

Faktor Risiko Peningkatan Tekanan Darah pada Anak Sekolah Dasar: Peran Indeks Massa Tubuh dan Riwayat Hipertensi Orang Tua

Dwiarsi Sajariana Riadani,¹ Braghmandita Widya Indraswari,² Kristia Hermawan,² Retno Palupi Baroto,^{2*}

¹Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

²Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Latar belakang. Prevalensi hipertensi pada anak dan remaja mencapai 3,5%, sedangkan pada dewasa 34,7%. Anak yang memiliki riwayat hipertensi pada orang tuanya menunjukkan peningkatan risiko mengalami hipertensi primer sebelum usia 18 tahun. Skrining dini sangat penting karena prevalensi hipertensi pada anak meningkat seiring bertambahnya usia. Saat ini, belum ada upaya skrining rutin hipertensi pada anak, padahal skrining berperan penting untuk deteksi dini dan mencegah morbiditas.

Tujuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara hipertensi pada orang tua dan faktor risiko lainnya dengan peningkatan tekanan darah siswa Sekolah Dasar.

Metode. Penelitian menggunakan desain observasional analitik potong lintang. Data dianalisis menggunakan Uji *Chi-square*, Uji Mann-Whitney dan regresi logistik.

Hasil. Tidak terdapat hubungan signifikan antara hipertensi ibu ($p=0,119$) dan bapak ($p=0,534$) dengan peningkatan tekanan darah anak. Anak dengan ibu hipertensi memiliki tekanan darah sistolik lebih tinggi, yaitu 65 (55-78,3) mmHg dibandingkan anak yang ibunya tidak hipertensi, yaitu 63,5 (47-82) mmHg ($p=0,039$). Jumlah orang tua hipertensi ($p=0,050$) dan indeks massa tubuh ($p=0,022$) memiliki hubungan bermakna dengan peningkatan tekanan darah anak. Analisis regresi logistik menunjukkan indeks massa tubuh merupakan faktor risiko yang paling bermakna (OR=4,06; IK95%=1,29-12,77; $p=0,017$)

Kesimpulan. Prevalensi hipertensi pada orang tua sebesar 34,6% dan prevalensi anak dengan tekanan darah tinggi sebesar 22%. Analisis multivariat menunjukkan IMT dan jumlah orang tua hipertensi memiliki hubungan bermakna. **Sari Pediatri** 2026;27(6):383-92

Kata kunci: hipertensi, tekanan darah, anak, orang tua, genetik

Risk Factors for Elevated Blood Pressure in Elementary School Children: The Role of Body Mass Index and Parental History of Hypertension

Dwiarsi Sajariana Riadani,¹ Braghmandita Widya Indraswari,² Kristia Hermawan,² Retno Palupi Baroto,^{2*}

Background. The prevalence of hypertension in children and adolescents reaches 3.5%, while in adults it is 34.7%. Children with a history of parental hypertension show an increased risk of developing primary hypertension before the age of 18 years. Early screening is crucial, as the prevalence of hypertension in children increases with age. Currently, there are no routine hypertension screening efforts for children, despite its important role in the early detection and prevention of related morbidities.

Objective. This study aims to determine the relationship between parental hypertension and other risk factors with elevated blood pressure in elementary school students.

Methods. The study utilized a cross-sectional analytical observational design. Data were analyzed using the Chi-square Test, Mann-Whitney Test, and logistic regression.

Result. There was no significant relationship between maternal hypertension ($p=0.119$) and paternal hypertension ($p=0.534$) with increased blood pressure in children. Children with hypertensive mothers have higher systolic blood pressure, which is 65 (55 - 78.3) mmHg compared to children with non-hypertensive mothers, which is 63.5 (47 - 82) mmHg ($p=0.039$). The number of hypertensive parents ($p=0.050$) and body mass index ($p=0.022$) had a significant relationship with the increase in children's blood pressure. Logistic regression analysis showed that body mass index was the most significant risk factor (OR=4.06; 95%CI=1.29-12.77; $p=0.017$).

Conclusion. The prevalence of hypertension in parents is 34.6%, and the prevalence of children with high blood pressure is 22%. Multivariate analysis showed that body mass index and the number of hypertensive parents were significantly associated with elevated blood pressure. **Sari Pediatri** 2026;27(6):383-92

Keywords: hypertension, blood pressure, children, parents, genetics

Alamat korespondensi: Retno Palupi Baroto. Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran UGM. Jl. Kesehatan No.1 Sekip Yogyakarta 55284. Email: rpalu-pisantosa@gmail.com

Hipertensi pada anak didefinisikan sebagai rerata tekanan darah sistolik dan/atau diastolik yang mencapai atau melebihi persentil ke-95, dengan nilai ambang yang bervariasi menurut usia, jenis kelamin, dan tinggi badan.¹ Etiologi hipertensi pada anak bersifat multifaktorial. Faktor-faktor yang berperan meliputi obesitas, asupan natrium tinggi, gaya hidup *sedentary*, faktor genetik dan etnis, status sosial ekonomi, serta faktor perinatal (prematuritas, berat lahir rendah, obesitas maternal, diabetes gestasional, dan hipertensi maternal).^{2,3}

Berdasarkan usia, hipertensi sekunder akibat penyakit ginjal lebih sering ditemukan pada anak prasekolah.⁵ Sementara itu, hipertensi esensial dilaporkan meningkat dalam beberapa tahun terakhir dan mulai memengaruhi anak usia sekolah hingga remaja.² Secara lebih spesifik, penyakit parenkim ginjal merupakan penyebab hipertensi tersering pada kelompok usia 1-10 tahun, sedangkan hipertensi esensial mendominasi pada kelompok usia 10-18 tahun.⁶

Meskipun prevalensi hipertensi pada anak lebih rendah dibandingkan dewasa, kondisi ini tetap menjadi masalah kesehatan yang bermakna karena kontribusinya terhadap morbiditas dan mortalitas jangka panjang. Secara global, prevalensi hipertensi klinis pada anak dan remaja diperkirakan sebesar 3,5% berdasarkan pedoman AAP 2017.¹

Di Indonesia, data prevalensi hipertensi anak masih terbatas. Studi di Bali melaporkan prevalensi tekanan darah *elevated* sebesar 9,2% pada anak usia 6-12 tahun.⁷ Sementara itu, penelitian di Surabaya pada remaja usia 15-17 tahun menemukan bahwa 38,4% subjek mengalami prehipertensi dan 8% menderita hipertensi tingkat 1.⁸

Di tingkat lokal, Kabupaten Kulon Progo—yang wilayahnya didominasi oleh pedesaan—memiliki prevalensi hipertensi pada populasi dewasa (usia ≥ 18 tahun) sebesar 34,7%, menempati posisi kedua tertinggi di Daerah Istimewa Yogyakarta.¹² Karakteristik pedesaan ini perlu mendapat perhatian karena penelitian Liang dkk¹³ menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi pada anak usia 8-11 tahun lebih tinggi di daerah pedesaan dibandingkan perkotaan.

Riwayat keturunan merupakan salah satu faktor risiko penting dalam terjadinya hipertensi primer pada anak.⁶ Hubungan tekanan darah yang lebih kuat ditemukan antara orang tua dan anak dibandingkan

antara pasangan suami-istri, yang mengindikasikan peran signifikan faktor genetik dalam riwayat hipertensi keluarga. Amritanshu dkk⁶ melaporkan bahwa pengaruh riwayat hipertensi dari pihak ayah lebih besar dibandingkan dari pihak ibu. Anak dengan riwayat hipertensi pada orang tuanya menunjukkan peningkatan risiko mengalami hipertensi primer sebelum usia 18 tahun.⁶

Penelitian tentang hubungan faktor genetik dengan tekanan darah pada populasi anak telah dilakukan di Manado oleh Kalangi dkk,¹¹ tetapi pada remaja usia 11-14 tahun. Sementara itu, analisis hubungan faktor genetik dengan hipertensi pada anak Sekolah Dasar di wilayah pedesaan melalui skrining komunitas belum pernah dilaporkan.

Padahal, American Academy of Pediatrics (AAP) merekomendasikan skrining tekanan darah tahunan pada semua anak usia ≥ 3 tahun. Untuk anak dengan risiko tinggi—seperti obesitas, diabetes, penyakit ginjal, konsumsi obat antihipertensi, atau riwayat koarktasio aorta—skrining dianjurkan pada setiap kunjungan ke fasilitas kesehatan.¹

Skrining rutin hipertensi pada usia dini bukannya tanpa risiko. Potensi kerugian meliputi pemeriksaan yang berlebihan, kesalahan klasifikasi tekanan darah, pemberian pengobatan yang tidak perlu, ketidaknyamanan pasien, serta menyita waktu pengukuran.¹ Meskipun demikian, skrining dini tetap penting untuk deteksi hipertensi dan pencegahan morbiditas terkait.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi peningkatan tekanan darah pada anak sekolah dasar di Kabupaten Kulon Progo serta mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang memengaruhinya melalui kegiatan skrining komunitas.

Metode

Sebuah studi observasional analitik dengan desain potong lintang (*cross-sectional*) telah dirancang. Pengambilan sampel dilakukan melalui metode *cluster random sampling*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Agustus 2023. Lokasi penelitian ditentukan di tiga kecamatan di Kabupaten Kulon Progo, yaitu Kecamatan Kalibawang, Samigaluh, dan Sentolo.

Data dikumpulkan secara langsung melalui kegiatan skrining komunitas, dengan mendatangi sekolah-sekolah terpilih serta rumah orang tua subjek. Populasi target penelitian ini adalah 967 siswa kelas 2, 3, dan 4 dari 18 Sekolah Dasar di Kabupaten Kulon Progo. Sebanyak 127 siswa dinyatakan memenuhi seluruh kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi, sehingga ditetapkan sebagai subjek penelitian. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis menggunakan SPSS versi 28.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini ditentukan sebagai berikut: (a) siswa kelas 2, 3, atau 4 Sekolah Dasar di Kabupaten Kulon Progo; (b) memiliki kedua orang tua lengkap yang berdomisili di Kabupaten Kulon Progo; (c) memperoleh persetujuan tertulis dari orang tua untuk berpartisipasi; serta (d) memiliki hasil pengukuran tekanan darah yang valid.

Kriteria eksklusi ditetapkan untuk subjek dengan kondisi berikut: (a) memiliki riwayat anomali kongenital; (b) menderita penyakit kronis; atau (c) sedang mengonsumsi obat-obatan yang diketahui dapat meningkatkan tekanan darah pada saat pengukuran berlangsung.

Setelah formulir *informed consent* ditandatangani oleh orang tua subjek, tekanan darah anak dan orang tua diukur menggunakan sphygmomanometer digital yang telah terkalibrasi. Ukuran manset disesuaikan dengan lingkaran lengan atas, dengan ketentuan lebar manset sekitar 40% dan panjang manset 80-100% dari lingkaran lengan atas. Pengukuran tekanan darah dilakukan pada tangan kanan, dengan posisi lengan tersangga dan subjek dalam keadaan duduk tenang setidaknya selama 3 menit.

Data indeks massa tubuh (*body mass index* – BMI) anak diperoleh melalui pengukuran berat badan dan tinggi badan yang dilakukan secara langsung. Data berat badan lahir dan jenis kelamin anak dikumpulkan melalui wawancara dengan orang tua. Data aktivitas fisik dan gangguan tidur dikumpulkan menggunakan kuesioner terstruktur, yaitu kuesioner aktivitas fisik berbasis rekomendasi World Health Organization (WHO) dan kuesioner *Sleep Disturbance Scale for Children* (SDSC).

Tekanan darah orang tua digolongkan menjadi dua kategori: tidak hipertensi (tekanan darah <140/90 mmHg) dan hipertensi (tekanan darah ≥140/90 mmHg). Tekanan darah anak digolongkan menjadi normal (tekanan darah sistolik dan diastolik < persentil ke-90 berdasarkan usia, jenis kelamin, dan tinggi badan) dan tinggi (tekanan darah sistolik dan/atau diastolik ≥ persentil ke-90).

Indeks massa tubuh anak (IMT) digolongkan menjadi dua kategori berdasarkan standar WHO: gizi lebih (IMT > +1 *standard deviation* – SD) dan tidak gizi lebih (IMT antara -3 SD hingga +1 SD).

Tingkat aktivitas fisik anak digolongkan menjadi sesuai anjuran WHO (melakukan aktivitas fisik *moderate-to-vigorous* selama ≥60 menit per hari) dan tidak sesuai anjuran WHO (melakukan aktivitas fisik <60 menit per hari).

Keberadaan gangguan tidur pada anak digolongkan menjadi tidak ada gangguan tidur (skor SDSC ≤39) dan ada gangguan tidur (skor SDSC >39).

Berat badan lahir anak digolongkan menjadi tidak berat badan lahir rendah (tidak BBLR; berat lahir antara 2,5 kg hingga >4 kg) dan berat badan lahir rendah (BBLR; berat lahir <2,5 kg).

Analisis data dilakukan secara bivariat dengan uji statistik *Chi-square* (untuk variabel kategorikal) dan uji Mann-Whitney (untuk perbandingan median tekanan darah sebagai variabel kontinu). Analisis multivariat dilakukan menggunakan regresi logistik. Regresi logistik diterapkan pada variabel-variabel yang memiliki nilai $p < 0,25$ pada analisis bivariat. Perhitungan probabilitas terjadinya peningkatan tekanan darah anak dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$y = B \text{ (konstanta)} + B \text{ (indeks massa tubuh anak)}$$

$$p = 1/(1+e^{-y})$$

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada dengan nomor surat KE/FK/0361/EC/2023. Setiap subjek yang terlibat dalam penelitian ini diberi penjelasan secara lisan dan tertulis mengenai tujuan serta prosedur penelitian, kemudian diminta untuk menandatangani lembar persetujuan (*informed consent*) secara tertulis.

Hasil

Penelitian dilakukan terhadap siswa-siswi kelas 2, 3, dan 4 dari 18 Sekolah Dasar di Kabupaten Kulon Progo. Dari 967 populasi target, 141 subjek direkrut. Sebanyak 14 subjek dieksklusi (10 subjek tidak memenuhi kriteria inklusi dan 4 subjek menolak berpartisipasi), sehingga

127 subjek dianalisis. Karakteristik subjek penelitian tertera pada Tabel 1.

Dari 127 subjek yang dianalisis, 28 anak (22%) ditemukan memiliki tekanan darah di atas normal, dengan nilai tengah (*median*) tekanan darah sistolik sebesar 94 mmHg dan tekanan darah diastolik sebesar 64 mmHg.

Berdasarkan status gizi, 15 anak (11,8%) tergolong dalam kategori gizi lebih. Gangguan tidur dialami oleh 53 anak (41,7%), dengan median skor *Sleep Disturbance Scale for Children* (SDSC) sebesar 39 untuk laki-laki dan 38 untuk perempuan.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	n (127)	%
Jenis kelamin		
Laki-laki	46	36,2
Perempuan	81	63,8
Usia		
8 tahun	30	23,6
9 tahun	48	37,8
10 tahun	40	31,5
11 tahun	9	7,1
Kategori tekanan darah anak		
Normal	99	78,0
<i>Elevated</i>	16	12,6
Hipertensi tingkat I	12	9,4
Status gizi anak		
Gizi buruk	3	2,4
Gizi kurang	19	15,0
Gizi baik	90	70,9
<i>Overweight</i>	10	7,9
Obesitas	5	3,9
Berat badan lahir anak		
Berat badan lahir rendah	11	8,7
Berat badan lahir cukup	113	89,0
Berat badan lahir lebih	3	2,4
Gangguan tidur anak		
Tidak gangguan tidur	74	58,3
Gangguan tidur	53	41,7
Aktivitas fisik		
Sesuai rekomendasi WHO (60 menit/hari)	51	40,2
Tidak sesuai rekomendasi WHO	76	59,8
Kategori tekanan darah ibu		
Tidak hipertensi	111	87,4
Hipertensi	16	12,6
Kategori tekanan darah bapak		
Tidak hipertensi	94	74,0
Hipertensi	33	26,0
Hipertensi pada orang tua		
Tidak ada orang tua hipertensi	83	65,4
Satu orang tua hipertensi	39	30,7
Dua orang tua hipertensi	5	3,9

WHO: World Health Organization

Sebanyak 16 ibu (12,6%) dan 33 bapak (26%) ditemukan mengalami hipertensi. Median tekanan darah pada bapak adalah 125 mmHg (sistolik) dan 81,3 mmHg (diastolik), sedangkan pada ibu adalah 116,7 mmHg (sistolik) dan 78,7 mmHg (diastolik).

Dua puluh delapan anak (22% dari total subjek) ditemukan memiliki tekanan darah yang tergolong tinggi, dengan rincian 16 anak (12,6%) termasuk dalam kategori *elevated* dan 12 anak (9,4%) termasuk dalam kategori hipertensi tingkat 1.

Berdasarkan usia (Gambar 1), proporsi tekanan darah di atas normal tertinggi ditemukan pada kelompok usia 10 tahun (27,5%), sedangkan proporsi terendah ditemukan pada kelompok usia 8 tahun (10%).

Berdasarkan jenis kelamin (Tabel 2), sebanyak 19 anak perempuan (23,5% dari total subjek perempuan) memiliki tekanan darah di atas normal, namun perbedaan ini tidak signifikan secara statistik ($p>0,05$).

Berdasarkan Tabel 2, pada kelompok ibu hipertensi, 6 dari 16 anak (37,5%) ditemukan memiliki tekanan darah tinggi, sedangkan pada kelompok bapak hipertensi, 6 dari 33 anak (18,2%) ditemukan memiliki tekanan darah tinggi. Nilai p untuk kedua hubungan

tersebut $>0,05$, yang mengindikasikan bahwa hipertensi ibu maupun hipertensi bapak tidak memiliki hubungan signifikan dengan peningkatan tekanan darah anak.

Analisis antara indeks massa tubuh dan tekanan darah anak menunjukkan hubungan yang signifikan ($p=0,022$). Dari 15 anak dengan gizi lebih, 7 anak (46,7%) ditemukan memiliki tekanan darah tinggi. Tidak ditemukan hubungan yang bermakna secara statistik antara aktivitas fisik, jenis kelamin, gangguan tidur, maupun berat badan lahir dengan tekanan darah anak.

Analisis tekanan darah sebagai variabel kontinu (Tabel 3) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada tekanan darah diastolik anak antara kelompok ibu hipertensi dan ibu tidak hipertensi ($p=0,039$). Secara deskriptif, median tekanan darah diastolik anak pada kelompok ibu hipertensi lebih tinggi (69 mmHg) dibandingkan kelompok ibu tidak hipertensi (63,5 mmHg). Tidak ditemukan perbedaan signifikan pada tekanan darah sistolik anak berdasarkan hipertensi ibu ($p=0,128$), maupun pada tekanan darah sistolik dan diastolik anak berdasarkan hipertensi bapak ($p>0,05$).

Tabel 2. Analisis bivariat

Variabel	Tekanan darah anak		p	
	Normal (n=99)	Tinggi (n=28)		
Tekanan darah orang tua	Salah satu orang tua hipertensi	35 (79,5%)	9 (20,5%)	0,753
	Tidak ada orang tua hipertensi	64 (77,1%)	19 (22,9%)	
Tekanan darah ibu	Hipertensi	10 (62,5%)	6 (37,5%)	0,119 ^a
	Tidak Hipertensi	89 (80,2%)	22 (19,8%)	
Tekanan darah bapak	Hipertensi	27(81,8%)	6 (18,2%)	0,534 ^b
	Tidak Hipertensi	72 (76,6%)	22 (23,4%)	
Indeks massa tubuh	Gizi lebih	8 (53,3%)	7(46,7%)	0,022 ^{a*}
	Tidak gizi lebih	91 (80,5%)	22 (19,5%)	
Aktivitas fisik	Sesuai rekomendasi WHO	40 (78,4%)	11 (21,6%)	0,915 ^b
	Tidak sesuai rekomendasi WHO	59 (77,6%)	17 (22,4%)	
Jenis kelamin	Laki-laki	37 (80,4%)	9 (19,6%)	0,611 ^b
	Perempuan	62 (76,5%)	19 (23,5%)	
Gangguan tidur	Gangguan tidur	39 (73,6%)	14 (26,4%)	0,315 ^b
	Tidak gangguan tidur	60 (81,1%)	14 (18,9%)	
Berat badan lahir	Tidak BBLR	91 (78,4%)	25 (21,6%)	0,119 ^b
	BBLR	8 (72,7%)	3 (27,3%)	

^{*} $p<0,05$; ^aUji Fisher's Exact; ^bUji Chi square; WHO: World Health Organization; BBLR: Berat Badan Lahir Rendah

Analisis lebih lanjut dilakukan terhadap 44 anak yang memiliki orang tua dengan hipertensi untuk mengevaluasi hubungan antara jumlah orang tua yang hipertensi dan peningkatan tekanan darah anak. Berdasarkan Tabel 4, ditemukan hubungan yang signifikan secara statistik antara jumlah orang tua hipertensi dan tekanan darah anak ($p=0,050$). Proporsi anak dengan tekanan darah tinggi lebih besar pada kelompok dengan dua orang tua hipertensi (3 dari 5 anak; 60%) dibandingkan kelompok dengan satu orang tua hipertensi (6 dari 39 anak; 15,4%).

Analisis multivariat dengan regresi logistik dilakukan untuk mengevaluasi hubungan beberapa faktor risiko terhadap kejadian peningkatan tekanan darah anak. Hasil analisis multivariat (Tabel 5) menunjukkan bahwa status gizi lebih (IMT > +1SD) merupakan faktor risiko yang paling bermakna ($p=0,017$) dengan *odds ratio* (OR) sebesar 4,061 (interval kepercayaan 95%: 1,291-12,772). Hal ini berarti anak dengan gizi

lebih memiliki peluang 4,06 kali lebih tinggi untuk mengalami peningkatan tekanan darah dibandingkan anak dengan gizi normal. Probabilitas anak dengan gizi lebih untuk mengalami peningkatan tekanan darah dihitung sebesar 29%. Variabel lainnya (hipertensi ibu, salah satu orang tua hipertensi, kedua orang tua hipertensi) tidak menunjukkan hubungan signifikan dalam model multivariat.

Pembahasan

Proporsi anak dengan tekanan darah *elevated* dalam penelitian ini ditemukan sebesar 12,6%, sedangkan proporsi hipertensi tingkat 1 sebesar 9,4%. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa proporsi tekanan darah *elevated* berkisar antara 10-14% dan proporsi hipertensi tingkat 1 berkisar antara 3-12,5%.^{4,11,14}

Tabel 3. Analisis Mann-Whitney antara hipertensi orang tua dengan tekanan darah sistolik dan diastolik anak

Variabel	Kelompok	Median (mmHg)	Min (mmHg)	Maks (mmHg)	Mean Rank	U	p
Rerata TDS anak	Ibu hipertensi	95,50	85,67	109,67	74,59	718,500	0,128
	Ibu tidak hipertensi	94,00	74,00	119,00	62,47		
Rerata TDD anak	Ibu hipertensi	69,00	55,00	78,33	81,69	605,000	0,039*
	Ibu tidak hipertensi	63,50	47,00	82,00	61,45		
Rerata TDS anak	Bapak hipertensi	95,00	74,00	107,33	64,35	1539,500	0,950
	Bapak tidak hipertensi	94,00	79,33	119,00	63,88		
Rerata TDD anak	Bapak hipertensi	64,33	47,00	76,00	67,26	1443,500	0,554
	Bapak tidak hipertensi	63,67	49,00	82,00	62,86		

* $p<0,05$; TDS: Tekanan Darah Sistolik; TDD: Tekanan Darah Diastolik

Tabel 4. Hubungan antara jumlah orang tua yang hipertensi dengan tekanan darah anak

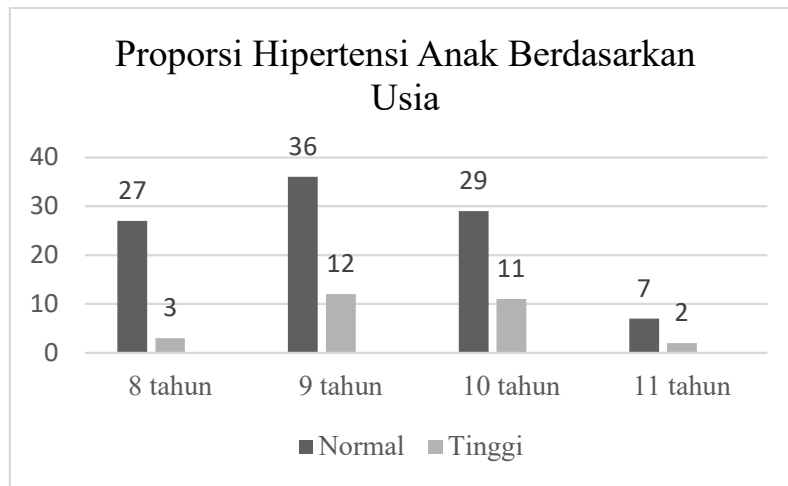
Variabel	Kategori	n	Normal n (%)	Tinggi n (%)	p
Jumlah orang tua hipertensi	Satu orang tua hipertensi	39	33 (84,6)	6 (15,4)	0,050 ^{a*}
	Dua orang tua hipertensi	5	2 (40,0)	3 (60,0)	
	Total	44	35 (79,5)	9 (20,5)	

* $p<0,05$; ^aUji Fisher's Exact

Tabel 5. Hasil analisis multivariat dengan regresi logistik

Variabel	p	OR (IK95%)
Hipertensi ibu	0,291	2,693 (0,428-16,952)
Gizi lebih anak	0,017*	4,061 (1,291-12,772)
Kedua orang tua hipertensi	0,144	5,445 (0,559-53,019)
Salah satu orang tua hipertensi	0,222	2,285 (0,607 – 8,598)

* $p<0,05$



Gambar 1. Grafik proporsi hipertensi anak berdasarkan usia

Berdasarkan usia, proporsi peningkatan tekanan darah tertinggi ditemukan pada kelompok usia 10 tahun (27,5%), diikuti usia 9 tahun (25%), usia 11 tahun (22,2%), dan terendah pada usia 8 tahun (10%). Temuan ini tidak sesuai dengan penelitian Song dkk¹⁵ yang melaporkan bahwa prevalensi hipertensi pada kelompok usia 8-11 tahun meningkat secara linear seiring bertambahnya usia.

Ketidaksesuaian ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor. Pertama, distribusi jumlah subjek antar kelompok usia dalam penelitian ini tidak seimbang, dengan jumlah subjek yang jauh lebih kecil pada kelompok usia 11 tahun (n=9) dibandingkan kelompok usia lainnya (n=30-48), sehingga tidak dapat menggambarkan kondisi populasi secara keseluruhan. Kedua, terdapat perbedaan standar yang digunakan untuk mendefinisikan hipertensi anak. Ketiga, pengukuran tekanan darah dalam penelitian ini hanya dilakukan satu kali, tidak dalam tiga waktu yang berbeda seperti yang direkomendasikan untuk diagnosis hipertensi.¹⁵

Penelitian ini tidak menemukan hubungan yang signifikan antara hipertensi orang tua dan peningkatan tekanan darah anak. Hasil ini sejalan dengan penelitian Kalangi dkk¹¹ di Manado dan Nurmata dkk¹⁶ di Jakarta. Namun, temuan ini tidak sejalan dengan penelitian Jang dkk¹⁷ di Korea pada anak usia 10-18 tahun, yang melakukan penyesuaian terhadap profil lipid, kadar glukosa, asupan kalori, dan asupan garam pada anak.

Faktor risiko lain yang memengaruhi tekanan darah anak, seperti pola diet dan status ekonomi, tidak diteliti dalam penelitian ini.⁴ Meskipun hipertensi sering

ditemukan dalam keluarga dan tampaknya bersifat hereditas, studi genetik hingga saat ini belum berhasil mengidentifikasi gen atau kelompok gen spesifik yang menyebabkan hipertensi primer. Pengaruh genetik terhadap tekanan darah kemungkinan disebabkan oleh interaksi kompleks antara gen-gen yang rentan (*susceptibility genes*) serta peran faktor epigenetik.¹⁸

Analisis dengan uji *Mann-Whitney* menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada tekanan darah diastolik anak antara kelompok ibu hipertensi dan ibu tidak hipertensi. Temuan ini sesuai dengan penelitian Nasution dkk¹⁹ di Mandailing Natal yang melaporkan bahwa rerata tekanan darah anak dengan ibu hipertensi lebih tinggi dibandingkan anak dengan ibu tidak hipertensi.

Analisis hubungan antara jumlah orang tua hipertensi dan peningkatan tekanan darah anak menunjukkan bahwa proporsi tekanan darah tinggi lebih besar pada kelompok dengan dua orang tua hipertensi (60%) dibandingkan kelompok dengan satu orang tua hipertensi (15,4%). Temuan ini secara substansi sesuai dengan penelitian Jang dkk¹⁷ yang menyatakan bahwa risiko hipertensi pada anak meningkat dua kali lipat jika kedua orang tuanya hipertensi. Namun, signifikansi statistik dari hubungan ini hanya mencapai nilai p marginal (0,050), kemungkinan disebabkan oleh kecilnya sampel pada kelompok dengan dua orang tua hipertensi (n=5).

Dalam mengkaji derajat hubungan antara hipertensi orang tua dan anak, analisis perlu disesuaikan dengan karakteristik dasar anak seperti IMT, profil lipid,

glukosa, asupan kalori, dan asupan garam, karena karakteristik tersebut dapat berperan sebagai variabel perantara (*mediator*).²⁰ Penelitian ini tidak melakukan penyesuaian terhadap variabel-variabel tersebut karena data tidak dikumpulkan, berbeda dengan penelitian Jang dkk¹⁷ yang menyesuaikan analisisnya dengan faktor-faktor tersebut. Selain itu, kejadian hipertensi pada anak juga dapat dipengaruhi oleh faktor risiko kardio-metabolik orang tua, seperti diabetes melitus, sindrom metabolik, dan indeks massa tubuh, yang tidak dianalisis dalam penelitian ini.²¹

Hubungan signifikan ditemukan antara indeks massa tubuh (IMT) dan peningkatan tekanan darah anak. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di Indonesia^{21,23} maupun di wilayah Jazan, Arab Saudi.²⁴ Hasil analisis multivariat juga mengonfirmasi bahwa IMT merupakan faktor risiko paling bermakna terhadap kejadian peningkatan tekanan darah anak.

Peningkatan IMT, seperti pada kondisi gizi lebih atau obesitas, dapat memengaruhi tekanan darah melalui beberapa mekanisme patofisiologis, antara lain: penurunan sensitivitas baroreseptor, peningkatan asam lemak bebas, aktivasi sistem angiotensin II, serta peran hormon insulin dan leptin yang meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis.²⁵

Penelitian ini tidak menemukan hubungan bermakna antara aktivitas fisik dan tekanan darah anak. Hasil ini sejalan dengan penelitian pada remaja usia 13-19 tahun yang juga menggunakan kuesioner aktivitas fisik WHO.²⁶ Namun, temuan ini tidak sejalan dengan studi Ekelund dkk²⁷ yang menggunakan instrumen *actigraph* dan studi Chen dkk²⁸ yang menggunakan kuesioner *CLASS*.

Ketidaksesuaian ini kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan instrumen pengukuran. Pengambilan data aktivitas fisik dalam penelitian ini menggunakan kuesioner WHO yang bergantung pada ingatan subjek dan orang tua, serta rentan terhadap keterbatasan pemahaman subjek terhadap kuesioner. Selain itu, pengukuran hanya dilakukan satu kali sehingga tidak dapat menggambarkan pola aktivitas fisik secara keseluruhan.

Proporsi tekanan darah tinggi ditemukan lebih tinggi pada anak perempuan (23,5%) dibandingkan anak laki-laki (19,6%), tetapi perbedaan ini tidak signifikan secara statistik. Hasil ini sejalan dengan penelitian di Jazan pada anak usia 6-14 tahun yang juga melaporkan proporsi hipertensi dan prehipertensi lebih tinggi pada perempuan.²⁴ Penelitian lain di Indonesia

juga menyatakan tidak adanya hubungan bermakna antara jenis kelamin dan tekanan darah anak.^{16,29}

Secara teoretis, laki-laki memiliki risiko 2,3 kali lebih tinggi untuk mengalami peningkatan tekanan darah sistolik dibandingkan perempuan yang belum memasuki menopause. Sebaliknya, setelah menopause, risiko hipertensi pada perempuan menjadi lebih tinggi.³⁰ Dalam penelitian ini, mayoritas subjek adalah perempuan (63,8%) yang masih berusia anak-anak (belum memasuki pubertas), sehingga efek proteksi estrogen terhadap tekanan darah belum berperan.³⁰

Untuk mendeteksi gangguan tidur pada anak, digunakan kuesioner *Sleep Disturbance Scale for Children* (SDSC), yang memiliki sensitivitas 71,4% dan spesifisitas 54,5%. Hasil uji *Chi-square* menunjukkan tidak ada hubungan signifikan antara gangguan tidur dan tekanan darah anak.

Temuan ini tidak sejalan dengan penelitian Javaheri dkk³¹ yang melaporkan hubungan bermakna antara kualitas tidur buruk dan kejadian prehipertensi, khususnya pada remaja. Studi Falkner dkk¹⁸ juga menyebutkan bahwa kualitas tidur buruk, gangguan tidur, dan durasi tidur pendek pada anak berhubungan dengan peningkatan tekanan darah, terutama pada remaja.

Beberapa faktor dapat menjelaskan ketidaksesuaian ini. Pertama, kondisi tidur patologis yang paling umum pada anak-anak adalah *obstructive sleep apnea* (OSA) yang terkait dengan obesitas; dalam penelitian ini, angka kejadian obesitas hanya 3,9%. Kedua, pengambilan data gangguan tidur hanya dilakukan satu kali dan sangat bergantung pada ingatan orang tua subjek, sehingga rentan terhadap *recall bias*.

Penelitian ini tidak menemukan hubungan signifikan antara berat badan lahir rendah (BBLR) dan tekanan darah anak. Secara teoretis, BBLR dan kondisi *intrauterine* yang merugikan (misalnya preeklamsia) dapat menjadi etiologi hipertensi pada anak.³² Anak dengan riwayat BBLR dapat mengalami gangguan nefrogenesis dan inflamasi kronik yang meningkatkan kadar *C-reactive protein* (CRP). Kondisi ini berkontribusi terhadap kerusakan vaskular melalui abnormalitas angiogenesis, disfungsi endotel, stres oksidatif, dan *remodeling* vaskular, yang pada akhirnya dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah.³³ Penelitian lain pada anak usia sekolah di Cina juga melaporkan bahwa BBLR berhubungan dengan risiko hipertensi.³⁴

Studi longitudinal lain menyebutkan bahwa BBLR dan IMT tinggi dapat memengaruhi tekanan

darah anak, terutama pada usia 5 tahun; tetapi pada usia 10 tahun, IMT memiliki pengaruh yang lebih kuat dibandingkan BBLR.¹⁸ Penelitian pada anak usia 5-16 tahun menunjukkan hubungan negatif antara berat badan lahir dan tekanan darah anak, baik sistolik maupun diastolik.³⁵ Sejalan dengan temuan penelitian ini, studi pada tahun 2004 juga melaporkan tidak adanya hubungan antara berat badan lahir dan tekanan darah anak.³⁶

Tidak ditemukannya hubungan yang signifikan dalam penelitian ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang memengaruhi berat badan lahir dan tekanan darah anak, seperti faktor maternal, faktor *intrauterine*, status sosioekonomi, dan etnis, tidak diteliti dalam penelitian ini.³⁷

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan. Pertama, penelitian dilakukan di lokasi yang belum pernah diteliti sebelumnya, khususnya pada populasi anak usia sekolah dasar di wilayah pedesaan Kulon Progo. Kedua, analisis dilakukan terhadap berbagai variabel perancu, sehingga memberikan informasi tambahan yang berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Ketiga, karena didasarkan pada skrining komunitas, penelitian ini memperoleh sampel dan data dalam jumlah yang cukup besar, yang diharapkan dapat mewakili komunitas secara keseluruhan. Keempat, pengambilan data dilakukan secara langsung (*face-to-face*), sehingga data yang diperoleh lebih terpercaya dan mengurangi potensi bias. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar penyusunan kebijakan kesehatan yang bermanfaat bagi komunitas setempat.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, pengukuran tekanan darah hanya dilakukan satu kali, sehingga tidak dapat menegakkan diagnosis hipertensi sesuai standar AAP yang mensyaratkan tiga kali pengukuran pada kunjungan terpisah. Kedua, tingkat partisipasi subjek yang rendah (13,1%) berpotensi menimbulkan *selection bias*. Ketiga, ukuran sampel yang kecil, terutama pada subkelompok analisis (misalnya kelompok dengan dua orang tua hipertensi hanya 5 subjek), menyebabkan rendahnya kekuatan statistik. Keempat, penggunaan kuesioner untuk aktivitas fisik dan gangguan tidur rentan terhadap recall bias. Kelima, beberapa faktor perancu penting (asupan natrium, status sosial ekonomi, riwayat hipertensi dalam kehamilan) tidak diukur. Keenam, desain *cross-sectional* tidak memungkinkan penentuan hubungan kausal.

Kesimpulan

Penelitian ini menemukan prevalensi peningkatan tekanan darah pada anak sekolah dasar di Kulon Progo sebesar 22%, dengan indeks massa tubuh sebagai faktor risiko paling dominan (OR=4,06). Meskipun hipertensi orang tua tidak terbukti secara independen berhubungan dengan tekanan darah anak, jumlah orang tua yang hipertensi menunjukkan kecenderungan hubungan yang perlu dikonfirmasi dengan studi lebih besar. Temuan ini menegaskan pentingnya skrining tekanan darah rutin pada anak, terutama mereka dengan status gizi lebih.

Saran

Screening rutin terhadap tekanan darah anak diperlukan untuk deteksi dini hipertensi. Asupan dan pola makan anak juga perlu diperhatikan mengingat anak dengan indeks massa tubuh yang berlebih berpeluang mengalami hipertensi. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode kohort prospektif untuk mengonfirmasi hubungan antara hipertensi pada orang tua dengan peningkatan tekanan darah anak.

Daftar pustaka

1. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, dkk. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2017;140:e20171904.
2. Litwin M, Feber J. Origins of primary hypertension in children: early vascular or biological aging?. *Hypertension* 2020;76:1400-9.
3. S Machado IB, Tofanelli MR, Saldanha da Silva AA, Simões E Silva AC. Factors associated with primary hypertension in pediatric patients: an up-to-date. *Curr Pediatr Rev* 2021;17:15-37.
4. Robinson CH, Chanchlani R. High blood pressure in children and adolescents: current perspectives and strategies to improve future kidney and cardiovascular health. *Kidney Int Rep* 2022;7:954-70.
5. Ashraf M, Irshad M, Parry NA. Pediatric hypertension: an updated review. *Clin Hypertens*. 2020;26(1):22
6. Patel N, Walker N. Clinical assessment of hypertension in children. *Clin Hypertens* 2016;22:15.
7. Wati DK, Yuliyatni PCD, Dinata IMK, dkk. Child Blood Pressure Profile in Bali, Indonesia. *Open Access Maced J Med Sci* 2019;7:1962-7.

8. Suryawan ZF. Analisis faktor yang berhubungan dengan hipertensi pada remaja: penelitian korelasional [skripsi]. Surabaya: Fakultas Keperawatan, Universitas Airlangga; 2018.
9. Hidayat N, Sangadji NW, Azteria V, Situngkir D. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi di Puskesmas Kecamatan Palmerah tahun 2024. *Health Republica: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2024;5:52-63.
10. Siswanto Y, Wahyuni S, Widyawati SA. Perilaku berisiko hipertensi pada remaja di Kabupaten Semarang. *Pro Health Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2023;5(1). Doi:10.35473/prohealth.v5i1.2131
11. Kalangi JA, Umboh A, Pateda V. Hubungan faktor genetik dengan tekanan darah pada remaja [skripsi]. Manado: Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, 2015.
12. Tim Risesdas 2018. Laporan Provinsi DI Yogyakarta Risesdas 2018. Jakarta: LPB; 2019.
13. Liang X, Xiao L, Luo Y, Xu J. Prevalence and Risk Factors of Childhood Hypertension in Urban-Rural Areas of China: A Cross-Sectional Study. *Int J Hypertens* 2020;2020:1-8.
14. Dormanesh B, Arasteh P, Daryanavard R, Mardani M, Ahmadi M, Nikoupour H. Epidemiology of obesity and high blood pressure among school-age children from military families: the largest report from our region. *BMC Pediatr* 2023;23:37.
15. Song P, Zhang Y, Yu J, dkk. Global prevalence of hypertension in children: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr* 2019;173:1154-63.
16. Nurmata VR. Hubungan asupan natrium, kalium, dan cairan terhadap tekanan darah sistolik dan diastolic pada siswa kelas 3 dan 4 di SDN 01 Gunung Kebayoran baru [Skripsi] Jakarta: Program Studi Sarjana terapan gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II, 2019.
17. Jang S, Kim ST, Kim YK, Song YH. Association of blood pressure and hypertension between parents and offspring: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Hypertens Res* 2023;46:368-76
18. Falkner B, Gidding SS, Baker-Smith CM, dkk. Pediatric primary hypertension: an underrecognized condition: a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension* 2023;80:101-11.
19. Nasution DA, Rusdidjas, Supriatmo, Ramayati R, Ramayani OR, Siregar R. Relationship between children's and parents' blood pressure. *Paediatrica Indonesiana* 2014;4:202-5.
20. Metoki H, Kuriyama S. Combination of genetic and environmental factors for childhood hypertension: a simple indicator of family history remains useful. *Hypertens Res* 2023;46:1061-3.
21. Amiri P, Rezaei M, Jalali-Farahani S, dkk. Risk of hypertension in school-aged children with different parental risk: a longitudinal study from childhood to young adulthood. *BMC Pediatr* 2021;21:352.
22. Novianingsih E, Kartini A. Hubungan antara beberapa indikator status gizi dengan tekanan darah pada remaja. *J Nutr Coll* 2012;1:169-75.
23. Lumoindong A, Umboh A, Masloman A. Hubungan obesitas dengan profil tekanan darah pada anak usia 10-12 tahun di kota Manado. *E Biomedik* 2013;1:147-53.
24. El-Setouhy M, Safhi AM, Dallak MY, dkk. Prevalence and associated factors of pediatric hypertension in Jazan region, south of the Kingdom of Saudi Arabia. A pilot cross-sectional study. *PLoS One*. 2023;18:1-10.
25. Kotsis V, Stabouli S, Papakatsika S, Rizos Z, Parati G. Mechanisms of obesity-induced hypertension. *Hypertens Res* 2010;33:386-93.
26. Nashandi HL, Monyeke AM, Reilly JJ. Association between physical activity and health outcomes (high body fatness, high blood pressure) in Namibian Adolescents and Adult women. *Int J Environ Res Public Health* 2024;21:446
27. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, dkk. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents [published correction appears in *JAMA*. 2012 May 9;307(18):1915. Sardinha L [corrected to Sardinha, L B]; Anderssen, S A [corrected to Anderson, L B]]. *JAMA* 2012;307:704-712.
28. Chen J, Wang Y, Li W, dkk. Physical activity and eating behaviors patterns associated with high blood pressure among Chinese children and adolescents. *BMC Public Health* 2023;23:1516
29. Anggara FH, Prayitno N. Faktor-faktor yang berhubungan dengan tekanan darah di Puskesmas Telaga Murni, Cikarang Barat Tahun 2012. *J Ilm Kesehat* 2012;5(1):20-5.
30. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman teknis penemuan dan tatalaksana hipertensi. Kemenkes RI: Jakarta Selatan; 2013.
31. Javaheri S, Storfer-Isser A, Rosen CL, Redline S. Sleep quality and elevated blood pressure in adolescents. *Circulation* 2008;118:1034-40.
32. Wang X, Xu X, Su S, Snieder H. Familial aggregation and childhood blood pressure. *Curr Hypertens Rep* 2015;17:509.
33. Krisetya AS, Umboh A, Mandei JM. Hubungan high sensitivity c-reactive protein dan tekanan darah pada anak dengan riwayat berat badan lahir rendah kecil masa kehamilan. *Sari Pediatri* 2020;21:289-94.
34. Wang X, Dong Y, Zou Z, dkk. Low birthweight is associated with higher risk of high blood pressure in chinese girls: results from a national cross-sectional study in China. *Int J Environ Res Pub Health* 2019;16:2898.
35. Martinez-Aguayo A, Aglony M, Bancalari R, dkk. Birth weight is inversely associated with blood pressure and serum aldosterone and cortisol levels in children. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2012;76:713-8
36. Falkner B, Hulman S, Kushner H. Effect of birth weight on blood pressure and body size in early adolescence. *Hypertension* 2004;43:203-7.
37. Edvardsson VO, Steinthorsdottir SD, Eliasdottir SB, Indridason OS, Palsson R. Birth weight and childhood blood pressure. *Curr Hypertens Rep* 2012;14:596-602.