



HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH, LINGKAR PERUT, TEKANAN DARAH, DAN PROFIL LIPID DENGAN KEJADIAN PENYAKIT JANTUNG KORONER: ANALISIS DATA STUDI FAKTOR RISIKO PENYAKIT TIDAK MENULAR DI KOTA BOGOR

(THE RELATIONSHIP OF THE BODY MASS INDEX, WAIST CIRCUMFERENCE, BLOOD PRESSURE, AND LIPID PROFILE WITH A CORONARY HEART DISEASE: DATA ANALYSIS STUDY OF RISK FACTORS FOR NON-COMMUNICABLE DISEASES IN BOGOR CITY)

Sudikno, dan Sulistyowati Tuminah

Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan,
Kementerian Kesehatan RI. Jl. Percetakan Negara no 29 Jakarta, Indonesia
E-mail: onkidus@gmail.com

Diterima: 01-04-2020

Direvisi: 22-04-2020

Disetujui: 19-06-2020

ABSTRACT

Coronary heart disease (CHD) is a non-communicable disease as the main cause of death worldwide. This study aimed to determine the relationship between body mass index (BMI), waist circumference (WC), blood pressure, and lipid profile with coronary heart disease in adults. This study used secondary data from the Non-communicable Disease Risk Factors Cohort Study 2011-2018. The study design was a cohort. The research samples were adults aged 25 years and over in 5 villages in the city of Bogor. The number of samples analyzed was 4415 people. The analysis showed that the incidence of coronary heart disease in the sixth year of observation was 4.5 percent. The results of the Cox regression analysis and receiver operating characteristic (ROC) curve showed that the systole blood pressure indicator showed as the best under curve area (AUC) among the BMI indicators, waist circumference, lipid profile, and diastolic blood pressure. Measurement of systolic blood pressure can be one of the strong predictors for screening coronary heart disease. Efforts to maintain blood pressure to remain normal as a preventive measure to prevent coronary heart disease

Keywords: coronary heart disease, BMI, waist circumference, lipid profile, blood pressure

ABSTRAK

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan penyakit tidak menular yang menjadi penyebab utama kematian di seluruh dunia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh, lingkar perut, tekanan darah, dan profil lipid dengan penyakit jantung koroner pada orang dewasa. Penelitian ini menggunakan data sekunder Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular 2011-2018. Desain penelitian adalah kohor. Sampel penelitian adalah orang dewasa berumur 25 tahun ke atas di lima kelurahan di Kota Bogor. Jumlah sampel yang dianalisis 4415 orang. Hasil analisis menunjukkan insiden penyakit jantung koroner pada pengamatan tahun keenam sebesar 4,5 persen. Dari hasil analisis Cox regresi dan kurva *receiver operating characteristic* (ROC) menunjukkan bahwa indikator tekanan darah sistole menunjukkan *area under curve* (AUC) yang paling baik di antara indikator IMT, lingkar perut, profil lipid, dan tekanan darah diastole. Pengukuran tekanan darah sistole bisa menjadi salah satu upaya dini screening untuk penyakit jantung koroner. Upaya untuk mempertahankan tekanan darah agar tetap normal sebagai usaha pencegahan untuk penyakit jantung koroner. [Penel Gizi Makan 2020, 43(1):21-28]

Kata kunci: penyakit jantung koroner, indeks massa tubuh (IMT), lingkar perut, profil lipid, tekanan darah

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular adalah sekelompok penyakit yang meliputi jantung dan pembuluh darah¹, termasuk penyakit jantung koroner (PJK), penyakit arteri koroner, dan sindrom koroner akut di antara beberapa kondisi lainnya². Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan penyebab utama kematian baik di negara maju maupun negara berkembang³.

Di Indonesia, menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Risksesdas) 2013 prevalensi PJK penduduk usia ≥ 15 tahun berdasarkan wawancara yang pernah didiagnosis oleh tenaga kesehatan atau mempunyai gejala subjektif PJK di Indonesia sebesar 1,6 persen⁴. Sementara hasil Riskesdas 2018, prevalensi penyakit jantung pada menurut diagnosis dokter pada penduduk semua umur diketahui sebesar 1,5 persen⁵.

Hasil pengamatan studi kohor faktor risiko penyakit tidak menular selama 6 tahun menunjukkan bahwa insiden kumulatif PJK sejumlah 200 kasus, menempati urutan kedua setelah diabetes mellitus (587 kasus). Sedangkan menurut jumlah kasus kematian, PJK menempati urutan kedua setelah strok dengan umur termuda 31 tahun⁶. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa faktor determinan PJK adalah strok, hipertensi, hiperglikemia, total kolesterol, konsumsi karbohidrat, dan kelompok umur^{7,8}. Sementara determinan PJK pada perempuan adalah lingkar perut dan trigliserida⁹.

Kebaruan dari makalah ini adalah melakukan analisis lanjut untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh, lingkar perut, tekanan darah, dan profil lipid dengan penyakit jantung koroner pada orang dewasa.

METODE

Penelitian ini merupakan studi kohor prospektif mulai tahun 2011 terhadap individu yang tidak menderita PTM utama (dalam hal ini PJK) yang dilakukan pada awal penelitian, dan kemudian dilakukan pengamatan sampai tahun 2018 di lima kelurahan di Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor. Pada pengumpulan data *baseline*, dilakukan skrining guna menyeleksi responden sesuai *outcome* PJK. Subjek yang terdiagnosis PJK pada saat skrining, dikeluarkan dari sampel studi kohor ini. Insiden PJK dalam hal ini yaitu kasus baru PJK dari hasil pemeriksaan rekam jantung pada Studi Kohor-Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular (SK-FRPTM) yang dilakukan setiap dua tahun sekali. Subjek yang pada SK-FRPTM terdiagnosis PJK untuk pertama kalinya untuk

selanjutnya akan tetap dianggap sebagai penderita PJK.

Pengambilan sampel dilakukan secara "konsekutif" yaitu subjek yang memenuhi syarat, diikutsertakan menjadi responden sampai jumlah yang diperlukan terpenuhi. Sampel: laki-laki dan perempuan, usia 25 tahun ke atas, tidak memiliki gangguan komunikasi dan tidak sakit berat. Kriteria inklusi: bersedia mengikuti seluruh kegiatan SK-FRPTM. Kriteria eksklusi: responden yang terdiagnosis PJK dari hasil pemeriksaan rekam jantung pada saat skrining SK-FRPTM. Pada tahap analisis diketahui sejumlah 4840 orang menjadi responden SK-FRPJK, namun setelah dilakukan pemeriksaan cleaning data dan kelengkapan data, jumlah data dianalisis 4415 orang. Jumlah sampel ini masih memenuhi minimal sampel yaitu 892¹⁰.

Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan informasi meliputi karakteristik responden (umur, jenis kelamin, pendidikan, dan status kawin), serta faktor risiko perilaku (kebiasaan merokok dan aktivitas fisik). Wawancara dilakukan oleh enumerator lulusan ilmu keperawatan/kebidanan. Sebelum pelaksanaan kegiatan, para enumerator terlebih dahulu diberikan pelatihan.

Jenis kelamin dikelompokkan menjadi dua yaitu laki-laki dan perempuan. Pendidikan digolongkan menjadi 3 kelompok yaitu, rendah (SD ke bawah), sedang (SMP) dan tinggi (SMA ke atas). Status kawin dikelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu belum kawin, kawin, cerai hidup dan cerai mati.

Kebiasaan merokok diperoleh dari perhitungan jumlah batang rokok yang dihisap per hari dikali lama merokok dalam tahun (Indeks brinkman), dikelompokkan menjadi 3 yaitu tidak merokok, perokok ringan (<200), dan perokok berat (≥ 200)¹¹. Aktivitas fisik didasarkan dari perhitungan secara komposit dari jenis dan lama aktivitas (hari per minggu dan menit per hari) termasuk olah raga yang dilakukan. Aktivitas berat maupun olah raga berat mempunyai bobot 8 kali, aktivitas sedang atau olah raga sedang mempunyai bobot 4 kali, aktivitas ringan mempunyai bobot 2 kali. Subjek dikategorikan kurang aktivitas fisik apabila mempunyai total aktivitas <600 metabolic equivalent (MET) dalam satu minggu¹².

Pengukuran antropometri dan tekanan darah dilakukan oleh tenaga kesehatan dari Pusat Kesehatan Masyarakat (PKM) di Kecamatan Bogor Tengah yang telah diberi pelatihan sebelum pelaksanaan pengumpulan data. Pengukuran antropometri meliputi berat badan (BB), tinggi badan (TB), lingkar perut

(LP). Pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital "AND" tipe UC-322 dengan kapasitas 150 kg dan ketelitian 50 gram dalam posisi berdiri tegak. Responden ditimbang tanpa alas kaki dan memakai baju yang tipis. Pengukuran tinggi badan menggunakan alat ukur tinggi badan "Stature Meter" multifungsi (yang terbuat dari fiber glass) dalam posisi tegak. Indeks massa tubuh (IMT) merupakan rasio dari BB (kg) dengan TB (m^2). Pengukuran lingkar perut dilakukan dengan alat pita ukur "Hrp282" berskala sentimeter. Responden diukur dengan posisi berdiri. Pakaian yang menutupi daerah sekitar perut disingsingkan agar pita ukur menempel langsung ke kulit perut. Kemudian diambil titik tengah antara rusuk terbawah dan tulang panggul, selanjutnya pita ukur dilingkarkan secara horizontal melalui titik tersebut. Bila perut membuncit maka pita ukur melewati perut yang paling besar.

Pengukuran tekanan darah (TD) (mm/Hg) menggunakan tensi meter digital "AND" tipe UA-852. Pengukuran dilakukan pada lengan kanan 2 kali berturut-turut dengan interval tiga menit. Apabila terdapat selisih tekanan darah ≥ 10 mmHg pada pengukuran pertama dan kedua baik tekanan sistolik dan atau tekanan diastolik dilakukan pengukuran ketiga setelah istirahat selama 10 menit, kemudian diambil rata-rata dari ketiga hasil pengukuran tekanan sistolik maupun tekanan diastoliknya.

Pemeriksaan profil lipid meliputi kolesterol total, *high density lipoprotein* (HDL), *low density lipoprotein* (LDL), dan trigliserida (TG). Sebelum pengambilan darah, subjek diminta untuk puasa sekitar 12-14 jam dan tidak melakukan aktivitas berat. Pengambilan darah puasa melalui vena sebanyak 8 mL. Pemeriksaan sampel darah menggunakan *automatic analyzer*.

Pemeriksaan rekam jantung dilakukan dalam kondisi istirahat, menggunakan alat elektrokardiografi (EKG) dengan kode Minnesota. Diagnosis PJK ditegakkan apabila ada gambaran iskemia dan infark miokard seperti adanya kelainan gelombang Q, T inversi dan ST depresi.¹³ Menurut Minnesota Codes (MC) untuk kriteria PJK dinyatakan terjadi kelainan utama gelombang Q bila memenuhi kriteria MC 1-1, 1-2 dikategorikan sebagai infark miokard lama. Kelainan ST-T: segmen ST bila memenuhi kriteria MC 4-1 atau 4-2 dan gelombang T bila memenuhi kriteria MC 5-1 atau 5-2. Kelainan ST-T tersebut dikategorikan sebagai penyakit jantung iskemi. Pemeriksaan rekam jantung dan interpretasi hasil EKG dilakukan oleh tim dari laboratorium klinik di Kota Bogor, kemudian hasilnya

dikonfirmasi oleh Dokter Spesialis Jantung dan Pembuluh Darah dari Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular FKUI di Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita/Pusat Jantung Nasional. Semua EKG abnormal dibaca dan dikoding oleh seorang kardiolog senior dan diverifikasi oleh dua kardiolog senior lainnya. Bila verifikator berbeda pendapat, disimpulkan setelah mereka berdiskusi intensif. Ketiga kardiolog peneliti senior tersebut memfokuskan penelitian elektrokardiogram pada penyakit jantung koroner [MC 1-1, 1-2; 4-1, 4-2; 5-1, 5-2] dan irama atrial fibrilasi [MC 8-3-1] yang dianggap berdampak besar pada kesehatan masyarakat. Pemeriksaan rekam jantung dengan EKG dilakukan terhadap subjek yang berusia 40 tahun ke atas, serta subjek yang berusia di bawah 40 tahun (25—39 tahun) "dengan riwayat hipertensi dan atau sakit jantung".

Penelitian ini telah mendapatkan ijin etik penelitian oleh Komisi Etik Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI dengan nomor: KE.01.05/EC/394/2012 dan diperbarui setiap tahun.

HASIL

Dari hasil analisis dari 4415 subjek diketahui bahwa insiden penyakit jantung koroner pada pengamatan tahun keenam sebesar 4,5 persen ($n=198$). Tabel 1 menunjukkan bahwa subjek perempuan yang mengalami penyakit jantung sebesar 5,3 persen lebih tinggi dari subjek laki-laki (3,1%). Rata-rata umur subjek yang mengalami penyakit jantung koroner $49,4 \pm 7,6$ tahun. Menurut status kawin diketahui bahwa subjek yang sudah cerai lebih tinggi perentasnya untuk mengalami penyakit jantung koroner dibandingkan subjek yang belum kawin dan kawin. Persentase subjek yang mengalami penyakit jantung koroner pada subjek dengan pendidikan rendah (6,3%) juga lebih tinggi dibandingkan subjek dengan pendidikan menengah dan tinggi. Hasil analisis Cox regresi menunjukkan bahwa ada hubungan antara variabel jenis kelamin, umur, status kawin, dan tingkat pendidikan terhadap kejadian penyakit jantung koroner ($p<0,05$). Sedangkan variabel perilaku merokok dan aktivitas fisik tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan kejadian penyakit jantung koroner ($p>0,05$).

Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan bahwa indikator tekanan darah sistole berhubungan dengan kejadian penyakit jantung koroner secara bermakna ($p=0,000$). Tabel 4 dan Gambar 1 menunjukkan *area under curve*

(AUC) hubungan indeks massa tubuh, lingkar perut, tekanan darah, dan profil lipid dengan penyakit jantung koroner pada orang dewasa. Jika area di bawah kurva 60-70 adalah kurang, sedangkan di atas 70-80 dikategorikan baik.¹⁴ Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai AUC semua indikator masih di bawah 70 (Tabel 4). Hanya ada satu indikator yang paling mendekati, yaitu tekanan darah sistole dengan

AUC=66,8 (95%CI: 62,8-70,7), artinya indeks tekanan darah sistole cukup baik untuk memprediksi penyakit jantung koroner, dibandingkan indikator lainnya (indeks massa tubuh, lingkar perut, tekanan darah diastole, dan profil lipid). Hasil penelitian ini menunjukkan nilai optimal *cut off* tekanan darah sistole untuk risiko penyakit jantung koroner adalah 130 mmHg.

Tabel 1
Karakteristik Subjek

Karakteristik	Penyakit Jantung Koroner		p
	Ya	Tidak	
Jenis kelamin			
- Laki-laki	49(3,1%)	1539(96,9%)	0,020
- Perempuan	149(5,3%)	2678(94,7%)	
Umur (tahun)	49,4±7,6	42,3±10,1	0,000
Status kawin			
- Belum kawin	5(1,6%)	303(98,4%)	0,030
- Kawin	170(4,5%)	3609(95,5%)	
- Cerai	23(7,0%)	305(93,0%)	
Pendidikan			
- Rendah	92(6,3%)	1357(93,7%)	0,000
- Menengah	88(3,4%)	2530(96,6%)	
- Tinggi	18(5,2%)	330(94,8%)	
Perilaku merokok			
- Bukan Perokok	145(5,0%)	2756(95,0%)	0,289
- Perokok ringan	29(3,1%)	892(96,9%)	
- Perokok sedang	20(4,0%)	484(96,0%)	
- Perokok berat	4(4,5%)	85(95,5%)	
Aktivitas fisik			
- Cukup	104(4,7%)	2127(95,3%)	0,865
- Kurang	94(4,3%)	2090(95,7%)	

Tabel 2
Indikator (IMT, Lingkar Perut, Tekanan Darah, dan Profil lipid) pada Penyakit Jantung Koroner

Indikator	Penyakit Jantung Koroner		p
	Ya (n=198)	Tidak (n=4217)	
Indeks Masa Tubuh (Kg/m ²)	25,4±4,4	24,7±4,6	0,499
Lingkar perut (cm)	81,4±11,5	80,1±11,3	0,731
Sistole (mmHg)	140,9±29,7	125,6±22,4	0,000
Diastole (mmHg)	85,2±13,7	79,2±12,7	0,193
Kolesterol total (mg/dl)	213,5±36,5	199,7±38,4	0,728
LDL (mg/dl)	137,0±31,9	127,3±32,4	0,936
Triglicerida (mg/dl)	118,8±60,9	112,1±70,1	0,830
HDL (mg/dl)	52,5±11,2	50,0±10,8	0,569

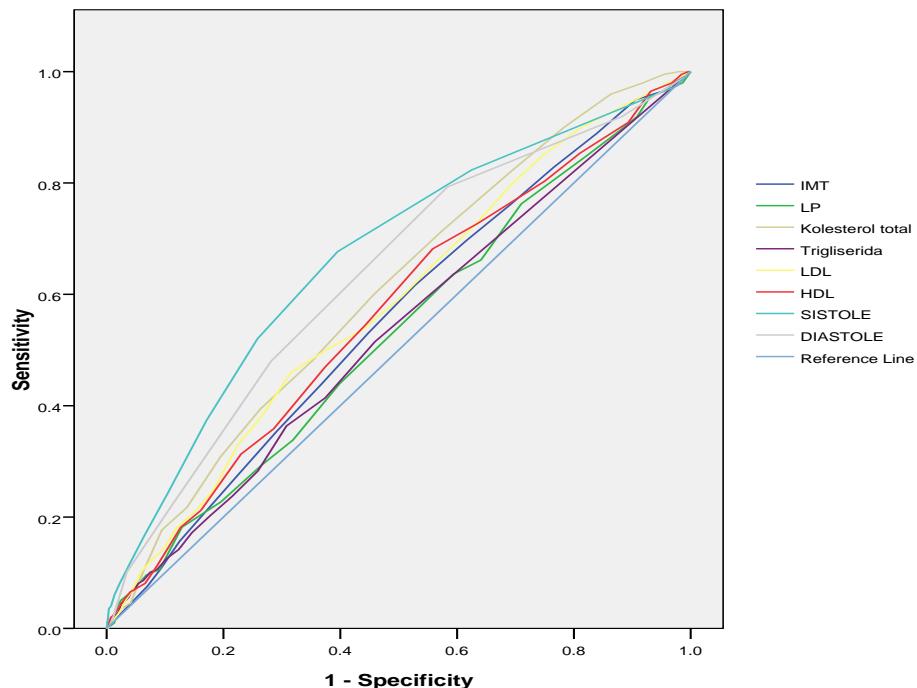
Tabel 3
Analisis Regresi Cox Indikator (IMT, Lingkar Perut, Tekanan Darah, dan Profil lipid) pada Subjek Penyakit Jantung Koroner

Indikator	B	Standar Error	p	RR	95%CI
Indeks Masa Tubuh (Kg/m ²)	0,013	0,019	0,492	1,03	0,97 - 1,03
Lingkar perut (cm)	-0,001	0,007	0,881	0,99	0,98 - 1,01
Sistole (mmHg)	0,013	0,003	0,000	1,01	1,00 - 1,01
Diastole (mmHg)	0,005	0,009	0,595	1,00	0,98 - 1,02
Kolesterol total (mg/dl)	-0,003	0,006	0,591	0,99	0,98 - 1,00
LDL (mg/dl)	0,005	0,006	0,439	1,00	0,99 - 1,02
Triglicerida (mg/dl)	0,003	0,002	0,159	1,00	0,99 - 1,00
HDL (mg/dl)	0,017	0,009	0,062	1,01	0,99 - 1,03

*Adjusted dengan variabel umur, jenis kelamin, status kawin, pendidikan, perilaku merokok, aktivitas fisik.

Tabel 4
Area Under ROC Curves Indikator pada Penyakit Jantung Koroner

Indikator	Area	Standar Error	p	95%CI
Indeks Masa Tubuh (Kg/m ²)	0,554	0,020	0,010	0,514 - 0,594
Lingkar perut (cm)	0,531	0,021	0,144	0,489 - 0,572
Sistole (mmHg)	0,668	0,020	0,000	0,628 - 0,707
Diastole (mmHg)	0,634	0,020	0,000	0,594 - 0,674
Kolesterol total (mg/dl)	0,605	0,020	0,000	0,567 - 0,643
LDL (mg/dl)	0,582	0,020	0,000	0,542 - 0,621
Triglicerida (mg/dl)	0,530	0,021	0,156	0,488 - 0,571
HDL (mg/dl)	0,565	0,021	0,002	0,524 - 0,606



Gambar 1
Kurva ROC Hubungan Indeks Massa Tubuh, Lingkar Perut, Tekanan Darah, dan Profil Lipid Dengan Penyakit Jantung Koroner pada Orang Dewasa

BAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara variabel jenis kelamin, umur, status kawin, dan tingkat pendidikan dengan kejadian penyakit jantung koroner. Sedangkan variabel perilaku merokok dan aktivitas fisik tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan kejadian penyakit jantung koroner. Hasil yang sama didapatkan dari penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kejadian PJK meningkat seiring dengan bertambahnya usia, kejadian PJK pada laki-laki lebih cepat dibandingkan perempuan¹⁵. Ghaemian, dkk. mendapatkan hasil sebaliknya, bahwa jenis kelamin tidak menunjukkan hubungan dengan kejadian PJK¹⁶. Penelitian Canoy dkk. secara prospektif pada responden wanita menunjukkan adanya hubungan antara umur, kebiasaan merokok, aktivitas fisik yang kurang, kebiasaan minum alkohol, dan status ekonomi seiring dengan peningkatan IMT (indeks massa tubuh) terhadap kejadian PJK¹⁷. Namun pada studi prospektif lainnya melaporkan adanya peningkatan risiko kematian PJK pada kedua kelompok IMT tinggi maupun IMT rendah^{18,19}. Hal yang sama juga dihasilkan dari penelitian Willett, dkk. yang mendapatkan hasil bahwa berat badan dalam kategori normal maupun berat badan yang bertambah setelah usia 18 tahun berisiko meningkatkan PJK pada wanita.²⁰

Penelitian Al-Zoughool, dkk. juga menunjukkan adanya hubungan antara aktifitas fisik dengan kejadian PJK^{21,22}. Cleven, dkk menyatakan bahwa aktivitas fisik yang lebih tinggi terkait dengan risiko yang lebih rendah untuk menjadi obesitas, PJK, dan diabetes²³. Aktivitas fisik yang teratur dapat meningkatkan vasodilatasi endotelial pada pembuluh koroner epiarkardial pada pasien dengan penyakit jantung²⁴. Sementara pada penelitian Iskandar, dkk menunjukkan hasil tidak adanya hubungan antara kebiasaan merokok dan aktivitas fisik yang kurang terhadap kejadian PJK²⁵. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa kebiasaan merokok memperkuat hubungan positif antara IMT dan PJK²⁶.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa indeks tekanan darah sistole merupakan indikator yang lebih mendekati untuk memprediksi penyakit jantung dibandingkan indeks massa tubuh, lingkar perut, tekanan darah diastole, dan profil lipid. Beberapa penelitian juga mendapatkan bahwa adanya korelasi antara tekanan darah sistole dengan kejadian penyakit jantung koroner, disamping faktor lainnya seperti obesitas^{27,28,16}.

Beberapa penelitian epidemiologis menunjukkan bahwa hipertensi meningkatkan

risiko PJK, tidak hanya pada populasi berisiko tetapi juga pada populasi umum. Prevalensi PJK berhubungan erat dengan level tekanan darah, terutama tekanan darah sistolik. Hal ini telah ditunjukkan dalam penelitian dengan pengukuran tekanan darah klinis dan juga dalam penelitian menggunakan pengukuran tekanan darah ambulatori²⁹. Peningkatan tekanan nadi juga merupakan faktor prediktif mortalitas PJK³⁰. Hubungan antara tingkat tekanan darah dengan PJK tampak linier, kontinyu, dan independen³¹. Kurva hubungan antara tingkat tekanan darah dan risiko PJK dihasilkan dari studi retrospektif pada pasien dengan kardiovaskular sebelum pengobatan anti-hipertensi. Namun uji coba terapi prospektif tidak menunjukkan adanya peningkatan risiko PJK pada tingkat tekanan darah yang lebih rendah³².

Saat ini, ada kesepakatan umum bahwa tidak hanya hipertensi dengan kondisi berat saja yang harus ditangani, tetapi pada kategori hipertensi sedang juga harus diobati untuk mengurangi risiko penyakit jantung koroner. Tujuan terapi antihipertensi pada individu untuk mengoptimalkan manfaat dan meminimalkan risiko untuk setiap individu di masyarakat.

Program pencegahan dan penanggulangan hipertensi di masyarakat, baik melalui Posbindu maupun Posyandu lansia diharapkan dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner.

KESIMPULAN

Indikator tekanan darah sistole dapat digunakan untuk memprediksi kejadian penyakit jantung koroner.

SARAN

Pengukuran tekanan darah sistole dapat dilakukan secara dini di masyarakat sebagai upaya pencegahan dan pengendalian penyakit jantung koroner.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dicky L Tahapary yang telah memberikan masukan terhadap artikel ini.

RUJUKAN

1. Thomas H, Diamond J, Vieco A, Chaudhuri S, Shinnar E, Cromer S, et al. Global atlas of cardiovascular disease 2000-2016: The path to prevention and control. *Glob Heart*. 2018;13(3):143–63.
2. Sanchis-Gomar F, Perez-Quilis C, Leischik R, Lucia A. Epidemiology of coronary heart

- disease and acute coronary syndrome. *Ann Transl Med.* 2016;4(13):1–12.
3. Roger VL. Epidemiology of myocardial infarction. *Med Clin North Am.* 2007;91(4):537–52.
 4. Indonesia. National Institute for Health Research & Development, Ministry of Health Republic of Indonesia. *Riset Kesehatan Dasar (National Health Survey) 2013.* Jakarta: National Institute for Health Research & Development, Ministry of Health Republic of Indonesia, 2013.
 5. Indonesia. National Institute for Health Research & Development, Ministry of Health Republic of Indonesia. *Riset Kesehatan Dasar (National Health Survey) 2018.* Jakarta: National Institute for Health Research & Development, Ministry of Health Republic of Indonesia, 2018.
 6. Indonesia, Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. *Laporan penelitian studi kohor faktor risiko penyakit tidak menular 2018.* Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta, 2018.
 7. Pradono J, Werdhasari A. Faktor determinan penyakit jantung koroner pada kelompok umur 25-65 tahun di Kota Bogor, data kohor 2011-2012. *Bul Penelit Kesehat.* 2018;46(1):23–34.
 8. Darjoko ST, Wahyuningsih T, Sudikno S. High carbohydrate intake increases risk of coronary heart disease in adults: a prospective cohort study. *Universa Med.* 2019;38(2):90-99. DOI: <http://dx.doi.org/10.18051/UnivMed.2019.v38.90-99>.
 9. Oemiyati R, Rustika R. Faktor risiko penyakit jantung koroner (PJK) pada perempuan (Baseline Studi Kohor FRPTM). *Bul Penelit Sist Kesehat.* 2015;18(1):47–55.
 10. Ogston SA, Lemeshow S, Hosmer DW, Klar J, Lwanga SK. Adequacy of Sample size in health studies. *Biometrics.* 1991;47(1):347.
 11. Amelia R, Nasrul E, Basyar M. Hubungan derajat merokok berdasarkan indeks brinkman dengan kadar hemoglobin. *J Kesehat Andalas.* 2016;5(3):619–24.
 12. World Health Organization [WHO]. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) Analysis Guide. Geneva World Heal Organ 2012;1–22. [cited April 21, 2020]. Available from: [http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Global+Physical+Activity+Questionnaire+\(GPAQ\)+Analysis+Guide#1](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Global+Physical+Activity+Questionnaire+(GPAQ)+Analysis+Guide#1)
 13. Ronald J, Prineas RSC-MZ. *The Minnesota code manual of electrocardiographic findings, handbook.* Minnesota: 2009.
 14. Lin WY, Lee LT, Chen CY, Lo H, Hsia HH, Liu IL, et al. Optimal Cut-off values for obesity: using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002 Sep;26(9):1232-8 [cited: April 19, 2020]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12187401/>
 15. Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, Carnethon M, Dai S, De Simone G, et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics-2010 update: a report from the american heart association. *Circulation.* 2010;121(7):46–215.
 16. Ghaemian A, Nabati M, Saeedi M, Kheradmand M, Moosazadeh M. Prevalence of self-reported coronary heart disease and its associated risk factors in Tabari cohort population. *BMC Cardiovasc Disord.* 2020;20(1):238.
 17. Canoy D, Cairns BJ, Balkwill A, Wright FL, Green J, Reeves G, et al. Body mass index and incident coronary heart disease in women: A population-based prospective study. *BMC Med.* 2013;11(1).
 18. Daniel L M. Body Mass Index and Mortality: A Meta-Analysis Based on Person-Level Data From Twenty-Six Observational Studies. *Ann Epidemiol* 2005 Feb;15(2):87-97 [Cited May 1, 2020]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15652713/>
 19. MacMahon S, Baigent C, Duffy S, Rodgers A, Tominaga S, Chambless L, et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: Collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet;* 2009;373(9669):1083–96. [cited May 1, 2020] Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60318-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60318-4)
 20. Willett WC, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rosner B SF, CH H. Weight, weight change, and coronary heart disease in women risk within the “normal” weight range. *JAMA* 1995;273(6):461-465 [cited April 1, 2020]. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/386879>
 21. Al-Zoughool M, Al-Ahmari H, Khan A. Patterns of physical activity and the risk of coronary heart disease: A pilot study. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(4).
 22. Colditz GA, Philpott SE, Hankinson SE. The impact of the nurses' health study on population health: prevention, translation, and control. *Am J Public Health.* 2016;106(9):1540–5.

23. Cleven L, Krell-Roesch J, Nigg CR, Woll A. The association between physical activity with incident obesity, coronary heart disease, diabetes and hypertension in adults: a systematic review of longitudinal studies published after 2012. *BMC Public Health.* 2020;20(1):726.
24. Hambrecht R, Wolf A, Gielen S, Linke A, Hofer J, Erbs S, Schoene N SG. Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med.* 2000;342:454–60.
25. Iskandar I, Hadi A, Alfridsyah A. Faktor risiko terjadinya penyakit jantung koroner pada pasien Rumah Sakit Umum Meuraxa Banda Aceh. *AcTion Aceh Nutr J.* 2017;2(1):32.
26. Asia T, Cohort P, Collaboration S. Impact of cigarette smoking on the relationship between body mass index and coronary heart disease: A pooled analysis of 3264 stroke and 2706 CHD events in 378579 individuals in the Asia Pacific region. *BMC Public Health.* 2009;9:1–11.
27. Lavie CJ, Milani R V, Ventura HO. Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53(21):1925–32. [cited April 1, 2020]. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2008.12.068>
28. Arthat SM, Lavie CJ, Patel HMVH. Impact of obesity on the risk of heart failure and its prognosis. *J Cardiometab Syndr Summer* 2008;3(3)155-61 [cited February 2, 2020]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18983332/>
29. Kannel WB. Blood Pressure as a cardiovascular risk factor prevention and treatment. *JAMA* 1996;275(20):1571-1576 [cited March 20, 2020]. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/402826>.
30. Franklin SS, Khan SA, Wong ND, Larson MG, Levy D. Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart disease?: The Framingham Heart Study. *Circulation.* 1999;100(4):354–60.
31. MacMahon S, Peto R, Cutler J, Collins R, Sorlie P, Neaton J, et al. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. part 1, prolonged differences in blood pressure: prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet.* 1990;335(8692):765-74 [cited March 6, 2020]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1969518/>.
32. Verdecchia P, Porcellati C, Schillaci G, Borgioni C, Ciucci A, Battistelli M, et al. Ambulatory blood pressure: an independent predictor of prognosis in essential hypertension. *Hypertension.* 1994;24(6):793–801.