

Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah pada Remaja SMA di Depok, Jawa Barat

Factors Contributing to the Blood Pressure of High School Students in Depok, West Java

Nesa Trista¹, Nur Intania Sofianita^{1*}, A'immatul Fauziyah¹

¹Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, Jalan Limo Raya, Limo, Depok, 16515, INDONESIA

INFO ARTIKEL

Received: 13-09-2024

Accepted: 31-12-2024

Published online: 31-12-2024

*Koresponden:

Nur Intania Sofianita
intania@upnvj.ac.id



DOI:
10.20473/amnt.v8i3SP.2024.353-361

Tersedia secara online:

<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>

Kata Kunci:

Remaja, Tekanan Darah, Tingkat Stres

ABSTRAK

Latar Belakang: Hipertensi adalah sebagian penyebab tingginya angka kematian secara global pada usia dewasa dan lanjut usia, namun terdapat kecenderungan peningkatan jumlah kasus hipertensi dikalangan remaja. Berdasarkan data Dinas kesehatan Kota Depok, sebesar 78,10% dari remaja mengalami hipertensi pada usia ≥ 15 tahun. Hipertensi pada remaja cenderung berlanjut hingga dewasa, tentunya akan meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas pada remaja. Faktor risiko hipertensi umumnya disebabkan oleh gaya hidup serta pola makan yang tidak sehat.

Tujuan: Menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan peningkatan tekanan darah remaja di Kota Depok, Jawa Barat.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* dengan 158 responden remaja yang diambil melalui stratified random sampling. Data dikumpulkan pada Februari – April 2024. Riwayat hipertensi keluarga ditentukan berdasarkan adanya anggota keluarga yang mengalami hipertensi, status gizi diukur menggunakan Indeks Massa Tubuh berdasarkan Permenkes 2020, dan tingkat stres dinilai menggunakan PSS (*Perceived Stress Scale*). Analisis data menggunakan uji *chi-square* dan regresi logistik berganda.

Hasil: Hasil menunjukkan adanya keterkaitan antara riwayat hipertensi keluarga (*p-value* 0,034), status gizi (*p-value* 0,014), dan tingkat stres (*p-value* <0,001) dengan tekanan darah remaja. Hasil uji regresi logistik berganda menyatakan bahwa tingkat stres adalah penyebab utama hipertensi pada remaja (OR 6,09).

Kesimpulan: Tingkat stres berpengaruh besar pada tekanan darah remaja, sekolah diharapkan rutin melakukan edukasi terkait manajemen stres, pengendalian emosi, dan pentingnya gizi seimbang.

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan faktor penyebab tingginya tingkat kematian global. Meskipun biasanya dikaitkan dengan orang dewasa dan lansia, terdapat kecenderungan peningkatan kasus hipertensi pada remaja¹. Seperti yang ditemukan pada studi di China yang menunjukkan sebesar 18,6% atau 7.786 remaja dari 6 provinsi mengalami hipertensi². Hal serupa juga ditemukan dalam penelitian di Tunisia, di mana dari 1.385 siswa yang menjadi subjek penelitian, 15,4% di antaranya mengalami hipertensi³. Di Indonesia, data menunjukkan kasus hipertensi remaja juga meningkat, khususnya pada kelompok usia 15-18 tahun. Berdasarkan Riskesdas tahun 2013, persentase remaja yang mengalami hipertensi tercatat sebesar 6,9%⁴. Data terbaru yang dirilis oleh Dinas Kesehatan Provinsi Depok pada tahun 2022 juga mendukung temuan ini, dengan 78,10% atau sekitar 379.903 dari 486.415 pasien hipertensi yang berusia ≥ 15 tahun. Lebih lanjut, penelitian di kota Depok

menunjukkan bahwa sekitar 42,45% siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) dan 57,1% remaja berusia 12-25 tahun mengalami hipertensi, menambah bukti kuat mengenai tren peningkatan kasus hipertensi di kalangan generasi muda^{5,6}.

Tahapan remaja adalah periode peralihan seseorang terkait aspek fisik dan psikis dari masa anak-anak menuju dewasa. Transformasi ini dipicu oleh perkembangan yang cepat pada fisik, kognitif, dan psikososial sehingga mempengaruhi pola pikir, pengambilan keputusan, dan perasaan⁷. Pada fase peralihan ini, remaja cenderung bersifat mudah terpengaruh dari lingkungan sekitar seperti keluarga, sekolah, teman sebaya, dan media sosial. Pengaruh tersebut akan memengaruhi pola hidup mereka ke arah gaya hidup kurang sehat, sehingga dapat meningkatkan permasalahan kesehatan termasuk dapat mengalami hipertensi.

Tekanan darah tinggi pada remaja disebabkan oleh berbagai faktor internal dan eksternal. Faktor utama yang memengaruhi timbulnya hipertensi pada remaja antara lain riwayat keluarga hipertensi, status gizi, dan tingkat stres⁸⁻¹⁰. Faktor riwayat penyakit darah tinggi dalam keluarga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap hal ini: remaja yang keluarganya memiliki penyakit darah tinggi berpeluang 3,9 kali lebih tinggi menderita penyakit darah tinggi dibandingkan remaja yang keluarganya tidak memiliki penyakit tersebut⁵. Di Puskesmas Baunase, Kota Kupang, penelitian yang dilakukan mengungkapkan adanya hubungan yang kuat antara faktor genetik dan tekanan darah tinggi pada usia dewasa dengan nilai signifikansi 0,000¹¹. Dalam hal ini, faktor yang berkontribusi terhadap tekanan darah tinggi pada remaja dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori utama: faktor yang dapat dimodifikasi dan faktor yang tidak dapat dimodifikasi. Faktor yang dapat dimodifikasi meliputi gaya hidup dan kebiasaan sehari-hari seperti pola makan, olahraga, dan manajemen stres, sedangkan indikator yang tidak dapat dimodifikasi mencakup riwayat genetik yang sudah ada sejak lahir.

Pada remaja dengan riwayat makan berlebihan, risiko terkena hipertensi mencapai 65-75%¹². Berdasarkan hasil survei Riskesdas tahun 2018, terdapat peningkatan prevalensi obesitas sebesar 4,4% dikalangan remaja yang berusia 15-18 dibandingkan dengan hasil survei tahun 2013. Selain itu, penelitian IMT/U mengenai tekanan darah di Depok menyebutkan bahwa remaja yang mengalami gizi berlebih memiliki kemungkinan 3,51 kali lebih tinggi terkena hipertensi dibandingkan remaja dengan gizi normal. Penilaian status gizi memiliki risiko hipertensi pada remaja, baik laki-laki dan juga perempuan¹³. Ketidakmampuan dalam mengelola stres secara efektif juga berperan sebagai pemicu terjadinya hipertensi pada remaja. Remaja yang mengalami stres memiliki risiko sebesar 23,95% untuk terkena tekanan darah tinggi dibandingkan remaja yang tidak mengalami stres. Selain itu, dicatat bahwa wanita memiliki risiko 95% lebih tinggi untuk terkena tekanan darah tinggi dibandingkan pria. Stres yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan pelepasan hormon-hormon penting (adrenalin, tiroksin, serta kortisol) dalam tubuh yang berdampak pada peningkatan detak jantung dan pembuluh darah¹⁰.

Data penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa elemen-elemen seperti riwayat hipertensi dalam keluarga, status gizi (BMI/U), dan stres memiliki hubungan terhadap peningkatan tekanan darah remaja. Namun, riset tentang tekanan darah pada remaja di daerah Depok masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian lanjutan. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi serta menganalisis indikator yang berkaitan dengan peningkatan tekanan darah remaja di Kota Depok, Jawa Barat.

METODE

Desain, Waktu, dan Tempat

Penelitian dilakukan dengan desain cross-sectional untuk mengamati hubungan variabel pada satu waktu. Fokusnya adalah siswa kelas X dan XI SMAS Islam Terpadu Raflesia, berusia 15-18 tahun, dilakukan pada bulan Februari - April 2024. Penelitian telah mendapat

persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan UPN "Veteran" Jakarta pada tanggal 20 Maret dengan nomor 89/III/2024/KEP.

Ukuran dan Teknik Pengambilan Sampel

Besarnya sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan memakai rumus Slovin, yaitu suatu metode umum untuk menghitung jumlah sampel dalam suatu penelitian apabila populasinya sudah diketahui. Populasi dalam penelitian ini terdiri atas 261 siswa Kelas X dan XI SMA Islam Terpadu Raflesia. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus Slovin, maka besar sampel yang diperlukan adalah 158 responden. Angka tersebut dianggap mewakili untuk menggambarkan populasi dengan tingkat kepastian dan margin kesalahan tertentu. Namun agar hasil penelitian lebih valid dan sampel benar-benar mencerminkan seluruh populasi secara proporsional, maka digunakan metode pengambilan sampel yang lebih spesifik yaitu stratified random sampling dengan distribusi proporsional.

Pengambilan sampel acak berstrata adalah metode pengambilan sampel di mana suatu populasi besar dibagi terlebih dahulu menjadi kelompok-kelompok kecil yang disebut strata. Dalam penelitian ini siswa kelas X dan XI dibagi menjadi strata yang lebih kecil berdasarkan kriteria tertentu. Sampel acak kemudian diambil dari setiap strata dengan memakai alat seperti dial untuk memastikan bahwa setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk dimasukkan ke dalam sampel. Teknik ini sangat berguna karena membantu terciptanya sampel yang lebih merata dan representatif, di mana setiap strata atau subkelompok populasi terwakili secara proporsional dalam sampel penelitian. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh dari sampel diharapkan dapat memberikan gambaran yang akurat mengenai populasi siswa secara keseluruhan.

Pengambilan sampel juga dilakukan dengan memperhatikan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Kriteria inklusi mencakup syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh calon responden untuk dapat berpartisipasi dalam penelitian. Dalam penelitian ini, kriteria inklusinya adalah siswa berusia antara 15 hingga 18 tahun yang resmi terdaftar sebagai siswa aktif di SMAS Islam Terpadu Raflesia dan bersedia berpartisipasi dengan menandatangani formulir informed consent. Selain itu, calon responden harus sehat jasmani dan rohani serta tidak mempunyai keterbatasan intelektual, emosional, atau sosial yang dapat mengganggu proses pengumpulan data atau mempengaruhi hasil penelitian. Kriteria eksklusi merupakan kondisi yang mengecualikan mahasiswa tertentu untuk mengikuti penelitian ini. Siswa yang tidak dapat hadir pada saat pengumpulan data, misalnya karena sakit atau izin otomatis dikeluarkan dari daftar responden. Selain itu, siswa yang menolak menandatangani informed consent atau tidak bersedia berpartisipasi dalam penelitian juga dikeluarkan dari sampel penelitian. Dengan menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi tersebut, peneliti berusaha memastikan bahwa sampel yang dipilih tepat dan relevan dengan tujuan penelitian dan tidak ada bias yang mungkin timbul dari pemilihan responden yang tidak memenuhi kriteria.

Prosedur Pengambilan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini mencakup data primer yang terdiri dari berbagai elemen mulai dari karakteristik dasar responden seperti nama, umur dan jenis kelamin hingga pengukuran variabel terikat seperti tekanan darah serta sejumlah variabel bebas seperti riwayat hipertensi dalam keluarga, status gizi dan tingkat stres. Pengumpulan data dilakukan secara terencana melalui distribusi kuesioner kepada siswa yang pengisiannya diawasi oleh enumerator untuk menjamin akurasi dan konsistensi data yang dikumpulkan. Pengukuran tekanan darah sebagai salah satu variabel terikat utama dalam penelitian ini dilakukan oleh enumerator yang memiliki keahlian khusus dan sertifikasi di bidang pengukuran tekanan darah, menggunakan tensimeter digital merek Omron yang terstandarisasi. Setelah data tekanan darah berhasil dikumpulkan, langkah berikutnya adalah menganalisisnya sesuai dengan batasan yang ditetapkan oleh American Academy of Pediatrics pada tahun 2017 untuk memastikan hasilnya memenuhi standar internasional yang berlaku. Tekanan darah dibagi menjadi lima kategori yaitu normal (<120/<80 mmHg), Pre hipertensi (120/<80 - 129/<80 mmHg), Hipertensi 1 (130/80 - 139/89 mmHg), dan Hipertensi 2 (\geq 140/90 mmHg). Namun pada penelitian ini hanya menggunakan kategori yaitu "Tidak Hipertensi" (<120/<80 mmHg) dan "Hipertensi" (>120/>80 mmHg).

Selain itu, pengukuran antropometri meliputi pengukuran berat badan dan tinggi badan dilakukan oleh petugas yang bertanggung jawab dalam mengumpulkan data (enumerator) dengan menggunakan timbangan digital dan alat pengukur tinggi badan mikrotoise. Setelah pengumpulan data antropometri selesai, status gizi responden dihitung dengan menggunakan indeks massa tubuh per umur (IMT/U) dengan Z-score yang perhitungannya sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Nomor 2 Tahun 2020 klasifikasi yang ditentukan untuk penentuan standar antropometri anak yaitu gizi buruk (+1 SD hingga +2 SD) dan obesitas (>+2 SD). Namun yang digunakan dalam penelitian ini hanya kategori normal (-2 SD hingga +1 SD) dan gizi lebih (>+1 SD).

Kuesioner yang digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai riwayat hipertensi dalam keluarga responden terdiri dari serangkaian pertanyaan yang secara langsung menanyakan apakah ada anggota keluarga responden yang pernah didiagnosis atau memiliki riwayat hipertensi. Responden diberi dua pilihan jawaban sederhana, yaitu "ada" atau "tidak ada". Selain itu, untuk mengukur tingkat stres yang dialami oleh responden, digunakan instrumen yang dikenal sebagai *Perceived Stress Scale* (PSS), yang terdiri dari sepuluh pertanyaan. Kuesioner PSS ini dirancang khusus untuk mengevaluasi kondisi kesehatan fisik dan mental responden selama satu bulan terakhir. Dari sepuluh pertanyaan yang ada, enam di antaranya bersifat negatif, yang bertujuan untuk mengukur sejauh mana responden merasakan tekanan atau stres dalam kehidupan sehari-hari, sementara empat pertanyaan lainnya bersifat positif, yang difokuskan pada evaluasi tingkat adaptasi atau respons positif terhadap tekanan yang dihadapi. Setiap pertanyaan dalam kuesioner tersebut diberi skor mulai dari 0 hingga 4, tergantung pada seberapa sering

atau intensitas pengalaman stres yang dirasakan oleh responden. Setelah semua pertanyaan dijawab, skor dari masing-masing pertanyaan dijumlahkan, sehingga memberikan hasil yang mencerminkan gambaran umum mengenai tingkat stres yang dialami oleh responden dalam periode waktu yang telah ditentukan. Kategori yang digunakan dalam mengetahui tingkat stres pada penelitian ini yaitu berdasarkan "Tidak Stres" (skor 0-26) dan "Stres" (skor 27-40).

Analisis Data

Studi ini dilakukan melalui *Microsoft Excel 2013* dan *Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows* menggunakan derajat kemaknaan sebesar 5% atau 0,05. Pendekatannya analisis data dilakukan secara komprehensif melibatkan tiga jenis analisis utama, yaitu analisis univariat, bivariat, dan multivariat, untuk memastikan pemahaman yang mendalam terhadap data yang diperoleh. Pada tahap awal, analisis univariat digunakan untuk menyajikan gambaran umum dan distribusi dari karakteristik responden, sehingga peneliti dapat memperoleh wawasan awal mengenai data, seperti distribusi usia, jenis kelamin, atau variabel lain yang relevan. Setelah memperoleh gambaran dasar ini, data kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan uji bivariat, dengan tujuan untuk mengidentifikasi keterkaitan antara variabel independen dan variabel dependen. Analisis ini memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi keterkaitan atau korelasi antara dua variabel. Tahap akhir dari analisis data adalah analisis multivariat, yang dilakukan menggunakan metode regresi logistik berganda. Metode ini dipilih untuk menguji dan menentukan hubungan yang paling kuat di antara berbagai variabel yang terlibat dalam permasalahan kesehatan yang sedang diteliti. Dengan kata lain, regresi logistik berganda digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel independen mana yang memiliki pengaruh terbesar atau paling signifikan terhadap variabel dependen, yang dalam konteks penelitian ini mungkin terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi munculnya suatu penyakit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa usia remaja di sekolah tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar dari 158 responden dalam distribusi frekuensi usia remaja di SMA Islam Terpadu Rafflesia pada usia 16 tahun, dengan jumlah 73 responden (46,2%). Rentang usia 15-18 tahun merupakan masa remaja menengah yang sering ditandai dengan kepekaan yang tinggi terhadap pengaruh luar dan keinginan yang kuat untuk mengeksplor hal baru. Remaja saat ini cenderung tertarik pada gaya hidup yang tidak sehat, yaitu kebiasaan makan dengan tidak seimbang dengan asupan lemak dan natrium tinggi, kurangnya aktivitas fisik, kekurangan tidur, dan kurangnya manajemen stres. Usia 15-18 tahun adalah periode yang penting dan memerlukan perhatian khusus dalam pola hidup serta pola makan karena dapat memiliki dampak jangka panjang pada masa dewasa.

Distribusi frekuensi karakteristik jenis kelamin menunjukkan bahwa mayoritas dari responden adalah perempuan berjumlah 102 orang (64,6%). Hal ini disebabkan oleh jumlah remaja perempuan yang lebih

banyak dari pada remaja laki-laki di sekolah tersebut. Penelitian yang dilakukan¹⁴ pada remaja usia 15-19 tahun perempuan di SMA/SMK di kabupaten Bantul menunjukkan bahwa jumlah remaja berjumlah 173 orang

lebih besar daripada jumlah remaja laki-laki yaitu sebesar 27 orang. Penelitian lain yang sejalan menunjukkan bahwa terdapat 67 remaja perempuan yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan remaja laki-laki¹⁶.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi karakteristik remaja SMA di Depok, Jawa Barat

Karakteristik	n	%
Usia		
15 Tahun	10	6,3
16 Tahun	73	46,2
17 Tahun	66	41,8
18 Tahun	9	5,7
Jenis Kelamin		
Laki-laki	56	35,4
Perempuan	102	64,6

Tabel 2. Analisis hubungan antara riwayat hipertensi keluarga, status gizi (IMT/U), dan tingkat stres remaja SMA di Depok, Jawa Barat

Variabel	Kategori Tekanan Darah				Total		p-value	PR (95% CI)
	Tidak Hipertensi		Hipertensi					
	n	%	n	%	n	%		
Riwayat Hipertensi Keluarga								
Tidak Ada	91	57,6	11	6,9	102	64,5	0,034*	1,189 (0,28-0,43)
Ada	42	26,6	14	8,9	56	35,5		
Total	133	84,2	25	15,8	158	100		
Status Gizi (IMT/U)								
Normal	95	60,1	11	6,9	106	67	0,014*	1,227 (0,68-0,88)
Gizi Lebih	38	24,1	14	8,9	52	33		
Total	133	84,2	25	15,8	158	100		
Tingkat Stres								
Tidak Stres	120	75,9	14	8,9	138	84,8	<0,001*	1,606 (0,10-0,21)
Stres	13	8,2	11	7,0	24	15,2		
Total	130	84,1	25	15,9	158	100		

*PR (Prevalence Ratio); CI (Confidence Interval)

Hubungan Riwayat Hipertensi Keluarga dengan Tekanan Darah Pada Remaja

Hasil analisis yang dilakukan untuk mengetahui hubungan hipertensi keluarga dengan tekanan darah pada remaja menyatakan bahwa dari responden yang tidak memiliki hipertensi keluarga sebesar 91 responden (57,6%) termasuk dalam kategori tekanan darah normal atau tidak ada yang menderita hipertensi. Sementara itu, 11 responden lainnya (6,9%) masuk dalam kategori hipertensi. Sebaliknya, dari responden yang memiliki riwayat keluarga hipertensi, terdapat 42 responden (26,6%) dengan kategori normal, sementara tambahan 14 responden (8,9%) masuk dalam kategori hipertensi. Uji statistik chi-square menghasilkan nilai *p-value* sebesar 0,034, yang menunjukkan adanya hubungan bermakna antara riwayat hipertensi familial dan kadar tekanan darah pada remaja. Nilai Prevalence Ratio (PR) sebesar 1,189 juga mengindikasikan bahwa riwayat hipertensi keluarga adalah penyebab risiko yang mempengaruhi peningkatan tekanan pada darah. Ini berarti remaja yang keluarganya memiliki tekanan darah tinggi mempunyai kemungkinan 1,189 kali lebih tinggi terkena tekanan darah tinggi jika dibandingkan remaja yang keluarganya tidak memiliki tekanan darah tinggi.

Temuan ini didukung oleh Lawalata *et al* (2023) dengan mengungkapkan adanya keterkaitan kuat antara riwayat genetik dengan hipertensi pada remaja. Penelitian tersebut menunjukkan hasil yang sangat penting dengan nilai *p-value* yang sangat signifikan sebesar 0,000. Selain itu, nilai odds rasio (OR) yang ditentukan dalam penelitian ini juga cukup tinggi yaitu sebesar 5,056. Hal ini menunjukkan bahwa remaja yang memiliki riwayat keluarga hipertensi mempunyai kemungkinan lima kali lebih besar terkena hipertensi dibandingkan remaja yang tidak memiliki riwayat hipertensi¹⁷. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mulyasari *et al* (2023) juga mendukung hasil tersebut. Temuan ini mengindikasikan adanya keterkaitan secara signifikan diantara riwayat hipertensi dalam keluarga dengan kejadian hipertensi remaja, dengan nilai *p-value* sebesar 0,017 dengan OR sebesar 2,600¹⁸. Kedua penelitian ini secara konsisten menyoroti pentingnya faktor keluarga dalam meningkatkan risiko hipertensi pada remaja, menunjukkan bahwa genetika memainkan peran penting dalam perkembangan kondisi ini.

Terjadinya penyakit tekanan darah tinggi pada remaja sebagian besar dipengaruhi oleh faktor keturunan. Penyebabnya adalah hipertensi orang tua berperan penting dalam faktor keturunan dan pola

asuh¹⁷. Faktor genetik yang mempengaruhi risiko hipertensi meliputi hipertensi monogenik yang disebabkan oleh mutasi pada gen tertentu, serta hipertensi poligenik yang melibatkan beberapa gen. Namun, pengaruh riwayat hipertensi keluarga dengan terjadinya hipertensi dikalangan remaja dapat bervariasi tergantung dengan latar belakang sosial ekonomi, lingkungan, dan etnis individu. Oleh karena itu, hipertensi poligenik yang melibatkan berbagai gen kecil dan besar dianggap memiliki pengaruh lebih dominan terhadap perkembangan penyakit ini^{15,18}. Hipertensi poligenik disebabkan oleh keterlibatan berbagai sistem genetik dalam tubuh, termasuk sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAA), sistem transduksi sinyal protein G, struktur noradrenergik, saluran ion, adduksi α , serta sistem imun dan peradangan, serta berbagai gen lainnya¹³. Kombinasi kompleks dari faktor-faktor tersebut menyebabkan kecenderungan genetik yang lebih tinggi terhadap hipertensi, terutama dalam konteks lingkungan dan gaya hidup yang berkontribusi terhadap terjadinya hipertensi di kalangan generasi muda.

Hubungan Status Gizi (IMT/U) dengan Tekanan Darah Remaja

Berdasarkan hasil analisis, hubungan antara status gizi yang diukur menggunakan Indeks Massa Tubuh per Umur (IMT/U) dan tekanan darah remaja tersebut mengindikasikan bahwa dari responden dengan status gizi normal, sebanyak 95 responden (60,1%) memiliki tekanan darah dalam kategori tidak hipertensi, sementara 11 responden lainnya (6,9%) termasuk dalam kategori hipertensi. Sementara itu, dari responden yang berstatus gizi lebih berjumlah 38 responden (24,1%), mengalami tekanan darah dalam kategori tidak hipertensi, sedangkan 14 responden (8,9%) masuk ke dalam kategori hipertensi. Hasil uji statistik chi-square memberikan *p-value* sebesar 0,014, yang mengindikasikan bahwa terdapat hubungan signifikan antara status gizi (IMT/U) dengan tekanan darah pada remaja. Selain itu, nilai prevalence ratio (PR) sebesar 1,227 menunjukkan bahwa status gizi lebih merupakan penyebab yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah. Dengan kata lain, remaja yang memiliki status gizi lebih berkemungkinan 1,227 kali lebih tinggi untuk terkena hipertensi jika dibandingkan pada remaja dengan gizi normal.

Temuan penelitian ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nuradina *et al* (2023), yang menunjukkan adanya keterkaitan yang signifikan pada status gizi yang diukur berdasarkan IMT/U dengan kejadian hipertensi pada remaja. Studi mereka menemukan nilai *p-value* yang sangat signifikan yaitu 0,001 serta nilai (OR) yang cukup tinggi yaitu 6,13. Artinya, remaja yang mengalami gizi lebih mempunyai risiko enam kali lebih tinggi merasakan naiknya tekanan darah dibandingkan remaja yang berstatus gizi normal¹⁹. Temuan tersebut juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Nurkhozifah & Putriningtyas (2023) yang menunjukkan adanya keterkaitan yang relevan antara status gizi (IMT/U) pada hipertensi remaja dengan *p-value* sebesar 0,047²⁰. Lebih lanjut Taghizadeh *et al* (2021) melaporkan hasil tersebut dengan *p-value* 0,007 yang mengindikasikan adanya keterkaitan secara

signifikan antara status gizi dengan risiko hipertensi pada kelompok usia remaja. Hal ini menyoroti pentingnya pemantauan dan menjaga status gizi yang sehat sebagai bagian dari upaya pencegahan hipertensi pada remaja²¹.

Pertambahan berat badan yang berlebihan, utamanya yang disertai dengan peningkatan lemak visceral, merupakan salah satu penyebab utama yang mampu mengakibatkan terjadinya hipertensi di kalangan remaja. Faktor ini sangat dipengaruhi oleh pola hidup sehari-hari, termasuk pola makan dan aktivitas fisik. Perkembangan tekanan darah tinggi pada individu dengan kelebihan berat badan tidak didasarkan pada satu mekanisme tunggal, melainkan pada beberapa mekanisme yang kompleks. Salah satu mekanisme terpenting adalah resistensi insulin, yang menyebabkan tubuh tidak dapat memanfaatkan insulin dengan efektif, sehingga mengakibatkan kadar gula darah menjadi tinggi. Selain itu, terdapat retensi natrium, di mana tubuh menahan lebih banyak garam daripada seharusnya, sehingga berkontribusi terhadap naiknya volume darah serta tekanan darah. Meningkatnya aktivitas saraf simpatis berperan sangat penting, di mana tubuh bereaksi terhadap stres dengan meningkatkan tekanan darah. Aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron, yang bertugas mengatur tekanan darah dan keseimbangan cairan, juga memperburuk kondisi dengan menyebabkan vasokonstriksi, atau penyempitan pembuluh darah. Perubahan fungsi pembuluh darah, seperti berkurangnya elastisitas pembuluh darah, semakin memperburuk risiko hipertensi²⁰.

Pada remaja yang mengalami kelebihan gizi, tubuh merespons dengan meningkatkan volume curah jantung saat istirahat. Hal ini berarti jantung harus memompa lebih banyak darah setiap kali berdenyut untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Selain itu, dinding arteri karotid, yang merupakan salah satu pembuluh darah utama di leher, cenderung menebal, suatu kondisi yang dapat memicu peningkatan tekanan darah²². Penumpukan lemak visceral yang dialami oleh individu dengan kelebihan gizi atau obesitas juga memiliki peran dalam meningkatkan resistensi insulin dan merusak fungsi endotel pembuluh darah. Sebagai akibatnya, pembuluh darah mengalami penyempitan, sehingga pada akhirnya berakibat dengan kenaikan tekanan darah. Di samping itu, tubuh cenderung menyerap lebih banyak natrium, yang juga berperan dalam hipertensi²³.

Menurut Tika Maelani dan Cahyati (2019) individu yang memiliki obesitas lebih rentan mengalami tekanan darah tinggi karena massa tubuh yang lebih besar membutuhkan lebih banyak darah untuk menyalurkan nutrisi ke seluruh jaringan tubuh. Keadaan ini mengakibatkan volume darah yang mengalir melalui pembuluh darah menjadi lebih besar sehingga memberikan tekanan yang lebih besar pada dinding arteri. Akibatnya, tekanan darah meningkat secara signifikan, yang pada akhirnya dapat memicu timbulnya hipertensi. Oleh karena itu, menjaga berat badan yang sehat sangat penting untuk mencegah munculnya penyakit hipertensi, terutama pada remaja yang berada di masa perkembangan kritis²⁴.

Hubungan Tingkat Stres dengan Tekanan Darah Remaja

Hasil analisis mengenai hubungan antara tingkat stres dan tekanan darah pada remaja menunjukkan bahwa dari responden yang tidak mengalami stres, sebanyak 120 remaja (75,9%) dalam kategori normal atau tidak hipertensi, sementara 14 remaja lainnya (8,9%) tergolong mengalami hipertensi. Di sisi lain, dari responden yang mengalami stres, hanya 13 remaja (8,2%) yang memiliki tekanan darah dalam kategori normal, sedangkan 11 remaja lainnya (7,0%) masuk ke dalam kategori hipertensi. Hasil uji *chi-square* menghasilkan nilai *p-value* sebesar 0,000, yang dapat disimpulkan adanya hubungan yang sangat signifikan antara tingkat stres dan tekanan darah pada remaja. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa stres berpengaruh terhadap peningkatan tekanan darah pada remaja. Selain itu, nilai *prevalence ratio* (PR) yang sebesar 1,606 menunjukkan bahwa stres salah satu penyebab kemungkinan terjadinya hipertensi. Artinya, remaja dengan stres berpeluang 1,606 kali lebih besar menderita hipertensi dibandingkan dengan remaja yang tidak stres.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan yang dilaporkan oleh Lawalata (2023), yang menyatakan bahwa terdapat hubungan erat diantara tingkat stres terhadap masalah hipertensi dikalangan remaja. Pada penelitian tersebut, diperoleh hasil *p-value* yang sangat signifikan, yaitu 0,000, serta nilai Odds Ratio (OR) yang sangat tinggi, mencapai 10,815. Angka ini menunjukkan bahwa remaja yang menderita stres berpeluang sepuluh kali lebih tinggi terkena hipertensi jika dibandingkan dengan remaja dengan stres¹⁷. Selain itu, penelitian lain yang dilakukan oleh Delavera pada tahun 2021 juga memperkuat temuan ini, dengan menunjukkan adanya keterkaitan tingkat stres dan tekanan darah pada remaja. Penelitian Delavera mendapatkan nilai *p-value* sebesar 0,024, yang menunjukkan signifikansi statistik, serta nilai OR sebesar 1,12, yang meskipun lebih rendah dibandingkan dengan temuan Lawalata, tetap menunjukkan bahwa peningkatan stres memiliki keterkaitan dengan meningkatnya tekanan darah pada remaja. Kedua studi ini secara konsisten mengindikasikan bahwa stres merupakan faktor risiko yang signifikan dalam perkembangan hipertensi di kalangan remaja, sehingga manajemen stres menjadi aspek penting dalam upaya pencegahan hipertensi sejak dini¹⁰.

Stres merupakan reaksi fisik tubuh yang muncul sebagai respons terhadap ketidaknyamanan emosional,

di mana tubuh melepaskan hormon-hormon stres sebagai mekanisme perlindungan¹⁰. Ketika seseorang mengalami stres, ginjal akan dirangsang untuk memproduksi hormon adrenal. Hormon ini kemudian akan menstimulasi jantung, membuatnya bekerja lebih cepat dan lebih kuat, yang pada akhirnya mengakibatkan peningkatan tekanan darah. Jika kondisi ini terjadi dalam jangka waktu yang lama dan berulang, dapat menyebabkan hipertensi, sebuah kondisi di mana tekanan darah tetap tinggi secara kronis.

Selain itu, stres yang berlangsung secara berkelanjutan akan memengaruhi fungsi kelenjar adrenal serta tiroid dalam menghasilkan hormon-hormon penting seperti adrenalin, kortisol, dan tiroksin. Peningkatan produksi hormon-hormon ini, terutama adrenalin, dapat mengganggu keseimbangan alami tubuh atau homeostasis. Adrenalin yang bekerja melalui sistem saraf simpatis memiliki peran signifikan dalam peningkatan denyut jantung, yang selanjutnya berkontribusi terhadap peningkatan tekanan arteri. Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya stres itu sendiri yang berbahaya, tetapi juga dampak jangka panjangnya terhadap fungsi hormon dan sistem saraf yang dapat memperburuk kondisi tekanan darah tinggi²².

Sistem saraf simpatis berperan penting dalam merespons rangsangan dari hipotalamus melalui pengaktifan beberapa organ serta otot polos yang berada di bawah kendalinya. Mekanisme ini juga mengirimkan sinyal kepada medula adrenal guna melepaskan hormon-hormon seperti epinefrin dan norepinefrin ke dalam darah, yang bekerja bersama-sama dengan adrenalin, tiroksin, dan kortisol—hormon-hormon stres yang kadarnya meningkat saat tubuh berada di bawah tekanan. Ketika adrenalin bekerja dalam sinergi dengan sistem saraf simpatis, terjadilah vasokonstriksi, yaitu penyempitan pembuluh darah, yang menyebabkan darah dipompa dengan volume yang lebih besar. Akibat dari proses ini, tekanan darah pun meningkat secara signifikan²⁵. Kombinasi dari peningkatan hormon stres dan aktivasi sistem saraf simpatis memperkuat respons tubuh terhadap stres, yang berkontribusi langsung terhadap peningkatan tekanan darah.

Faktor Dominan yang Menyebabkan Hipertensi Pada Remaja

Tabel 3. Hasil Analisis regresi logistik berganda

Variabel	<i>p-value</i>	OR	95% CI	
			Lower	Upper
Riwayat Hipertensi Keluarga	0,192	1,899	0,724	4,980
Status Gizi (IMT/U)	0,024	2,979	1,155	7,680
Tingkat Stres	0,001	6,095	2,132	17,423

* OR (*Odds Ratio*); CI (*Confidence Interval*)

Berdasarkan hasil analisis multivariat, didapatkan riwayat hipertensi pada keluarga tidak memiliki keterkaitan dengan terjadinya hipertensi dikalangan remaja. Namun, hasil Odds Ratio (OR) menunjukkan bahwa remaja yang memiliki riwayat genetik hipertensi berpeluang 1,8999 kali lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan remaja yang tidak memiliki riwayat

tersebut. Hal tersebut menyatakan bahwa meskipun riwayat keluarga bukan penyebab yang utama, tetap terdapat peningkatan risiko yang signifikan.

Selain itu, status gizi yang diukur berdasarkan Indeks Massa Tubuh per Umur (IMT/U), menunjukkan keterkaitan dengan kejadian hipertensi. Hasil OR mengindikasikan akan remaja dengan kelebihan gizi

bepeluang 2,979 kali lebih besar terkena hipertensi dibanding remaja berstatus gizi normal. Hal ini menekankan bahwa faktor status gizi, khususnya kelebihan berat badan atau obesitas, dapat berperan dalam meningkatkan risiko hipertensi pada remaja.

Pada tabel 3 diketahui bahwa penyebab yang mempengaruhi hipertensi pada remaja di SMAS Islam Terpadu Raflesia adalah tingkat stres. Hasil analisis ini menunjukkan *p-value* sebesar 0,001 dan odds ratio sebesar 6,095 (95% CI = 2,132 – 17,423). Nilai odds ratio tersebut menunjukkan bahwa remaja dengan stres berkemungkinan enam kali lebih tinggi menderita hipertensi jika dibandingkan pada remaja tanpa stres. Hal ini selaras dengan temuan dari Kurnianto *et al* (2020) dengan menggunakan studi cross-sectional mengidentifikasi stres sebagai penyebab utama hipertensi dikalangan remaja, dengan odds ratio sebesar 5,83 (95% CI = 2,91 – 11,6). Lebih lanjut, penelitian lain juga mendukung temuan ini, dengan menunjukkan bahwa tingkat stres merupakan penyebab utama yang berpengaruh terhadap kejadian hipertensi pada remaja berusia 15-19 tahun. Dalam penelitian tersebut, remaja dengan tingkat stres tinggi memiliki peluang 3,52 kali lebih tinggi untuk menderita hipertensi yang dibandingkan dengan remaja tingkat stres rendah, dengan nilai OR sebesar 3,52 (95% CI = 1,64 – 5,39) dan *p-value* <0,001¹⁵. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa pengelolaan stres merupakan aspek penting dalam upaya pencegahan hipertensi pada remaja.

Stres adalah respons fisiologis tubuh terhadap ketidaknyamanan emosional, yang mengakibatkan pelepasan hormon stres ke dalam sistem tubuh¹⁰. Ketika seseorang mengalami stres, ginjal akan merespons dengan melepaskan hormon adrenal, lalu kemudian memicu jantung untuk memompa darah lebih cepat dan dengan kekuatan yang lebih besar, yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan tekanan darah. Jika stres ini berlangsung dalam jangka waktu yang panjang, maka kondisi tersebut dapat berkembang menjadi hipertensi. Stres yang berkepanjangan dapat mengganggu fungsi normal dari kelenjar adrenal dan tiroid, yang berperan dalam produksi hormon-hormon penting seperti tiroksin, adrenalin, dan kortisol. Ketidakseimbangan dalam produksi hormon-hormon ini dapat mengganggu homeostasis tubuh, berdampak terhadap peningkatan denyut jantung serta tekanan arteri pada darah²².

Remaja yang mengalami tingkat stres berat lebih rentan untuk mengembangkan hipertensi. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa stres yang berlebihan dapat memengaruhi perkembangan fisik dan psikologis remaja yang masih berada dalam tahap perkembangan, menjadikannya lebih mudah dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya²⁷. Selain itu, stres yang dialami oleh remaja sering kali memicu perilaku-perilaku tidak sehat, seperti kurangnya waktu tidur yang cukup, konsumsi makanan yang tinggi natrium, gula, dan lemak jenuh, serta kebiasaan merokok. Semua faktor ini berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan risiko hipertensi di kalangan remaja²⁸. Dengan demikian, pemahaman tentang bagaimana stres memengaruhi kesehatan fisik dan mental remaja sangat penting untuk upaya pencegahan hipertensi pada kelompok usia ini.

Kelebihan penelitian ini yaitu menggunakan cut-

off terbaru dalam mengetahui hipertensi pada anak yang ditetapkan oleh *American Academy of Pediatrics* pada tahun 2017. Adapun keterbatasan penelitian ini yaitu mengenai ketersediaan waktu yang kurang maksimal dalam melakukan wawancara pada setiap remaja dan terdapat potensi ketidakakuratan jawaban responden pada wawancara kuesioner SQ-FFQ yang dilakukan selama satu bulan terakhir yang menyebabkan responden kurang dapat mengingat apa saja yang telah mereka konsumsi. Dalam mengantisipasi hal tersebut, dilakukan *probing* dan pertanyaan berulang kali.

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan dari penelitian ini, diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat hipertensi keluarga dan status gizi (yang diukur melalui Indeks Massa Tubuh per Usia atau IMT/U) dengan tekanan darah pada remaja. Hubungan ini menunjukkan bahwa riwayat hipertensi dalam keluarga serta status gizi remaja dapat berperan dalam mempengaruhi tekanan darah mereka. Namun, setelah dianalisis lebih mendalam, penelitian ini juga mengungkapkan bahwa di antara berbagai faktor yang diteliti, tingkat stres yang dialami oleh remaja muncul sebagai faktor dominan yang paling mempengaruhi peningkatan tekanan darah pada kelompok usia ini. Tingkat stres yang tinggi dapat memberikan tekanan tambahan pada sistem kardiovaskular, yang pada akhirnya berkontribusi lebih besar terhadap kenaikan tekanan darah dibandingkan faktor-faktor lainnya. Temuan ini menekankan pentingnya perhatian khusus terhadap manajemen stres dalam upaya pencegahan dan pengelolaan hipertensi pada remaja, yang mungkin lebih rentan terhadap dampak negatif stres pada kesehatan jantung mereka.

ACKNOWLEDGEMENT

Peneliti menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta serta SMAS Islam Terpadu Raflesia atas izin yang diberikan dan dukungan fasilitas yang memungkinkan dilaksanakannya penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada para responden yang telah berpartisipasi dan menyisihkan waktu mereka guna mendukung pelaksanaan penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN DAN SUMBER PENDANAAN

Semua penulis tidak memiliki konflik kepentingan terhadap artikel ini. Penelitian ini didanai secara mandiri.

KONTRIBUSI PENULIS

NT: konseptualisasi, investigasi, metodologi, analisis, penulisan draft asli, dan pengeditan; NIS: meninjau penulisan, supervisi, dan pengeditan; AF: meninjau penulisan, supervisi, dan pengeditan.

REFERENSI

1. Jayanti, A., Mulyati, D. & Atika, S. Penanganan hipertensi pada remaja akhir : suatu studi kasus. *J. Ilm. Mhs. Fak. Keperawatan* **1**, 160–168 (2022).
2. Liu, K. *et al.* Prevalence and risk factors for hypertension in adolescents aged 12 to 17 years: A school-based study in china. *hypertension* **78**, 1577–1585 (2021) doi:

- 10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.17300.
3. Soua, S. et al. The prevalence of high blood pressure and its determinants among tunisian adolescents. *J. Hum. Hypertens.* 1–9 (2022) doi:10.1038/s41371-022-00677-x.
 4. Trihono, P. P., Sihombing, J. L. & Dewi, R. Blood pressure to height ratio for screening hypertension among Indonesian adolescents. *Paediatr. Indones. Indones.* **63**, 7–12 (2023) doi: 10.14238/pi63.1.2023.7-12.
 5. Angesti, A. N., Triyanti, T. & Sartika, R. A. D. Riwayat hipertensi keluarga sebagai faktor dominan hipertensi pada remaja kelas XI SMA sejahtera 1 depok tahun 2017. *Bul. Penelit. Kesehat.* **46**, 1–10 (2018) doi: 10.22435/bpk.v46i1.41..
 6. Asri, I. P. et al. Analisis faktor risiko kejadian hipertensi di wilayah kota depok. *J. Public Heal. Educ.* **1**, 170–184 (2022) doi: 10.53801/jphe.v1i3.51.
 7. Suryana, E., Hasdikurniati, A. I., Harmayanti, A. A. & Harto, K. Perkembangan remaja awal, menengah dan implikasinya terhadap pendidikan. *J. Ilm. Mandala Educ.* **8**, 1917–1928 (2022) doi: 10.58258/jime.v8i3.3494.
 8. Wieniawski, P. & Werner, B. Prediction of the hypertension risk in teenagers. *Cardiol. J.* **29**, 994–1003 (2022) doi: 10.5603/CJ.a2020.0079.
 9. Mardianti, F., Rachmawati, D. & Suprajitno, S. Faktor risiko hipertensi pada remaja. *J. Kesehat. Hesti Wira Sakti* **10**, 43–55 (2022) doi: 10.47794/jkhws.v10i1.363.
 10. Delavera, A., Siregar, K. N., Jazid, R. & Eryando, T. Hubungan kondisi psikologis stress dengan hipertensi pada penduduk usia diatas 15 tahun di Indonesia. The correlation of psychological stress conditions with hypertension among people over 15 years old in indonesia. *J. BIKFOKES (Biostatistik, Kependudukan, dan Inform. Kesehatan)* **3**, 148–159 (2021).
 11. Ina, S. H. J., Selly, J. B. & Feoh, F. T. Analisis hubungan faktor genetik dengan kejadian hipertensi pada usia dewasa muda (19-49 Tahun) di puskesmas bakunase kota kupang Tahun 2020. *Chmk Heal. J.* **4**, 220 (2020).
 12. Kasyifa, I. N., Rahfiludin, M. Z. & Suroto, S. Hubungan status gizi dan aktivitas fisik dengan kebugaran jasmani remaja. *Med. Technol. Public Heal. J.* **2**, 133–142 (2018) doi: 10.33086/mtphj.v2i2.566.
 13. Shaumi, N. R. F. & Achmad, E. K. Kajian Literatur: Faktor risiko hipertensi pada remaja di indonesia. *Media Penelit. dan Pengemb. Kesehat.* **29**, 115–122 (2019) doi: 10.22435/mpk.v29i2.1106.
 14. Kurnianingsih, M., Dewl, Y. L. R. & Pamungkasari, E. P. Risk factors of hypertension in high school students: multilevel evidence of the contextual effect of school. *J. Epidemiol. Public Heal.* **4**, 259–269 (2019) doi: 10.26911/jepublichealth.2019.04.04.01.
 15. Kurnianingsih, M., Lanti Retno dewi, Y. & Pamungkasari, E. Risk factors of hypertension in high school students: multilevel evidence of the contextual effect of school. *J. Epidemiol. Public Heal.* **4**, 259–269 (2019) doi: 10.26911/jepublichealth.2019.04.04.01.
 16. Putri, A., Firlia, A., Muhammad, I. & Fatmawati lin. Hubungan asupan natrium , asupan lemak , status gizi (IMT / U) , dan aktivitas fisik dengan tekanan darah pada remaja. *Med. Respati J. Ilm. Kesehat.* **18**, 1–10 (2023).
 17. Lawalata, I. V., Talarima, B. & Subagiyo, B. A. A. Determinan hipertensi pada usia remaja dan dewasa (18-44 tahun) di puskesmas karang panjang kota ambon. *Csd* **8**, 2622–1055 (2023).
 18. Mulyasari, S., Wurjanto, M. A., Hestiningih, R. & Adi, M. S. Hubungan antara riwayat hipertensi dalam keluarga , status merokok , 35-59 tahun di wilayah kerja puskesmas kebumen I. **11**, 639–644 (2023) doi: 10.14710/jkm.v11i6.38172.
 19. Nuradina, R. A. A., Lestari, W. A. & Arumsari, I. Overweight and high sodium intake increased risk of hypertension among adolescents: A case-control study in urban setting. *Amerta Nutr.* **7**, 274–278 (2023) doi: 10.20473/amnt.v7i2.2023.274-278.
 20. Nurkhofifah, S. W. & Putriningtyas, N. D. Indonesian journal of public health and nutrition status gizi, konsumsi fast food, dan tingkat stres dengan kejadian hipertensi pada remaja. *Ijphn* **3**, 402–407 (2023).
 21. Taghizadeh, S., Abbasalizad-Farhangi, M., Pourali, F. & Asghari-Jafarabadi, M. Predictors of childhood high blood pressure among overweight and obese children and adolescents according to the lifestyle-scoring algorithm using data from iranian health care reform plan. *Clin. Nutr. Res.* **10**, 243–256 (2021) doi: 10.7762/cnr.2021.10.3.243.
 22. Mardianti, F., Rachmawati, D. & Suprajitno. Risk factors for hypertension in adolescents. *J. Kesehat. Hesti Wira Sakti* **10**, 43–55 (2020) doi: 10.47794/jkhws.
 23. Pikir, Budi S; Aminuddin, Muhammad; Subagjo, Agus; Dharmadjati, Budi Baktijasa; Suryawan, I Gde Rurus; Eko, J. N. Hipertensi: Manajemen komprehensif. in 14–15 (2015).
 24. Tika Maelani dan & Cahyati, widya hary. Karakteristik penderita, efek samping obat dan putus berobat tuberkulosis paru. *Higeia J. Public Heal. Res. Dev.* **3**, 227–238 (2019) doi: 10.15294/higeia/v3i4/31852.
 25. Esaningsih, P., Yuniastuti, A. & Handayani, O. W. K. The influence of stress level and genetics on hypertension status age range 36-45 years in sawit health center boyolali regency. *Public Heal. Perspect. J.* **3**, 167–175 (2018).
 26. Kurnianto, A., Kurniadi Sunjaya, D., Ruluwedrata Rinawan, F. & Hilmanto, D. Prevalence of hypertension and its associated factors among indonesian adolescents. *Int. J. Hypertens.* **2020**, (2020) doi: 10.1155/2020/4262034.
 27. Mittal, B. V & Singh, A. K. Hypertension in the developing world: challenges and opportunities. *Am. J. kidney Dis. Off. J. Natl. Kidney Found.* **55**, 590–598 (2010) doi: 10.1053/j.ajkd.2009.06.044.

28. Gonçalves, V. S. S. et al. Prevalence of hypertension among adolescents: Systematic review and meta-analysis. *Rev. Saude Publica* **50**, 1–11 (2016) doi: 10.1590/S1518-8787.2016050006236.