



**HUBUNGAN ANTARA POLA MAKAN DAN KONDISI PENYERTA DENGAN PREVALENSI STROK PADA
USIA DEWASA DI INDONESIA: ANALISIS DATA RISKESDAS 2018**

*Association between Food Patterns and Comorbidities with Incident of Stroke among Adults in
Indonesia: Data Analysis of 2018 Health Basic Research*

**Ahmad Syauqy¹, Lydia Ratnadewi Wiragapa¹, Moesijanti Y E Soekatri², Fitrah Ernawati³,
Choirun Nissa¹, Fillah Fithra Dieny¹**

¹Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Jakarta

³Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi, Badan Riset dan Inovasi Nasional

E-mail: syauqy@fk.undip.ac.id

Diterima: 29-10-2022

Direvisi: 04-02-2023

Disetujui terbit: 06-02-2023

ABSTRACT

The prevalence of stroke tends to increase with age. Several risk factors for stroke including frequent unhealthy food patterns and having comorbidities would be analyzed. The study aimed to evaluate the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized 2018 Indonesian Basic National Health Survey (*Riskesdas*) data with a cross-sectional design among 15,539 subjects aged ³45 in Indonesia. Data were taken using a food frequency questionnaire and a structured questionnaire. Logistic regression analysis was used to analyze food patterns and comorbidities with stroke. The results showed that frequent consumption of sugary drinks (OR: 1.389; 95% CI: 1.142-1.689), salty foods (OR: 1.936; 95% CI: 1.639-2.286), processed foods (OR: 1.694; 95% CI: 1.321-2.172), instant food (OR: 2,104; 95% CI: 1,771-2,498), fatty rich foods (OR: 2,139; 95% CI: 1,757-2,605), and grilled goods (OR: 1,473; 95% CI: 1,166-1,860), and low consumption of fruits (OR: 1.474; 95% CI: 1.164-1.865) and vegetables (OR: 1.358; 95% CI: 1.087-1.698) were significantly associated with an increased risk of stroke. Central obesity (OR:1.198; 95% CI:1.021-1.405), hypertension (OR:1.802; 95% CI:1.528-2.125), dyslipidemia (OR:1.187; 95% CI:1.012-1.392), and diabetes mellitus (OR:1.902; 95% CI:1.516-2.386) were significantly associated with an increased risk of stroke. Consumption of unhealthy food ≥ 3 times/week, consumption of less healthy food < 5 servings/week, and having comorbidities increased risks of stroke among adults in Indonesia.

Keywords: food patterns, comorbidities, adults, stroke

ABSTRAK

Prevalensi stroke cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Beberapa faktor penyebab stroke yaitu sering mengonsumsi makanan berisiko, kurang mengonsumsi buah dan sayur, serta memiliki kondisi penyerta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan pola makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke pada usia dewasa di Indonesia. Penelitian ini menggunakan data Riskesdas 2018 dengan desain *cross-sectional* pada 15.539 subjek berusia 45 tahun keatas di Indonesia. Pengumpulan data menggunakan food frequency questionnaire dan kuesioner terstruktur. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif, chi-square, independent t-test, serta regresi logistik. Sering mengonsumsi minuman manis (OR:1,389; 95% CI:1,142-1,689), makanan asin (OR:1,936; 95% CI:1,639-2,286), makanan olahan berpengawet (OR:1,694; 95% CI:1,321-2,172), makanan instan (OR:2,104; 95% CI:1,771-2,498), makanan berlemak (OR:2,139; 95% CI:1,757-2,605), dan makanan yang dibakar (OR:1,473; 95% CI:1,166-1,860), serta kurang mengonsumsi buah (OR:1,474; 95% CI:1,164-1,865) dan sayur (OR:1,358; 95% CI:1,087-1,698) berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko stroke. Obesitas sentral (OR:1,198; 95% CI:1,021-1,405), hipertensi (OR:1,802; 95% CI:1,528-2,125), dislipidemia (OR:1,187; 95% CI:1,012-1,392), diabetes melitus (OR:1,902; 95% CI:1,516-2,386) berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko stroke. Sering mengonsumsi makanan berlemak dan menderita diabetes melitus merupakan faktor risiko stroke terbesar pada subjek. Konsumsi makanan berisiko ≥ 3 kali/minggu, konsumsi buah dan sayur < 5 porsi/minggu, serta memiliki kondisi penyerta meningkatkan risiko stroke pada dewasa di Indonesia.

Kata kunci: pola makan, kondisi penyerta, dewasa, stroke

Doi: 10.36457/gizindo.v46i1.785

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Strok merupakan suatu penyakit yang terjadi saat pembuluh darah ke otak pecah atau mengalami penyumbatan yang dapat menyebabkan jaringan otak mengalami kematian.¹ Strok menyebabkan ketergantungan pasien terhadap orang lain yang berdampak pada penurunan kualitas hidup.² Pada tahun 2015, jumlah kematian akibat strok berada pada urutan kedua setelah penyakit jantung iskemik.³ *American Heart Association* mencatat sebanyak 17 juta kasus strok dan 6,6 juta kematian terjadi di berbagai negara pada tahun 2019.⁴ Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi strok menempati posisi ketiga setelah hipertensi dan obesitas sentral. Selain itu, tren prevalensi strok cenderung meningkat seiring bertambahnya usia dan didominasi oleh penduduk dewasa lanjut.⁵

Peningkatan prevalensi strok dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti karakteristik demografi, gaya hidup, dan adanya kondisi penyerta. Gaya hidup meliputi perilaku makan tidak sehat, kurang melakukan aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, serta perilaku merokok yang terbukti dapat meningkatkan prevalensi strok.⁶ Pada dasarnya, perilaku makan seseorang dapat terbentuk dari kebiasaan makannya sehari-hari. Pola makan yang tidak sehat dapat berakibat buruk pada kesehatan tubuh seseorang. Berdasarkan penelitian pada usia dewasa di Jepang diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi makanan asin dan kematian akibat strok dengan *Odd Ratio* (OR) sebesar 1,22.⁷ Sebaliknya, studi lain menunjukkan bahwa perilaku makan sehat yaitu tinggi konsumsi sereal utuh, sayur, dan buah berhubungan dengan penurunan risiko kanker, penyakit jantung koroner, dan strok.⁸

Selain pola makan, adanya kondisi penyerta atau keadaan klinis seperti obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, dan diabetes melitus juga memicu terjadinya strok.⁹ Seseorang dengan obesitas sentral mengalami peningkatan produksi asam lemak bebas yang dapat menaikkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan menurunkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) sehingga memicu terjadinya

proses aterosklerosis yang berisiko terhadap strok.¹⁰ Hipertensi dapat merusak dinding pembuluh darah menuju otak melalui penyempitan dinding arteri sehingga berisiko terhadap strok.¹¹ Peningkatan profil lipid darah, salah satunya kadar kolesterol juga dapat menyebabkan terjadinya aterosklerosis kemudian berdampak strok.¹² Penelitian lain pada pasien dewasa menunjukkan bahwa diabetes melitus berisiko 3,224 kali lebih besar terhadap strok.¹³

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat faktor risiko yang berkaitan dengan penyakit strok di Indonesia.¹⁴⁻¹⁸ Namun, penelitian yang fokus menganalisis hubungan perilaku makan dan kondisi penyerta terhadap prevalensi strok di Indonesia masih sangat terbatas, terutama yang menggunakan survey nasional dengan subjek yang besar. Mengingat kecenderungan perilaku konsumsi yang mulai beralih ke makanan tidak sehat serta prevalensi kondisi penyerta yang terus meningkat sehingga akan menyebabkan risiko seseorang untuk mengalami strok. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan perilaku makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi strok pada usia dewasa di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder Riskesdas tahun 2018. Desain penelitian yang digunakan yaitu *cross-sectional*. Populasi penelitian ini meliputi rumah tangga dari 34 provinsi di Indonesia kerangka sampel Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2018 oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dengan metode *stratification sampling*. Setelah itu, dilanjutkan pemilihan sub-sampel untuk dilakukan pemeriksaan profil lipid dan glukosa darah dengan tingkat keterwakilan nasional sebanyak 2.500 Blok Sensus (BS) di 26 provinsi.⁵ Dari sub-sampel tersebut kemudian dipilih subjek yang memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi yang ditetapkan yaitu penduduk berusia ≥ 45 tahun serta memiliki data karakteristik demografi, gaya hidup, perilaku makan, dan profil lipid, pemeriksaan glukosa darah puasa, pengukuran tekanan darah, lingkar perut, dan strok. Subjek dengan data yang tidak lengkap

dikeluarkan dari penelitian. Sejumlah 15539 subjek diikuti dalam analisis. Survey ini telah mendapat izin etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Badan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan, Republik Indonesia Nomor.LB.02.01/2/KE.024/2017.⁵

Data karakteristik demografi dan gaya hidup meliputi jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan merokok. Data tersebut didapatkan dengan menggunakan kuesioner terstruktur yang telah divalidasi. Pengukuran tingkat aktivitas fisik subjek menggunakan *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) yang menjadi bagian dari instrument STEPS WHO.⁵ Gambaran perilaku aktivitas fisik yang dikumpulkan mencakup kegiatan aktivitas fisik berat dan sedang pada kegiatan sehari-hari (gabungan saat bekerja atau di rumah, waktu senggang, dan bepergian) dalam jumlah hari per minggu dan jumlah menit per hari. Kemudian aktivitas fisik ini dikategorikan menjadi dua yaitu cukup (jika melakukan gabungan aktivitas fisik berat dan sedang ≥ 150 menit/minggu) dan kurang (jika melakukan gabungan aktivitas fisik berat dan sedang < 150 menit/minggu).⁵ Konsumsi minuman beralkohol dikategorikan menjadi dua yaitu ya (konsumsi minuman beralkohol selama sebulan terakhir) dan tidak (tidak konsumsi minuman beralkohol selama sebulan terakhir). Perilaku merokok dibagi menjadi dua yaitu merokok (merokok setiap hari atau kadang-kadang selama sebulan-terakhir ataupun memiliki riwayat merokok di masa lalu) dan tidak merokok (tidak pernah merokok hingga saat pengumpulan data).^{5, 19}

Data pola makan diperoleh menggunakan *food frequency questionnaire* (FFQ) yang sudah divalidasi selama 3 bulan terakhir dan dibantu menggunakan *food models*.⁵ Pola makan diukur berdasarkan frekuensi dan porsi konsumsi pada subjek dengan menghitung jumlah hari konsumsi dan porsi dalam sehari. Pola makan terdiri dari konsumsi makanan berisiko, buah, dan sayur. Konsumsi makanan berisiko dikategorikan menjadi sering (≥ 3 kali per minggu) dan jarang (< 3 kali per minggu).⁵ Sedangkan konsumsi sayur dikategorikan cukup (≥ 3 porsi per hari) dan kurang (< 3 porsi per hari), konsumsi buah dikategorikan cukup (≥ 2 porsi per hari) dan kurang (< 2 porsi per hari).⁵

Makanan berisiko merupakan jenis makanan dan minuman yang bila dikonsumsi berlebihan dapat menimbulkan risiko penyakit.⁵ Makanan berisiko dalam penelitian ini terdiri dari: (1) Minuman manis adalah minuman yang tinggi gula, seperti sirup, teh manis kemasan, minuman rasa manis dalam kemasan lainnya yang tidak bersoda, (2) Minuman berkarbonasi adalah minuman ringan bersoda, seperti minuman lemon-lime, cola, dan soda anggur, (3) Minuman berenergi adalah minuman yang mengandung sumber energi, (4) Makanan asin adalah makanan yang lebih dominan rasa asin atau mengandung garam yang tinggi, seperti ikan asin, ikan pindang, telur asin, snack atau makanan ringan rasa asin, (5) Makanan olahan berpengawet adalah makanan berasal dari hewani melalui proses pengolahan dan ditambahkan bahan pengawet seperti kornet, sosis, daging burger, dan daging asap, (6) Makanan berlemak adalah makanan tinggi lemak seperti daging berlemak, jeroan, makanan digoreng, makanan bersantan kental (7) Makanan dibakar adalah makanan secara langsung dibakar di atas api seperti sate, ayam bakar, ikan bakar, atau lauk hewani lain yang dibakar menggunakan arang atau bahan lain, (8) Makanan instan adalah mie instan, bubur instan, dan makanan instan lainnya.⁵

Pada penelitian ini, subjek dikatakan mengalami stroke apabila pernah mendapat diagnosis stroke oleh dokter atau tidak pernah didiagnosis tetapi minimal mengalami tiga gejala, seperti kelemahan salah satu sisi tubuh, kesemutan satu sisi tubuh, dan adanya kelainan pada saat berbicara (mulut menjadi *mencong* tanpa kelumpuhan otot mata, bicara pelo, sulit bicara/tidak mengerti pembicaraan).^{5, 20} Data penyakit penyerta meliputi obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, dan diabetes melitus. Obesitas sentral pada populasi Asia didefinisikan jika lingkar perut laki-laki ≥ 90 cm dan perempuan ≥ 80 cm.²¹ Pengukuran lingkar perut dilakukan dari titik tengah antara tulang rusuk paling bawah dan titik ujung tulang pangkal paha secara sejajar menggunakan pita pengukur dengan ketelitian 0,1 cm.⁵ Hipertensi didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg atau tekanan diastolik ≥ 90 mmHg.²² Pengukuran tekanan darah menggunakan tensimeter digital sebanyak dua sampai tiga kali kemudian dibuat rerata.⁵ Dislipidemia menurut NCEP ATP III jika

subjek memiliki salah satu kriteria berupa kadar kolesterol total ≥ 240 mg/dL, LDL ≥ 160 mg/dL, HDL < 40 mg/dL, atau trigliserida ≥ 200 mg/dL.²³ Diabetes melitus menurut *American Diabetes Association* (ADA) yaitu kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) subjek ≥ 126 mg/dL.²⁴ Pengambilan spesimen darah dilakukan oleh perawat terlatih setelah subjek melakukan puasa 10-12 jam.⁵

Analisis data menggunakan program statistik dengan tiga tahapan analisis. Pertama, analisis univariat untuk mendeskripsikan karakteristik subjek dengan menampilkan frekuensi dan persentase pada data kategorik yaitu karakteristik, sedangkan rerata dan standar deviasi pada data numerik. Kedua, analisis bivariat untuk menganalisis hubungan pola makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke dengan uji *Chi-square* dan *independent t-test*. *Chi-square* digunakan pada data kategorik, dan *independent t-test* digunakan pada kelompok numerik. Ketiga, analisis multivariat untuk menganalisis hubungan perilaku makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke pada dewasa di Indonesia. Analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik dengan *odds ratios* (OR) dan *confident interval* (CI) 95%. Analisis multivariat juga menggunakan tiga model analisis. Model 1 yaitu *unadjusted*, model 2 yaitu *adjusted* yang dikontrol dengan variabel perancu berupa karakteristik demografi, serta model 3 yaitu *adjusted* yang dikontrol dengan variabel perancu berupa karakteristik demografi

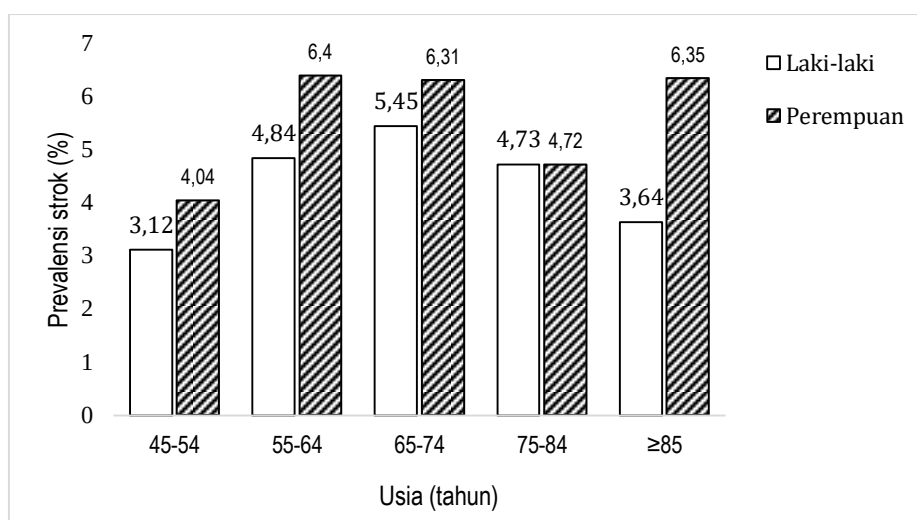
dan gaya hidup. Nilai $p < 0,05$ signifikan secara statistik.

HASIL

Prevalensi stroke berdasarkan pengelompokan usia dan jenis kelamin pada usia dewasa di Indonesia ditampilkan pada Gambar 1. Subjek berjenis kelamin perempuan yang berusia 55-64 tahun memiliki prevalensi stroke tertinggi yaitu 6,40 persen. Sedangkan subjek berjenis kelamin laki-laki yang berusia 65-74 tahun memiliki prevalensi stroke tertinggi yaitu 5,45 persen.

Tabel 1 mendeskripsikan karakteristik subjek. Subjek lebih banyak berjenis kelamin perempuan (55,6%), tinggal di pedesaan (51,8%), tingkat pendidikan rendah (80%), memiliki pekerjaan (67,5%), tingkat aktivitas fisik kurang (72,4%), tidak mengonsumsi minuman beralkohol (99,1%), dan tidak merokok (62,8%).

Tabel 2 menampilkan hubungan pola makan dengan prevalensi stroke. Prevalensi stroke secara signifikan lebih tinggi pada subjek yang sering mengonsumsi minuman manis (79,3%), sering mengonsumsi makanan asin (64,9%), sering mengonsumsi makanan olahan berpengawet (88,2%), sering mengonsumsi makanan instan (67,9%), sering mengonsumsi makanan yang kaya lemak (79,8%), sering mengonsumsi makanan yang dibakar (86,4%), kurang mengonsumsi buah (87%), dan kurang mengonsumsi sayur (85,2%).



Gambar 1
Prevalensi Strok Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Tabel 1
Karakteristik Subjek (n=15539)

Karakteristik	Total
Jenis Kelamin	
Laki-laki	6898 (44,4)
Perempuan	8641 (55,6)
Usia	57,14±9,3
Tempat Tinggal	
Perkotaan	7484 (48,2)
Pedesaan	8055 (51,8)
Pendidikan	
Rendah (<SMA)	12431 (80)
Tinggi (≥SMA)	3108 (20)
Pekerjaan	
Tidak Bekerja	5043 (32,5)
Bekerja	10496 (67,5)
Aktivitas Fisik	
Kurang	11257 (72,4)
Cukup	4282 (27,6)
Konsumsi Minuman Beralkohol	
Ya	146 (0,9)
Tidak	15393 (99,1)
Merokok	
Ya	5787 (37,2)
Tidak	9752 (62,8)

Tabel 2
Hubungan Pola Makan dengan Prevalensi Strok (n=15539)

Pola Makan	Strok		Total	p
	Ya	Tidak		
Minuman Manis				
Sering	502 (79,3)	10941 (73,4)	11443 (73,6)	0,001
Jarang	131 (20,7)	3965 (26,6)	4096 (26,4)	
Minuman Berkarbonasi				
Sering	605 (95,6)	14467 (97,1)	15072 (97,0)	0,044
Jarang	28 (4,4)	439 (2,9)	467 (3,0)	
Minuman Berenergi				
Sering	19 (3)	358 (2,4)	377 (2,4)	0,407
Jarang	614 (97)	14548 (97,6)	15162 (97,6)	
Makanan Asin				
Sering	411 (64,9)	7287 (48,9)	7698 (49,5)	<0,001
Jarang	222 (35,1)	7619 (51,1)	7841 (50,5)	
Makanan Olahan Berpengawet				
Sering	558 (88,2)	13810 (92,6)	14368 (92,5)	<0,001
Jarang	75 (11,8)	1096 (7,4)	1171 (7,5)	
Makanan Instan				
Sering	430 (67,9)	12174 (81,7)	12604 (81,1)	<0,001
Jarang	203 (32,1)	2732 (18,3)	2935 (18,9)	
Makanan Berlemak				
Sering	505 (79,8)	9665 (64,8)	10170 (65,4)	<0,001
Jarang	128 (20,2)	5241 (35,2)	5369 (34,6)	

Makanan yang Dibakar				
Sering	547 (86,4)	13468 (90,4)	14015 (90,2)	0,001
Jarang	86 (13,6)	1438 (9,6)	1524 (9,8)	
Buah				
Kurang	551 (87)	12225 (95,7)	12776 (82,2)	0,001
Cukup	82 (13)	2681 (18)	2763 (17,8)	
Sayur				
Kurang	539 (85,2)	12051 (80,8)	12590 (81)	0,008
Cukup	94 (14,8)	2855 (19,2)	2949 (19)	

Data kategorik disajikan dalam n (%)

Table 3
Hubungan Kondisi Penyerta dengan Prevalensi Stroke (n=15539)

Variabel	Stroke		Total	p
	Ya	Tidak		
Lingkar Perut	83,35±12,98	81,36±12,54	81,44±12,57	<0,001 ^a
Obesitas Sentral	342 (54)	8715 (58,5)	9057 (58,3)	0,030 ^b
Tidak Obesitas Sentral	291 (46)	6191 (41,5)	6482 (41,7)	
Tekanan Darah Systolik	153,06±30,29	141,91±26,06	142,36±26,34	<0,001 ^a
Tekanan Darah Diastolik	90,97±16,47	86,1±13,57	86,3±13,73	<0,001 ^a
Hipertensi	403 (63,7)	7349 (49,3)	7752 (49,9)	<0,001 ^a
Tidak Hipertensi	230 (36,3)	7557 (50,7)	7787 (50,1)	
Kolesterol Total	198±43,09	195,53±40,25	193,72±40,38	0,006 ^a
HDL	47,53±11,97	49,1±11,86	49,04±11,86	0,001 ^a
LDL	133,65±37,71	130,5±34,68	130,63±34,81	0,026 ^a
Trigliserida	155,85±97,7	139,45±93,63	140,11±93,85	<0,001 ^a
Dislipidemia	334 (52,8)	8497 (57)	8831 (56,8)	0,039 ^b
Tidak Dislipidemia	299 (47,2)	6409 (43)	6708 (43,2)	
Glukosa Darah Puasa	116,63±52,43	108,2±38,59	108,55±39,28	<0,001 ^a
Diabetes Melitus	539 (85,2)	13654 (91,6)	14193 (91,3)	<0,001 ^b
Tidak Diabetes Melitus	94 (14,8)	1252 (8,4)	1346 (8,7)	

Data kategorik disajikan dalam n (%) dan data numerik disajikan dalam rerata ± SD. ^a uji independent t-test. ^b uji chi-square.

Tabel 3 menampilkan hubungan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke. Prevalensi stroke secara signifikan lebih tinggi pada subjek dengan kondisi penyerta seperti obesitas sentral (54%), hipertensi (63,7%), dislipidemia (52,8%), dan diabetes melitus (85,2%).

Faktor risiko (OR; 95% CI) terkait pola makan dengan stroke dijelaskan pada Tabel 4. Setelah dikontrol dengan variabel perancu (Model 3), Sering mengonsumsi minuman manis (OR:1,345; 95% CI: 1,102-1,640), makanan asin (OR:1,928; 95% CI: 1,632-2,277), makanan olahan berpengawet (OR:1,685; 95% CI: 1,313-2,162), makanan instan (OR:2,080; 95% CI: 1,750-2,473), makanan berlemak (OR: 2,145; 95% CI: 1,761-2,613), dan makanan yang dibakar (OR:1,468; 95% CI: 1,161-1,856), serta kurang mengonsumsi buah (OR:1,429; 95% CI: 1,128-

1,810) dan sayur (OR:1,322; 95% CI: 1,057-1,652) berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko stroke.

Faktor risiko (OR; 95% CI) terkait kondisi penyerta dengan stroke dijelaskan pada Tabel 5. Obesitas sentral (OR:1,198; 95% CI:1,021-1,405), hipertensi (OR:1,802; 95% CI:1,528-2,125), dislipidemia (OR:1,187; 95% CI:1,012-1,392), diabetes melitus (OR:1,902; 95% CI:1,516-2,386) berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko stroke. Setelah dikontrol dengan variabel perancu (Model 3), obesitas sentral (OR: 1,374; 95% CI: 1,159-1,630), hipertensi (OR: 1,925; 95% CI: 1,627-2,277), dislipidemia (OR: 1,226; 95% CI: 1,044-1,440), diabetes melitus (OR: 2,097; 95% CI: 1,663-2,644) berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko stroke.

Tabel 4
Faktor Risiko Pola Makan dengan Strok

Variabel		Model 1 ^a	Model 2 ^b	Model 3 ^c
		OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)
Minuman Manis	Jarang	1	1	1
	Sering	1,389 (1,142-1,689)	1,488 (1,221-1,812)	1,345 (1,102-1,640)
	p	0,001*	<0,001*	0,003*
Minuman Berkarbonasi	Jarang	1	1	1
	Sering	1,525 (1,032-2,254)	1,632 (1,102-2,417)	1,476 (0,997-2,185)
	p	0,044*	0,015*	0,052
Minuman Berenergi	Jarang	1	1	1
	Sering	1,257 (0,787-2,009)	1,388 (0,867-2,223)	1,211 (0,756-1,940)
	p	0,407	0,172	0,425
Makanan Asin	Jarang	1	1	1
	Sering	1,936 (1,639-2,286)	2,000 (1,692-2,365)	1,928 (1,632-2,277)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Makanan Olahan Berpengawet	Jarang	1	1	1
	Sering	1,694 (1,321-2,172)	1,741 (1,355-2,237)	1,685 (1,313-2,162)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Makanan Instan	Jarang	1	1	1
	Sering	2,104 (1,771-2,498)	2,278 (1,914-2,712)	2,080 (1,750-2,473)
	p	<0,001*	0,001*	<0,001*
Makanan Berlemak	Jarang	1	1	1
	Sering	2,139 (1,757-2,605)	2,244 (1,841-2,735)	2,145 (1,761-2,613)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Makanan yang Dibakar	Jarang	1	1	1
	Sering	1,473 (1,166-1,860)	1,509 (1,193-1,909)	1,468 (1,161-1,856)
	p	0,001*	0,001*	0,001*
Buah	Cukup	1	1	1
	Kurang	1,474 (1,164-1,865)	1,448 (1,143-1,834)	1,429 (1,128-1,810)
	p	0,001*	0,002*	0,003*
Sayur	Cukup	1	1	1
	Kurang	1,358 (1,087-1,698)	1,332 (1,065-1,666)	1,322 (1,057-1,652)
	p	0,008*	0,012*	0,014*

^aUnadjusted. ^bAdjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan). ^cAdjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).

Tabel 5
Faktor Risiko Kondisi Penyerta dengan Strok

Variabel		Model 1 ^a	Model 2 ^b	Model 3 ^c
		OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)
Obesitas Sentral	Tidak	1	1	1
	Ya	1,198 (1,021-1,405)	1,132 (0,956-1,340)	1,374 (1,159-1,630)
	p	0,030*	0,151	<0,001*
Hipertensi	Tidak	1	1	1
	Ya	1,802 (1,528-2,125)	1,667 (1,409-1,971)	1,925 (1,627-2,277)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Dislipidemia	Tidak	1	1	1
	Ya	1,187 (1,012-1,392)	1,184 (1,009-1,389)	1,226 (1,044-1,440)
	p	0,039*	0,038*	0,013*
Diabetes Melitus	Tidak	1	1	1
	Ya	1,902 (1,516-2,386)	1,804 (1,435-2,268)	2,097 (1,663-2,644)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*

^aUnadjusted. ^bAdjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan). ^cAdjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).

BAHASAN

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara pola makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke pada dewasa di Indonesia. Kondisi penyerta yang terjadi pada pasien stroke biasanya didahului dengan obesitas sentral. Obesitas sentral berhubungan signifikan dengan prevalensi stroke melalui mekanisme efek negatif metabolisme pada tekanan darah, kolesterol, trigliserida, dan resistensi insulin.²⁵ Pada penderita obesitas, terjadi penumpukan makrofag pada jaringan lemak yang diikuti dengan peningkatan pelepasan TNF- α lalu memicu inflamasi dan resistensi insulin. Resistensi insulin berhubungan dengan produksi *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) pada hati, penurunan kadar HDL, peningkatan kadar LDL, serta retensi natrium yang menyebabkan hiperglikemia dan hipertensi sehingga memicu aterosklerosis. Jika aterosklerosis terjadi pada pembuluh darah menuju otak maka dapat menyebabkan stroke.²⁶

Penelitian ini menemukan bahwa sering mengonsumsi minuman tinggi gula berhubungan dengan peningkatan risiko stroke. Penelitian ini sejalan dengan penelitian kohort di Swedia yang menunjukkan bahwa konsumsi gula tambahan >20% kebutuhan energi dihubungkan dengan peningkatan prevalensi stroke sebesar 1,39 kali dibandingkan subjek yang mengonsumsi 7,5-10 persen dari kebutuhan energi.²⁷ Penelitian sekunder data *The National Health and Nutrition Examination Survey* menunjukkan bahwa dewasa yang mengonsumsi gula tambahan sebanyak 10-24 persen dari kebutuhan energi memiliki peningkatan risiko kematian akibat gagal jantung sebesar 30 persen. Rekomendasi konsumsi gula tambahan oleh *American Heart Association* yaitu <100 kkal/hari pada perempuan dan <150 kkal pada laki-laki.²⁸

Kelebihan konsumsi gula mengakibatkan gangguan sekresi insulin serta resistensi insulin pada jaringan adiposa otot dan hati. Gangguan sekresi insulin disebabkan oleh penurunan fungsi dan massa sel- β pankreas. Kondisi ini didukung oleh resistensi terhadap hormon *Glucagon-Like Peptide 1* (GLP1) dan hormon *Glucose-dependent Insulinotropic Polypeptide* (GIP) yang menyebabkan peningkatan sekresi glukagon dan berkontribusi dalam produksi

glukosa hepatic. Kelebihan produksi glukosa hepatic menyebabkan peningkatan reabsorpsi glukosa pada ginjal serta peningkatan kandungan glukosa pada urin. Hal ini dapat menjadi penanda terjadinya hiperglikemia yang umumnya terjadi pada penderita diabetes melitus.²⁹ Peningkatan respon inflamasi pada penderita diabetes melitus berperan dalam pembentukan plak pada arteri yang berisiko menyumbat aliran darah menuju otak dan menyebabkan stroke.³⁰

Kelebihan konsumsi natrium dapat meningkatkan cairan ekstraseluler sehingga membuat tubuh berusaha untuk menarik cairan intraseluler. Hal ini menyebabkan peningkatan tekanan darah yang dalam jangka panjang dapat mengubah struktur dinding arteri yang berakibat pada kekakuan arteri.³¹ Serat elastin dan kolagen merupakan komponen penting matriks ekstraseluler pada dinding arteri. Rasio serat elastin dan kolagen diatur oleh Matriks MetalloProteinase (MMPs) yang menentukan viskoelastik pembuluh arteri. Konsumsi makanan tinggi natrium menyebabkan aktivasi matriks MMP2 dan MMP9 lalu menstimulasi TGF β -1 sehingga terjadi penipisan dan pemecahan serat elastin serta kolagen. Jika stimulasi TGF β -1 berlebih maka akan menghambat produksi kolagenase dan muncul efek fibrogenik sehingga menyebabkan kekakuan dan peningkatan tekanan darah.³¹

Tekanan darah tinggi dapat menyebabkan stress oksidatif lalu merangsang reaksi inflamasi pada pembuluh darah otak. Reaksi inflamasi ini terjadi karena produksi kemokin, sitokin, dan proliferasi limfosit. Stress oksidatif tersebut mengaktifkan sel imun lalu menghasilkan *reactive oxygen species* dan angiotensin II yang dapat mengganggu fungsi serta struktur serebrovaskular sehingga berdampak pada stroke.³¹ Sejalan dengan penelitian pada dewasa di Manhattan yang menunjukkan bahwa konsumsi natrium ≥ 4000 mg/hari dapat meningkatkan risiko stroke 2,59 kali dibandingkan subjek yang mengonsumsi ≤ 1500 mg/hari dengan peningkatan risiko stroke sebesar 17 persen setiap penambahan konsumsi natrium 500 mg/hari.³²

Konsumsi makanan berlemak dengan frekuensi sering merupakan faktor risiko stroke. Asupan lemak harian sebesar 65 gram dengan rerata kebutuhan kalori 1565 kkal/hari (memenuhi sekitar 37% kalori harian) berkaitan

dengan peningkatan risiko stroke iskemik sebesar 60 persen.³³ Sering mengonsumsi makanan tinggi lemak berpengaruh terhadap peningkatan kadar kolesterol dalam darah sehingga dapat menimbulkan plak yang menyumbat pembuluh darah. Kondisi ini mampu mengurangi elastisitas pembuluh darah lalu menaikkan volume dan tekanan darah sehingga akan memperbesar risiko terjadinya stroke.⁶ Pasien stroke dengan dislipidemia cenderung mengalami penurunan volume *White Matter Hyperintensity* (WMH) yang menandakan perkembangan infark stroke mengarah ke hasil klinis yang buruk. Penurunan volume WMH disebabkan oleh peningkatan kadar LDL dan penurunan HDL yang terjadi pada pasien dislipidemia.³⁴

Selaras pada penelitian dengan subjek dewasa yang menunjukkan bahwa konsumsi daging yang dibakar berisiko 1,21 kali lebih besar terhadap stroke.³⁵ Daging mengandung komponen *Advanced Glycation End Products* (AGEs) yang akan meningkat secara signifikan saat diolah dengan suhu tinggi. Interaksi dengan *Receptor for Advanced Glycation End Products* (RAGE) dapat mengganggu kerja sel normal serta menyebabkan kekakuan vaskular, inflamasi, serta stress oksidatif. Kelebihan kadar AGEs-RAGE dalam tubuh dapat meningkatkan inflamasi pasca stroke yang dapat menyebabkan kerusakan iskemik dalam otak dan cedera jantung. Selain itu, peningkatan kadar AGEs merupakan tanda awal munculnya diabetes melitus, penyakit jantung koroner, dan stroke.³⁶ Penelitian kohort selama 26 tahun *follow-up* pada dewasa menghasilkan bahwa konsumsi daging yang dibakar sebanyak 50 gram/hari dihubungkan dengan peningkatan risiko stroke 2,02 kali dibandingkan daging yang tidak dibakar.³⁷

Hasil penelitian pada pasien stroke di Nigeria menunjukkan bahwa dislipidemia yang ditandai dengan penurunan kolesterol HDL merupakan faktor risiko stroke tertinggi diikuti oleh hipertensi dan diabetes melitus.³⁸ Studi lain menunjukkan bahwa makanan yang dibakar umumnya didahului dengan proses marinasi menggunakan saus yang mengandung minyak sehingga tinggi kandungan lemak jenuh. Selain itu, jika proses pembakaran dilakukan pada suhu $\geq 120^{\circ}\text{C}$ maka dapat menghasilkan senyawa akrilamida yang dapat meningkatkan kolesterol total, LDL, VLDL, trigliserida serta

menurunkan HDL. Selain itu, proses pengolahan daging yang dibakar diatas api secara langsung juga menghasilkan amina heterosiklik yang berperan dalam peningkatan stress oksidatif sehingga berisiko menyebabkan abnormalitas profil lipid.³⁹

Kurang konsumsi buah dan sayur merupakan faktor risiko stroke. Hasil ini sejalan dengan penelitian pada pasien rumah sakit di Palangka Raya yang menunjukkan bahwa kurang mengonsumsi sayur berwarna serta buah berpeluang 4,17 kali dan 5,52 kali terhadap stroke. Kandungan kalium pada buah berwarna kuning, seperti belimbing, nanas, dan pisang mampu mengurangi efek natrium yang dapat menurunkan tekanan darah sehingga berkontribusi dalam penurunan risiko stroke.¹⁶ Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa konsumsi apel, pir, serta sayuran berdaun hijau sebanyak 5 porsi/hari secara signifikan berhubungan dengan penurunan risiko stroke. Hal ini dikarenakan adanya kandungan flavonoid yang diketahui dapat menurunkan risiko stroke. Konsumsi flavonoid 100 mg/hari berhubungan dengan 9 persen penurunan risiko stroke.⁴⁰

Flavonoid yang terdapat pada buah apel, pir, dan anggur memiliki efek antioksidan, antiinflamasi, antihipertensi, menghambat peroksidasi lipid, dan mencegah aterosklerosis. Komponen karotenoid salah satunya likopen dikaitkan dengan penurunan inflamasi, stress oksidatif, disfungsi endotel, dan kekakuan arteri yang dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskular termasuk aterosklerosis dan infark miokardial. Konsumsi likopen sebanyak 10 mg/hari diketahui dapat menurunkan risiko stroke. Buah berwarna kuning dan merah serta sayur berdaun hijau yang tinggi karotenoid yaitu wortel, tomat, brokoli, bayam, dan selada. Vitamin B kompleks yaitu asam folat, vitamin B6, riboflavin, dan niasin memiliki peran penting dalam penurunan homosistein yang dapat mencegah disfungsi arteri endotel. Vitamin B kompleks mampu menghambat peradangan vaskular dengan menurunkan produksi *reactive oxygen species*, oksidasi LDL, dan produksi sitokin inflamasi yang terlibat dalam atherogenesis.⁴¹ Buah dan sayur yang mengandung vitamin B kompleks yaitu brokoli, bayam, jeruk, alpukat, dan pisang. Selain itu, kandungan kalsium dan kalium pada sayur dapat menurunkan tekanan darah yang

berkontribusi dalam penurunan risiko stroke. Konsumsi kalium sebanyak 1000 mg/hari dapat menurunkan risiko stroke iskemik sebesar 11 persen.⁴¹

Penelitian ini memiliki kelebihan yaitu penggunaan subjek dalam jumlah besar dan wilayah yang luas sehingga dapat menggambarkan hubungan perilaku konsumsi dan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke pada populasi dewasa di Indonesia. Selain itu, adanya buku pedoman pengisian kuesioner, buku peraga, serta pengisian kuesioner oleh enumerator Riskesdas mendukung hasil penelitian ini semakin valid. Akan tetapi, penelitian ini memiliki keterbatasan, misalnya hanya memuat data frekuensi asupan makan tetapi tidak dapat melihat jumlahnya, sehingga makanan yang dikonsumsi oleh subjek tidak dapat melihat zat gizi yang dikonsumsi. Selain itu, makanan yang dibakar juga tidak dibedakan jenisnya karena tiap makanan memiliki kandungan AGEs yang berbeda. Keterbatasan yang lain adalah tidak ada penjelasan tambahan apakah subjek mengonsumsi buah utuh ataupun jus buah dengan tambahan pemanis karena keduanya memiliki efek berbeda terhadap stroke. Pola makan pada subjek yang sudah terkena stroke kemungkinan akan berubah. Terlebih, pola makan dalam kuesioner Riskesdas 2018 hanya melihat asupan dalam satu bulan terakhir. Hal tersebut akan mempengaruhi nilai OR. Demikian pula dengan aktivitas fisik dan kondisi penyerta yang lain termasuk hasil lab.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Sering mengonsumsi makanan berisiko (minuman manis, makanan asin, makanan berlemak, makanan yang dibakar, makanan olahan berpengawet, minuman berkarbonasi, dan makanan instan), kurang mengonsumsi buah dan sayur, serta memiliki kondisi penyerta (obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, serta diabetes melitus) dapat meningkatkan risiko stroke pada usia dewasa di Indonesia.

Saran

Diperlukan penelitian lanjutan menggunakan desain studi longitudinal dengan menggunakan Semi-quantitative FFQ (SQFFQ)

yang tidak hanya terbatas pada frekuensi konsumsi saja tetapi juga menilai asupan zat gizi secara kuantitatif. Diet yang sehat dengan menerapkan pola gizi seimbang dan pencegahan kondisi penyerta diperlukan untuk menghindari penyakit stroke.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM-RPIBT), Universitas Diponegoro atas pendanaan penelitian dan publikasi artikel ini (233-36/UN7.6.1/PP/2021)

RUJUKAN

1. Arba F, Leigh R, Inzitari D, Warach SJ, Luby M, Lees KR. Blood-brain barrier leakage increases with small vessel disease in acute ischemic stroke. *Neurology* 2017; 89: 2143-2150. 2017/10/27. DOI: 10.1212/wnl.0000000000004677.
2. Yuliana S, Yu E, Rias YA, Atikah N, Chang HJ, Tsai HT. Associations among disability, depression, anxiety, stress, and quality of life between stroke survivors and their family caregivers: An Actor-Partner Interdependence Model. *J Adv Nurs* 2022 2022/10/19. DOI: 10.1111/jan.15465.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kebijakan dan Strategi Pencegahan dan Pengendalian Stroke di Indonesia. Kemenkes RI 2017.
4. Association AH. Heart Disease and Stroke Statistics Update Fact Sheet At-a-Glance; 2021. 2021.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan nasional riskesdas 2018. Jakarta: Kemenkes RI 2018.
6. Ramadhani PA, Adriani M. Hubungan tingkat stres, asupan natrium, dan riwayat makan dengan kejadian stroke. *Media Gizi Indonesia* 2015; 10: 104-110.
7. Ikehara S, Iso H, Date C, Kikuchi S, Watanabe Y, Inaba Y, et al. Salt preference and mortality from stroke and coronary heart disease for Japanese men and women: the JACC study. *Prev Med* 2012; 54: 32-37.
8. Schulze MB, Martínez-González MA, Fung TT, Lichtenstein AH, Forouhi NG. Food based dietary patterns and chronic disease prevention. *BMJ* 2018; 361.
9. Magwood GS, White BM, Ellis C. Stroke-Related Disease Comorbidity and Secondary

- Stroke Prevention Practices Among Young Stroke Survivors. *J Neurosci Nurs* 2017; 49: 296-301. 2017/08/18. DOI: 10.1097/jnn.0000000000000313.
10. Yang YS, Han BD, Han K, Jung JH, Son JW. Obesity Fact Sheet in Korea, 2021: Trends in Obesity Prevalence and Obesity-Related Comorbidity Incidence Stratified by Age from 2009 to 2019. *J Obes Metab Syndr* 2022; 31: 169-177. 2022/07/01. DOI: 10.7570/jomes22024.
 11. Yan S, Sha S, Li S, Wang D, Jia Y. Association between hypertension and stroke in US adults in the National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) 2007 to 2018. *Postgrad Med* 2022 2022/10/20. DOI: 10.1080/00325481.2022.2138470.
 12. Zhou H, Ding X, Yang Q, Chen S, Li Y, Zhou X, et al. Associations of Hypertriglyceridemia Onset Age With Cardiovascular Disease and All-Cause Mortality in Adults: A Cohort Study. *J Am Heart Assoc* 2022; 11: e026632. 2022/10/18. DOI: 10.1161/jaha.122.026632.
 13. Yuan K, Chen J, Xu P, Zhang X, Gong X, Wu M, et al. A nomogram for predicting stroke recurrence among young adults. *Stroke* 2020; 51: 1865-1867.
 14. Wahyuningrum DR, Retnaningsih R, Kartasurya MI. The effect of addition protein, phosphatidylcholine, phosphatidylserine, and inulin on GFAP levels of acute ischemic stroke patients at Dr. Kariadi Hospital, Semarang. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)* 2021; 9: 184-197.
 15. Renamastika SN, Mahati E, Kartasurya M, Pramukarso D, Pudjonarko D, Retnaningsih R. The effect of additional protein, phosphatidylcholine, phosphatidylserine, and inulin on S100 β levels of acute ischemic stroke patients at Dr. Kariadi Central Hospital, Semarang. *Jurnal Gizi Indonesia: The Indonesian Journal of Nutrition* 2021.
 16. Perawaty P, Dahlan P, Astuti H. Pola makan dan hubungannya dengan kejadian stroke di RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)* 2016; 2: 51-61.
 17. Suwaryo PAW, Widodo WT, Setianingsih E. Faktor risiko yang mempengaruhi kejadian stroke. *Jurnal Keperawatan* 2019; 11: 251-260.
 18. Budi H, Bahar I, Sasmita H. Faktor Risiko Stroke pada Usia Produktif di Rumah Sakit Stroke Nasional (RSSN) Bukit Tinggi. *Jurnal Persatuan Perawat Nasional Indonesia (JPPNI)* 2020; 3: 129-140.
 19. Dewanti D, Syauqy A, Noer ER, Pramono A. Hubungan Pola Makan dan Aktivitas Fisik Dengan Obesitas Sentral Pada Usia Lanjut di Indonesia: Data Riset Kesehatan Dasar. *Gizi Indonesia* 2022; 45: 79-90.
 20. Eng JJ, Reime B. Exercise for depressive symptoms in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation* 2014; 28: 731-739.
 21. Harbuwono DS, Tahapary DL, Tarigan TJE, Yunir E. New proposed cut-off of waist circumference for central obesity as risk factor for diabetes mellitus: Evidence from the Indonesian Basic National Health Survey. *PLoS One* 2020; 15: e0242417. 2020/11/19. DOI: 10.1371/journal.pone.0242417.
 22. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *Eur Heart J* 2018; 39: 3021-3104.
 23. Expert Panel on Detection E. 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). *JAMA* 2001; 285: 2486-2497.
 24. American Dietetic Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care* 2021; 44: S15-s33. 2020/12/11. DOI: 10.2337/dc21-S002.
 25. De Silva DA, Woon FP, Chen C, Chang HM, Wong MC. Serum erythrocyte sedimentation rate is higher among ethnic South Asian compared to ethnic Chinese ischemic stroke patients. Is this attributable to metabolic syndrome or central obesity? *J Neurol Sci* 2009; 276: 126-129. 2008/10/22. DOI: 10.1016/j.jns.2008.09.015.
 26. Ha KH, Kim DJ. Association of metabolic syndrome with coronary artery calcification. *Korean J Intern Med* 2014; 30: 29-31.
 27. Janzi S, Ramne S, González-Padilla E, Johnson L, Sonestedt E. Associations between added sugar intake and risk of four different cardiovascular diseases in a Swedish population-based prospective cohort study. *Front Nutr* 2020; 7: 603653.
 28. Yang Q, Zhang Z, Gregg EW, Flanders WD, Merritt R, Hu FB. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. *JAMA Internal Medicine* 2014; 174: 516-524.
 29. DeFronzo RA, Ferrannini E, Groop L, Henry RR, Herman WH, Holst JJ, et al. Type 2

- diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Primers* 2015; 1: 1-22.
30. Sharma A, Mittal S, Aggarwal R, Chauhan MK. Diabetes and cardiovascular disease: inter-relation of risk factors and treatment. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences* 2020; 6: 1-19.
 31. Grillo A, Salvi L, Coruzzi P, Salvi P, Parati G. Sodium intake and hypertension. *Nutrients* 2019; 11: 1970.
 32. Gardener H, Rundek T, Wright CB, Elkind MS, Sacco RL. Dietary sodium and risk of stroke in the Northern Manhattan study. *Stroke* 2012; 43: 1200-1205.
 33. Boden-Albala B, Elkind MS, White H, Szumski A, Paik MC, Sacco RL. Dietary total fat intake and ischemic stroke risk: the Northern Manhattan Study. *Neuroepidemiology* 2009; 32: 296-301.
 34. Menet R, Bernard M, ElAli A. Hyperlipidemia in stroke pathobiology and therapy: Insights and perspectives. *Front Physiol* 2018; 9: 488.
 35. Zheng Y, Li Y, Satija A, Pan A, Sotos-Prieto M, Rimm E, et al. Association of changes in red meat consumption with total and cause specific mortality among US women and men: two prospective cohort studies. *BMJ* 2019; 365.
 36. Filipov A, Fuchshuber H, Kraus J, Ebert AD, Sandikci V, Alonso A. Measuring of Advanced Glycation End Products in Acute Stroke Care: Skin Autofluorescence as a Predictor of Ischemic Stroke Outcome in Patients with Diabetes Mellitus. *Journal of Clinical Medicine* 2022; 11: 1625.
 37. Micha R, Michas G, Mozaffarian D. Unprocessed red and processed meats and risk of coronary artery disease and type 2 diabetes—an updated review of the evidence. *Curr Atheroscler Rep* 2012; 14: 515-524.
 38. Olamoyegun MA, Akinlade AT, Fawale MB, Ogbera AO. Dyslipidaemia as a risk factor in the occurrence of stroke in Nigeria: prevalence and patterns. *The Pan African Medical Journal* 2016; 25.
 39. Carvalho A, Miranda A, Santos F, Loureiro APdM, Fisberg RM, Marchioni D. High intake of heterocyclic amines from meat is associated with oxidative stress. *Brit J Nutr* 2015; 113: 1301-1307.
 40. Tang Z, Li M, Zhang X, Hou W. Dietary flavonoid intake and the risk of stroke: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ* 2016; 6: e008680.
 41. Przybylska S, Tokarczyk G. Lycopene in the prevention of cardiovascular diseases. *International Journal of Molecular Sciences* 2022; 23: 1957.