responden kawalan lelaki	59

Jadual 4.7	Pengukuran antropometri dan lipatan kulit responden kawalan perempuan	60
Jadual 4.8	Perbandingan perubahan min bagi data antropometri dalam responden intervensi dan responden kawalan	61
Jadual 4.9	Pengelasan IJT bagi responden intervensi	62
Jadual 4.10	Pengelasan IJT bagi responden kawalan	63
Jadual 4.11	Pengambilan tenaga, makronutrien dan sodium responden intervensi	64
Jadual 4.12	Pengambilan tenaga, makronutrien dan sodium responden intervensi lelaki	65
Jadual 4.13	Pengambilan tenaga, makronutrien dan sodium responden intervensi perempuan	66
Jadual 4.14	Pengambilan tenaga, makronutrien dan sodium responden kawalan	67
Jadual 4.15	Pengambilan tenaga, makronutrien dan sodium responden kawalan lelaki	68
Jadual 4.16	Pengambilan tenaga, makronutrien dan sodium responden kawalan perempuan	69
Jadual 4.17	Perbandingan min perubahan bagi pengambilan tenaga, makronutrien dan sodium dalam kalangan responden intervensi dan responden kawalan	70
Jadual 4.18	Data biokimia dan klinikal responden intervensi	71
Jadual 4.19	Data biokimia dan klinikal responden intervensi lelaki	71
Jadual 4.20	Data biokimia dan klinikal responden intervensi perempuan	72
Jadual 4.21	Data biokimia dan klinikal responden kawalan	73
Jadual 4.22	Data biokimia dan klinikal responden kawalan lelaki	74
Jadual 4.23	Data biokimia dan klinikal responden kawalan perempuan	75

Jadual 4.24	Perbezaan min perubahan bagi data biokimia antara kalangan responden intervensi dan responden kawalan	76
Jadual 4.25	Aktiviti fizikal responden intervensi	77
Jadual 4.26	Aktiviti fizikal responden intervensi lelaki	78
Jadual 4.27	Aktiviti fizikal responden intervensi perempuan	78
Jadual 4.28	Aktiviti fizikal responden kawalan	79
Jadual 4.29	Aktiviti fizikal responden kawalan lelaki	80
Jadual 4.30	Aktiviti fizikal responden kawalan perempuan	81
Jadual 4.31	Perbezaan min perubahan bagi aktiviti fizikal bagi responden intervensi dan kawalan	81
Jadual 4.32	Tahap aktiviti fizikal bagi responden intervensi dan kawalan	82
Jadual 4.23	Ujian ANOVA keberkesanan program Pengurusan Diet dan aktiviti fizikal pada responden intervensi dan kawalan	83
Jadual 4.33	Perkaitan (korelasi) kriteria sindrom metabolik dengan pengambilan makanan responden intervensi	85
Jadual 4.31	Perkaitan (korelasi) kriteria sindrom metabolik dengan pengambilan makanan responden kawalan	87
Jadual 5.1	Peratus pengambilan tenaga mengikut sumbangan makronutrien	97
Jadual 5.2	Bilangan responden berdasarkan saranan pengambilan makronutrien	98

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran

- A** Surat kebenaran daripada NMRR
- B** Surat Kelulusan Etika daripada USM
- C** Borang persetujuan mengikuti program
- D** Borang Soal Selidik Kajian
- E** Borang ingatan Diet 24 jam
- F** Borang Soal-selidik aktiviti fizikal

SENARAI RAJAH

Rajah	Tajuk	Muka Surat
Rajah 1.1	Rangka konsep kajian	8
Rajah 1.2	Pemilihan responden	35
Rajah 1.3	Prosedur kajian	39

SENARAI SINGKATAN

ADA	<i>American Diabetes Association</i>
AHA	<i>American Heart Association</i>
ATP III	<i>Adult Treatment Panel III</i>
FBS	Kandungan gula semasa berpuasa (<i>Fasting blood sugar</i>)
G-PAQ	<i>Global Physical Activity Questionnaire</i>
HbA1C	<i>Glycated hemoglobin</i>
HDL	Lipoprotein berketumpatan tinggi (<i>high density lipoprotein</i>)
HPA	<i>Hypothalamic-pituitary-adrenal</i>
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
IDL	Lipoprotein berketumpatan sederhana (<i>Intermediate density lipoprotein</i>)
IGT	<i>Impaired glucose tolerance</i>
IJT	Indeks jisim tubuh
JKM	Jadual komposisi makanan
KKM	Kementerian Kesihatan Malaysia
IPAQ	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
IRAS	<i>Insulin Resistance Atherosclerosis Study</i>
LDL	Lipoprotein berketumpatan rendah (<i>Low density lipoprotein</i>)
LTPA	<i>Leisure Time Physical Activity</i>
MANS	<i>Malaysian Adults Nutrition Survey</i>
MDG	<i>Malaysian Dietary Guidelines</i>
METs	<i>Metabolic equivalents</i>
MUAC	Lilitan lengan pertengahan atas

MyNCDS-1	<i>Malaysia Non-Communicable Disease Surveillance-1</i>
NCCFN	National Coordinating Committee on Food and Nutrition
NCEP	<i>The National Cholesterol Education Program</i>
NHANES	<i>The National Health and Nutrition Examination Survey</i>
NHLBI	<i>National Heart, Lung, and Blood Institute</i>
NHMS	<i>National Health Morbidity Survey</i>
NMRR	<i>National Malaysia Registration Research</i>
OGTT	<i>Oral glucose tolerance test</i>
TC	<i>Total cholesterol</i>
TG	Triglycerida
TRIMS	<i>The Reversal Internation for Metabolic Syndrome</i>
VLDL	<i>Very low density lipoprotein</i>
WHO	<i>World Health Organisation</i>

ISI KANDUNGAN

	Mukasurat
PENGHARGAAN	ii
ISI KANDUNGAN	iii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SINGKATAN	xiii
SENARAI LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xviii
1.0 BAB 1 - PENDAHULUAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Kepentingan kajian	5
1.3 Objektif	
1.3.1 Objektif umum	7
1.3.2 Objektif spesifik	7
1.4 Persoalan kajian	8
1.5 Hipotesis kajian	8
1.6 Rangka konsep kajian	8
1.7 Definisi operasi	9
2.0 BAB 2 - SOROTAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Indikator sindrom metabolic	11
2.1.1 Obesiti pada bahagian abdomen	12
2.1.2 Peningkatan paras trigliserida	13

Mukasurat

2.1.3	Penurunan paras kolesterol berketumpatan tinggi (HDL)	13
2.1.4	Peningkatan tekanan darah	14
2.1.5	Peningkatan glukosa darah semasa berpuasa	15
2.2	Faktor risiko sindrom metabolik	15
2.2.1	Cenderung resistan terhadap insulin	16
2.2.2	Obesiti	17
2.2.3	Jantina	17
2.2.4	Etnik	18
2.2.5	Peningkatan usia	18
2.2.6	Gaya hidup tidak aktif	18
2.2.7	Tekanan	19
2.3	Prevalens kejadian sindrom metabolik di luar Negara	20
2.4	Prevalens sindrom metabolik di Malaysia	26

3.0 BAB 3 - METODOLOGI

3.1	Latarbelakang dan lokasi kajian	31
3.2	Rekabentuk kajian	32
3.3	Pensampelan	33
3.3.1	Pengiraan saiz sampel	34
3.4	Prosedur kajian	36
3.5	Pengumpulan data	36
3.6	Pengukuran antropomet	
3.6.1	Pengukuran berat badan	40

Mukasurat

3.6.2	Pengukuran tinggi	40
2.6.3	Indeks jisim tubuh	41
3.6.4	Ukurlilit pertengahan lengan atas	42
3.6.5	Pengukuran lipatan kulit	42
	3.6.5.1 Trisep	43
	3.6.5.2 Bisep	43
	3.6.5.3 Subskapular	44
	3.6.5.4 Suprailiak	44
3.6.7	Pengiraan peratusan lemak	44
3.5	Tekanan darah	45
3.6	Data biokimia	46
3.7	Pengambilan diet	46
3.8	Status aktiviti fizikal	47
3.9	Analisa statistik	50
4.0	BAB 4 - KEPUTUSAN	
4.1	Sosiodemografi	52
4.2	Penilaian pengambilan tenaga dan makronutrien	55
4.2.1	Penilaian antropometri dan lipatan kulit responden intervensi	55
4.2.2	Penilaian antropometri dan lipatan kulit responden kawalan	58
4.2.3	Perbandingan perubahan min bagi data antropometri responden intervensi dan kawalan	61
4.2.4	Penilaian indeks jisim tubuh responden	62

	intervensi	
4.2.5	Penilaian indeks jisim tubuh responden kawalan	63
4.3	Penilaian pengambilan tenaga, makronutrien dan sodium	64
4.3.1	Penilaian pengambilan tenaga, makronutrien dan sodium responden intervensi	64
4.3.2	Penilaian pengambilan tenaga, makronutrien dan sodium responden kawalan	66
4.3.3	Perbandingan perubahan min pengambilan tenaga dalam kalangan responden intervensi dan responden kawalan	69
4.4	Penilaian biokimia	70
4.4.1	Penilaian biokimia responden intervensi	70
4.4.2	Penilaian biokimia responden kawalan	72
4.4.3	Perbandingan perubahan min data biokimia responden intervensi dan responden kawalan.	75
4.5	Aktiviti fizikal	76
4.5.1	Aktiviti fizikal responden intervensi	76
4.5.2	Aktiviti fizikal responden kawalan	79
4.5.3	Perbandingan kriteria sindrom metabolik pasca intervensi di antara responden intervensi dan responden kawalan	81
4.6	Menilai keberkesanan program pada peserta intervensi dan kawalan	83
4.7	Perkaitan (korelasi) antara kriteria sindrom metabolik dengan pengambilan makanan	84
4.7.1	Perkaitan (korelasi) antara kriteria sindrom	84

	metabolik dengan pengambilan makanan responden intervensi	
4.7.2	Perkaitan (korelasi) antara kriteria sindrom metabolik dengan pengambilan makanan responden kawalan	86
5.0 BAB 5 - PERBINCANGAN		
5.1	Sosiodemografi responden	88
5.2	Data Antropometri	90
5.2.1	Data antropometri responden intervensi	90
5.2.2.	Data antropometri responden kawalan	91
5.2.3	Perbandingan data antropometri responden intervensi dan responden kawalan	92
5.3	Pengambilan tenaga	
5.3.1	Pengambilan tenaga dalam kalangan responden intervensi	93
5.3.2	Pengambilan tenaga dalam kalangan responden kawalan	94
5.3.3	Perbandingan pengambilan tenaga dalam kalangan responden intervensi dan kawalan	94
5.4	Data Biokimia dan klinikal	98
5.4.1	Data biokimia dan klinikal responden intervensi	98
5.4.2	Data biokimia dan klinikal responden kawalan	
5.4.3	Perbandingan antara data biokimia dan klinikal responden intervensi dan responden kawalan	100
5.5	Aktiviti fizikal	102

	Mukasurat
5.1 Aktiviti Fizikal dalam kalangan responden intervensi	102
5.5.2 Aktiviti fizikal dalam kalangan responden kawalan	102
5.4.3 Perbezaan min perubahan bagi kumpulan intervensi dan kumpulan kawalan	104
5.6 Limitasi kajian	106
6.0 BAB 6 –KESIMPULAN	108
RUJUKAN	112
LAMPIRAN	120

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Sindrom metabolik adalah sekumpulan faktor risiko yang berkaitan dengan penyakit kardiovaskular dan diabetes. Kriteria sindrom metabolik termasuklah disglisemia, peningkatan tekanan darah, tinggi tahap trigliserida (TG), rendah tahap Kolesterol Berketumpatan Tinggi (*High Density Lipoprotein Cholesterol* – HDL) dan obesiti di bahagian abdomen. Hubungan antara gabungan faktor-faktor ini telah lama diketahui. Namun, akhir-akhir ini tumpuan lebih diberikan kepada faktor resistan kepada insulin sebagai kriteria utama walaupun patogenesisnya masih belum jelas. Sindrom metabolik sering dikaitkan dengan obesiti dan gaya hidup yang tidak aktif. Pesakit yang mengalami sindrom metabolik mempunyai 2 kali ganda risiko untuk mengalami penyakit jantung dalam masa 5-10 tahun kemudian dan 5 kali ganda risiko menghidap diabetes melitus jenis 2 berbanding individu yang tidak mengalami sindrom metabolik (Alberti *et al.*, 2009).

Reaven (1988) telah memperkenalkan konsep sindrom X untuk kelompok faktor-faktor risiko kardiovaskular seperti hipertensi, resisten terhadap insulin, tinggi tahap trigliserida (TG) dan rendah Kolesterol Berketumpatan Tinggi (HDL) dengan resisten terhadap insulin dilihat sebagai faktor utama. Pertubuhan Kesihatan Sedunia (*World Health Organization, WHO*) pada tahun 1998 secara rasmi telah mentakrifkan sindrom metabolik berdasarkan kriteria resisten terhadap insulin, obesiti, hipertensi, tinggi tahap TG, rendah tahap kolesterol HDL dan mikroalbuminuria disenaraikan sebagai faktor risiko tambahan (Alberti K.G & Zimmet P.Z 1998). Namun beberapa ketidaknormalan metabolik yang lain juga dikatakan mempunyai kaitan seperti microalbuminuria, hiperuricemia, nefropati, rendah tisu penggerak plasma, ketidaknormalan fibrositis dan pembekuan darah (Hanses,1999).

Pada 2001, *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III), mengukuhkan lagi definisi ini berdasarkan nilai dan pembolehubah di mana resisten terhadap insulin tidak diletakkan sebagai kriteria diagnosis utama tetapi kehadiran mana-mana 3 daripada 5 faktor untuk diagnosis sindrom metabolik boleh diterima. Terdapat 5 faktor sindrom metabolik seperti obesiti pada bahagian abdomen yang bergantung kepada ukurlilit pinggang berdasarkan jantung, *artherogenic dyslipidemia* seperti tinggi tahap TG dan rendah tahap kolesterol HDL, peningkatan tekanan darah dan tinggi glukosa semasa berpuasa samada dalam kalangan pesakit Diabetes Melitus Jenis 2 atau bukan kalangan pesakit Diabetes Melitus Jenis 2 (NCEP ATP III,2002). Walaupun definisi yang dicadangkan ini mungkin kurang sensitif untuk mengesan subjek yang rintang terhadap insulin (*insulin resistance*) (Reaven GM, 2004).

Pada 2005, *International Diabetes Federation (IDF)* dan *American Heart Association/ National Heart, Lung, and Blood Institute (AHA/NHLBI)* cuba untuk menyatukan takrifan sindrom metabolik. Walau bagaimanapun terdapat perbezaan pendapat terhadap obesiti di bahagian abdomen. IDF menggugurkan saranan WHO terhadap keperluan rintangan insulin tetapi menekankan obesiti di bahagian abdomen sebagai 1 daripada 5 faktor yang diperlukan dalam takrifannya. AHA/NHLBI pula telah mengubahsuai sedikit kriteria ATP III tetapi tidak mewajibkan obesiti pada bahagian abdomen sebagai faktor risiko yang diperlukan. 4 faktor yang lain adalah sama seperti yang ditakrifkan oleh IDF. Pada 2009, IDF dan AHA/NHLBI telah mengadakan perbincangan untuk menyelesaikan perbezaan definisi sindrom metabolik. Kedua-dua pihak bersetuju bahawa obesiti pada bahagian abdomen tidak perlu menjadi pra syarat untuk diagnosis tetapi ia adalah 1 daripada 5 kriteria supaya kehadiran mana-mana 3 daripada 5 faktor risiko boleh didiagnosis sebagai sindrom metabolik. Jadual 1.1 di bawah menunjukkan kriteria untuk mentakrif sindrom metabolik.

Definisi obesiti pada bahagian abdomen sukar ditakrifkan kerana ia mempunyai kaitan dengan metabolisma faktor risiko yang lain. Tambahan pula, ramalan bagi tahap obesiti di bahagian abdomen untuk penyakit kardiovaskular dan diabetes adalah berbeza. Jadual 1.2 menunjukkan saranan IDF untuk nilai ambang obesiti di bahagian abdomen bagi kawasan dan etnik berbeza.

Jadual 1.1 Kriteria mentakrifkan sindrom metabolik

Pengukuran	Kriteria
Penilaian obesiti pada bahagian abdomen	Berdasarkan Etnik dan negara seperti jadual 1.2
Peningkatan tahap trigliserida	> 1.7 mmol/L (150mg/dL) atau menerima rawatan spesifik untuk lipid yang tidak normal
Rendah kolestrol HDL	< 1.00mmol/L (40mg/dL)-lelaki < 1.3mmol/L(50mg/dL)-wanita atau menerima rawatan spesifik untuk lipid yang tidak normal
Peningkatan Tekanan darah	Sistolik \geq 130 mmHg dan / atau Distolik \geq 85mmHg atau menerima rawatan spesifik untuk hipertensi
Peningkatan gula semasa berpuasa	\geq 100mg/dL (5.6mmol/L) atau didiagnosis sebagai diabetes melitus

(IDF/ADA/NHLBI 2009)

Jadual 1.2: Nilai ukurlilit pinggang mengikut kumpulan etnik

Negara/ kumpulan etnik	Pertubuhan (rujukan)	Saranan Ukurlilit pinggang	
		lelaki	Perempuan
Eropah	IDF	\geq 94cm	\geq 80cm
Amerika Syarikat	AHA/NHLBI (ATP III)	\geq 102cm	\geq 88cm
Canada	<i>Health Canada</i>	\geq 94cm	\geq 80cm
Asia (Kecuali Jepun)	IDF	\geq 90cm	\geq 80cm
Jepun	<i>Japanese Obesity Society</i>	\geq 85cm	\geq 90cm
China	<i>Cooperative Task Force</i>	\geq 85cm	\geq 80cm
Amerika Selatan dan Amerika Tengah	IDF	\geq 90cm	\geq 80cm,
Timur Mediteranean, Timur Tengah	IDF	\geq 94cm	\geq 80cm
Sub- Saharan Afrika	IDF	\geq 94cm	\geq 80cm

(IDF,2006)

Beberapa faktor risiko yang menyumbang kepada kejadian sindrom metabolik seperti jantina, etnik, faktor gaya hidup seperti amalan pemakanan, kurang aktiviti fizikal, merokok dan pengambilan alkohol. Kajian tempatan melaporkan lelaki lebih berisiko mengalami sindrom metabolik berbanding wanita (Bee TY,

2008). Kajian yang sama menunjukkan prevalens sindrom metabolik yang paling tinggi dalam kalangan Melayu diikuti India dan Cina. Maklumat asas tentang pemakanan adalah perlu diketahui oleh semua individu supaya amalan pemakanan yang sihat dapat diterapkan. Amalan pemakanan sihat merangkumi kombinasi tenaga dan juga zat makanan. Makanan yang sihat perlu cukup, seimbang, sederhana dan pelbagai. Panduan Diet Malaysia (*Malaysian Dietary Guidelines-MDG*) mencadangkan 3 saranan penting apabila merancang hidangan iaitu diet seimbang, makan pelbagai jenis makanan dan sukatan makanan yang sederhana (*National Coordinating Committee on Food Nutrition -NCCFN, 1999*).

Intervensi pengurusan diet adalah satu program di mana pendidikan pemakanan akan diberikan kepada peserta. Ada pendapat yang percaya sindrom metabolik ini berpunca daripada faktor genetik, namun faktor persekitaran seperti obesiti, tiada aktiviti fizikal, dan diet juga merupakan penyumbang utama (Willett, 2000; Wirfalt, 2001, Meigs, 2002). Kajian lain menunjukkan tahap aktiviti fizikal yang rendah dipercayai faktor utama meningkatkan perkembangan sindrom metabolik. Ini memberi peningkatan keseluruhan terhadap prevalens obesiti, diabetes mellitus jenis 2 dan sindrom metabolik (Zimmet, 2001; Mokdad, 2003; Stumvoll, 2005; Eckel, 2005).

1.2 Kepentingan kajian

Kajian *National Health Morbidity Survey (NHMS) 2011* di Malaysia, melaporkan kes diabetes melitus dalam kalangan dewasa (18 tahun ke atas) adalah 15.2% (2.6 juta). Sebanyak 35.1% (5.8 juta) pula mengidap hipertensi, manakala

35.0% (6.2 juta) pula mengalami hiperkolesterolemia. Bagi status pemakanan pula 33.3% (5.4 juta orang) mengalami lebih berat badan dan 27.2% (4.4 juta) orang mengalami obesiti. Bagi kanak-kanak dan remaja di bawah 18 tahun yang mengalami obesiti adalah 3.9% (0.3 juta orang). Nilai ini menunjukkan peningkatan kes berbanding NHMS III pada 2006 di mana kajian dilakukan kepada dewasa yang berumur 30 tahun ke atas, kadar diabetes ialah 14.9% dan hipertensi ialah 43.0%. Kadar berat badan berlebihan dan obesiti masing-masing 28.6% dan 14.6%. Nilai menunjukkan peningkatan kes yang berpunca daripada gaya hidup yang tidak sihat seperti kerap mengambil makanan yang tinggi dengan minyak, lemak, gula dan garam, makanan terproses dan makanan segera serta disebabkan kurang bersenam (NCCFN, 2010).

Oleh itu, kajian ini adalah sangat penting untuk melihat cara hidup, corak pemakanan dan aktiviti fizikal responden sebelum kajian bermula. Intervensi pendidikan pengurusan pemakanan dan penjagaan kesihatan sepanjang kajian diberikan untuk melihat perubahan cara hidup, corak pemakanan dan status kesihatan pada akhir kajian. Diharap kajian ini juga secara tidak langsung dapat menerapkan cara hidup yang sihat dengan melakukan senaman yang berterusan seperti mana yang responden telah praktikkan sepanjang kajian. Perubahan gaya hidup ini akan dapat membantu mengawal masalah sindrom metabolik dalam kalangan responden.

Kajian ini juga diharap dapat memberi kesedaran tentang pentingnya penjagaan kesihatan. Dalam kajian NHMS 2011 juga, daripada 15.2% penghidap diabetes, 8.0% adalah mereka yang tidak dikenalpasti mengidap diabetes. Bagi masalah hipertensi dan hiperkolesterolemia yang masing-masing 35.1% dan 35.0%,

19.8% tidak dikenali mengidap hipertensi dan 26.6% tidak pernah dikesan mengidap hiperkolesterolemia (NHMS 2011). Ini menunjukkan kesedaran pemeriksaan kesihatan secara rutin masih rendah dalam kalangan penduduk di Malaysia. Fenomena yang mengejutkan ini agak membimbangkan kerana pengesanan awal terhadap sebarang gejala penyakit boleh mengurangkan kesan buruk dan komplikasi yang lain.

1.3 Objektif

1.3.1 Objektif umum

Menilai keberkesanan kaedah intervensi pengurusan diet dan aktiviti fizikal dalam kalangan responden yang menghidapi sindrom metabolik di Raub, Pahang.

1.3.2 Objektif khusus

1. Menilai status pemakanan pra dan pasca kajian dalam kalangan responden dengan sindrom metabolik di Raub, Pahang.
2. Menilai aktiviti fizikal pra dan pasca kajian dalam kalangan responden dengan sindrom metabolik di Raub, Pahang.
3. Membandingkan status pemakanan dan aktiviti fizikal pasca kajian dalam kalangan responden dengan sindrom metabolik di Raub, Pahang.
4. Menilai hubungan antara kriteria sindrom metabolik terhadap status pemakanan dan aktiviti fizikal responden pada pasca kajian.

1.4 Persoalan kajian

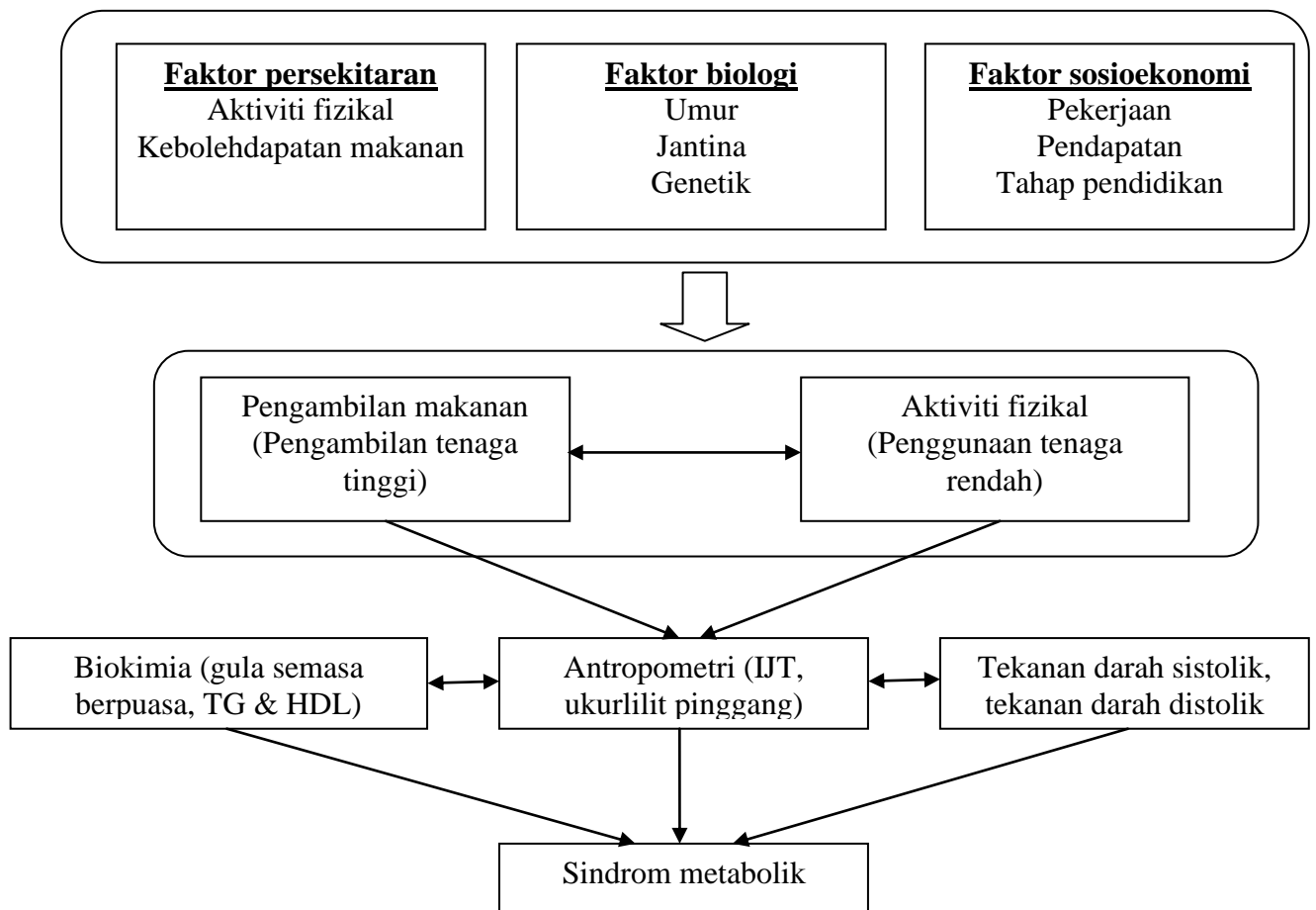
Adakah pengurusan diet dan aktiviti fizikal boleh memberi kesan kepada indikator sindrom metabolik seperti mengurangkan ukurlilit pinggang, menurunkan paras gula darah, trigeliserida, Kolesterol berketumpatan tinggi (HDL) dan menstabilkan tekanan darah sistolik dan tekanan darah distolik.

1.5 Hipotesis kajian

H_a : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi keberkesanan pengurusan diet dan aktiviti fizikal terhadap perubahan faktor sindrom metabolik.

H_0 : Terdapat perbezaan yang signifikan bagi keberkesanan pengurusan diet dan aktiviti fizikal terhadap perubahan faktor sindrom metabolik.

1.6 Rangka konsep kajian



Rangka Konsep (Rajah 1.1), bagi kajian ini mengambil kira konsep keseimbangan tenaga. Keseimbangan tenaga dipengaruhi oleh faktor persekitaran seperti kebolehdapatan makanan dan juga aktiviti fizikal yang dilakukan. Faktor biologi pula mengambil kira umur, jantina, etnik dan juga genetik manakala faktor sosioekonomi seperti pendapatan, pendidikan dan pekerjaan akan mempengaruhi kemampuan kebolehdapatan makanan dan juga pemilihan makanan. Pengambilan makanan (pengambilan tenaga) yang tinggi dan aktiviti fizikal (penggunaan) yang rendah akan mempengaruhi indeks jisim tubuh dan menyebabkan obesiti. Keadaan ini akan meningkatkan paras gula darah, mempengaruhi lipid profil dan menyebabkan tekanan darah sistolik dan tekanan darah distolik menjadi lebih tinggi, yang akan menyebabkan berlakunya sindrom metabolik.

1.7 Definisi operasi

Metabolik Sindrom	- menggunakan definisi IDF/AHA/NHLBI 2009.
Antropometri	- pengukuran berat badan, indeks jisim tubuh, ukurlilit pinggang dan ketebalan lipatan kulit.
Aktiviti fizikal	- Semua pergerakan tubuh yang memerlukan tenaga.
Pengurusan Diet	- Kawalan pengambilan makanan untuk mengawal pengambilan tenaga.
Pendidikan pemakanan	- sesi pendidikan yang berkisar tentang pemakanan.

Pendidikan
kesihatan

- Sesi pendidikan yang diberi merangkumi segala aspek kesihatan.

BAB 2

SOROTAN BAHAN BACAAN

2.1 Indikator sindrom metabolik

Kriteria sindrom metabolik mengikut definisi IDF/AHA/NHLBI (2009) ialah mempunyai 3 daripada 5 kriteria iaitu obesiti pada bahagian abdomen, di mana ukurlilit pinggang bagi lelaki ≥ 90 cm dan bagi wanita ≥ 80 cm, peningkatan tahap trigliserida ≥ 1.71 mmol/L (150mg/dL), penurunan tahap kolesterol berketumpatan tinggi (HDL) < 1.03 mmol/L (40mg/dL) dalam kalangan lelaki dan < 1.29 mmol/L (50mg/dL) dalam kalangan perempuan atau dalam rawatan pengambilan ubatan, peningkatan tekanan darah sistolik ≥ 130 mmHg dan atau tekanan darah diastolik ≥ 85 mmHg atau dalam rawatan dan telah didiagnos menghidap hipertensi dan peningkatan glukosa dalam darah semasa

puasa (FBS) ≥ 5.6 mmol/L (100mg/Dl) atau telah didiagnos menghidap Diabetes Melitus Jenis 2 (IDF,2007).

2.1.1 Obesiti pada bahagian abdomen

Obesiti pada bahagian abdomen berlaku apabila kandungan utama komposisi badan adalah tisu lemak yang berada di sekitar bahagian abdomen. Hubungan antara lemak di bahagian abdomen dengan jumlah lemak badan dipengaruhi oleh jantina, umur, etnik, tahap dan keseimbangan tenaga, komposisi diet, tahap aktiviti fizikal dan pelbagai faktor sosial seperti merokok dan pengambilan alkohol (Bouchard, *et al.*, 1990). Menurut WHO (1998), obesiti pada bahagian abdomen ditentukan apabila ukurlilit pinggang melebihi 102cm bagi lelaki, manakala bagi perempuan pula ukurlilit pinggang melebihi 88cm. Walau bagaimanapun, definisi ini apabila digunakan kepada orang Asia, kadar prevalens sindrom metabolik menjadi lebih rendah. Ini menyebabkan kegagalan mengesan lebih ramai individu yang berisiko terhadap penyakit kardiovaskular pada peringkat awal (Tan *et al.*, 2004).

NCEP ATP III (2001), *American Heart Association* (2002) dan IDF (2006), mencadangkan obesiti pada bahagian abdomen ini menjadi salah satu daripada kriteria untuk mengesan sindrom metabolik pada golongan dewasa. Ini kerana individu yang mengalami sindrom ini lebih berisiko untuk mendapat diabetes dan penyakit jantung (Kee *et al.*, 2008). IDF telah mengariskan nilai ambang (*cut off*) ukurlilit pinggang spesifik bagi golongan Asia iaitu, ukurlilit pinggang bagi lelaki adalah ≥ 90 cm dan ukurlilit pinggang bagi perempuan ≥ 80 cm (IDF, 2006). Obesiti pada bahagian abdomen

merupakan salah satu petunjuk pengumpulan lemak di bahagian tengah badan dalam kalangan dewasa. Ini mempunyai hubungan yang kuat dengan risiko pelbagai penyakit kronik seperti kardiovaskular, diabetes melitus, dan kanser payudara (Huang *et al.*, 1999; Balkau *et al.*, 2007).

2.1.2 Peningkatan paras trigliserida

Dislipidemia (dikenali juga sebagai hiperlipidemia atau hiperlipoproteinaemia) bermaksud kehadiran lipid darah (kolesterol / trigliserida) yang tidak normal. Dislipidemia bergantung kepada jumlah lipid dalam darah yang mempengaruhi struktur lipoprotein khas dan risiko kepada kardiovaskular. Lipid seperti kolesterol dan trigliserida diperlukan untuk pelbagai proses metabolisme badan. Kolesterol adalah komponen membran sel dan 'sarung' urat saraf yang diperlukan untuk sintesis steroid, hormon adrenalkortison dan asid hempedu. Trigliserida pula diperlukan sebagai sumber tenaga, samada bertindak dengan segera bersama asid lemak atau gliserol semasa metabolisme atau disusun semula kepada trigliserida dan disimpan sebagai tenaga simpanan (Thomas & Bishop, 2007).

2.1.3 Penurunan paras kolesterol lipoprotein berketumpatan tinggi (HDL)

Kolesterol HDL kaya dengan protein dan fosfolipid adalah molekul kecil, disintesis dan dirembes oleh usus dan hepar. Fungsi Kolesterol HDL adalah mengambil kolesterol bebas dari sel tisu ekstrahepatik dan mengangkutnya ke hepar untuk ditukar menjadi bahan lain. Individu yang tinggi kolesterol HDL digambarkan mempunyai

keupayaan tisu untuk menyingkirkan kolesterol dan melindungi tubuh daripada aterosklerosis (NCEP ATP III, 2001).

2.1.4 Peningkatan tekanan darah

Tekanan darah diukur berdasarkan tekanan yang kuat untuk pengaliran darah dalam arteri. Ia dipengaruhi oleh halaju aliran darah, diameter salur darah dan isipadu pengaliran darah. Tekanan darah sistolik adalah indikator bagi tekanan sepanjang kontraksi pada bahagian ventrikel jantung. Manakala tekanan darah diastolik merupakan tekanan yang diukur sepanjang bahagian ventrikel berada dalam keadaan rehat. Bagi dewasa yang sihat, tekanan darah sistolik yang normal adalah 120mmHg dan tekanan darah diastolik 80mmHg (120/80). Bacaan tekanan darah yang konsisten lebih daripada 140/90 mmHg dianggap mengalami hipertensi. Jadual di 2.1 menunjukkan tahap tekanan darah dewasa yang berumur 18 tahun dan ke atas.

Jadual 2.1 Tahap tekanan darah

Kategori	Tahap Tekanan Darah (mmHg)		
	Sistolik		Diastolik
Normal	<120	dan	<80
Pre-hipertensi	120-139	atau	80-89
Tekanan darah tinggi			
Tahap 1 hipertensi	140-159	Atau	90-99
Tahap 2 hipertensi	≥ 160	atau	≥ 100

(National Heart, Lung, and Blood Institute, 2004)

Peningkatan tekanan darah akan meningkatkan beban kerja jantung dan boleh merosakkan lapisan endothelial di dinding arteri. Ia juga akan meningkatkan infiltrasi komponen darah seperti lipid ke dalam dinding arteri, ini akan kerosakan epithelial, meningkatkan timbunan atherosklerotik dan akhirnya meningkatkan risiko kardiovaskular (Thomas & Bishop, 2007).

2.1.5 Peningkatan glukosa darah semasa berpuasa

Kandungan glukosa dalam darah semasa berpuasa (*fasting Blood Sugar -FBS*) merupakan indikator diagnosis diabetes melitus. Diabetes melitus berlaku apabila hormon insulin, iaitu pengangkut glukosa dari darah ke tisu berkurangan. Kekurangan insulin disebabkan penghasilan insulin yang tidak mencukupi atau hormon insulin itu tidak mampu berfungsi. Tanpa insulin yang cukup, jumlah glukosa dalam darah akan menjadi tinggi (hiperglisemia). Jika paras melepasi nilai ambang (*cut off*) renal, glukosa akan dikesan dalam urin (glukosuria) yang akan menyebabkan peningkatan jumlah urin (polyuria). Pada masa yang sama, fungsi glukosa kurang berkesan sebagai sumber tenaga utama menyebabkan badan akan menggunakan lemak simpanan. Jika perlu, tisu otot juga akan digunakan sebagai sumber tenaga alternatif. Kriteria untuk mendiagnos diabetes ditakrifkan apabila glukosa dalam darah $\geq 11.1\text{mmol/l}$ atau glukosa dalam darah semasa berpuasa $\geq 7.0\text{mmol/l}$ atau dua jam selepas *Oral Glucose Tolerance Test* (OGTT) bacaan glukosa darah $\geq 11.1\text{mmol/l}$ (WHO, 1999).

2.2 Faktor risiko sindrom metabolik

Mekanisma sebenar tentang punca sindrom metabolik masih belum diketahui sepenuhnya. Patofisiologi kepada masalah ini sangat kompleks dan tidak semua dijelaskan. Faktor risiko sindrom metabolik yang sangat signifikan adalah cenderung resistan terhadap insulin dan obesiti. Manakala, faktor lain yang menyumbang adalah jantina, etnik, peningkatan usia, tidak aktif, dan tekanan (IDF,2009).

2.2.1 Cenderung resistan terhadap insulin

Walaupun obesiti adalah faktor utama, individu yang berat normal tapi resistan terhadap insulin juga berisiko mengalami sindrom metabolik (Fauci, 2008). Rintangan insulin berlaku apabila sel-sel di dalam badan (hati, otot rangka dan tisu adipos) menjadi kurang sensitif dan akhirnya tahan terhadap insulin, hormon yang dihasilkan oleh sel-sel beta dalam pankreas untuk memudahkan glukosa diserap dari salur darah ke sel badan. Apabila resistan terhadap insulin berlaku, glukosa tidak lagi diserap oleh sel-sel tetapi kekal dalam darah, mencetus keperluan insulin yang lebih banyak (hiperinsulinaemia) yang akan dihasilkan dalam usaha memproses glukosa. Penghasilan yang berterusan akan meningkat jumlah insulin dan melemahkan sel-sel beta pankreas. Apabila pankreas tidak lagi mampu untuk menghasilkan insulin yang cukup maka terlalu banyak glukosa dalam darah berlaku (hiperglisemia), keadaan ini jika berterusan boleh mengakibatkan Diabetes Melitus Jenis 2. Malah sebelum ini berlaku, kerosakan telah kepada tubuh, termasuk membina trigliserida yang terus merosakkan sensitiviti insulin (IDF,2009). Dianggarkan majoriti besar (hampir 75% atau lebih kurang 40 million) dalam kalangan pesakit Diabetes Melitus jenis 2 atau *impaired glucose tolerance* (IGT) mengalami sindrom metabolik.

Kehadiran sindrom metabolik berkait dengan prevalens yang tinggi terhadap penyakit kardiovaskular dapat dilihat berbanding pesakit Diabetes Melitus Jenis 2 atau IGT tanpa sindrom metabolik (Fauci, 2008).

2.2.2 Obesiti

Obesiti dikaitkan dengan insulin resistan dan sindrom metabolik. Obesiti menyumbang kepada tekanan darah tinggi, kolesterol serum yang tinggi, rendah kolesterol HDL dan hiperglisemia dikaitkan dengan lebih tinggi risiko penyakit kardiovaskular (Carey VJ, Walters EE, Colditz GA *et al*, 1997; Zimmet P, Alberti KGMM, Shaw J, 2001; Hu G, Qiao Q, Tuomilehto J *et al*, 2004). Risiko kesihatan yang lebih teruk seperti Diabetes Melitus Jenis 2, penyakit jantung koronari dan pelbagai jenis penyakit lain meningkat dengan peningkatan indeks jisim tubuh (IJT) (Lee IM, Manson JE, Hennekens CH *et al*, 1993). Obesiti biasanya melibatkan lebih lemak badan di bahagian abdomen, pengukuran berdasarkan ukurlilit pinggang yang merupakan indikator sindrom metabolik (Pouliot MC, Després JP, Lemieux S *et al*, 1994; Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens CH *et al*, 1998). *International Obesity Task Force* (IOTF) melaporkan bahawa 1.7 juta penduduk di dunia berisiko tinggi terhadap penyakit tidak berjangkit seperti Diabetes Melitus Jenis 2. (IDF, 2009).

2.2.3 Jantina

Wanita lebih ramai yang mengalami masalah sindrom metabolik. Ini disokong oleh kajian yang dilakukan oleh *Malaysia Non-Communicable Disease Surveillance-1*

(MyNCDS-1) yang dijalankan di 13 negeri dan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur pada September 2005 hingga Februari 2006 mendapati daripada 2366 orang responden berumur 25 hingga 64 tahun, menggunakan definisi IDF dan ATP III, prevalens sindrom metabolik lebih tinggi dalam kalangan wanita iaitu 31.2% berbanding lelaki 28.5%. Dalam kajian ini juga, wanita lebih ramai yang mengalami obesiti di bahagian abdomen iaitu 20.7% berbanding lelaki 14.3%.

2.2.4 Etnik

Prevalens sindrom metabolik paling tinggi dalam kalangan responden berbangsa India berbanding bangsa Melayu dan bangsa Cina kerana mereka lebih cenderung memiliki ukurlilit pinggang yang lebih besar (Andrew K.G *et al*, 2011). Kajian ini juga disokong oleh kajian yang dijalankan ke atas 17,211 responden di Semenanjung Malaysia pada 2004, dengan menggunakan definisi IDF/NHLBI/AHA (2009), prevalens paling tinggi adalah bangsa India , diikuti bangsa Melayu dan kemudian bangsa Cina (Sanjay R *et al*, 2012).

2.2.5 Peningkatan usia

Definisi NCEP ATP III dan modifikasi WHO menunjukkan individu yang berumur 50 – 59 tahun mempunyai peratus yang lebih tinggi iaitu masing-masing 31.4% dan 11.4%. peningkatan prevalens sindrom metabolik meningkat dengan peningkatan usia (NCEP ATP III, 2002).

2.2.6 Gaya hidup tidak aktif

Aktiviti fizikal yang sederhana dikaitkan dengan penyakit kardiovaskular dan menyumbang kepada kematian. Banyak komponen sindrom metabolik berhubung dengan cara hidup sederhana dan tidak aktif, termasuk peningkatan tisu adipos (terutama di kawasan abdomen), rendah kolesterol HDL, peningkatan terhadap trigliserida, tekanan darah dan glukosa dipengaruhi oleh faktor genetik. Antara individu yang menonton televisyen, video atau yang menggunakan komputer kurang 1 jam sehari berbanding individu yang melakukan kerja luar 4 jam sehari, mempunyai risiko 2 kali ganda terhadap sindrom metabolik (Fauci, 2008). Kajian lain menunjukkan rendah tahap aktiviti fizikal dipercayai faktor utama meningkatkan perkembangan sindrom metabolik. Ini memberi peningkatan keseluruhan terhadap prevalens obesiti, diabetes mellitus jenis 2 dan sindrom metabolik (Mokdad *et al.*, 2003; Zimmet *et al.*, 2001; Stumvoll, 2005; Eckel *et al.*, 2005). Dalam satu kajian prospektif, tahap aktiviti yg lebih tinggi mampu melindungi diri daripada diabetes dan penyakit kardiovaskular (Berlin & Colditz, 1990; Helmrach *et al.*, 1994; Lakka *et al.*, 1994; Lynch *et al.*, 1996; Laukkanen *et al.*, 2001).

Dianggarkan prevalens bagi sindrom metabolik dalam kalangan pesakit jantung koronari adalah 50% dan 37% dalam kalangan pesakit arteri koronari pramatang (umur 45 tahun) terutama dalam kalangan wanita. Pemulihan kardiak adalah berkadar dengan perubahan gaya hidup, pemakanan, aktiviti fizikal, dan penurunan berat badan. Malah, prevalens bagi sindrom metabolik boleh dikurangkan (Fauci, 2008).

2.2.7 Tekanan

Kajian terbaru menunjukkan stres yang berpanjangan boleh menjadi punca berlakunya sindrom metabolik disebabkan hormon *hypothalamic-pituitary –adrenal axis* (HPA-axis) (Gohill, 2001) yang tidak seimbang. Hormon HPA-axis yang gagal berfungsi dengan baik akan menyebabkan aras hormon kortisol tinggi yang mana menyebabkan peningkatan aras glukosa dan insulin. Ini boleh memberi kesan kepada tisu adipos, akhirnya akan menyebabkan visceral adipositi, resistan terhadap insulin, dislipidemia dan hipertensi yang boleh memberi kesan langsung kepada tulang kerana osteoporosis '*low turnover*' (Tsigos, 2002). Disfungsi HPA – axis mungkin boleh menerangkan tanda tentang fenomena obesiti di bahagian abdomen yang boleh menyebabkan penyakit kardiovaskular, Diabetes Melitus jenis 2 dan strok (Rosmond, 2000). Tekanan juga dikaitkan dengan penyakit jantung. (Brunner, 2002).

2.3 Prevalens kejadian sindrom metabolik luar Negara

Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) telah dijalankan oleh *National Center for Health Statistics* untuk menilai kesihatan dan status pemakanan penduduk Amerika Syarikat. Kajian mengambil masa selama 3 tahun dan diadakan sebanyak 2 sesi (18 Oktober 1988 hingga 24 Oktober 1991 dan 20 September 1991 hingga 15 Oktober 1994). Melibatkan 89 lokasi, kajian dilakukan ke atas seluruh isi rumah yang berumur 20 tahun ke atas. Seramai 3305 orang kulit hitam, 3477 *Mexican American* dan 5581 orang kulit putih telah ditemuramah. Wanita mengandung dan menyusu dikecualikan. Keputusan yang diperolehi menunjukkan, 22.8% kejadian sindrom metabolik dalam kalangan lelaki dan 22.6% dalam kalangan wanita Amerika

Syarikat mengikut definisi NCEP ATP III. Prevalens mengikut etnik pula menunjukkan 13.9% dalam kalangan lelaki kulit hitam, 20.8% *Mexican American* dan 24.3% dalam kalangan lelaki kulit putih. Wanita kulit hitam dan wanita kulit putih masing-masing 20.9% dan 22.9% berbanding wanita *Mexican American* yang menunjukkan peratus paling tinggi iaitu 27.2%. Berdasarkan jantina, 4.6%, sindrom metabolik berlaku dalam kalangan lelaki yang mempunyai berat normal, 22.4% dalam kalangan lebih berat badan dan 59.6% dalam kalangan mereka yang obes. Corak yang sama juga dilihat dalam kalangan responden wanita. Peningkatan usia, status menopause, etnik (*Mexican American*), tinggi index jisim tubuh, merokok, rendah pendapatan isi rumah, tinggi pengambilan karbohidrat, dan tiada aktiviti fizikal mempunyai hubungan dengan sindrom metabolik (Park *et al.*, 2003).

Menurut *Insulin Resistance Atherosclerosis Study* (IRAS), analisis terhadap 714 peserta kulit putih, kulit hitam dan *Hispanis* yang bebas daripada sindrom metabolik menunjukkan 139 peserta yang mengalami simptom sindrom metabolik selepas 5 tahun. Ukurlilit pinggang, paras glukosa semasa berpuasa dan proinsulin menunjukkan hubungan dengan peningkatan risiko sindrom metabolik. Tinggi paras kolesterol HDL dan kepekaan insulin mampu melindungi perkembangan sindrom metabolik. Dalam kalangan wanita, 61% telah dikenalpasti mempunyai ukurlilit pinggang >89cm dan kolesterol HDL <44mg/dl. Manakala dalam kalangan lelaki, 46.0% memiliki ukurlilit pinggang yang melebihi petunjuk utama iaitu > 102cm. Bagi individu yang mempunyai ukurlilit pinggang <102cm, bacaan glukosa selepas 2 jam dengan nilai 160mg/dl digunakan sebagai petunjuk tambahan (Latha P.*et al.*, 2004).

Korea National Health and Nutrition Examination Survey 1998 oleh Kementerian kesihatan dan kebajikan Korea ke atas 7865 responden yang terdiri daripada orang awam berumur antara 20-79 tahun. Menggunakan definisi NCEP ATP III kerana lebih mudah digunakan untuk kajian populasi berbanding definisi lain. Prevalens sindrom metabolik adalah melebihi 15%. Lelaki mempunyai prevalens hipertensi, paras glukosa darah dan kandungan gliserida yang lebih tinggi. Manakala wanita pula mengalami prevalens obesiti di bahagian abdomen yang lebih tinggi, rendah paras kolestrol HDL dengan 3 atau lebih indikator sindrom metabolik. Prevalens mengikut umur meningkat bagi kedua-dua lelaki dan wanita. Sebelum usia 50 tahun, lelaki mempunyai prevalens yang lebih tinggi berbanding wanita tetapi selepas umur 50 tahun, prevalens sindrom metabolik adalah lebih tinggi pada wanita berbanding lelaki dengan peningkatan lebih 100%. Umur, menganggur dan merokok mempunyai hubungan dengan risiko sindrom metabolik tanpa melihat faktor jantina. Aktiviti fizikal yang sederhana (2-3 sesi seminggu) dalam kalangan lelaki dan kurang pengambilan alkohol di kalangan wanita (<15g/day) menurunkan risiko sindrom metabolik (Park *et al.*, 2004). Ini kerana melalui aktiviti fizikal yang sederhana boleh mendorong kepada penurunan berat badan di kalangan individu yang obes dan mengubah beberapa komponen seperti menggalakkan kehilangan lemak terkumpul di bahagian abdomen (Liu & Manson, 2000), menurunkan paras gliserida (Pescatello *et al.*, 2000) dan meningkatkan paras kolestrol HDL (Heim *et al.*, 2000).

Kajian prospektif yang dijalankan terhadap 300 orang wanita (berumur 39 – 69 tahun) dalam kalangan keturunan pasangan suami isteri di Framingham yang mana bebas daripada risiko sindrom metabolik. Perkembangan setiap individu terhadap ciri

dan status sindrom metabolik secara keseluruhan dipantau sepanjang 12 tahun dan dibandingkan dengan wanita lain berdasarkan kepada risiko pemakanan, iaitu terhadap pengambilan 19 nutrien. Berdasarkan kepada purata perubahan umur, pengambilan makanan dan risiko penyakit jantung iskemik adalah berbeza dengan risiko pemakanan. Wanita dengan profil risiko pemakanan yang tinggi, terhadap pengambilan lemak (jumlah lemak, lemak tepu, dan lemak mono tak tepu), pengambilan alkohol, kurang serat dan mikronutrien dan kerap merokok mempunyai ukurlilit pinggang, 2-3 kali ganda risiko terhadap obesiti di bahagian abdomen dan semua risiko sindrom metabolik.

Kajian terhadap faktor risiko Penyakit Jantung Ischemik oleh Universiti Kuopio, Finland ke atas populasi lelaki yang tinggal di timur Finland yang diambil secara rawak tersusun mengikut umur, yang mana mereka berumur 42, 48, 54 atau 60 tahun sebagai sandaran. Kajian ini telah diikuti selama 4 tahun. Daripada 107 lelaki yang mana sindrom metabolik telah dikesan setelah 4 tahun responden dipantau menunjukkan lebih berisiko terhadap hipertensi, dislipidemia dan hiperinsulin berbanding 505 lelaki yang bebas sindrom metabolik. Rendah aktiviti fizikal waktu rehat (*Leisure Time Physical Activity-LTPA*) ditakrif < 4.5 *metabolic equivalents* (METs) (1 METs didefinisikan sebagai metabolik yang dikeluarkan pada masa rehat,sepadan dengan pengambilan tenaga 3.5ml O₂/kg). Aktiviti LTPA yang rendah adalah seperti berjalan, kerja rumah, memancing, memburu atau berkebun. Aktiviti LTPA sederhana- tinggi didefinisikan sebagai ≥ 4.5 METs, aktiviti LTPA sederhana-tinggi adalah seperti berjalan laju, jogging, berenang, berbasikal, permainan bola dan perhutanan (memotong kayu, menebang pokok atau membersihkan belukar). Aktiviti yang ≥ 7.5 METs ditakrif sebagai aktiviti LTPA yang bertenaga seperti berlari, sukan berbola dan aktiviti perhutanan). Hasil

kajian menunjukkan LTPA sederhana dan bertenaga tinggi berkesan untuk mengurangkan kejadian sindrom metabolik terutama di kalangan kumpulan berisiko tinggi 286 orang lelaki (hiperinsulinemia pada garis dasar untuk dua atau lebih faktor seperti obesiti bahagian abdomen, dislipidemia atau hipertensi (Laaksonen *et al.*, 2002).

Kajian yang dilakukan kepada 47 orang pesakit yang mengalami sindrom metabolik daripada Jabatan Pesakit Luar di Universiti Hospital Zurich, Switzerland. Termasuk 24 orang yang dinilai tingkah laku aktiviti fizikal menggunakan Soalselidik Aktiviti fizikal Antarabangsa (*International Physical Activity Questionnaire- IPAQ*). Tujuan Kajian adalah untuk mengetahui tingkah laku aktiviti fizikal dalam kalangan pesakit sindrom metabolik berkenaan dengan saranan *Federal Officer of Public Health (BAG) AND Sport (BASPO)*, perlu untuk melakukan aktiviti fizikal berkadar intensiti sederhana setengah jam setiap hari. Hasil kajian menunjukkan semua peserta mengetahui kesan positif melakukan aktiviti fizikal terhadap faktor sindrom metabolik. 62 % pesakit (15 orang) tidak mengetahui saranan BAG/BASPO. 54% pesakit (13 orang) melakukan aktiviti fizikal yang disarankan samada mereka mengetahui atau tidak saranan BAG/BASPO. Sebanyak 87% pesakit (21 orang) telah mula bermotivasi untuk meningkatkan aktiviti fizikal mereka tetapi tiada peluang dan tiada pengetahuan merupakan alasan utama untuk tidak aktif.

Kajian The Reversal Internation for Metabolic Syndrome (TRIMS) yang melibatkan 82 peserta telah dijalankan dari pertengahan November 2009 hingga Julai 2010. Jumlah peserta adalah sama bagi peserta intervensi (n=42 orang dan peserta kawalan, n=40 orang). Median umur adalah 63 tahun (julat umur 57-67 tahun), pelbagai