

Prediktor Sindrom Metabolik : Studi Kohor Prospektif Selama Enam Tahun di Bogor, Indonesia.

Predictor of Metabolic Syndrome: A Prospective Cohort Study During Six Years in Bogor, Indonesia.

Srilaning Driyah^{1*}, Ratih Oemiati², Rustika³, dan Nova Sri Hartati¹

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya dan Pelayanan Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, Jln. Percetakan Negara No.29 Jakarta, Indonesia

²Stikes Persada Husada Indonesia (PHI), Jln. Jatiwaringin Raya No. 24 Kav. 4-7 Cipinang Melayu, Jakarta Timur, Indonesia

³Pusat Penelitian dan Pengembangan Humaniora dan Manajemen Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, Jln. Percetakan Negara No.29 Jakarta, Indonesia

*Korespondensi Penulis: laninglitbang@gmail.com

Submitted: 26-10-2018, *Revised:* 13-05-2019, *Accepted:* 22-10-2019

DOI: <https://doi.org/10.22435/mpk.v29i3.654>

Abstrak

Prevalensi sindrom metabolik (SM) di dunia antara 20-25%, sedangkan di Indonesia 23,34%, lebih tinggi pada laki-laki (26,2%) dibandingkan pada perempuan (21,4%). SM diprediksi menyebabkan kenaikan dua kali lipat risiko terjadinya penyakit jantung dan lima kali lipat pada penyakit diabetes melitus tipe 2. Belum ada data insiden SM di Indonesia. Tujuan penelitian untuk menentukan variabel prediksi responden SM dan mendapatkan *hazard rate* dari faktor prediktor selama *follow up* enam tahun di Kota Bogor. Penelitian ini merupakan sub sampel data “Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular” di Kota Bogor yang dilakukan pada tahun 2017. Sampel yang diambil adalah responden yang memenuhi kriteria SM sesuai NCEP/ATP III. Sebanyak 4.215 sampel yang bebas SM saat *baseline*, dianalisis. Data dikumpulkan dengan metode wawancara, pengukuran fisik dan pemeriksaan laboratorium setiap dua tahun selama *follow up* enam 6 tahun (2011-2017). Analisis bivariat dilakukan untuk mendapatkan nilai *p* yang bermakna, dilanjutkan dengan analisis multivariat dengan regresi *cox* untuk melihat *hazard rate* (HR). Hasil penelitian menunjukkan insiden SM sebesar 56 per 10.000 penduduk selama enam tahun pengamatan. Setelah di disesuaikan dengan umur maka HR atau prediktor SM adalah perempuan 4,78 (95% CI 1,11 – 20,56) dengan *p* = 0,03 dan asupan karbohidrat 2,99 (95% CI 1,28 – 6,98) dengan *p* = 0,01. Wanita dan asupan karbohidrat adalah prediktor untuk SM pada responden berusia 25 tahun ke atas. Kontrol asupan karbohidrat pada wanita merupakan prioritas program pengendalian sindrom metabolik di masyarakat. Prediktor untuk kejadian SM wanita berisiko sebesar 4,78 kali dibanding dengan laki laki dan konsumsi karbohidrat 2,99 kali.

Kata kunci : sindrom metabolik; prediktor; studi kohor; penyakit tidak menular

Abstract

The prevalence of metabolic syndrome (MS) in the world is between 20-25%, whereas in Indonesia 23.34%, is higher in men (26.2%) than in women (21.4%). MS is predicted to cause a two-fold increase in the risk of heart disease and five-fold in type 2 diabetes mellitus. There are no data on MS incidents in Indonesia. The aim of this study was to determine MS predictor and hazard rate from predictor factors during the six-years follow up in Bogor city. This study is a sub sample of data “Cohort Study of Non Communicable Disease Risk Factors” in Bogor City conducted in 2017. The sample taken is respondents who meet the criteria of MS in accordance with NCEP/ATP III. A total of 4,215 samples that were MS free at baseline were analyzed. Data were collected by interview, physical measurement and laboratory examination every two years during the six year follow-up (2011-2017). Bivariate analysis was performed to obtain a significant *p* value, followed by multivariate analysis with *cox* regression to see the hazard rate (HR). The result is the incidence of MS was 56 person years per 10.000 population, during 6

yeras observation. After adjusting for age, the MS were women with predictor or HR 4.78 (95% CI 1.11 – 20.56) and carbohydrate intake with HR 2.99 (95% CI 1.28 – 6.98). Women was main predictors of MS after controlling carbohydrate intake among people aged 25 years and above. To control of carbohydrate intake among women is a priority of MS control programs in community. Predictors for the incidence of SM women at risk were 4.78 times compared to men and carbohydrate consumption was 2.99 times.

Keywords: metabolic syndrome; predictor; study cohort; non communicable diseases

PENDAHULUAN

Prevalensi sindrom metabolik (SM) berdasarkan data epidemiologi adalah 20–25%.¹ *Framingham Offspring Study* mendapatkan hasil prevalensi responden berusia 26–82 tahun 29,4% pada pria dan 23,1% pada wanita.² Prevalensi SM pada populasi dewasa yang terjadi di Eropa saat ini dilaporkan sekitar 15%³, di Korea Selatan 14,2 %,⁴ dan di Amerika 24%.⁵ Sementara di Indonesia sebanyak 23,34% dari total populasi mengalami SM, 26,2% pada laki-laki dan 21,4% perempuan.⁶ Penelitian di Iran mendapatkan *insidens rate* sebesar 550,9/10.000 *person years* (95% CI: 519,5-584,2). Pada perempuan *insidens rate* sebesar 433,5/10.000 *person years* (95% CI: 398,8-471,2) dan pada laki-laki sebesar 749,2/10.000 *person years* (95% CI: 689,9-813,5).⁶ Secara global insiden SM cenderung meningkat dengan cepat.

Kriteria diagnosis SM saat ini mengacu pada kriteria diagnosis WHO, *National Cholesterol Education Program* (NCEP), *Adult Treatment Panel* (ATP) III, dan IDF yang meliputi obesitas sentral, hipertrigliseridemia, hipertensi, hiperglikemia, dan mikroalbuminuria.⁸ Meskipun SM bukanlah suatu penyakit tapi merupakan kumpulan gejala (ICD 10 tidak ada definisi), namun deteksi dini pada seseorang akan memberikan arti yang sangat besar untuk segera diatasi. Hal ini disebabkan kumpulan gejala klinis yang terjadi bersamaan berperan menimbulkan penyakit kardiovaskular.⁹

Saat ini, SM telah menjadi masalah kesehatan masyarakat dan tantangan klinis di seluruh dunia berkaitan dengan urbanisasi (perubahan gaya hidup dan pola makan), asupan energi yang berlebihan, peningkatan kejadian obesitas dan gaya hidup *sedentary* serta terkait dengan dampak yang ditimbulkannya. Diperkirakan lima hingga sepuluh tahun mendatang akan terjadi peningkatan risiko diabetes melitus (DM) tipe 2 sebanyak lima kali lipat dan penyakit kardiovaskular sebanyak dua kali lipat. Pasien dengan SM memiliki risiko strok

sebesar dua sampai dengan empat kali dan risiko infark miokard tiga sampai empat kali.^{9,10} Ada dua penyebab utama SM yang saling berinteraksi, yaitu obesitas dan kerentanan metabolisme *endogenous*. SM diprediksi menyebabkan kenaikan dua kali lipat risiko terjadinya penyakit jantung dan lima kali lipat pada penyakit DM tipe 2.¹¹ Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin mengetahui prediksi responden dengan SM

METODE

Penelitian ini merupakan sub sampel data “Studi Kohor Faktor Risiko Pentakit Tidak Menular (PTM)” yang dilakukan di lima kelurahan di Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor yang dilakukan pada tahun 2017.¹² Sampel yang diambil adalah responden yang memenuhi kriteria SM (tiga dari lima kriteria) sesuai NCEP/ATP III¹³ pada Tabel 1. Kriteria ini sudah ditetapkan dan merupakan cikal bakal dari penyakit yang lebih serius.

Tabel 1. Kriteria SM menurut NCEP’s ATP III¹⁴

Kriteria	Dewasa	Remaja
Trigliserida mg/dl	150	110
HDL mg/dl		
- Laki-laki	< 40	≤ 40
- Perempuan	< 50	≤ 40
Lingkar pinggang		
- Laki-laki	>102	> 90
- Perempuan	> 88	> 90
Glukosa darah mg/dl	≥ 110	≥ 110
Tekanan darah mmHg	≥ 130/85	≥ 90

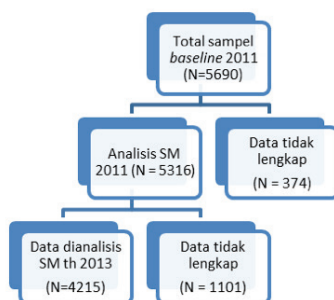
Responden yang diambil adalah responden yang tidak SM (respon yang sehat dan tidak ada kelaian pada trigliserida, HDL, lingkar pinggang, glukosa darah, dan tekanan darah) saat *baseline* pada tahun 2011, 2012, dan 2015. Kelompok umur responden 25-65 tahun. Data makanan berdasarkan Angka Kecukupan Gizi¹⁵ dan Daftar Komposisi Bahan Makanan.¹⁶ Analisis data untuk bivariat menggunakan tabulasi *cross* dengan 95% CI, pada variabel yang tidak bisa muncul 95% CI, menggunakan nilai

p. Sedangkan untuk analisis multivariat yang dilakukan berdasarkan waktu *follow up* lengkap (2, 4, dan 6 tahun), dan status penyakit yang menderita SM dan tidak SM. Variabel prediktor yang dianalisis antara lain status demografi (data sosiodemografi, riwayat penyakit keluarga dan individu, riwayat pengobatan, dan gejala penyakit), indeks Brinkman, Indeks Massa Tubuh (IMT) yang ditetapkan berdasarkan pengukuran berat badan (kg) dibagi dengan tinggi badan (meter), profil lipid (pemeriksaan kolesterol, dan LDL), asupan makanan (gula = frekuensi makan/minuman manis, natrium = frekuensi makan asin asin yang dikonsumsi, lemak = frekuensi makanan berlemak yang biasa dikonsumsi, dan karbohidrat = frekuensi makanan yang mengandung karbohidrat yang dikumpulkan dengan menggunakan metode *Food Frequency Questionnaire/FFQ*), dan status gangguan mental emosional (gangguan mental emosional yang dilakukan menggunakan *Self Reporting Questionnaire/SRQ*). Analisis dilakukan dengan *survival* dan regresi *cox* untuk melihat *hazard rate*.

Total sampel studi kohor faktor risiko PTM tahap *baseline* tahun 2011 dan 2012 sebesar 5.690 responden, dengan data yang tidak lengkap sebesar 374 maka jumlah sampel yang bisa dianalisis sebesar 5.316. Dari jumlah tersebut dilakukan skrining untuk responden yang bisa dianalisis pada penyakit sindrom metabolik sebesar 4.215 responden dan yang datanya tidak bisa dianalisis sebesar 1.101 responden. Sampel 4.215 inilah yang akan dianalisis bivariat untuk tabulasi *cross* dan *survival* dengan regresi *cox* untuk multivariat. Dari 4.215 hanya 24 responden yang konsisten SM sejak dilakukan *follow up* lengkap tahun 2013, 2015, dan 2017.

HASIL

Insiden SM sebesar (24/4.215) atau 57 per 10.000 penduduk. Berdasarkan analisis bivariabel akan ditampilkan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Tabel 4 memperlihatkan hasil analisis multivariabel. Berdasarkan data sosiodemografi, maka dihasilkan data sebagaimana Tabel 2 berikut :



Gambar 1. Gambaran Data Responden Studi Kohor dimulai Baseline Sampai Data yang Bisa Dianalisis (Lengkap)

Tabel 2 memperlihatkan dari keempat variabel sosiodemografi hanya variabel jenis kelamin yang bermakna. Secara umum perempuan lebih berisiko terkena SM dibandingkan laki-laki. Makin tua usia makin berisiko terkena SM, dan mencapai puncaknya pada kelompok umur 45- 54 tahun. Berdasarkan tingkat pendidikan, makin tinggi pendidikan makin berisiko terkena SM. Kelompok masyarakat miskin lebih berisiko terkena SM dibandingkan tidak miskin. Tingkat pendidikan dan sosial ekonomi tidak bermakna.

Tabel 3 menggambarkan dari sembilan variabel faktor risiko, hanya lima variabel yang bermakna yaitu Indeks Masa Tubuh (IMT), kadar LDL, kadar kolesterol, natrium, dan konsumsi karbohidrat. Responden yang mengalami SM mayoritas tidak merokok menurut indeks Brinkman. Persentase SM yang tinggi pada responden dengan obesitas, kadar kolesterol tinggi, gula darah yang tinggi, dan asupan lemak yang tinggi. Hal yang berbeda pada asupan makanan natrium dan karbohidrat yang normal,

Tabel 2. Distribusi SM menurut Karakteristik, Studi Kohor Faktor Risiko PTM, 2017

Karakteristik	Sindrom Metabolik (SM)				Total	P
	Ya		Tidak			
	N	%	N	%		
Jenis Kelamin						
Laki-laki	3	0,2	1.539	99,8	1.542	0,009
Perempuan	21	0,8	2.673	99,2	2.673	
Kelompok Umur						
25 - 34 tahun	3	0,3	1.016	99,7	1.019	0,147
35 - 44 tahun	6	0,5	1.315	99,5	1.321	
45 - 54 tahun	11	0,9	1.167	99,1	1.178	
≥ 55 tahun	4	0,6	685	99,4	689	
Pendidikan						
Rendah	9	0,6	1.437	99,4	1.446	0,909
Menengah	13	0,5	2.451	99,5	2.461	
Tinggi	2	0,7	301	99,3	303	
Penghasilan						
Miskin	2	1,1	184	98,9	186	0,348
Tidak Miskin	22	0,5	4.007	99,5	4.029	

Tabel 3. Distribusi SM menurut Faktor Risiko, Studi Kohor Faktor Risiko PTM, 2017

Faktor Risiko	Sindrom Metabolik (SM)				Total	p
	Ya		Tidak			
	N	%	N	%		
Indeks Brinkman						
Tidak merokok	20	0,7	2.697	99,3	2.717	0,144
Perokok ringan	4	0,3	1.407	99,7	1.411	
Perokok berat	0	0,0	87	100	87	
Indeks Massa Tubuh						
Kurus	0	0,0	346	100	346	0,000
Normal	4	0,3	1.517	99,7	1.521	
Berat berlebih	1	0,1	788	99,9	789	
Obesitas	19	1,2	1.540	98,9	1.559	
Tingkat Stress						
Normal	18	0,6	3065	99,9	3.083	0,244
Tidak normal	6	0,5	1.126	99,5	1.132	
Kadar LDL						
Normal	0	0	666	100	666	0,005
Tinggi	24	1	2.434	99	2.458	
Kadar Kolesterol						
Normal	9	0,3	2.118	99,6	2.127	0,001
Tinggi	15	1,6	982	98,4	997	
Kadar Gula Darah						
Normal	22	0,7	2.965	99,3	2.987	0,281
Tinggi	2	1,5	134	98,5	136	
Asupan Natrium						
Normal	19	0,8	2.471	99,2	2.490	0,045

Faktor Risiko	Sindrom Metabolik (SM)				Total	p
	Ya		Tidak			
	N	%	N	%		
Tinggi	5	0,3	1720	98,7	1.725	
Asupan Karbohidrat						
Normal	12	0,6	2.123	99,4	2.135	0,016
Tinggi	12	0,6	2.068	99,4	2.080	
Asupan Lemak						
Normal	14	0,5	2891	99,3	2.905	0,261
Tinggi	10	0,8	1300	98,2	1.310	

justru mempunyai persentase SM yang tinggi. Persentase SM hampir tidak berbeda antara yang mengalami stres dan tidak stres.

Tabel 4. Hazard Rate (HR) dan Survival Rate SM, Studi Kohor Faktor Risiko PTM, 2017

Interval Dua Tahunan	n	Jumlah Insiden	Survival dalam Dua Tahunan	Hazard rate
2 tahun ke- 1	4215	459	86	0,0774
2 tahun ke- 2	4215	414	87	0,0696
2 tahun ke-3	4215	165	95	0,0278

Tabel 4 diambil dari laporan “ Studi Kohor Faktor Risiko dan Tumbuh Kembang Anak tahun 2017”. Kecepatan munculnya insiden SM ditunjukkan dengan nilai *Hazard Rate (Incidence Rate)* dalam satuan orang-tahun (*person years*) selama *follow up* pada pengamatan tahun pertama, 1 tahun dan periode pengamatan 2 tahun. Pada dua tahun *follow up* pertama insiden SM muncul sebanyak 459 HR dalam 2 tahun adalah 8 per 100 penduduk per tahun dan *survival rate* 86%. Demikian juga seterusnya seperti pada Tabel 4. Pada pengamatan selama *follow up* yang ke-3, *survival rate* kecenderungan meningkat.

Tabel 5 menggambarkan prediktor SM. Hasil akhir analisis *survival* dengan regresi *cox* untuk multivariat. Hanya dua variabel yaitu jenis kelamin dan konsumsi karbohidrat, namun kelompok umur dimasukkan dalam analisis multivariat meskipun tidak bermakna, karena penyakit SM adalah penyakit degeneratif, sehingga akan diperlihatkan bahwa kelompok

umur ada pengaruhnya terhadap SM atau tidak. Meskipun tidak signifikan makin tua kelompok umur makin berisiko dengan puncaknya pada kelompok umur 35–44 tahun berisiko sebesar hampir tiga kali lipat dibandingkan kelompok umur manula (55-65 tahun). Perempuan berisiko sebesar 4,78 kali (95 % CI 1,11 – 20,56) $p = 0,03$ dibandingkan laki-laki. Konsumsi karbohidrat berlebih berisiko 2,99 kali (95 % CI 1,28 -6,98) $p = 0,01$.

PEMBAHASAN

Insiden SM diduga berhubungan dengan pergeseran gaya hidup akibat pengaruh globalisasi. Gaya hidup masyarakat berubah menuju masyarakat modern dengan pola konsumsi makanan tradisional beralih ke makanan instan dan kebarat-baratan. Hasil penelitian ini menunjukkan perempuan lebih berisiko empat kali dibandingkan laki-laki. Suhaema dan Masthalina¹⁷ mendapatkan hasil sampel perempuan yang mengalami SM, yaitu 26,6%, sedangkan laki-laki sebanyak 18,3%, atau perempuan hampir 1,5 kali dibandingkan laki-laki. Variabel lain yaitu kelompok umur makin tua usia makin berisiko terkena SM, dan mencapai puncaknya pada kelompok umur 45-54 tahun. Berdasarkan tingkat pendidikan, makin tinggi pendidikan makin berisiko terkena SM. Kelompok masyarakat miskin lebih berisiko terkena SM dibandingkan tidak miskin. Penelitian di Iran mendapatkan hasil insiden SM meningkat secara bermakna berdasarkan peningkatan umur, status sosial ekonomi yang tinggi, dan menurun pada tingkat pendidikan yang tinggi.¹⁸ Jika dibandingkan dengan hasil penelitian di Iran hanya tingkat pendidikan yang tidak sesuai dengan hasil penelitian ini.

Tabel 5. Prediktor SM, Studi Kohor Faktor Risiko PTM, 2017

Variabel	B	SE	df	Signifikan	Exp (Beta)	95 % C I	
						Lower	Upper
Kelompok Umur							
25-34	0,43	0,82	1	0,59	1,54	0,31	7,66
35-44	1,05	0,78	1	0,17	2,87	0,62	13,19
45-54	0,77	0,87	1	0,37	2,15	0,39	11,96
55-65	ref						
Jenis Kelamin							
Laki-laki	ref						
Perempuan	1,56	0,74	1	0,03	4,78	1,11	20,56
Konsumsi Karbohidrat							
Normal	ref						
Tinggi	1,09	0,43	1	0,01	2,99	1,28	6,98

Pada penelitian ini, berdasarkan indeks Brinkman perokok berat (1,4%) lebih berisiko terkena SM. Mahardini¹⁹ juga mendapatkan hasil SM pada perokok aktif sebesar 1,3%. Penelitian lain di Makassar mendapatkan hasil bahwa penderita SM terbanyak adalah perokok berat (> 20 batang/hari).²⁰ Sedangkan Wulandari *et al*²¹ juga mendapatkan hampir separuh responden dengan SM adalah perokok berat (> 15 batang/hari). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perokok berat lebih berisiko terkena SM.

Berdasarkan IMT, responden dengan obesitas lebih berisiko terkena SM. Rachmah dan Utari²² mendapatkan proporsi SM dengan IMT ≥ 25 kg/m² (obesitas) sebesar 37,1%. Hal ini sesuai hasil penelitian Entika²³ yang mendapatkan responden dengan SM adalah kelompok dengan IMT > 23 kg/m² (hampir 50 %). Obesitas merupakan faktor risiko terjadinya SM. Sedangkan Kamso dkk²⁴ menyatakan bahwa IMT pada kelompok *overweight* memberikan risiko (OR = 5,54) dan kelompok obesitas OR = 7,44.

Ternyata pada variabel stress tidak berpengaruh terhadap responden SM karena hasilnya tidak ada perbedaan yang bermakna antara yang kasus SM dan yang bukan kasus. Studi kohor di Inggris mendapatkan hasil pekerja yang mempunyai tekanan kerja yang tinggi mempunyai risiko 2,25 lipat memunculkan terjadinya SM dibandingkan pekerja yang tidak stres.²⁵ Penelitian lain menyebutkan bahwa stres meningkatkan risiko 1,07 (95% CI 1.03–1.13; p = 0.03) terjadinya SM dan berisiko menyebabkan terjadinya plak pada jantung sebesar 1,05 (95% CI 1.001–1.10; p = 0.04).²⁶ Meskipun hasil

penelitian kohor PTM belum sesuai dengan kedua hasil penelitian ini (karena hasilnya tidak bermakna), namun masalah stres perlu mendapat perhatian pada penelitian ini.

Jika dilihat dari kadar lipid kadar LDL tinggi yang berisiko terhadap SM, maka hasil penelitian ini serupa dengan hasil di Padang yang mendapatkan hasil bahwa kadar LDL merupakan faktor risiko terjadinya hipertensi sebesar 1,8 kali (pada kadar LDL yang tidak normal). Hasil uji statistik *chi-square* diperoleh nilai p = 0,01. Dengan nilai OR = 1,8 dan 95%CI (0,94-3,43). Dimana kadar LDL tidak normal merupakan faktor risiko terjadinya hipertensi sebesar 1,8 kali dari pada yang memiliki kadar LDL normal.²⁷

Pada variabel kolesterol total ternyata hasilnya juga sejalan dengan temuan Feryadi,²⁷ yang mendapatkan hasil kadar kolesterol total tidak normal merupakan faktor risiko terjadinya hipertensi sebesar 2,09 kali. Pada penelitian kohor PTM responden SM adalah yang kadar kolesterol total, dan juga gula darah yang tinggi yang berisiko SM. Sedangkan penelitian lain menyebutkan bahwa pasien dengan SM akan muncul penyakit DM dari satu sampai lima tahun.²⁸ Penelitian Pandit *et al*²⁹ mendapatkan hasil penelitian pada komunitas India yang bermukim di India Selatan sebagai berikut: 31,4% obesitas abdominalis, 45,6% *hypertriglyceridemia*, 65,5% HDL-nya rendah, 55,4% hipertensi, dan 26,7% mengalami peningkatan kadar gula darah puasa.

Untuk asupan makanan natrium, responden SM mayoritas asupan natriumnya normal. Destrini³⁰ mendapatkan hasil penelitian didapatkan asupan natrium memiliki hubungan bermakna dengan tekanan darah sistolik. Hasil

analisis multivariat dengan menggunakan regresi logistik biner menunjukkan bahwa konsumsi makanan asin merupakan prediktor kejadian sindrom metabolik dengan OR sebesar 1,799.¹⁷ Konsumsi natrium yang tinggi akan dapat menyebabkan natrium memasuki sel endotel pembuluh darah arteri. Keberadaan natrium tersebut atrium dapat menarik ion klorida (Cl) dengan kekuatan listrik sehingga terbentuk senyawa NaCl. Senyawa yang baru terbentuk ini akan menarik air dengan kekuatan osmotik sehingga air akan ikut memasuki sel endotel dan sel akan membengkak sehingga mengakibatkan tekanan darah akan naik dan terjadilah hipertensi.^{31,32}

Asupan karbohidrat pada penelitian kohor PTM berimbang antara yang asupannya tinggi dan normal. Beberapa penelitian epidemiologi KNHANES dari Korea Selatan melaporkan terdapat hubungan antara asupan makro nutrien dan prevalensi SM. Hasil analisis data dari dua penelitian menyebutkan ada dua temuan positif adanya hubungan asupan karbohidrat, dan satu diantaranya juga memperlihatkan adanya hubungan asupan lemak.³³

Asupan lemak yang tinggi yang berisiko terkena SM. Hasil penelitian Hardinsyah *et al*,³⁴ menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara pola konsumsi lemak pada kasus dan kontrol (p25% total energi), sedangkan 12 orang (18,5%) konsumsi lemak total kurang dari atau sama dengan 25% total energi. Hasil penelitian juga menunjukkan konsumsi lemak yang tidak baik yang melebihi anjuran dalam sehari memiliki risiko 2,58 kali lebih besar terhadap kejadian SM, dibandingkan dengan konsumsi lemak yang baik (OR 2,58; 95% CI=1,2-5,8).

Pada hasil multivariat menunjukkan bahwa perempuan berisiko sebesar 4,78 kali (95 % CI 1,11 – 20,56) $p = 0,03$ dibandingkan laki-laki. Sejalan dengan hasil tersebut, Tamariz *et al*³⁵ mendapatkan risiko metabolik sindrom ditemukan pada laki-laki 36,9% (95% CI 26,6,-48,1) dan perempuan 38,8% (95% CI 27,1-51,4). Hal ini diperkuat dengan temuan Bantas, yang menunjukkan bahwa di daerah perkotaan Indonesia wanita lebih berpeluang mempunyai SM dibanding pria, sementara pria lebih berpeluang untuk mempunyai hipertensi.³⁸ Konsumsi karbohidrat berlebih berisiko 2,99 kali (95 % CI 1,28 -6,98) $p = 0,01$. Hardinsyah *et al*³⁶ mendapatkan hasil sebagian besar responden SM

mengonsumsi karbohidrat dalam jumlah berlebih yaitu sebanyak 26 orang (78,79 %). Rata-rata asupan karbohidrat responden adalah 71% dari kebutuhan energi total. Padahal kebutuhan karbohidrat sehari yang dianjurkan adalah 40-60% dari kebutuhan energi total. Tingginya asupan karbohidrat akan mengakibatkan hiperglikemia yang dapat meningkatkan stress oksidatif yang memicu terjadinya kerusakan endotel berdampak pada penyakit vaskuler. Kelebihan asupan karbohidrat juga akan disimpan dalam bentuk jaringan adiposa yang mengakibatkan obesitas.³⁷ Hasil penelitian Wedani dan Triyani³⁸ diketahui bahwa asupan karbohidrat memiliki hubungan bermakna dengan kadar gula darah puasa (nilai $p = 0,001$). Studi lain tentang metabolisme menemukan bahwa diet tinggi karbohidrat (>55% dari total kebutuhan kalori) meningkatkan kadar trigliserida dan kadar glukosa *post prandial* akan diubah menjadi glukosa. Proporsi dan kecepatan perubahan menjadi glukosa berbeda antar karbohidrat, lemak, dan protein. Karbohidrat akan diubah menjadi glukosa 100% dengan tingkat kecepatan 1-1,5 jam.³⁹

Hazard rate SM dalam dua tahun pertama adalah 8 per 100 penduduk per tahun, 2 tahun kedua sebesar 7 per 100 penduduk per tahun, dan 2 tahun ketiga sebesar 3 per 100 penduduk per tahun. Penelitian ini sejalan dengan penelitian di Iran, yang mendapatkan hasil *hazard rate* sebesar 7 per 100 penduduk per tahun.¹⁸ Responden pada penelitian ini bila diamati sampai *follow up* ke-3 HR kecenderungan menurun dan *survival rate* meningkat. Hal ini berarti perilaku responden sudah berubah dari kebiasaan yang buruk kearah yang baik.¹³

KESIMPULAN

Resiko terjadinya SM 2,99 kali lebih tinggi pada konsumsi karbohidrat setelah dikontrol jenis kelamin dan umur. Konsumsi karbohidrat yang tinggi dapat digunakan hati untuk memproduksi trigliserida. Trigliserida merupakan bahan dasar pembentukan lemak, akibatnya terjadi kegemukan dan menyebabkan gangguan fungsi tubuh yang berisiko terjadinya penyakit seperti DM, penyakit jantung koroner, hipertensi, dan lainnya. Jenis kelamin perempuan berkaitan fisiologis perempuan cenderung obesitas dan memiliki lemak lebih banyak. Bertambahnya umur meningkatkan risiko SM, dikarenakan perubahan komposisi tubuh pada

usia tua mengalami penurunan massa otot dan menyebabkan penurunan basal *metabolic rate*, penurunan aktivitas dibanding usia muda.⁹

SARAN

Kontrol asupan karbohidrat khususnya pada wanita merupakan prioritas program pengendalian SM di masyarakat. Mengurangi asupan karbohidrat yang berlebihan dan membatasi konsumsi gorengan (umumnya mengandung karbohidrat) merupakan cara yang jitu untuk menurunkan prevalensi SM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (sebagai pemilik data), Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat, dr. Iwan Ariawan, MScPH, dan Dr. Dra. Woro Riyadina M.Kes untuk mendukung analisis di dalam grup kerja tim studi kohor kelompok PTM.

DAFTAR PUSTAKA

1. International Diabetes Federation (IDF). Information on the IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. 2014 [internet]. Available from: http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf
2. Ford ES. Prevalence of the metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation among adults in the U.S. *Diabetes Care* 2005;28:2745-49.
3. Elabbasi WN, Hadad HA. The epidemic of the metabolic syndrom. *Study Med J*. 2005;26(3):373-5.
4. Park HS. The metabolic syndrom and associated lifestyle factors among south Korean adults. *Ins J Epidemiol* 2004;33(2):328-36.
5. Zhu S, Onge MP, Heshka S, Heymsfield SB. Lifestyle behaviors associated with lower risk of having the metabolic syndrome. *Metabolism* 2004;53(11):1503-11.
6. Hadaegh F, Hasheminia M, Lotfaliany M, Mohebi R, Azizi F, Tohidi M. Incidence of metabolic syndrome over 9 years follow-up: the importance of sex differences in the role of insulin resistance and other risk factors, Published 2013 September 27. Available from: URL:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076304>.
7. Soewondo P, Saksono D. Sindrom metabolic dalam endrokrinologi klinik V. Bandung: Perkumpulan Endrokrinologi Indonesia Cabang Bandung; 2004
8. International Diabetes Federation 2005. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Available from: URL:<http://www.idf.org>.
9. Magdalena, Mahpolah, Yusuf A. Faktor-faktor yang berhubungan dengan sindrom metabolik pada penderita rawat jalan di RSUD Ulin Banjarmasin. *Jurnal Skala Kesehatan*; 2016;(2). Available from: URL:<https://doi.org/10.31964/jsk.v5i2.16>.
10. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome-a new worldwide definition: A consensus statement from the International Diabetes Federation. *Diabetic Medicine* [serial on Internet]. 23(5): 469-80.
11. Andarini S. Pengaruh komposisi asupan makan terhadap komponen sindrom metabolik pada remaja. *J Kardiol Indones*. 2011;32:4-23.
12. Kementerian Kesehatan RI. Laporan studi kohor faktor risiko PTM dan tumbuh kembang anak tahun 2017. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat ; 2017.
13. National Cholesterol Education Program/ Adult Treatment Panel III (NCEP/ATP III). Adult Treatment Panel III, 2001. Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *Journal American Medical Association*. 2002;285(16):2486-96.
14. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third national health and nutrition examination survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;157(8):821-7.
15. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 75 tahun 2013 tentang angka

- kecukupan gizi yang dianjurkan bagi bangsa Indonesia. Jakarta: Kemenkes; 2013.
16. Kementerian Kesehatan RI. Pedoman gizi seimbang. Jakarta: DKBM Kemenkes; 2014.
 17. Suhaema, Masthalina H. Pola konsumsi dengan terjadinya sindrom metabolik di Indonesia. *Kesmas Nasional*. 2015;9(4):340-7.
 18. Sarebanhassanabadi M, Mirhosseini SJ, Mirzaei M, Namayandeh S, Soltani MH, Pedarzadeh A, Baramesipour Z. Incidence of metabolic syndrome and the most powerful components as predictors of metabolic syndrome in Central Iran, a ten year follow up in cohort study. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2017;19(7):1-10.
 19. Mahardini MD. Analisis risiko sindrom metabolik dengan pendekatan stepwise step 1 WHO: studi pada pasien rawat jalan poli Penyakit Dalam di RSUD Kabupaten Jombang Available from: URL: [Http://Repository.Unej.Ac.Id/Handle/123456789/65889](http://Repository.Unej.Ac.Id/Handle/123456789/65889).
 20. Ohorella AI, Jafar N, Virani D. Hubungan kesehatan mental kebiasaan merokok dan aktifitas sedentari dengan komponen sindrom metabolik pada pasien rawat jalan di RSP Universitas Hasanuddin dan RS Ibnu Sina Makassar. *Jurnal MKMI* 2013, 26 Agustus. Available from: URL:<http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handl>.
 21. Wulandari MY, Atoillah M, Isfandiari. Sindrom metabolik dan gaya hidup dengan gejala komplikasi mikrovaskuler. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2013;1(2):224-33
 22. Rachmah Q, Utari DM. IMT sebagai faktor dominan terhadap sindrom metabolik pada guru SD di kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan. 2013, [skripsi] Depok : FKM UI. Available from: lib.ui.ac.id/naskahringkas/2015-09/S52673
 23. Entika RH. Hubungan status gizi dan sindrom metabolik dengan kejadian komplikasi pasien diabetes mellitus tipe 2 rawat jalan di RSUD Dr. Moewardi. 2017. Available from: <http://eprints.ums.ac.id/49758/>
 24. Kamso S, Purwastyastuti P, Lubis DU, Juwita R, Robbi YK, Besral. Prevalensi dan determinan sindrom metabolik pada kelompok eksekutif di Jakarta dan sekitarnya. *Kesmas*. 2011;6(2):1-6.
 25. Fan AZ, Russell M, Naimi T, Li Y, Liao Y, Jiles R et al. Patterns of alcohol consumption and the metabolic syndrome. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93(10):3833-45.
 26. Janczura M, Bochenek G, Nowobilski R, Dropinski J, Horowitz KK, Laskowicz B et al. The relationship of metabolic syndrome with stress, coronary heart disease and pulmonary function-an occupational cohort based study. Published; 2015 August 14. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133750>.
 27. Feryadi R, Sulastri D, Kadri H. Hubungan kadar profil lipid dengan kejadian hipertensi pada masyarakat etnik Minangkabau di Kota Padang Tahun 2012. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2014;3(2):206-12.
 28. Subash V, Kumar A, Nagesh M, Leena G, Shrivani, Chandrasekar V. Incidence of metabolic syndrome and its characteristics of patients attending a diabetic outpatient clinic in a tertiary care hospital. *J nat Sc I Biol Med*. 2013;4(1):57-62.
 29. Pandit K, Goswami S, Ghosh S, Mukhopadhyay P, Chowdhury S. Metabolic syndrome in South Asians. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2012;16(1): 44-55.
 30. Desrini EN. Asupan natrium dan tekanan darah sebagai faktor risiko peningkatan kadar C-reactive protein (crp) pada remaja obesitas dengan sindrom metabolik. 2014. Available from: http://eprints.undip.ac.id/45153/1/620_EVI_NURHAYATI_DESRINI.pdf
 31. Drapeau V, Després JP, Bouchard C, Allard L, Fournier G, Leblanc C et al. Modifications in food-group consumption are related to long-term body-weight changes. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2004;80(1):29-37.
 32. Selmer RM, Kristiansen IS, Haglerod, Iversen SG, Larsen HK, Meyer HE, et al. Cost and health consequences of reducing the population intake of salt. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2000;54(9):697-702
 33. Cho NH, Cho AK, Kim HK, Kim JB, Lee KE, Kim SS. Carbohydrate composition associated with the 2-Year incidence of metabolic syndrome in korean adults. *Clin*

- Nutr Res 2017;6(2):122-9. Published online 2017 Apr 24. doi: 10.7762/cnr.2017.6.2.122
34. Hardinsyah, Riyadi H, Napitupulu V. Kecukupan energi, protein, lemak dan karbohidrat. Jakarta: Widya Nasional Pangan dan Gizi; 2012.
35. Tamariz L, Hassan B, Palacio A, Arcement L, Horswell R, Hebert H. Metabolic syndrome increases mortality in heart failure. *Clin Cardiol.* 2009;32;(6):327–331. Published online in Wiley InterScience. (www.interscience.wiley.com).
36. Bantas K. Hubungan antara jenis kelamin dengan sindrom metabolik serta komponennya (analisis data Riskesdas Indonesia tahun 2007). 2014. Available from: <http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php>
37. Jafar N. Sindrom metabolik dan epidemiologi. *Media Gizi Masyarakat Indonesia.* 2012;1(2):71-78.
38. Werdani AR, Triyanti. Asupan karbohidrat sebagai faktor dominan yang berhubungan dengan kadar gula darah puasa. *Kesmas, Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional.* 2014;9 (1):71-7.
39. Halton T, Liu S, Manson J, Hu S, Low carbohydrate diet score and risk of type 2 of diabetes in women. *AmJ Clin Nutr.* 2008 February: 87 (2). Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/87/2/339.full.pdf+html?sid=bfd390ff-a55c-4c51-b3e4-406734b39055.25>.