KORESPONDENSI PAPER

Judul : **HUBUNGAN ANTARA POLA MAKAN DAN PENYAKIT PENYERTA DENGAN KEJADIAN STROKE PADA DEWASA DI INDONESIA: RISKESDAS 2018**

Jurnal : **Journal of The Indonesian Nutrition Association**

Penulis: Ahmad Syauqy, Lydia Ratnadewi Wiragapa, Moesijanti Y E Soekatri, Fitrah Ernawati, Choirun Nissa, Fillah Fithra Dieny

Status : Jurnal Nasional Terakreditasi SINTA 2

No.	Aktivitas	Tanggal	Halaman
1.	Submission Artikel	29 Oktober 2022	1-15
2.	Editor Decision: Revision Required	31 Januari 2023	16
3.	Review substansi dari 2 Reviewer	31 Januari 2023	17-42
4.	Jawaban Authors terkait review substansi	4 Februari 2023	43-52
5	Perbaikan manuskrip terkait review substansi	4 Februari 2023	53-63
5.	Letter of Accepted	6 Februari 2023	64
6.	Artikel Published	2023	65
7.	Artikel Final	Vol. 46, No. 1, Februari 2023	65-77

SUBMISSION

LETTER OF SUBMISSION

Dear Dr. Sudikno, *Editor-in-Chief*,
All authors have approved and agreed to submit the manuscript entitled "Association between Food Patterns and Comorbidities with Incident of Stroke among Adults in Indonesia: Data Analysis of 2018 Health Basic Research" to *Gizi Indonesia*. The significance of the study is that This study utilized data of 2018 Health Basic Research (Riskesdas) on 15,539 subjects aged ³45 years that represented the Indonesian population. Therefore this study aims to evaluate the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. The content of the manuscript is original, it has not been published or accepted for publication and will not be submitted to any other journals while it is under consideration by *Gizi Indonesia*. All authors read and approved the final version of the manuscript for submission.
If you have any questions, please feel free to call me at +6224-76402881. I am looking forward to your response.

Sincerely,
Ahmad Syauqy (corresponding author)

ARTIKEL AWAL

HUBUNGAN ANTARA POLA MAKAN DAN PENYAKIT PENYERTA DENGAN KEJADIAN STROKE PADA DEWASA DI INDONESIA: RISKESDAS 2018

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

Ahmad Syauqy[1], Lydia Ratnadewi Wiragapa[1], Moesijanti Y E Soekatri[2], Fitrah Ernawati[3], Choirun Nissa[1], Fillah Fithra Dieny[1],

[1]Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

[2]Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Jakarta

[3]Peneliti Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi, Badan Riset dan Inovasi Nasional

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

ABSTRACT

Several risk factors for stroke include frequent unhealthy food patterns and having comorbidities. The aim of the study was to analyze the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized data from 2018 Health Basic Research (Riskesdas) with cross sectional design on 15,539 subjects aged ≥45 years in Indonesia. Riskesdas used a food frequency questionnaire and structured questionnaire to collect the data. Logistic regression analysis was used to compare food patterns and comorbidities with stroke. 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 foods (OR: 2,139; 95% CI: 1,757-2,605), and baked goods (OR: 1,473; 95% CI: 1,166-1,860), and less 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) was 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, central obesity, hypertension, diabetes mellitus, stroke

ABSTRAK

Prevalensi stroke cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Beberapa faktor penyebab stroke yaitu sering mengkonsumsi makanan berisiko, kurang mengkonsumsi buah dan sayur, serta memiliki penyakit penyerta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan perilaku makan dan penyakit penyerta dengan kejadian stroke pada dewasa di Indonesia. Penelitian ini menggunakan data Riskesdas 2018 dengan desain cross sectional pada 15.539 subjek berusia 45 tahun keatas di Indonesia. Riskesdas menggunakan food frequency questionnaire dan kuesioner terstruktur untuk mengambil data. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif, chi-square, independent t-test, serta regresi logistik. Sering menkonsumsi 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 mengkonsumsi 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 kejadian 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 kejadian stroke. Sering mengkonsumsi 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 penyakit penyerta meningkatkan risiko stroke pada dewasa di Indonesia.

Kata Kunci: pola makan, obesitas sentral, hipertensi, diabetes melitus, stroke

PENDAHULUAN

Stroke merupakan suatu penyakit yang terjadi saat pembuluh darah ke otak pecah atau mengalami penyumbatan yang dapat menyebabkan jaringan otak mengalami kematian.[1] Stroke menyebabkan ketergantungan pasien terhadap orang lain yang berdampak pada penurunan kualitas hidup.[2] Pada tahun 2015, jumlah kematian akibat stroke berada pada urutan kedua setelah penyakit jantung iskemik.[3] Data *American Heart Association* mencatat sebanyak 17 juta kasus stroke dan 6,6 juta kematian terjadi di berbagai negara pada tahun 2019.[4] Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi stroke menempati posisi ketiga setelah hipertensi dan obesitas sentral. Selain itu, tren prevalensi stroke cenderung meningkat seiring bertambahnya usia dan didominasi oleh penduduk dewasa lanjut.[5]

Peningkatan prevalensi stroke dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti karakteristik demografi, gaya hidup, dan adanya penyakit penyerta. Gaya hidup meliputi perilaku makan tidak sehat, kurang melakukan aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, serta perilaku merokok yang diyakini dapat meningkatkan kejadian stroke.[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 stroke dengan *Odd Ratio* (OR) sebesar 1,22.[7] Sebaliknya, studi lain menunjukkan bahwa perilaku makan sehat yaitu tinggi konsumsi serealia utuh, sayur, dan buah berhubungan dengan penurunan risiko kanker, penyakit jantung koroner, dan stroke.[8]

Selain pola makan, adanya penyakit penyerta seperti obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, dan diabetes melitus juga memicu terjadinya stroke.[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 stroke.[10] Hipertensi dapat merusak dinding pembuluh darah menuju otak melalui penyempitan dinding arteri sehingga berisiko terhadap stroke.[11] Peningkatan profil lipid darah, salah satunya kadar kolesterol juga dapat menyebabkan aterosklerosis kemudian berdampak pada stroke.[12] Penelitian lain pada pasien dewasa menunjukkan bahwa diabetes melitus berisiko 3,224 kali lebih besar terhadap stroke.[13]

Penelitian yang berfokus pada hubungan perilaku makan atau penyakit penyerta dengan kejadian stroke masih terbatas di Indonesia, terutama yang menggunakan survey nasional dengan subjek dalam jumlah yang besar. Mengingat tren perilaku konsumsi yang mulai beralih ke makanan tidak sehat serta prevalensi penyakit penyerta yang terus meningkat sehingga akan menyebabkan risiko seseorang untuk mengalami stroke. Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan perilaku makan dan penyakit penyerta dengan kejadian stroke 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 berdasakan kerangka sampel Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2018 oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dengan metode *stratification sampling*. Setelah itu, dilanjutkan pemilihan subsampel untuk dilakukan pemeriksaan profil lipid dan glukosa darah dengan tingkat keterwakilan nasional sebanyak 2.500 Blok Sensus (BS) pada 26 provinsi.[5] Dari subsampel 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 stroke. Sejumlah 15539 subjek yang memenuhi kriteria inklusi diikutkan 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.

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 transportasi) dalam jumlah hari per minggu dan jumlah menit per hari. Aktivitas fisik 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, 14]

Data pola makan diperoleh menggunakan food frequency questionnaire (FFQ) yang sudah divalidasi 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 kafein sebagai 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, 15] 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.[16] 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.[17] 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.[18] Diabetes melitus menurut *American Diabetes Association* (ADA) yaitu kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) subjek ≥126 mg/dL.[19] Pengambilan spesimen darah dilakukan secara untuk menguji profil lipid dan kadar glukosa darah.[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 karakterisik, sedangkan rerata dan standar deviasi pada data numerik. Kedua, analisis bivariat untuk menganalisis hubungan pola makan dan penyakit penyerta dengan kejadian 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 penyakit penyerta dengan kejadian 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 gaya hidup. Nilai p<0,05 signifikan secara statistik.

HASIL

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

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 rendah (72,4%), tidak mengkonsumsi minuman beralkohol (99,1%), dan tidak merokok (62,8%).Tabel 2 menampilkan pola makan berdasarkan kejadian stroke. Diantara subjek dengan stroke, 79,3% sering mengkonsumsi minuman manis, 64,9% sering mengkonsumsi makanan asin, 88,2% sering mengkonsumsi makanan olahan berpengawet, 67,9% sering mengkonsumsi makanan instan, 79,8% sering mengkonsumsi makanan yang berlemak, 86,4% sering mengkonsumsi makanan yang dibakar, 87% kurang mengkonsumsi buah, dan 85,2% kurang mengkonsumsi sayur. Tabel 3 menampilkan penyakit peserta berdasarkan kejadian stroke. Diantara subjek dengan stroke, 54% menderita obesitas sentral, 63,7% menderita hipertensi, 52,8% menderita dislipidemia, 85,2% menderita diabetes melitus.

Faktor risiko (OR; 95% CI) terkait pola makan dengan kejadian stroke dijelaskan pada Tabel 4. Sering menkonsumsi minuman manis (OR:1,389; 95% CI:1,142-1,689), minuman berkarbonasi (OR: 1,525; 95% CI:1,032-2,254), 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 mengkonsumsi 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 kejadian stroke. Setelah disesuaikan dengan variabel perancu (demografi dan gaya hidup, Model 3), hanya minuman berkarbonasi yang tidak berhubungan. Faktor risiko (OR; 95% CI) terkait penyakit penyerta dengan kejadian 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 kejadian stroke di setiap model.

BAHASAN

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara pola makan dan penyakit penyerta dengan kejadian stroke pada dewasa di Indonesia. Penyakit penyerta yang terjadi pada pasien stroke biasanya didahului dengan obesitas sentral. Obesitas sentral berhubungan signifikan dengan kejadian stroke melalui mekanisme efek negatif metabolisme pada tekanan darah, kolesterol, trigliserida, dan resistensi insulin.[20] 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.[21]

Penelitian ini menemukan bahwa sering mengkonsumsi minuman tinggi gula sederhana berhubungan dengan peningkatan risiko kejadian stroke. Penelitian ini sejalan dengan penelitian kohort di Swedia yang menunjukkan bahwa konsumsi gula tambahan >20% kebutuhan energi dihubungkan dengan peningkatan kejadian stroke sebesar 1,39 kali dibandingkan subjek yang mengkonsumsi 7,5-10% dari kebutuhan energi.[22] Penelitian sekunder data *The National Health and Nutrition Examination Survey* menunjukkan bahwa dewasa yang mengkonsumsi gula tambahan sebanyak 10-24% dari kebutuhan energi memiliki peningkatan risiko kematian akibat gagal jantung sebesar 30%. Rekomendasi konsumsi gula tambahan oleh *American Heart Association* yaitu <100 kkal/hari pada perempuan dan <150 kkal pada laki-laki.[23]

Kelebihan konsumsi gula sederhana 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 hepatik. Kelebihan produksi glukosa hepatik menyebabkan peningkatan reabsopsi glukosa pada ginjal serta peningkatan kandungan glukosa pada urin. Hal ini dapat menjadi penanda terjadinya hiperglikemia yang umumnya terjadi pada penderita diabetes melitus.[24] Peningkatan respon inflamasi pada penderita diabetes melitus berperan dalam pembentukan plak pada arteri yang berisiko menyumbat aliran darah menuju otak dan menyebabkan stroke.[25]

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.[26] 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 TGFβ-1 sehingga terjadi penipisan dan pemecahan serat elastin serta kolagen. Jika stimulasi TGFβ-1 berlebih maka akan menghambat produksi kolagenase dan muncul efek fibriogenik sehingga menyebabkan kekakuan dan peningkatan tekanan darah.[26]

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.[26] Sejalan dengan penelitian pada dewasa di Manhattan yang menunjukkan bahwa konsumsi natrium ≥4000 mg/hari dapat meningkatkan kejadian stroke 2,59

kali dibandingkan subjek yang mengkonsumsi ≤1500 mg/hari dengan peningkatan risiko stroke sebesar 17% setiap penambahan konsumsi natrium 500 mg/hari.[27]

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%.[28] Sering mengkonsumsi 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.[29]

Selaras pada penelitian dengan subjek dewasa yang menunjukkan bahwa konsumsi daging yang dibakar berisiko 1,21 kali lebih besar terhadap stroke.[30] Daging mengandung komponen *Advanced Glycation End Products* (AGEs) yang akan meningkat secara signifikan saat diolah dengan suhu tinggi. Interaksi dengan *Receptor for Advance 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.[31] 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.[32]

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.[33] 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 ≥120ºC 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.[34]

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 mengkonsumsi 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.[35] 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% penurunan risiko stroke.[36]

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 infrak 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 aterogenesis.[37] 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%.[37]

Penelitian ini memiliki kelebihan yaitu penggunaan subjek dalam jumlah besar dan wilayah yang luas sehingga dapat menggambarkan hubungan perilaku konsumsi dan penyakit penyerta dengan kejadian 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. Disamping itu, penelitian ini masih memiliki kekurangan yaitu data asupan makanan hanya dapat melihat frekuensi tetapi tidak dapat melihat jenis makanan yang dikonsumsi oleh subjek sehingga kurang menggambarkan pola konsumsi dari segi kualitatif. Makanan yang dibakar juga tidak dibedakan pada penelitian ini karena tiap makanan memiliki kandungan AGEs yang berbeda. Selain itu, tidak diketahui apakah subjek mengkonsumsi buah utuh ataupun jus buah dengan tambahan pemanis karena keduanya memiliki efek berbeda terhadap stroke.

SIMPULAN

Sering mengkonsumsi makanan berisiko (minuman manis, makanan asin, makanan berlemak, makanan yang dibakar, makanan olahan berpengawet, minuman berkarbonasi, dan makanan instan), kurang mengkonsumsi buah dan sayur, serta menderita penyakit penyerta (obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, serta diabetes melitus) dapat meningkatkan risiko stroke pada 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 kuantitative. Diet yang sehat dan pencegahan penyakit 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, et al. 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, et al. 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. Kemenkes R. Kebijakan dan Strategi Pencegahan dan Pengendalian Stroke di Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2017: 20-23.
4. Association AH. Heart Disease and Stroke Statistics Update Fact Sheet At-a-Glance; 2021. 2021.
5. Kementertian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta: Kemenkes RI 2018. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
6. Ramadhani PA and 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, et al. Salt preference and mortality from stroke and coronary heart disease for Japanese men and women: the JACC study. Preventive medicine 2012; 54: 32-37.
8. Schulze MB, Martínez-González MA, Fung TT, et al. Food based dietary patterns and chronic disease prevention. BMJ 2018; 361.
9. Magwood GS, White BM and 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, et al. 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, et al. 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, 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, et al. A nomogram for predicting stroke recurrence among young adults. Stroke 2020; 51: 1865-1867.
14. Dewanti D, Syauqy A, Noer ER, et al. Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Obesitas Sentral Pada Usia Lanjut Di Indonesia: Data Riset Kesehatan Dasar. Gizi Indonesia 2022; 45: 79-90.
15. Eng JJ and Reime B. Exercise for depressive symptoms in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. Clinical rehabilitation 2014; 28: 731-739.
16. Harbuwono DS, Tahapary DL, Tarigan TJE, et al. 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.
17. Williams B, Mancia G, Spiering W, 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). European heart journal 2018; 39: 3021-3104.
18. 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.
19. Association AD. 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.

20. De Silva DA, Woon FP, Chen C, et al. 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.
21. Ha KH and Kim DJ. Association of metabolic syndrome with coronary artery calcification. The Korean Journal of Internal Medicine 2014; 30: 29-31.
22. Janzi S, Ramne S, González-Padilla E, et al. Associations between added sugar intake and risk of four different cardiovascular diseases in a Swedish population-based prospective cohort study. Frontiers in nutrition 2020; 7: 603653.
23. Yang Q, Zhang Z, Gregg EW, et al. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. JAMA internal medicine 2014; 174: 516-524.
24. DeFronzo RA, Ferrannini E, Groop L, et al. Type 2 diabetes mellitus. Nature reviews Disease primers 2015; 1: 1-22.
25. Sharma A, Mittal S, Aggarwal R, et al. Diabetes and cardiovascular disease: inter-relation of risk factors and treatment. Future Journal of Pharmaceutical Sciences 2020; 6: 1-19.
26. Grillo A, Salvi L, Coruzzi P, et al. Sodium intake and hypertension. Nutrients 2019; 11: 1970.
27. Gardener H, Rundek T, Wright CB, et al. Dietary sodium and risk of stroke in the Northern Manhattan study. Stroke 2012; 43: 1200-1205.
28. Boden-Albala B, Elkind MS, White H, et al. Dietary total fat intake and ischemic stroke risk: the Northern Manhattan Study. Neuroepidemiology 2009; 32: 296-301.
29. Menet R, Bernard M and ElAli A. Hyperlipidemia in stroke pathobiology and therapy: Insights and perspectives. Frontiers in physiology 2018; 9: 488.
30. Zheng Y, Li Y, Satija A, 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.
31. Filipov A, Fuchshuber H, Kraus J, et al. 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.
32. Micha R, Michas G and Mozaffarian D. Unprocessed red and processed meats and risk of coronary artery disease and type 2 diabetes–an updated review of the evidence. Current atherosclerosis reports 2012; 14: 515-524.
33. Olamoyegun MA, Akinlade AT, Fawale MB, et al. Dyslipidaemia as a risk factor in the occurrence of stroke in Nigeria: prevalence and patterns. The Pan African Medical Journal 2016; 25.
34. Carvalho A, Miranda A, Santos F, et al. High intake of heterocyclic amines from meat is associated with oxidative stress. British Journal of Nutrition 2015; 113: 1301-1307.
35. Perawaty P, Dahlan P and 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.
36. Tang Z, Li M, Zhang X, et al. Dietary flavonoid intake and the risk of stroke: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. BMJ open 2016; 6: e008680.
37. Przybylska S and Tokarczyk G. Lycopene in the prevention of cardiovascular diseases. International Journal of Molecular Sciences 2022; 23: 1957.

Tabel 1
Karakteristik Subjek (n=15539)

Variabel	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)
Gaya Hidup	
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
Pola Makan berdasarkan Kejadian Stroke (n=15539)

Variabel	Stroke		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
Penyakit Penyerta berdasarkan Kejadian Stroke (n=15539)

Variabel	Stroke		Total	p
	Ya	Tidak		
Penyakit Penyerta				
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 Sistolik	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 4
Hasil Regresi Logistik Perilaku Makan Terhadap Kejadian Stroke

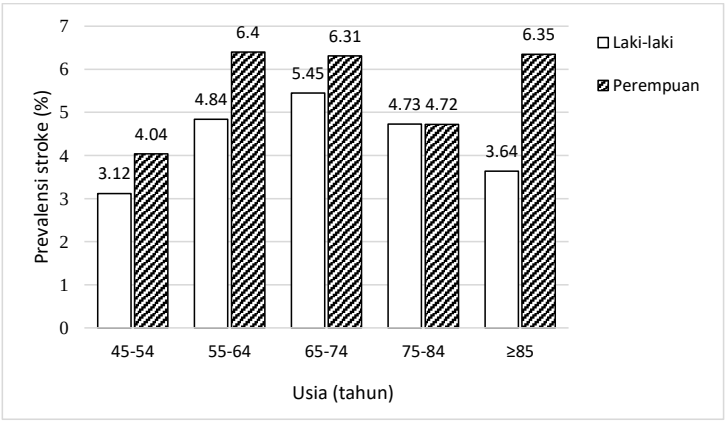
Variabel		Model 1[a]	Model 2[b]	Model 3[c]
		OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)
Minuman Manis	Jarang	1	1	1
	Sering	1,389 (1,142-1,689)	1,488 (1,221-1,812)	1,345 (1,102-1,640)
	p	0,001*	<0,001*	0,003*
Minuman	Jarang	1	1	1
Berkarbonasi	Sering	1,525 (1,032-2,254)	1,632 (1,102-2,417)	1,476 (0,997-2,185)
	p	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	Jarang	1	1	1
Berpengawet	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	Jarang	1	1	1
Dibakar	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*

[a]Unadjusted. [b]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan).
[c]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).

Tabel 5
Hasil Regresi Logistik Penyakit Penyerta Terhadap Kejadian Stroke

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*

[a]Unadjusted. [b]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan).
[c]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).



Gambar 1
Prevalensi Stroke Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

REVISION REQUIRED

EDITOR/AUTHOR CORRESPONDENCE

GIZI INDONESIA
https://www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

Editor
2023-01-31
03:48 AM

DELETE

Subject: [Gizindo] Editor Decision
Yth. Ahmad Syauqy, dkk

Sehubungan dengan artikel Saudara yang didaftarkan ke GIZI INDONESIA, dengan judul "Association between Food Patterns and Comorbidities with Incident of Stroke among Adults in Indonesia: Data Analysis of 2018 Health Basic Research".

Berdasarkan hasil review diputuskan diterima dengan perbaikan. Mohon perbaikan dikirimkan dengan mempertimbangkan masukan kedua Reviewer. Demikian, terima kasih.

Redaksi GIZI INDONESIA
jurnalgizi@gmail.com

REVIEW SUBSTANSI
Reviewer 1

HUBUNGAN ANTARA POLA MAKAN DAN PENYAKIT PENYERTA DENGAN KEJADIAN STROKE 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

Commented [rev1]: 1. Manuskrip ini sudah cukup baik dan detil dalam penulisan setiap bab nya.
2. Beberapa penjelasan perlu ditambahkan untuk semakin memudahkan pembaca dalam mencerna hasil analisis.
3. Masih ditemukan typo huruf, penulisan huruf kapital, atau kesalahan penulisan lainnya, perlu melihat KBBI yang berlaku saat ini, contoh yang paling banyak ditemukan yaitu kata "mengkonsumsi" seharusnya adalah "mengonsumsi.
4. Saran substansi dapat dilihat pada komen di setiap section.
5. Revisi mohon ditandai dengan font berwarna merah.

Commented [rev2]: Cek kembali grammar, masih ditemukan beberapa kesalahan.

ABSTRACT

Several risk factors for stroke including frequent unhealthy food patterns and having comorbidities would be analyzed. The aim of the study was to evaluate the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized data of 2018 Health Basic Research (Riskesdas) with cross sectional design on 15,539 subjects aged ≥45 years in Indonesia. Data taken using a food frequency questionnaire and structured questionnaire. Logistic regression analysis was used to analyzed 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 baked goods (OR: 1,473; 95% CI: 1,166-1,860), and less 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 significantly.

Keywords: food patterns, comorbidities, adults, stroke

ABSTRAK

Prevalensi stroke cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Beberapa faktor penyebab stroke yaitu sering mengkonsumsi makanan berisiko, kurang mengkonsumsi buah dan sayur, serta memiliki penyakit penyerta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan pola makan dan penyakit penyerta dengan kejadian 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 menkonsumsi 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 mengkonsumsi 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 kejadian 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 kejadian stroke. Sering mengkonsumsi 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 penyakit penyerta meningkatkan risiko stroke pada dewasa di Indonesia.

Kata Kunci: pola makan, penyakit penyerta, dewasa, stroke

PENDAHULUAN

Stroke merupakan suatu penyakit yang terjadi saat pembuluh darah ke otak pecah atau mengalami penyumbatan yang dapat menyebabkan jaringan otak mengalami kematian.[1] Stroke menyebabkan ketergantungan pasien terhadap orang lain yang berdampak pada penurunan kualitas hidup.[2] Pada tahun 2015, jumlah kematian akibat stroke berada pada urutan kedua setelah penyakit jantung iskemik.[3] *American Heart Association* mencatat sebanyak 17 juta kasus stroke dan 6,6 juta

kematian terjadi di berbagai negara pada tahun 2019.[4] Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi stroke menempati posisi ketiga setelah hipertensi dan obesitas sentral. Selain itu, tren prevalensi stroke cenderung meningkat seiring bertambahnya usia dan didominasi oleh penduduk dewasa lanjut.[5]

Peningkatan prevalensi stroke dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti karakteristik demografi, gaya hidup, dan adanya penyakit penyerta. Gaya hidup meliputi perilaku makan tidak sehat, kurang melakukan aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, serta perilaku merokok yang terbukti dapat meningkatkan kejadian stroke.[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 stroke dengan *Odd Ratio* (OR) sebesar 1,22.[7] Sebaliknya, studi lain menunjukkan bahwa perilaku makan sehat yaitu tinggi konsumsi serealia utuh, sayur, dan buah berhubungan dengan penurunan risiko kanker, penyakit jantung koroner, dan stroke.[8]

Selain pola makan, adanya penyakit penyerta atau keadaan klinis seperti obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, dan diabetes melitus juga memicu terjadinya stroke.[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 stroke.[10] Hipertensi dapat merusak dinding pembuluh darah menuju otak melalui penyempitan dinding arteri sehingga berisiko terhadap stroke.[11] Peningkatan profil lipid darah, salah satunya kadar kolesterol juga dapat menyebabkan terjadinya aterosklerosis kemudian berdampak stroke.[12] Penelitian lain pada pasien dewasa menunjukkan bahwa diabetes melitus berisiko 3,224 kali lebih besar terhadap stroke.[13]

Penelitian yang berfokus pada hubungan perilaku makan atau penyakit penyerta dengan kejadian stroke masih terbatas di Indonesia, terutama yang menggunakan survey nasional dengan subjek dalam jumlah yang besar. Mengingat kecenderungan perilaku konsumsi yang mulai beralih ke makanan tidak sehat serta prevalensi penyakit penyerta yang terus meningkat sehingga akan menyebabkan risiko seseorang untuk mengalami stroke. Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan perilaku makan dan penyakit penyerta dengan kejadian stroke 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 berdasakan kerangka sampel Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2018 oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dengan metode *stratification sampling*. Setelah itu, dilanjutkan pemilihan subsampel untuk dilakukan pemeriksaan profil lipid dan glukosa darah dengan tingkat keterwakilan nasional sebanyak 2.500 Blok Sensus (BS) pada 26 provinsi.[5] Dari subsampel 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 stroke. Sejumlah 15539 subjek yang memenuhi kriteria inklusi diikutkan 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.

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, 14]

Data pola makan diperoleh menggunakan food frequency questionnaire (FFQ) yang sudah divalidasi 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, 15] 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.[16] 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.[17] 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.[18] Diabetes melitus menurut *American Diabetes Association* (ADA) yaitu kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) subjek ≥126 mg/dL.[19] Pengambilan spesimen darah dilakukan secara seuntuk menguji profil lipid dan kadar glukosa darah.[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 karakterisik, sedangkan rerata dan standar deviasi pada

Commented [rev3]: FFQ yang digunakan untuk periode berapa lama?

Commented [rev4]: Isitilan makanan berisiko ini dapat digunakan pada judul tabel dan narasi kalimat sehingga pembaca paham bahwa yang dimaksud dengan pola makan dalam manuskrip ini adalah pola makan makanan berisiko.

Commented [rev5]: Secara apa? Kalimat ini seperti terputus, tidak bisa dipahami secara menyeluruh.

data numerik. Kedua, analisis bivariat untuk menganalisis hubungan pola makan dan penyakit penyerta dengan kejadian 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 penyakit penyerta dengan kejadian 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 gaya hidup. Nilai p<0,05 signifikan secara statistik.

HASIL

Prevalensi stroke berdasarkan pengelompokkan 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%. Sedangkan subjek berjenis kelamin laki-laki yang berusia 65-74 tahun memiliki prevalensi stroke tertinggi yaitu 5,45%.

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 mengkonsumsi minuman beralkohol (99,1%), dan tidak merokok (62,8%).Tabel 2 menampilkan pola makan berdasarkan kejadian stroke. Diantara subjek dengan stroke, 79,3% sering mengkonsumsi minuman manis, 64,9% sering mengkonsumsi makanan asin, 88,2% sering mengkonsumsi makanan olahan berpengawet, 67,9% sering mengkonsumsi makanan instan, 79,8% sering mengkonsumsi makanan yang kaya berlemak, 86,4% sering mengkonsumsi makanan yang dibakar, 87% kurang mengkonsumsi buah, dan 85,2% kurang mengkonsumsi sayur. Tabel 3 menampilkan penyakit peserta berdasarkan kejadian stroke. Diantara subjek dengan stroke, 54% menderita obesitas sentral, 63,7% menderita hipertensi, 52,8% menderita dislipidemia, 85,2% menderita diabetes melitus.

Faktor risiko (OR; 95% CI) terkait pola makan dengan kejadian stroke dijelaskan pada Tabel 4. Sering menkonsumsi minuman manis (OR:1,389; 95% CI:1,142-1,689), minuman berkarbonasi (OR: 1,525; 95% CI:1,032-2,254), 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 mengkonsumsi 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 kejadian stroke. Setelah disesuaikan dengan variabel perancu (demografi dan gaya hidup, Model 3), hanya minuman berkarbonasi yang tidak berhubungan. Faktor risiko (OR; 95% CI) terkait penyakit penyerta dengan kejadian 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 kejadian stroke di setiap model.

Commented [rev6]: Tidak menemukan Gambar 1 maupun hasilnya pada manuskrip ini. Jika ingin ditampilkan sebaiknya setelah tabel karakteristik.

Commented [rev7]: Kata "kejadian" sebaiknya diganti menjadi "prevalensi" stroke, sesuaikan dengan narasi dan judul tabel di tempat lainnya.

Commented [rev8]: Interpretasikan hasil P-value dalam narasi sehingga lebih tepat ketika menyebutkan persentase lebih tinggi pada variabel tertentu.

Contoh prevalensi stroke secara signifikan lebih tinggi pada penduduk yang sering mengonsumsi minuman manis (P=0.001), ..., makanan asin (P<0,001), dsb

Commented [rev9]: 1. ….. peserta?
2. Istilah "penyakit penyerta" sebaiknya diganti menjadi "kondisi penyerta", jadi bisa digunakan untuk penyakit (hipertensi) maupun kondisi tertentu spt lingkar perut, tekanan darah, kolesterol, dsb, berlaku untuk narasi lainnya.
3. Lihat komen sebelumnya utk interpretasi hasil pada Tabel 2, interpretasikan hasil dalam narasi dengan mengakomodir semua hasil penting dan dibuat concise.

Commented [rev10]: Interpretasi seperti ini lakukan untuk menjelaskan hasil pada model 3, penting utk melihat penjelasan OR, 95%CI, dan p-value secara independent, setelah dikontrol variabel lainnya.

Interpretasi pada model 1 dapat dilakukan seperti narasi yang sudah tertulis pada model 3.

Commented [rev11]: Dikontrol dengan variabel ….

Commented [rev12]: Interpretasi dan nilai OR ini merujuk pada model yg mana? Saran cantumkan hasil pada model 3 setelah dikontrol variabel perancu.

Walaupun penulis memiliki banyak model dari hasil analisis, disarankan untuk tetap memilih 1 model yang akan menjadi kesimpulan hasil dan rekomendasi ke depan.

BAHASAN

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara pola makan dan penyakit penyerta dengan kejadian stroke pada dewasa di Indonesia. Penyakit penyerta yang terjadi pada pasien stroke biasanya didahului dengan obesitas sentral. Obesitas sentral berhubungan signifikan dengan kejadian stroke melalui mekanisme efek negatif metabolisme pada tekanan darah, kolesterol, trigliserida, dan resistensi insulin.[20] 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.[21]

Penelitian ini menemukan bahwa sering mengkonsumsi minuman tinggi gula berhubungan dengan peningkatan risiko kejadian stroke. Penelitian ini sejalan dengan penelitian kohort di Swedia yang menunjukkan bahwa konsumsi gula tambahan >20% kebutuhan energi dihubungkan dengan peningkatan kejadian stroke sebesar 1,39 kali dibandingkan subjek yang mengkonsumsi 7,5-10% dari kebutuhan energi.[22] Penelitian sekunder data *The National Health and Nutrition Examination Survey* menunjukkan bahwa dewasa yang mengkonsumsi gula tambahan sebanyak 10-24% dari kebutuhan energi memiliki peningkatan risiko kematian akibat gagal jantung sebesar 30%. Rekomendasi konsumsi gula tambahan oleh *American Heart Association* yaitu <100 kkal/hari pada perempuan dan <150 kkal pada laki-laki.[23]

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 hepatik. Kelebihan produksi glukosa hepatik menyebabkan peningkatan reabsopsi glukosa pada ginjal serta peningkatan kandungan glukosa pada urin. Hal ini dapat menjadi penanda terjadinya hiperglikemia yang umumnya terjadi pada penderita diabetes melitus.[24] Peningkatan respon inflamasi pada penderita diabetes melitus berperan dalam pembentukan plak pada arteri yang berisiko menyumbat aliran darah menuju otak dan menyebabkan stroke.[25]

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.[26] 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 TGFβ-1 sehingga terjadi penipisan dan pemecahan serat elastin serta kolagen. Jika stimulasi TGFβ-1 berlebih maka akan menghambat produksi kolagenase dan muncul efek fibriogenik sehingga menyebabkan kekakuan dan peningkatan tekanan darah.[26]

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.[26] Sejalan dengan penelitian pada dewasa di Manhattan yang menunjukkan bahwa konsumsi natrium ≥4000 mg/hari dapat meningkatkan kejadian stroke 2,59

kali dibandingkan subjek yang mengkonsumsi ≤1500 mg/hari dengan peningkatan risiko stroke sebesar 17% setiap penambahan konsumsi natrium 500 mg/hari.[27]

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%.[28] Sering mengkonsumsi 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.[29]

Selaras pada penelitian dengan subjek dewasa yang menunjukkan bahwa konsumsi daging yang dibakar berisiko 1,21 kali lebih besar terhadap stroke.[30] Daging mengandung komponen *Advanced Glycation End Products* (AGEs) yang akan meningkat secara signifikan saat diolah dengan suhu tinggi. Interaksi dengan *Receptor for Advance 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.[31] 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.[32]

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.[33] 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 ≥120ºC 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.[34]

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 mengkonsumsi 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.[35] 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% penurunan risiko stroke.[36]

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 infrak 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 aterogenesis.[37] 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%.[37]

Penelitian ini memiliki kelebihan yaitu penggunaan subjek dalam jumlah besar dan wilayah yang luas sehingga dapat menggambarkan hubungan perilaku konsumsi dan penyakit penyerta dengan kejadian 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. Disamping itu, penelitian ini memiliki keterbatasan, misalnya hanya memuat data frekuensi tetapi tidak dapat melihat jumlahnya, sehingga makanan yang dikonsumsi oleh subjek tidak dapat melihat zat gizi yang 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 mengkonsumsi buah utuh ataupun jus buah dengan tambahan pemanis karena keduanya memiliki efek berbeda terhadap stroke.

SIMPULAN

Sering mengkonsumsi makanan berisiko (minuman manis, makanan asin, makanan berlemak, makanan yang dibakar, makanan olahan berpengawet, minuman berkarbonasi, dan makanan instan), kurang mengkonsumsi buah dan sayur, serta menderita penyakit 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 kuantitative. Diet yang sehat dan pencegahan penyakit penyerta diperlukan untuk menghindari penyakit stroke.

Commented [rev13]: Rekomendasi sebaiknya dibuat lebih teknis untuk bisa menjadi strategi atau diterapkan di masyarakat.

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, et al. 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, et al. 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. Kemenkes R. Kebijakan dan Strategi Pencegahan dan Pengendalian Stroke di Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2017: 20-23.
4. Association AH. Heart Disease and Stroke Statistics Update Fact Sheet At-a-Glance; 2021. 2021.
5. Kementertian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta: Kemenkes RI 2018. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
6. Ramadhani PA and 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, et al. Salt preference and mortality from stroke and coronary heart disease for Japanese men and women: the JACC study. Preventive medicine 2012; 54: 32-37.
8. Schulze MB, Martínez-González MA, Fung TT, et al. Food based dietary patterns and chronic disease prevention. BMJ 2018; 361.
9. Magwood GS, White BM and 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, et al. 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, et al. 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, 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, et al. A nomogram for predicting stroke recurrence among young adults. Stroke 2020; 51: 1865-1867.
14. Dewanti D, Syauqy A, Noer ER, et al. Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Obesitas Sentral Pada Usia Lanjut Di Indonesia: Data Riset Kesehatan Dasar. Gizi Indonesia 2022; 45: 79-90.
15. Eng JJ and Reime B. Exercise for depressive symptoms in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. Clinical rehabilitation 2014; 28: 731-739.
16. Harbuwono DS, Tahapary DL, Tarigan TJE, et al. 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.
17. Williams B, Mancia G, Spiering W, 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). European heart journal 2018; 39: 3021-3104.
18. 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.
19. Association AD. 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.

20. De Silva DA, Woon FP, Chen C, et al. 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.
21. Ha KH and Kim DJ. Association of metabolic syndrome with coronary artery calcification. The Korean Journal of Internal Medicine 2014; 30: 29-31.
22. Janzi S, Ramne S, González-Padilla E, et al. Associations between added sugar intake and risk of four different cardiovascular diseases in a Swedish population-based prospective cohort study. Frontiers in nutrition 2020; 7: 603653.
23. Yang Q, Zhang Z, Gregg EW, et al. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. JAMA internal medicine 2014; 174: 516-524.
24. DeFronzo RA, Ferrannini E, Groop L, et al. Type 2 diabetes mellitus. Nature reviews Disease primers 2015; 1: 1-22.
25. Sharma A, Mittal S, Aggarwal R, et al. Diabetes and cardiovascular disease: inter-relation of risk factors and treatment. Future Journal of Pharmaceutical Sciences 2020; 6: 1-19.
26. Grillo A, Salvi L, Coruzzi P, et al. Sodium intake and hypertension. Nutrients 2019; 11: 1970.
27. Gardener H, Rundek T, Wright CB, et al. Dietary sodium and risk of stroke in the Northern Manhattan study. Stroke 2012; 43: 1200-1205.
28. Boden-Albala B, Elkind MS, White H, et al. Dietary total fat intake and ischemic stroke risk: the Northern Manhattan Study. Neuroepidemiology 2009; 32: 296-301.
29. Menet R, Bernard M and ElAli A. Hyperlipidemia in stroke pathobiology and therapy: Insights and perspectives. Frontiers in physiology 2018; 9: 488.
30. Zheng Y, Li Y, Satija A, 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.
31. Filipov A, Fuchshuber H, Kraus J, et al. 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.
32. Micha R, Michas G and Mozaffarian D. Unprocessed red and processed meats and risk of coronary artery disease and type 2 diabetes–an updated review of the evidence. Current atherosclerosis reports 2012; 14: 515-524.
33. Olamoyegun MA, Akinlade AT, Fawale MB, et al. Dyslipidaemia as a risk factor in the occurrence of stroke in Nigeria: prevalence and patterns. The Pan African Medical Journal 2016; 25.
34. Carvalho A, Miranda A, Santos F, et al. High intake of heterocyclic amines from meat is associated with oxidative stress. British Journal of Nutrition 2015; 113: 1301-1307.
35. Perawaty P, Dahlan P and 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.
36. Tang Z, Li M, Zhang X, et al. Dietary flavonoid intake and the risk of stroke: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. BMJ open 2016; 6: e008680.
37. Przybylska S and Tokarczyk G. Lycopene in the prevention of cardiovascular diseases. International Journal of Molecular Sciences 2022; 23: 1957.

Tabel 2
Karakteristik Subjek (n=15539)

Variabel	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)
Gaya Hidup	
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
Pola Makan berdasarkan Kejadian Stroke (n=15539)

Variabel	Stroke		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				<0,001

Sering	430 (67,9)	12174 (81,7)	12604 (81,1)	
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
Penyakit Penyerta berdasarkan Kejadian Stroke (n=15539)

Variabel	Stroke		Total	p
	Ya	Tidak		
Penyakit Penyerta				
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 Sistolik	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.

Commented [rev14]: Istilah "penyakit penyerta" sebaiknya diganti menjadi "kondisi penyerta", jadi bisa digunakan untuk penyakit (hipertensi) maupun kondisi tertentu spt lingkar perut, tekanan darah, kolesterol, dsb, berlaku juga untuk tabel lainnya

Tabel 4
Hasil Regresi Logistik Perilaku Makan Terhadap Kejadian Stroke

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	Jarang	1	1	1
Berkarbonasi	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)

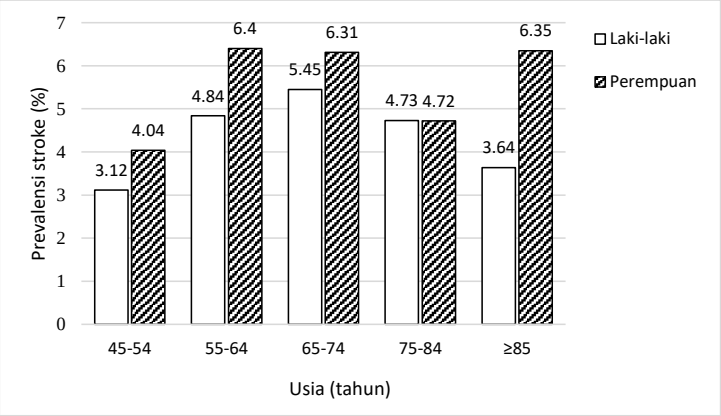
	p	0,407	0,172	0,425
Makanan Asin	Jarang	1	1	1
	Sering	1,936 (1,639-2,286)	2,000 (1,692-2,365)	1,928 (1,632-2,277)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Makanan Olahan	Jarang	1	1	1
Berpengawet	Sering	1,694 (1,321-2,172)	1,741 (1,355-2,237)	1,685 (1,313-2,162)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Makanan Instan	Jarang	1	1	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	Jarang	1	1	1
Dibakar	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*

[a]Unadjusted. [b]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan).
[c]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).

Tabel 5
Hasil Regresi Logistik Penyakit Penyerta Terhadap Kejadian Stroke

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*

[a]Unadjusted. [b]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan).
[c]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).



Gambar 2
Prevalensi Stroke Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

REVIEW SUBSTANSI
Reviewer 2

HUBUNGAN ANTARA POLA MAKAN DAN PENYAKIT PENYERTA DENGAN KEJADIAN STROKE 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

ABSTRACT

Several risk factors for stroke including frequent unhealthy food patterns and having comorbidities would be analyzed. The aim of the study was to evaluate the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized data of 2018 ~~Health Basic Research~~ (Riskesdas) with cross sectional design ~~on~~ 15,539 subjects aged ≥45 years in Indonesia. Data taken using a food frequency questionnaire and structured questionnaire. Logistic regression analysis was used to analyzed 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~~ ~~baked~~ goods (OR: 1,473; 95% CI: 1,166-1,860), and ~~less~~ 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 ~~significantly~~.

Keywords: food patterns, comorbidities, adults, stroke

ABSTRAK

Prevalensi stroke cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Beberapa faktor penyebab stroke yaitu sering mengkonsumsi makanan berisiko, kurang mengkonsumsi buah dan sayur, serta memiliki penyakit penyerta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan pola makan dan penyakit penyerta dengan kejadian 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 menkonsumsi 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 mengkonsumsi 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 kejadian 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 kejadian stroke. Sering mengkonsumsi 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 penyakit penyerta meningkatkan risiko stroke pada dewasa di Indonesia.

Kata Kunci: pola makan, penyakit penyerta, dewasa, stroke

PENDAHULUAN

Commented [15]: Kalimat pertama di Abstrak bahasa Indonesia belum ada

Commented [16]: Lihat Rujukan nomor 16

Commented [17]: Huruf italic (karena ini abstract bahasa Inggris)

Commented [18]: Kurang tanda strip (-)

Commented [19]: among

Commented [20]: grilled

Commented [21]: low

Commented [22]: significantly

Stroke merupakan suatu penyakit yang terjadi saat pembuluh darah ke otak pecah atau mengalami penyumbatan yang dapat menyebabkan jaringan otak mengalami kematian.[1] Stroke menyebabkan ketergantungan pasien terhadap orang lain yang berdampak pada penurunan kualitas hidup.[2] Pada tahun 2015, jumlah kematian akibat stroke berada pada urutan kedua setelah penyakit jantung iskemik.[3] *American Heart Association* mencatat sebanyak 17 juta kasus stroke dan 6,6 juta kematian terjadi di berbagai negara pada tahun 2019.[4] Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi stroke menempati posisi ketiga setelah hipertensi dan obesitas sentral. Selain itu, tren prevalensi stroke cenderung meningkat seiring bertambahnya usia dan didominasi oleh penduduk dewasa lanjut.[5]

Peningkatan prevalensi stroke dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti karakteristik demografi, gaya hidup, dan adanya penyakit penyerta. Gaya hidup meliputi perilaku makan tidak sehat, kurang melakukan aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, serta perilaku merokok yang terbukti dapat meningkatkan kejadian stroke.[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 stroke dengan *Odd Ratio* (OR) sebesar 1,22.[7] Sebaliknya, studi lain menunjukkan bahwa perilaku makan sehat yaitu tinggi konsumsi serealia utuh, sayur, dan buah berhubungan dengan penurunan risiko kanker, penyakit jantung koroner, dan stroke.[8]

Selain pola makan, adanya penyakit penyerta atau keadaan klinis seperti obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, dan diabetes melitus juga memicu terjadinya stroke.[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 stroke.[10] Hipertensi dapat merusak dinding pembuluh darah menuju otak melalui penyempitan dinding arteri sehingga berisiko terhadap stroke.[11] Peningkatan profil lipid darah, salah satunya kadar kolesterol juga dapat menyebabkan terjadinya aterosklerosis kemudian berdampak stroke.[12] Penelitian lain pada pasien dewasa menunjukkan bahwa diabetes melitus berisiko 3,224 kali lebih besar terhadap stroke.[13]

Penelitian yang berfokus pada hubungan perilaku makan atau penyakit penyerta dengan kejadian stroke masih terbatas di Indonesia, terutama yang menggunakan survey nasional dengan subjek dalam jumlah yang besar. Mengingat kecenderungan perilaku konsumsi yang mulai beralih ke makanan tidak sehat serta prevalensi penyakit penyerta yang terus meningkat sehingga akan menyebabkan risiko seseorang untuk mengalami stroke. Berdasarkan latar belakang ~~diatas~~, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan perilaku makan dan penyakit penyerta dengan kejadian stroke 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 ~~berdasakan~~ kerangka sampel Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2018 oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dengan metode *stratification sampling*. Setelah itu, dilanjutkan pemilihan ~~subsampel~~ untuk dilakukan pemeriksaan profil lipid dan glukosa darah dengan tingkat keterwakilan nasional sebanyak 2.500 Blok Sensus (BS) ~~pada~~ 26 provinsi.[5] Dari ~~subsampel~~ 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 stroke. Sejumlah 15539 subjek yang memenuhi kriteria inklusi diikutkan 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.

Commented [23]:

Commented [24R23]: Ini hanya berupa narasi. Perlu disebutkan sebagian saja yang beberapa referensi yang mendukung pernyataan ini. Saya googling, lebih dari 30 studi di Indonesia tentang stroke dengan berbagai variasinya. Dengan begitu terlihat jelas hal baru yang diungkapkan dalam artikel ii.

Commented [25]: di atas (karena di bukan awalan tetapi menunjukkan tempat)

Commented [26]: *cross-sectional* (perlu ada tanda -)

Commented [27]: berdasarkan

Commented [28]: sub-sampel (perlu ada tanda -)

Commented [29]: di

Commented [30]: sub-sampel

Commented [31]: Kriteria eksklusi perlu juga dicantumkan, cukup dengan menyebutkan bila salah satu saja dari kriteria inklusi tidak lengkap sampel dikeluarkan dari analisis.

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, 14]

Data pola makan diperoleh menggunakan food frequency questionnaire (FFQ) yang sudah divalidasi 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, 15] 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.[16] 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.[17] 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

Commented [32]: sehari-hari

Commented [33]: sebaiknya huruf italic

Commented [34]: sebaiknya huruf italic karena bukan bahasa Indonesia baku

trigliserida ≥200 mg/dL.[18] Diabetes melitus menurut *American Diabetes Association* (ADA) yaitu kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) subjek ≥126 mg/dL.[19] Pengambilan spesimen darah dilakukan secara untuk menguji profil lipid dan kadar glukosa darah.[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 karakterisik, sedangkan rerata dan standar deviasi pada data numerik. Kedua, analisis bivariat untuk menganalisis hubungan pola makan dan penyakit penyerta dengan kejadian 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 penyakit penyerta dengan kejadian 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 gaya hidup. Nilai p<0,05 signifikan secara statistik.

Commented [35]: kalimat tidak lengkap… secara apa….

Commented [36]:

Commented [37R36]: Chi… C sebaiknya huruf besar

Commented [38]: Lihat di tabel 4, di catatan kaki, model 3 faktor perancunya termasuk juga karakteristik demografi dan gaya hidup.
Di sini model 3 perancunya hanya gaya hidup.
Mana yang benar, kalau kurang tambahkan … variabel perancu berupa karakteristik demografi dan gaya hidup.

HASIL

Prevalensi stroke berdasarkan ~~pengelompokkan~~ 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%. Sedangkan subjek berjenis kelamin laki-laki yang berusia 65-74 tahun memiliki prevalensi stroke tertinggi yaitu 5,45%.

Commented [39]: Pengelompokan… karena mendapat awalan pe dan akhiran an

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 mengkonsumsi minuman beralkohol (99,1%), dan tidak merokok (62,8%). Tabel 2 menampilkan pola makan berdasarkan kejadian stroke. Diantara subjek dengan stroke, 79,3% sering mengkonsumsi minuman manis, 64,9% sering mengkonsumsi makanan asin, 88,2% sering mengkonsumsi makanan olahan berpengawet, 67,9% sering mengkonsumsi makanan instan, 79,8% sering mengkonsumsi makanan yang kaya berlemak, 86,4% sering mengkonsumsi makanan yang dibakar, 87% kurang mengkonsumsi buah, dan 85,2% kurang mengkonsumsi sayur. Tabel 3 menampilkan penyakit peserta berdasarkan kejadian stroke. Diantara subjek dengan stroke, 54% menderita obesitas sentral, 63,7% menderita hipertensi, 52,8% menderita dislipidemia, 85,2% menderita diabetes melitus.

Faktor risiko (OR; 95% CI) terkait pola makan dengan kejadian stroke dijelaskan pada Tabel 4. Sering menkonsumsi minuman manis (OR:1,389; 95% CI:1,142-1,689), minuman berkarbonasi (OR: 1,525; 95% CI:1,032-2,254), 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 mengkonsumsi 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 kejadian stroke. Setelah disesuaikan dengan variabel perancu (demografi dan gaya hidup, Model 3), hanya minuman berkarbonasi yang tidak berhubungan. Faktor risiko (OR; 95% CI) terkait penyakit penyerta dengan kejadian 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 kejadian stroke di setiap model.

BAHASAN

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara pola makan dan penyakit penyerta dengan kejadian stroke pada dewasa di Indonesia. Penyakit penyerta yang terjadi pada pasien stroke biasanya didahului dengan obesitas sentral. Obesitas sentral berhubungan signifikan dengan kejadian stroke melalui mekanisme efek negatif metabolisme pada tekanan darah, kolesterol, trigliserida, dan resistensi insulin.[20] 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.[21]

Penelitian ini menemukan bahwa sering mengkonsumsi minuman tinggi gula berhubungan dengan peningkatan risiko kejadian stroke. Penelitian ini sejalan dengan penelitian kohort di Swedia yang menunjukkan bahwa konsumsi gula tambahan >20% kebutuhan energi dihubungkan dengan peningkatan kejadian stroke sebesar 1,39 kali dibandingkan subjek yang mengkonsumsi 7,5-10% dari kebutuhan energi.[22] Penelitian sekunder data *The National Health and Nutrition Examination Survey* menunjukkan bahwa dewasa yang mengkonsumsi gula tambahan sebanyak 10-24% dari kebutuhan energi memiliki peningkatan risiko kematian akibat gagal jantung sebesar 30%. Rekomendasi konsumsi gula tambahan oleh *American Heart Association* yaitu <100 kkal/hari pada perempuan dan <150 kkal pada laki-laki.[23]

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 hepatik. Kelebihan produksi glukosa hepatik menyebabkan peningkatan reabsopsi glukosa pada ginjal serta peningkatan kandungan glukosa pada urin. Hal ini dapat menjadi penanda terjadinya hiperglikemia yang umumnya terjadi pada penderita diabetes melitus.[24] Peningkatan respon inflamasi pada penderita diabetes melitus berperan dalam pembentukan plak pada arteri yang berisiko menyumbat aliran darah menuju otak dan menyebabkan stroke.[25]

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.[26] 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 TGFβ-1 sehingga terjadi penipisan dan pemecahan serat elastin serta kolagen. Jika stimulasi TGFβ-1 berlebih maka akan menghambat produksi kolagenase dan muncul efek fibriogenik sehingga menyebabkan kekakuan dan peningkatan tekanan darah.[26]

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.[26] Sejalan dengan penelitian pada dewasa di Manhattan yang menunjukkan bahwa konsumsi natrium ≥4000 mg/hari dapat meningkatkan kejadian stroke 2,59

kali dibandingkan subjek yang mengkonsumsi ≤1500 mg/hari dengan peningkatan risiko stroke sebesar 17% setiap penambahan konsumsi natrium 500 mg/hari.[27]

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%.[28] Sering mengkonsumsi 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.[29]

Selaras pada penelitian dengan subjek dewasa yang menunjukkan bahwa konsumsi daging yang dibakar berisiko 1,21 kali lebih besar terhadap stroke.[30] Daging mengandung komponen *Advanced Glycation End Products* (AGEs) yang akan meningkat secara signifikan saat diolah dengan suhu tinggi. Interaksi dengan *Receptor for Advance 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.[31] 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.[32]

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.[33] 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 ≥120ºC 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.[34]

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 mengkonsumsi 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.[35] 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% penurunan risiko stroke.[36]

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 infrak 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 aterogenesis.[37] 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%.[37]

Penelitian ini memiliki kelebihan yaitu penggunaan subjek dalam jumlah besar dan wilayah yang luas sehingga dapat menggambarkan hubungan perilaku konsumsi dan penyakit penyerta dengan kejadian 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. ~~Disamping itu~~, penelitian ini memiliki keterbatasan, misalnya hanya memuat data frekuensi tetapi tidak dapat melihat jumlahnya, sehingga makanan yang dikonsumsi oleh subjek tidak dapat melihat zat gizi yang 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 mengkonsumsi buah utuh ataupun jus buah dengan tambahan pemanis karena keduanya memiliki efek berbeda terhadap stroke.

Commented [40]: Lebih baik diganti dengan kata: Akan tetapi, atau kata Sebaliknya

Commented [41]: Frekuensi apa…. Perlu dilengkapi… frekuensi konsumsi makanan

Commented [42]: Perlu ditambahkan keterbatasan lain:
-Sampel yang sudah terkena stroke pola makan kemungkinan besar akan berubah karena melakukan diet akibat stroke, termasuk 7 kelompok makanan yang disebutkan di Tabel 2. Apalagi pola makan dalam kuesioner Riskesdas 2018 hanya pola makan dalam 1 bulan terakhir, tidak mencakup pola makan sebelum terkena stroke. Hal ini akan mempengaruhi nilai OR. Misalnya ada sampel yang terkena stroke 1 tahun, 2 tahun, 3 tahun yang lalu, pola makan akan berubah, sedagkan dalam kuesioner pola makanan dalam 1 bulan yang lalu.
-Demikian juga dengan penyakit penyerta lain termasuk hasil lab yang ada di Tabel 3. Pola makan dan hasil lab akan berubah setelah terkena penyakit penyerta dan mengetahui hasil lab yang bisa merubah nilai OR.
-Demikian juga tentang aktivitas fisik sebagai faktor perancu, yang dukur saat ini akan berbeda dengan sebelum terkena stroke. Hal ini bisa merubah nilai OR.

SIMPULAN

Sering mengkonsumsi makanan berisiko (minuman manis, makanan asin, makanan berlemak, makanan yang dibakar, makanan olahan berpengawet, minuman berkarbonasi, dan makanan instan), kurang mengkonsumsi buah dan sayur, serta menderita penyakit 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 ~~kuantitative~~. Diet yang sehat dan pencegahan penyakit penyerta diperlukan untuk menghindari penyakit stroke.

Commented [43]: kualitatif

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, et al. 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.

Commented [44]: Penulisan Rujukan belum konsisten
-Penulisan et al setelah penulis ke-6. Konsultasikan ke Redaksi Gizi Indonesia, apakah sesudah penulis ke-3 atau ke-6
-Untuk artikel dengan 2 atau 3 penulis, kata and tidak perlu sebelum penulis kedua atau ketiga tetapi dengan tanda baca koma (,). Konsultasikan dengan Redaksi.
-Penulisan Kementerian Kesehatan tidak konsisten, ada yang ditulis Kemenkes ada yang ditulis lengkap
-Ada Kemenkes R
-Ada penulisan JAMA ada Jama
-Ada penulisan BMJ ada Bmj
-Ada judul artikel yang hanya huruf besar di awal artikel adan yang huruf besar di setiap kata.
-Judul majalah seharusnya merupakan singkatan, ada yang sudah disingkat ada yang masih belum disingkat
-Judul majalah ada yang semua hurf awal besar semua, ada hanya kata pertama judul majalah dengan huruf besar,

2. Yuliana S, Yu E, Rias YA, et al. 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. Kemenkes R. Kebijakan dan Strategi Pencegahan dan Pengendalian Stroke di Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2017: 20-23.
4. Association AH. Heart Disease and Stroke Statistics Update Fact Sheet At-a-Glance; 2021. 2021.
5. Kementertian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta: Kemenkes RI 2018. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
6. Ramadhani PA and 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, et al. Salt preference and mortality from stroke and coronary heart disease for Japanese men and women: the JACC study. Preventive medicine 2012; 54: 32-37.
8. Schulze MB, Martínez-González MA, Fung TT, et al. Food based dietary patterns and chronic disease prevention. BMJ 2018; 361.
9. Magwood GS, White BM and 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, et al. 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, et al. 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, 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, et al. A nomogram for predicting stroke recurrence among young adults. Stroke 2020; 51: 1865-1867.
14. Dewanti D, Syauqy A, Noer ER, et al. Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Obesitas Sentral Pada Usia Lanjut Di Indonesia: Data Riset Kesehatan Dasar. Gizi Indonesia 2022; 45: 79-90.
15. Eng JJ and Reime B. Exercise for depressive symptoms in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. Clinical rehabilitation 2014; 28: 731-739.
16. Harbuwono DS, Tahapary DL, Tarigan TJE, et al. 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.
17. Williams B, Mancia G, Spiering W, 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). European heart journal 2018; 39: 3021-3104.
18. 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.
19. Association AD. 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.

20. De Silva DA, Woon FP, Chen C, et al. 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.
21. Ha KH and Kim DJ. Association of metabolic syndrome with coronary artery calcification. The Korean Journal of Internal Medicine 2014; 30: 29-31.
22. Janzi S, Ramne S, González-Padilla E, et al. Associations between added sugar intake and risk of four different cardiovascular diseases in a Swedish population-based prospective cohort study. Frontiers in nutrition 2020; 7: 603653.
23. Yang Q, Zhang Z, Gregg EW, et al. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. JAMA internal medicine 2014; 174: 516-524.
24. DeFronzo RA, Ferrannini E, Groop L, et al. Type 2 diabetes mellitus. Nature reviews Disease primers 2015; 1: 1-22.
25. Sharma A, Mittal S, Aggarwal R, et al. Diabetes and cardiovascular disease: inter-relation of risk factors and treatment. Future Journal of Pharmaceutical Sciences 2020; 6: 1-19.
26. Grillo A, Salvi L, Coruzzi P, et al. Sodium intake and hypertension. Nutrients 2019; 11: 1970.
27. Gardener H, Rundek T, Wright CB, et al. Dietary sodium and risk of stroke in the Northern Manhattan study. Stroke 2012; 43: 1200-1205.
28. Boden-Albala B, Elkind MS, White H, et al. Dietary total fat intake and ischemic stroke risk: the Northern Manhattan Study. Neuroepidemiology 2009; 32: 296-301.
29. Menet R, Bernard M and ElAli A. Hyperlipidemia in stroke pathobiology and therapy: Insights and perspectives. Frontiers in physiology 2018; 9: 488.
30. Zheng Y, Li Y, Satija A, 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.
31. Filipov A, Fuchshuber H, Kraus J, et al. 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.
32. Micha R, Michas G and Mozaffarian D. Unprocessed red and processed meats and risk of coronary artery disease and type 2 diabetes–an updated review of the evidence. Current atherosclerosis reports 2012; 14: 515-524.
33. Olamoyegun MA, Akinlade AT, Fawale MB, et al. Dyslipidaemia as a risk factor in the occurrence of stroke in Nigeria: prevalence and patterns. The Pan African Medical Journal 2016; 25.
34. Carvalho A, Miranda A, Santos F, et al. High intake of heterocyclic amines from meat is associated with oxidative stress. British Journal of Nutrition 2015; 113: 1301-1307.
35. Perawaty P, Dahlan P and 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.
36. Tang Z, Li M, Zhang X, et al. Dietary flavonoid intake and the risk of stroke: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. BMJ open 2016; 6: e008680.
37. Przybylska S and Tokarczyk G. Lycopene in the prevention of cardiovascular diseases. International Journal of Molecular Sciences 2022; 23: 1957.

Tabel 3
Karakteristik Subjek (n=15539)

Variabel	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)
Gaya Hidup	
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
Pola Makan berdasarkan Kejadian Stroke (n=15539)

Variabel	Stroke		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
Penyakit Penyerta berdasarkan Kejadian Stroke (n=15539)

Variabel	Stroke		Total	p
	Ya	Tidak		
Penyakit Penyerta				
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 Sistolik	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 4
Hasil Regresi Logistik Perilaku Makan Terhadap Kejadian Stroke

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	Jarang	1	1	1
Berkarbonasi	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

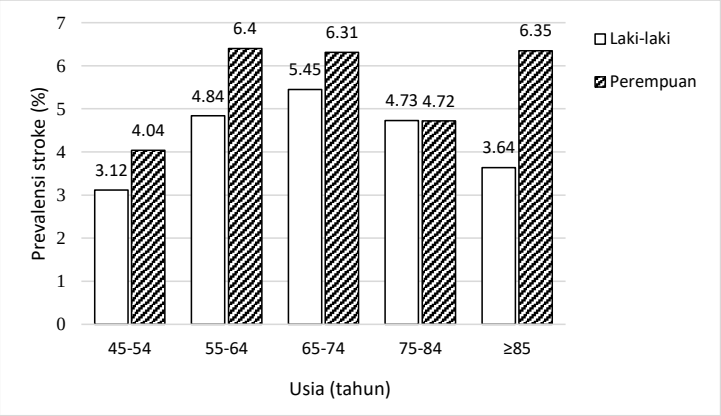
	Sering	1,257 (0,787-2,009)	1,388 (0,867-2,223)	1,211 (0,756-1,940)
	p	0,407	0,172	0,425
Makanan Asin	Jarang	1	1	1
	Sering	1,936 (1,639-2,286)	2,000 (1,692-2,365)	1,928 (1,632-2,277)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Makanan Olahan	Jarang	1	1	1
Berpengawet	Sering	1,694 (1,321-2,172)	1,741 (1,355-2,237)	1,685 (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	Jarang	1	1	1
Dibakar	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*

[a]Unadjusted. [b]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan).
[c]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).

Tabel 5
Hasil Regresi Logistik Penyakit Penyerta Terhadap Kejadian Stroke

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*

[a]Unadjusted. [b]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan).
[c]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).



Gambar 3
Prevalensi Stroke Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

AUTHOR RESPONSE

EDITOR/AUTHOR CORRESPONDENCE

GIZI INDONESIA
https://www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

Author
2023-02-04
12:58 AM

DELETE

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

Dear Dr. Sudikno, Editor-in-Chief
Kami mengucapkan terimakasih kepada para reviewer atas saran dan masukan terhadap manuskrip kami, untuk menjadikan manuskrip ini lebih baik.
Kami telah merevisi berdasarkan saran dan masukan reviewer. Revisi kami tandai dengan menggunakan highlight hijau di manuskrip. Terimakasih.

Salam,
Ahmad Syauqy.
Corresponding Author

HASIL REVIEWER 1 dan JAWABAN PENULIS

Reviewer 1

- JUDUL
  1. Manuskrip ini sudah cukup baik dan detil dalam penulisan setiap bab nya.
  2. Beberapa penjelasan perlu ditambahkan untuk semakin memudahkan pembaca dalam mencerna hasil analisis.
  3. Masih ditemukan typo huruf, penulisan huruf kapital, atau kesalahan penulisan lainnya, perlu melihat KBBI yang berlaku saat ini, contoh yang paling banyak ditemukan yaitu kata "mengkonsumsi" seharusnya adalah "mengonsumsi.
  4. Saran substansi dapat dilihat pada komen di setiap section.
  5. Revisi mohon ditandai dengan font berwarna merah.

  >>JAWAB:

  Terimakasih. Kami telah ganti menggunakan kata mengonsumsi. Dan kami telah cek keseluruhan manuskrip ini.

- ABSTRACT

  Cek kembali grammar, masih ditemukan beberapa kesalahan.

  >>JAWAB:

  Terimakasih. Kami telah merevisi grammar pada abstract.

  Halaman 1 pada manuskrip

  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 aim of the study was to evaluate the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized the 2018 The Indonesian Basic National Health Survey (*Riskesdas*) data with a cross-sectional design among 15,539 subjects aged ≥45 in Indonesia. Data were taken using a food frequency questionnaire and 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.

- METODE PENELITIAN

  FFQ yang digunakan untuk periode berapa lama?

  >>JAWAB: Terimakasih. FFQ yang digunakan dalam waktu 3 bulan terakhir. Kami telah tambahkan di metode

  Halaman 3 pada manuskrip

  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.

- Isitilan makanan berisiko ini dapat digunakan pada judul tabel dan narasi kalimat sehingga pembaca paham bahwa yang dimaksud dengan pola makan dalam manuskrip ini adalah pola makan makanan berisiko.

>>JAWAB: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

Tabel 2 halaman 10 pada manuskrip
Hubungan Pola Makan dengan Prevalensi Stroke (n=15539

- Secara apa? Kalimat ini seperti terputus, tidak bisa dipahami secara menyeluruh.

  >>JAWAB: Terimakasih. Kami telah merevisi kalimat ini agar lebih jelas

  Halaman 3 pada manuskrip
  Pengambilan_spesimen_darah dilakukan oleh perawat terlatih setelah subjek melakukan puasa 10-12 jam.[5]

- HASIL
  Tidak menemukan Gambar 1 maupun hasilnya pada manuskrip ini. Jika ingin ditampilkan sebaiknya setelah tabel karakteristik.

  >>JAWAB: Terimakasih. Gambar dan Tabel hasil penelitian kami sudah masukkan di akhir manuskrip (setelah daftar Pustaka) sesuai dengan Journal Guidelines

- Kata "kejadian" sebaiknya diganti menjadi "prevalensi" stroke, sesuaikan dengan narasi dan judul tabel di tempat lainnya.

  >>JAWAB: Terimakasih. Beberapa kata kejadian kami ganti menjadi prevalensi.

- Interpretasikan hasil P-value dalam narasi sehingga lebih tepat ketika menyebutkan persentase lebih tinggi pada variabel tertentu.
  Contoh prevalensi stroke secara signifikan lebih tinggi pada penduduk yang sering mengonsumsi minuman manis (P=0.001), ..., makanan asin (P<0,001), dsb

  >>JAWAB: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

  Halaman 4 pada manuskrip
  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 berlemak (79,8%), sering mengonsumsi makanan yang dibakar (86,4%), kurang mengonsumsi buah (87%), dan kurang mengonsumsi sayur (85,2%). 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%).

- 1. ….. peserta?
  2. Istilah "penyakit penyerta" sebaiknya diganti menjadi "kondisi penyerta", jadi bisa digunakan untuk penyakit (hipertensi) maupun kondisi tertentu spt lingkar perut, tekanan darah, kolesterol, dsb, berlaku untuk narasi lainnya.
  3. Lihat komen sebelumnya utk interpretasi hasil pada Tabel 2, interpretasikan hasil dalam narasi dengan mengakomodir semua hasil penting dan dibuat concise.

  >>JAWAB: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer. Kami telah mengganti penyakit dengan kondisi.

- Interpretasi seperti ini lakukan untuk menjelaskan hasil pada model 3, penting utk melihat penjelasan OR, 95%CI, dan p-value secara independent, setelah dikontrol variabel lainnya. Interpretasi pada model 1 dapat dilakukan seperti narasi yang sudah tertulis pada model 3.

  >>JAWAB: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer. Kami menggunakan model 3 untuk dijadikan kesimpulan dan rekomendasi, karena telah dikontrol dengan variable lain.

  Halaman 4 pada manuskrip
  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

- Dikontrol dengan variabel ….

  >>JAWAB: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer..

- Interpretasi dan nilai OR ini merujuk pada model yg mana? Saran cantumkan hasil pada model 3 setelah dikontrol variabel perancu.
  Walaupun penulis memiliki banyak model dari hasil analisis, disarankan untuk tetap memilih 1 model yang akan menjadi kesimpulan hasil dan rekomendasi ke depan.

  >>JAWAB: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer. Kami menggunakan model 3 untuk dijadikan kesimpulan dan rekomendasi, karena telah dikontrol dengan variable lain.

  Halaman 4 pada manuskrip
  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.

- SARAN
  Rekomendasi sebaiknya dibuat lebih teknis untuk bisa menjadi strategi atau diterapkan di masyarakat.

  >>JAWAB: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

  Halaman 7 pada manuskrip
  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 kuantitative. Diet yang sehat dengan menerapkan pola gizi seimbang dan pencegahan kondisi penyerta diperlukan untuk menghindari penyakit stroke

HASIL REVIEWER 2 dan JAWABAN PENULIS

Reviewer 2

- Kalimat pertama di Abstrak bahasa Indonesia belum ada

  >>>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer. (The prevalence of stroke tends to increase with age)

  Halaman 1 pada manuskrip
  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

- Lihat Rujukan nomor 16

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer. (the Indonesian Basic National Health Survey)

  Halaman 1 pada manuskrip
  This study utilized the 2018 The Indonesian Basic National Health Survey (*Riskesdas*) data with a cross-sectional design among 15,539 subjects aged ≥45 in Indonesia

- Huruf italic (karena ini abstract bahasa Inggris)

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer. (Riskesdas)

  Halaman 1 pada manuskrip
  This study utilized the 2018 The Indonesian Basic National Health Survey (*Riskesdas*) data with a cross-sectional design among 15,539 subjects aged ≥45 in Indonesia

- Kurang tanda strip (-)

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

  Halaman 1 pada manuskrip
  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 aim of the study was to evaluate the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized the 2018 The Indonesian Basic National Health Survey (*Riskesdas*) data with a cross-sectional design among 15,539 subjects aged ≥45 in Indonesia. Data were taken using a food frequency questionnaire and 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.

- Among

>>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

Halaman 1 pada manuskrip
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 aim of the study was to evaluate the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized the 2018 The Indonesian Basic National Health Survey (*Riskesdas*) data with a cross-sectional design among 15,539 subjects aged ≥45 in Indonesia. Data were taken using a food frequency questionnaire and 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.

- Grilled

>>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

Halaman 1 pada manuskrip
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 aim of the study was to evaluate the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized the 2018 The Indonesian Basic National Health Survey (*Riskesdas*) data with a cross-sectional design among 15,539 subjects aged ≥45 in Indonesia. Data were taken using a food frequency questionnaire and 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.

- Low

>>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

Halaman 1 pada manuskrip
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 aim of the study was to evaluate the

association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized the 2018 The Indonesian Basic National Health Survey (*Riskesdas*) data with a cross-sectional design among 15,539 subjects aged ≥45 in Indonesia. Data were taken using a food frequency questionnaire and 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.

- Significantly

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

  Halaman 1 pada manuskrip
  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 aim of the study was to evaluate the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized the 2018 The Indonesian Basic National Health Survey (*Riskesdas*) data with a cross-sectional design among 15,539 subjects aged ≥45 in Indonesia. Data were taken using a food frequency questionnaire and 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.

- Ini hanya berupa narasi. Perlu disebutkan sebagian saja yang beberapa referensi yang mendukung pernyataan ini. Saya googling, lebih dari 30 studi di Indonesia tentang stroke dengan berbagai variasinya.
  Dengan begitu terlihat jelas hal baru yang diungkapkan dalam artikel ini.

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

  Halaman 2 pada manuskrip
  Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat faktor risiko yang berkaitan dengan penyakit stroke di Indonesia. Namun, penelitian yang berfokus pada hubungan perilaku makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke masih sangat terbatas di Indonesia, terutama yang menggunakan survey nasional dengan subjek yang besar

- di atas (karena di bukan awalan tetapi menunjukkan tempat)

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- cross-sectional (perlu ada tanda -)

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- Berdasarkan

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- sub-sampel (perlu ada tanda -)

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- di

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- sub-sampel

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- Kriteria eksklusi perlu juga dicantumkan, cukup dengan menyebutkan bila salah satu saja dari kriteria inklusi tidak lengkap sampel dikeluarkan dari analisis.

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer. (Subjek dengan data yang tidak lengkap dikeluarkan dari penelitian)

  Halaman 2 pada manuskrip
  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 stroke. Subjek dengan data yang tidak lengkap dikeluarkan dari penelitian.

- sehari-hari

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- sebaiknya huruf italic

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- sebaiknya huruf italic karena bukan bahasa Indonesia baku

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- kalimat tidak lengkap… secara apa….

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.
  (Pengambilan_spesimen_darah dilakukan oleh perawat terlatih setelah subjek melakukan puasa 10-12 jam)

- Chi… C sebaiknya huruf besar

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- Lihat di tabel 4, di catatan kaki, model 3 faktor perancunya termasuk juga karakteristik demografi dan gaya hidup.
  Di sini model 3 perancunya hanya gaya hidup.
  Mana yang benar, kalau kurang tambahkan … variabel perancu berupa karakteristik demografi dan gaya hidup.

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

  Halaman 4 pada manuskrip
  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

- Pengelompokan… karena mendapat awalan pe dan akhiran an

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- Lebih baik diganti dengan kata: Akan tetapi, atau kata Sebaliknya

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- Frekuensi apa…. Perlu dilengkapi… frekuensi konsumsi makanan

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- Perlu ditambahkan keterbatasan lain:
  - Sampel yang sudah terkena stroke pola makan kemungkinan besar akan berubah karena melakukan diet akibat stroke, termasuk 7 kelompok makanan yang disebutkan di Tabel 2. Apalagi pola makan dalam kuesioner Riskesdas 2018 hanya pola makan dalam 1 bulan terakhir, tidak mencakup pola makan sebelum terkena stroke. Hal ini akan mempengaruhi nilai OR. Misalnya ada sampel yang terkena stroke 1 tahun, 2 tahun, 3 tahun yang lalu, pola makan akan berubah, sedagkan dalam kuesioner pola makanan dalam 1 bulan yang lalu.
  - Demikian juga dengan penyakit penyerta lain termasuk hasil lab yang ada di Tabel 3. Pola makan dan hasil lab akan berubah setelah terkena penyakit penyerta dan mengetahui hasil lab yang bisa merubah nilai OR.
  - Demikian juga tentang aktivitas fisik sebagai faktor perancu, yang dukur saat ini akan berbeda dengan sebelum terkena stroke. Hal ini bisa merubah nilai OR.

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

  Halaman 6 pada manuskrip
  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 aktifitas fisik dan kondisi penyerta yang lain termasuk hasil lab.

- kualitatif

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

- Penulisan Rujukan belum konsisten
  - Penulisan et al setelah penulis ke-6. Konsultasikan ke Redaksi Gizi Indonesia, apakah sesudah penulis ke-3 atau ke-6
  - Untuk artikel dengan 2 atau 3 penulis, kata and tidak perlu sebelum penulis kedua atau ketiga tetapi dengan tanda baca koma (,). Konsultasikan dengan Redaksi.
  - Penulisan Kementerian Kesehatan tidak konsisten, ada yang ditulis Kemenkes ada yang ditulis lengkap
  - Ada Kemenkes R
  - Ada penulisan JAMA ada Jama
  - Ada penulisan BMJ ada Bmj
  - Ada judul artikel yang hanya huruf besar di awal artikel adan yang huruf besar di setiap kata.
  - Judul majalah seharusnya merupakan singkatan, ada yang sudah disingkat ada yang masih belum disingkat
  - Judul majalah ada yang semua hurf awal besar semua, ada hanya kata pertama judul majalah dengan huruf besar,

  >>Jawab: Terimakasih. Kami telah merevisi sesuai saran reviewer.

HASIL PERBAIKAN ARTIKEL
(REVIEW SUBSTANSI)

HUBUNGAN ANTARA POLA MAKAN DAN KONDISI PENYERTA DENGAN PREVALENSI STROKE 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

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 aim of the study was to evaluate the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized the 2018 The Indonesian Basic National Health Survey (*Riskesdas*) data with a cross-sectional design among 15,539 subjects aged ≥45 in Indonesia. Data were taken using a food frequency questionnaire and 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

PENDAHULUAN

Stroke merupakan suatu penyakit yang terjadi saat pembuluh darah ke otak pecah atau mengalami penyumbatan yang dapat menyebabkan jaringan otak mengalami kematian.[1] Stroke menyebabkan ketergantungan pasien terhadap orang lain yang berdampak pada penurunan kualitas hidup.[2] Pada tahun 2015, jumlah kematian akibat stroke berada pada urutan kedua setelah penyakit jantung iskemik.[3] *American Heart Association* mencatat sebanyak 17 juta kasus stroke dan 6,6 juta kematian terjadi di berbagai negara pada tahun 2019.[4] Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi stroke menempati posisi ketiga setelah hipertensi dan obesitas

sentral. Selain itu, tren prevalensi stroke cenderung meningkat seiring bertambahnya usia dan didominasi oleh penduduk dewasa lanjut.[5]

Peningkatan prevalensi stroke 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 stroke.[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 stroke dengan *Odd Ratio* (OR) sebesar 1,22.[7] Sebaliknya, studi lain menunjukkan bahwa perilaku makan sehat yaitu tinggi konsumsi serealia utuh, sayur, dan buah berhubungan dengan penurunan risiko kanker, penyakit jantung koroner, dan stroke.[8]

Selain pola makan, adanya kondisi penyerta atau keadaan klinis seperti obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, dan diabetes melitus juga memicu terjadinya stroke.[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 stroke.[10] Hipertensi dapat merusak dinding pembuluh darah menuju otak melalui penyempitan dinding arteri sehingga berisiko terhadap stroke.[11] Peningkatan profil lipid darah, salah satunya kadar kolesterol juga dapat menyebabkan terjadinya aterosklerosis kemudian berdampak stroke.[12] Penelitian lain pada pasien dewasa menunjukkan bahwa diabetes melitus berisiko 3,224 kali lebih besar terhadap stroke.[13]

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat faktor risiko yang berkaitan dengan penyakit stroke di Indonesia. [14-18] Namun, penelitian yang fokus menganalisis hubungan perilaku makan dan kondisi penyerta terhadap prevalensi stroke 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 stroke. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan perilaku makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke 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 stroke. Subjek dengan data yang tidak lengkap dikeluarkan dari penelitian. Sejumlah 15539 subjek diikutkan 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 karakterisik, 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%. Sedangkan subjek berjenis kelamin laki-laki yang berusia 65-74 tahun memiliki prevalensi stroke tertinggi yaitu 5,45%.

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 berlemak (79,8%), sering mengonsumsi makanan yang dibakar (86,4%), kurang mengonsumsi buah (87%), dan kurang mengonsumsi sayur (85,2%). 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.

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% dari kebutuhan energi.[27] Penelitian sekunder data *The National Health and Nutrition Examination Survey* menunjukkan bahwa dewasa yang mengonsumsi gula tambahan sebanyak 10-24% dari kebutuhan energi memiliki peningkatan risiko kematian akibat gagal jantung sebesar 30%. 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 hepatik. Kelebihan produksi glukosa hepatik menyebabkan peningkatan reabsopsi 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 TGFβ-1 sehingga terjadi penipisan dan pemecahan serat elastin serta kolagen. Jika stimulasi TGFβ-1 berlebih maka akan menghambat produksi kolagenase dan muncul efek fibriogenik 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% 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%.[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 Advance 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 ≥120ºC 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% 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 infrak 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 aterogenesis.[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%.[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 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 aktifitas fisik dan kondisi penyerta yang lain termasuk hasil lab.

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 kuantitative. 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 S100β 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.

Tabel 4
Karakteristik Subjek (n=15539)

Variabel	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)
Gaya Hidup	
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 Stroke (n=15539)

Variabel	Stroke		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				0,001

Sering	547 (86,4)	13468 (90,4)	14015 (90,2)	
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 Sistolik	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 4
Faktor Risiko Pola Makan dengan Stroke

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*

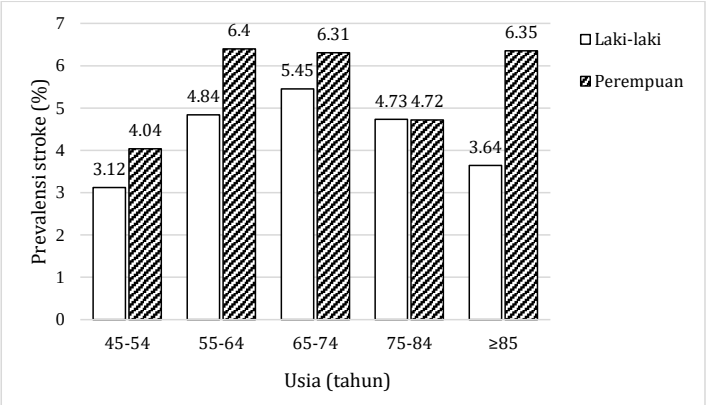
Buah	Cukup	1	1	1
	Kurang	1,474 (1,164-1,865)	1,448 (1,143-1,834)	1,429 (1,128-1,810)
	p	0,001*	0,002*	0,003*
Sayur	Cukup	1	1	1
	Kurang	1,358 (1,087-1,698)	1,332 (1,065-1,666)	1,322 (1,057-1,652)
	p	0,008*	0,012*	0,014*

[a]Unadjusted. [b]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan). [c]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).

Tabel 5
Faktor Risiko Kondisi Penyerta dengan Stroke

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*

[a]Unadjusted. [b]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan). [c]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).



Gambar 4
Prevalensi Stroke Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

ARTIKEL ACCEPTED

LETTER OF ACCEPTED

GIZI INDONESIA
https://www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

Editor
2023-02-06
04:16 AM

DELETE

Subject: [Gizindo] Editor Decision
Ahmad Syauqy:

We have reached a decision regarding your submission to GIZI INDONESIA, "Association between Food Patterns and Comorbidities with Incident of Stroke among Adults in Indonesia: Data Analysis of 2018 Health Basic Research".

Our decision is to: accepted

Redaksi GIZI INDO PERSAGI
jurnalgizi@gmail.com

_____
_____

GIZI INDONESIA
https://www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

ARTIKEL PUBLISHED

GIZI INDONESIA
Journal of the Indonesian Nutrition Association
p-ISSN: 0436-0265 | e-ISSN: 2528-5874

PERSAGI
Persatuan Ahli Gizi Indonesia

Check for updates

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

Ahmad Syauqy, Lydia Ratnadewi Wiragapa, Moesjanti Yudiarti Endang Soekatri, Fitrah Ernawati, Choirun Nissa, Fillah Fithra Dieny

10.36457/gizindo.v46i1.785

| Abstract views: **14** | views: **14**

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 ≥45 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 strok cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Beberapa faktor penyebab strok 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 strok 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

Journal Profile

» Contact
» Editorial Board
» Reviewer
» Focus and Scope
» Section Policies
» Peer Review Process
» Publication Frequency
» Open Access Policy
» Publication Ethics and Malpractice Statement
» Article Processing Charge
» Article Submission Fees
» Plagiarism Check
» Accreditation Certificate
» References Management
» Copyediting and Proofreading
» Online Submissions
» Copy Editing and Proofreading
» Indexed by

ARTIKEL FINAL

Gizi Indon 2023, 46(1):121-132
GIZI INDONESIA
Journal of The Indonesian Nutrition Association
p-ISSN: 0436-0265 e-ISSN: 2528-5874

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 Syauqy[1], Lydia Ratnadewi Wiragapa[1], Moesijanti Y E Soekatri[2], Fitrah Ernawati[3], Choirun Nissa[1], Fillah Fithra Dieny[1]
[1]Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
[2]Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Jakarta
[3]Pusat 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 strok cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Beberapa faktor penyebab strok 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 strok 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 strok. 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 strok. Sering mengonsumsi makanan berlemak dan menderita diabetes melitus merupakan faktor risiko strok terbesar pada subjek. Konsumsi makanan berisiko ≥3 kali/minggu, konsumsi buah dan sayur <5 porsi/minggu, serta memiliki kondisi penyerta meningkatkan risiko strok pada dewasa di Indonesia.

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

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 serealia 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 diikutkan 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 strok apabila pernah mendapat diagnosis strok 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]

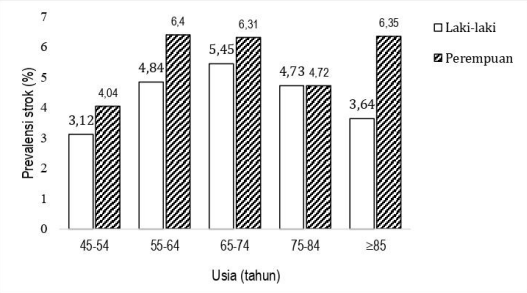
Analisis data menggunakan program statistik dengan tiga tahapan analisis. Pertama, analisis univariat untuk mendeskripsikan karakteristik subjek dengan menampilkan frekuensi dan persentase pada data kategorik yaitu karakterisik, sedangkan rerata dan standar deviasi pada data numerik. Kedua, analisis bivariat untuk menganalisis hubungan pola makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi strok 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 strok 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 strok 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 strok tertinggi yaitu 6,40 persen. Sedangkan subjek berjenis kelamin laki-laki yang berusia 65-74 tahun memiliki prevalensi strok 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 strok. Prevalensi strok 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 berlemak (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	Strok		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 Sistolik	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 strok. Prevalensi strok 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 strok 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 strok.

Faktor risiko (OR; 95% CI) terkait kondisi penyerta dengan strok 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 strok. 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 strok.

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	Jarang	1	1	1
Berkarbonasi	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	Jarang	1	1	1
Berpengawet	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	Jarang	1	1	1
Dibakar	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*

[a]Unadjusted. [b]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan). [c]Adjusted (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*

[a]Unadjusted. [b]Adjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan). [c]Adjusted (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 strok pada dewasa di Indonesia. Kondisi penyerta yang terjadi pada pasien strok biasanya didahului dengan obesitas sentral. Obesitas sentral berhubungan signifikan dengan prevalensi strok 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 strok.[26]

Penelitian ini menemukan bahwa sering mengonsumsi minuman tinggi gula berhubungan dengan peningkatan risiko strok. Penelitian ini sejalan dengan penelitian kohort di Swedia yang menunjukkan bahwa konsumsi gula tambahan >20% kebutuhan energi dihubungkan dengan peningkatan prevalensi strok 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 hepatik. Kelebihan produksi glukosa hepatik menyebabkan peningkatan reabsopsi 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 strok.[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 TGFβ-1 sehingga terjadi penipisan dan pemecahan serat elastin serta kolagen. Jika stimulasi TGFβ-1 berlebih maka akan menghambat produksi kolagenase dan muncul efek fibriogenik 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 strok.[31] Sejalan dengan penelitian pada dewasa di Manhattan yang menunjukkan bahwa konsumsi natrium ≥4000 mg/hari dapat meningkatkan risiko strok 2,59 kali dibandingkan subjek yang mengonsumsi ≤1500 mg/hari dengan peningkatan risiko strok sebesar 17 persen setiap penambahan konsumsi natrium 500 mg/hari.[32]

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

dengan peningkatan risiko strok 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 strok.[6] Pasien strok dengan dislipidemia cenderung mengalami penurunan volume *White Matter Hyperintensity* (WMH) yang menandakan perkembangan infark strok 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 strok.[35] Daging mengandung komponen *Advanced Glycation End Products* (AGEs) yang akan meningkat secara signifikan saat diolah dengan suhu tinggi. Interaksi dengan *Receptor for Advance 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 strok 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 strok.[36] Penelitian kohort selama 26 tahun *follow-up* pada dewasa menghasilkan bahwa konsumsi daging yang dibakar sebanyak 50 gram/hari dihubungkan dengan peningkatan risiko strok 2,02 kali dibandingkan daging yang tidak dibakar.[37]

Hasil penelitian pada pasien strok di Nigeria menunjukkan bahwa dislipidemia yang ditandai dengan penurunan kolesterol HDL merupakan faktor risiko strok 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 ≥120ºC 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 strok. 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 strok. 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 strok.[16] Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa konsumsi apel, pir, serta sayuran berdaun hijau sebanyak 5 porsi/hari secara signifikan berhubungan dengan penurunan risiko strok. Hal ini dikarenakan adanya kandungan flavonoid yang diketahui dapat menurunkan risiko strok. Konsumsi flavonoid 100 mg/hari berhubungan dengan 9 persen penurunan risiko strok.[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 infrak miokardial. Konsumsi likopen sebanyak 10 mg/hari diketahui dapat menurunkan risiko strok. 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 aterogenesis.[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 strok. Konsumsi kalium sebanyak 1000 mg/hari dapat menurunkan risiko strok 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 strok 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 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 strok. Pola makan pada subjek yang sudah terkena strok 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 aktifitas 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 strok 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 kuantitative. Diet yang sehat dengan menerapkan pola gizi seimbang dan pencegahan kondisi penyerta diperlukan untuk menghindari penyakit strok.

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 S100β 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.