



**MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA**

**KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**

**NOMOR HK.01.07/MENKES/4613/2021**

**TENTANG**

**PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KEDOKTERAN**

**TATA LAKSANA HIPERTENSI PADA ANAK**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

**MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,**

- Menimbang : a. bahwa penyelenggaraan praktik kedokteran harus dilakukan sesuai dengan standar pelayanan kedokteran yang disusun dalam bentuk Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran dan Standar Prosedur Operasional;
- b. bahwa untuk memberikan acuan bagi fasilitas pelayanan kesehatan dalam menyusun standar prosedur operasional perlu mengesahkan Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran yang disusun oleh organisasi profesi;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Menteri Kesehatan tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Hipertensi pada Anak;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 29 Tahun 2004 tentang Praktik Kedokteran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 116, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4431);

2. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 245, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6573);
3. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 298, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5607);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 2016 tentang Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 229, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5942);
5. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 269/Menkes/Per/III/2008 tentang Rekam Medis;
6. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1438/Menkes/Per/IX/2010 tentang Standar Pelayanan Kedokteran (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 464);
7. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2052/Menkes/Per/IX/2011 tentang Izin Praktik dan Pelaksanaan Praktik Kedokteran (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 671);

Memperhatikan : Surat Ketua Pengurus Pusat Ikatan Dokter Anak Indonesia Nomor 3629/IDA/X/2020, tanggal 14 Oktober 2020, Hal Penyampaian PNPk Hipertensi pada Anak.

**MEMUTUSKAN:**

Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN TENTANG PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KEDOKTERAN TATA LAKSANA HIPERTENSI PADA ANAK.

- KESATU : Mengesahkan dan memberlakukan Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Hipertensi pada Anak.
- KEDUA : Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Hipertensi pada Anak yang selanjutnya disebut PNPK Hipertensi pada Anak merupakan pedoman bagi dokter sebagai pembuat keputusan klinis di fasilitas pelayanan kesehatan, institusi pendidikan, dan kelompok profesi terkait.
- KETIGA : PNPK Hipertensi pada Anak sebagaimana dimaksud dalam Diktum KEDUA tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.
- KEEMPAT : PNPK Hipertensi pada Anak sebagaimana dimaksud dalam Diktum KETIGA harus dijadikan acuan dalam penyusunan standar prosedur operasional di setiap fasilitas pelayanan kesehatan.
- KELIMA : Kepatuhan terhadap PNPK Hipertensi pada Anak sebagaimana dimaksud dalam Diktum KETIGA bertujuan memberikan pelayanan kesehatan dengan upaya terbaik.
- KEENAM : Penyesuaian terhadap pelaksanaan PNPK Hipertensi pada Anak dapat dilakukan oleh dokter hanya berdasarkan keadaan tertentu yang memaksa untuk kepentingan pasien, dan dicatat dalam rekam medis.
- KETUJUH : Menteri Kesehatan, gubernur, dan bupati/wali kota melakukan pembinaan dan pengawasan terhadap pelaksanaan PNPK Hipertensi pada Anak dengan melibatkan organisasi profesi.

KEDELAPAN : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 16 April 2021


MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

BUDI G. SADIKIN

Salinan sesuai dengan aslinya  
Kepala Biro Hukum dan Organisasi  
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,



  
Sundoyo, SH, MKM, M.Hum  
NIP 196504081988031002

LAMPIRAN  
KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR HK.01.07/MENKES/4613/2021  
TENTANG  
PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN  
KEDOKTERAN TATA LAKSANA  
HIPERTENSI PADA ANAK

PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KEDOKTERAN TATA LAKSANA  
HIPERTENSI PADA ANAK

BAB I  
PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Hipertensi merupakan penyakit yang tidak hanya terjadi pada orangtua atau dewasa, tetapi juga dapat terjadi pada anak dan remaja. Hipertensi merupakan salah satu penyakit yang paling sering terjadi pada manusia dan diperkirakan prevalensinya lebih dari satu miliar di seluruh dunia. Prevalensi hipertensi pada anak, khususnya usia sekolah, mengalami peningkatan. Hal ini mungkin disebabkan meningkatnya prevalensi obesitas pada kelompok usia tersebut. Prevalensi hipertensi lebih banyak pada anak laki-laki (15%-19%) dibandingkan dengan anak perempuan (7%-12%). Hipertensi lebih banyak ditemukan pada Ras Hispanik dan Negro dibandingkan dengan kulit putih.

Berdasarkan penyebabnya hipertensi dibagi atas primer dan sekunder. Penyebab hipertensi pada anak, terutama masa preadolesens, umumnya adalah sekunder. Penyakit parenkim ginjal merupakan bentuk yang paling banyak ditemukan pada anak (60-70%) di antara penyebab hipertensi sekunder lainnya, sedangkan pada usia remaja penyebab tersering hipertensi adalah primer, yaitu sekitar 85-95%.

Hipertensi yang bersifat akut dan berat pada anak, terutama usia sekolah, disebabkan oleh glomerulonefritis, sedangkan hipertensi kronik terutama disebabkan oleh penyakit parenkim ginjal.

Pada tahun 2017 *American Academy of Pediatrics* (AAP) melakukan perbaikan terhadap klasifikasi hipertensi sebelumnya yang dikeluarkan oleh *The Fourth Report on The Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescent* (2004). Hal ini disebabkan masih didapatkan kejadian hipertensi dan kelainan organ target yang tidak dapat dideteksi dengan klasifikasi sebelumnya. Dalam perbaikan ini terdapat perubahan *guideline* yang mengakibatkan perubahan penanganan hipertensi pada anak.

Berbagai perubahan mendasar yang dilakukan oleh AAP tahun 2017 dibandingkan dengan *The Fourth Report* tahun 2004 meliputi penggunaan metodologi berbasis bukti, revisi klasifikasi hipertensi, tabel normatif tekanan darah hanya mengikutsertakan anak dengan berat badan normal, terdapat tabel tekanan darah yang disederhanakan dan bermanfaat untuk penapisan dan survei, penggunaan *Ambulatory Blood Pressure Monitoring* (ABPM) 24 jam untuk memantau hipertensi di rumah, terdapat rekomendasi pemeriksaan ekokardiografi untuk *follow-up* jangka panjang, dan sasaran pengobatan untuk menurunkan nilai tekanan darah pada hipertensi primer diturunkan.

Hipertensi pada anak harus mendapat perhatian yang serius, karena bila tidak ditangani dengan baik, penyakit ini dapat menetap hingga dewasa. Agar hipertensi dapat dideteksi sedini mungkin dan dapat ditangani secara tepat, maka pemeriksaan tekanan darah yang cermat harus dilakukan secara berkala setiap tahun setelah anak berusia tiga tahun.

#### 1. Permasalahan

Berbagai kendala dalam pencegahan, diagnosis dan tata laksana hipertensi sering ditemukan di negara berkembang, termasuk Indonesia. Kendala tersebut meliputi batasan hipertensi yang belum seragam, sehingga menimbulkan kerancuan dalam penegakan diagnosis dan tata laksana. Sebagai upaya mengatasi berbagai kendala tersebut, disusun suatu pedoman standar nasional penanganan dan pencegahan hipertensi sebagai salah satu kebijakan kesehatan nasional di Indonesia melalui Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK) Hipertensi pada Anak.

2. Tujuan

a. Tujuan umum

Menyusun suatu PNPk untuk membantu menurunkan angka kejadian, komplikasi, dan kematian akibat hipertensi pada anak.

b. Tujuan khusus

1) Membuat pernyataan secara sistematis berdasarkan bukti ilmiah (*scientific evidence*) untuk membantu dokter dan perawat dalam hal diagnosis dan tata laksana hipertensi pada anak.

2) Memberikan berbagai bukti bagi fasilitas kesehatan primer, sekunder, dan tersier serta penentu kebijakan untuk penyusunan protokol setempat atau Panduan Praktik Klinis (PPK) hipertensi pada anak dengan melakukan adaptasi sesuai PNPk.

c. Sasaran

1) Semua tenaga kesehatan yang terlibat. Panduan ini dapat diterapkan di fasilitas pelayanan kesehatan primer, sekunder, dan tersier sesuai dengan fasilitas dan sumber daya yang tersedia.

2) Penentu kebijakan di lingkungan rumah sakit, institusi pendidikan, serta kelompok profesi terkait.

## BAB II METODOLOGI

### A. Penelusuran pustaka

Penelusuran pustaka dilakukan secara elektronik pada pusat data AAP *clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents* tahun 2017. Kata kunci yang digunakan adalah hipertensi, tata laksana hipertensi, *guideline* hipertensi.

### B. Kajian Telaah Kritis Pustaka

Telaah kritis oleh pakar hipertensi pada anak diterapkan pada setiap artikel yang diperoleh, meliputi:

- a. Apakah studi tersebut sah?
- b. Apakah hasilnya secara klinis penting?
- c. Apakah dapat diterapkan dalam tata laksana pasien hipertensi pada anak?

### C. Peringkat Bukti (*Level of evidence*)

Peringkat bukti ditentukan berdasarkan klasifikasi yang dikeluarkan oleh AAP tahun 2017 yang diadaptasi untuk dipraktikkan. Berikut adalah peringkat bukti yang digunakan:

Level A. Intervensi: berdasarkan penelitian yang dirancang dengan baik dan dilakukan uji klinis atau metaanalisis pada populasi yang sesuai; diagnosis: uji baku emas yang independen pada populasi yang sesuai.

Level B. Uji klinis atau diagnostik dengan sedikit keterbatasan, temuan yang konsisten dari beberapa penelitian observasional.

Level C. Satu atau beberapa penelitian observasional dengan temuan yang tidak konsisten atau banyak keterbatasan.

Level D. Pendapat ahli, laporan kasus, atau pengambilan kesimpulan dari prinsip utama.

Level X. Situasi khusus dengan penelitian yang bersifat sah tidak dapat dilakukan, tetapi memiliki keuntungan atau kerugian yang jelas.

#### 1. Derajat rekomendasi

Berdasarkan peringkat bukti, rekomendasi/simpulan dibuat sebagai berikut:

- a. Rekomendasi kuat.
- b. Rekomendasi sedang.
- c. Rekomendasi lemah.



*Level of evidence* dari derajat rekomendasi tersebut dibuat berdasarkan kajian terhadap 15.000 artikel tentang hipertensi pada anak. Berdasarkan hal tersebut dibuat rencana tindak lanjut (*Key Action Statement*) berbentuk rekomendasi dalam hal diagnosis, evaluasi dan penanganan hipertensi pada anak yang dapat digunakan sebagai pedoman praktisi klinis di lapangan.

BAB III  
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Batasan dan Klasifikasi Hipertensi

Pada tahun 2017 AAP melakukan perbaikan terhadap klasifikasi yang sudah digunakan untuk mengidentifikasi hipertensi pada anak seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Hipertensi pada anak menurut AAP tahun 2017

	Anak Usia 1-13 tahun	Anak usia $\geq$ 13 tahun
Tekanan darah normal	Sistolik dan diastolik < persentil 90	< 120/80 mmHg
Tekanan darah meningkat	Sistolik dan diastolik $\geq$ persentil 90 tetapi < persentil 95, atau 120/80mmHg tetapi < persentil 95	120/<80 mmHg -129/< 80 mmHg
Hipertensi tingkat 1	Sistolik dan Diastolik diantara persentil 95 dan persentil 95 + 12 mmHg, atau 130/80 mmHg -138/89 mmHg	130/80 mmHg -138/89 mmHg
Hipertensi tingkat 2	Sistolik atau Diastolik $\geq$ persentil 95 + 12 mmHg, atau $\geq$ 140/90 mmHg	$\geq$ 140/90mmHg

Sumber : Pedoman AAP tahun 2017

Pada tahun 2017 AAP juga mengeluarkan tabel normatif tekanan darah yang telah disederhanakan, yang bertujuan sebagai alat skrining dalam mengidentifikasi anak dan remaja yang memerlukan evaluasi tekanan darah lebih lanjut. Tabel tekanan darah yang telah disederhanakan tersebut dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

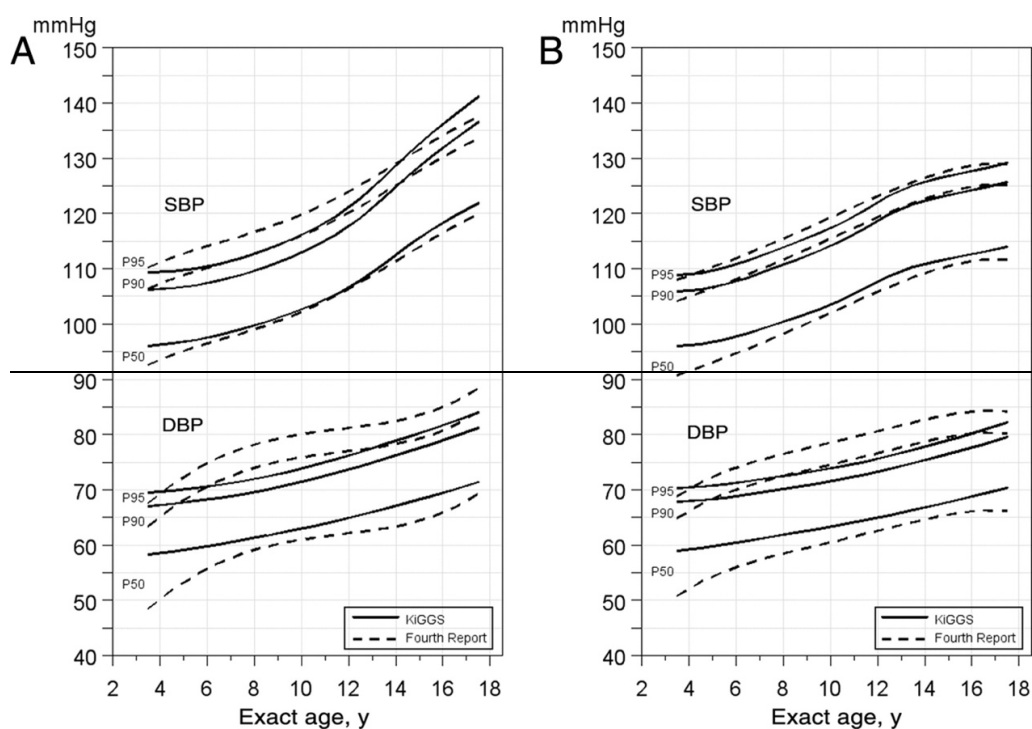
Tabel 2 Tabel Skrining Tekanan Darah yang Telah Disederhanakan

Usia (Tahun)	Tekanan darah (mmHg)			
	Laki-laki		Perempuan	
	Sistole	Diastole	Sistole	Diastole
1	98	52	98	54
2	100	55	101	58
3	101	58	102	60
4	102	60	103	62
5	103	63	104	64
6	105	66	105	67
7	106	68	106	68
8	107	69	107	69
9	107	70	108	71
10	108	72	109	72
11	110	74	111	74
12	113	75	114	75
≥ 13	120	80	120	80

Sumber: Pedoman AAP tahun 2017

Batasan hipertensi pada neonatus dan bayi ( 0 -1 tahun ) masih tetap menggunakan kurva yang dibuat oleh *The Second Task Force Report Blood Pressure* karena banyak faktor yang memengaruhi tekanan darah pada neonatus sehingga sulit untuk menentukan batasan hipertensi secara pasti.

Insert kurva untuk neonatus dan bayi



Sumber: Pedoman AAP tahun 2017

## B. Epidemiologi

Prevalensi hipertensi lebih banyak pada anak laki-laki (15%-19%) dibandingkan dengan anak perempuan (7%-12%). Hipertensi lebih banyak ditemukan pada Ras Hispanik dan Negro dibandingkan dengan kulit putih.

Terdapat perubahan dalam prevalensi jenis hipertensi pada anak. Di Amerika Serikat, hipertensi primer lebih banyak pada anak-anak yang berusia 6 tahun ke atas, memiliki riwayat keluarga hipertensi dan berat badan lebih atau obesitas. Hasil penelitian berupa serial kasus secara retrospektif pada anak-anak dengan hipertensi sekunder menunjukkan bahwa penyakit parenkim ginjal atau kelainan struktur ginjal didapatkan pada 34%–76% kasus, sedangkan penyakit renovaskular didapatkan pada 12%–13% kasus. Hipertensi sekunder tersebut lebih sering ditemukan pada anak-anak berusia di bawah 6 tahun.

Terdapat kecenderungan bahwa penyakit dengan tekanan darah diastolik yang tinggi menunjukkan penyakit hipertensi sekunder, sedangkan penyakit dengan tekanan darah sistolik yang tinggi lebih mengarah kepada hipertensi primer.

Selain penyakit parenkim ginjal dan renovaskular, penyebab hipertensi sekunder lain adalah koarktasio aorta yang menunjukkan hipertensi dan tekanan darah lengan kanan lebih tinggi 20 mmHg atau lebih dibandingkan dengan ekstremitas bawah. Meskipun sudah dioperasi, koarktasio aorta dapat muncul kembali (re-koarktasio), sehingga pada pasien tersebut perlu dinilai dengan memeriksa tekanan darah keempat ekstremitas dan ekokardiografi.

Penyakit endokrin dalam jumlah kecil (0,05%–6%) dapat menyebabkan hipertensi sekunder, seperti paraganglioma, hiperplasia adrenal kongenital, hiperaldosteronisme familial, sindrom Chrousos, sindrom Liddle, sindrom Geller, sindrom Gordon, dan sindrom Cushing. Prevalensi hipertensi pada anak di Indonesia belum dipublikasikan. Data yang dikeluarkan oleh Riskesdas 2018 adalah untuk orang dewasa. Berdasarkan Riskesdas 2018 prevalensi hipertensi pada penduduk usia 18 tahun sebesar 34,1%, dengan angka tertinggi didapatkan di Kalimantan Selatan (44.1%), sedangkan angka terendah didapatkan di Papua, yaitu sebesar 22,2%.

## 1. Pendekatan Diagnosis

Apabila diagnosis hipertensi telah ditegakkan, maka pasien harus dievaluasi untuk:

- a. Menentukan penyebab.
- b. Mencari kemungkinan adanya komorbid.

Evaluasi tersebut meliputi:

- a. Anamnesis pasien dan keluarganya.
- b. Pemeriksaan fisik.
- c. Pemeriksaan laboratorium dan radiologi.

### 1) Anamnesis Pasien dan Keluarganya

#### a) Riwayat Perinatal dan Keluarga

Faktor perinatal berupa hipertensi pada ibu dan berat badan lahir rendah telah terbukti memengaruhi kejadian hipertensi pada anak di kemudian hari. Hubungan antara riwayat kelahiran prematur dan hipertensi juga telah dilaporkan. Riwayat hipertensi pada keluarga selain ibu juga perlu ditanyakan.

#### b) Riwayat Asupan Makanan

Asupan tinggi natrium dikaitkan dengan hipertensi pada anak dan peningkatan left ventricular mass index. Penelitian NHANES 2003-2008, menemukan pada anak-anak usia 8 hingga 18 tahun, asupan natrium yang lebih tinggi dikaitkan dengan peningkatan kejadian hipertensi, dan pengaruh ini lebih besar pada anak obes.

#### c) Riwayat Aktivitas Fisik

Riwayat aktivitas fisik yang rinci, mengenai kuantitas dan kualitas aktivitas harian merupakan bagian tidak terpisahkan dari penilaian pasien, bukan hanya untuk identifikasi faktor yang berperan terhadap berkembangnya hipertensi, tetapi juga untuk melakukan modifikasi gaya hidup sebagai bagian penting dari pengelolaan hipertensi.

#### d) Riwayat Psikososial

Riwayat psikososial pada anak dan remaja dengan hipertensi harus digali, termasuk riwayat penganiayaan, perundungan, depresi, dan kecemasan,

serta persepsi tubuh. Persepsi tubuh penting bagi pasien dengan kelebihan berat badan atau obesitas, karena 70% dari anak-anak ini dilaporkan mengalami perundungan dan kecemasan terhadap persepsi tubuh. Pada usia remaja perlu ditanyakan tentang riwayat merokok, penggunaan alkohol, dan narkoba lainnya.

e) Riwayat Penggunaan Obat-Obatan dan Faktor Lingkungan

Beberapa penggunaan obat-obatan yang dapat meningkatkan tekanan darah di antaranya kontrasepsi oral, stimulan sistem saraf pusat, kortikosteroid dan dekonjestan (pseudoefedrin dan fenilpropanolamin). Riwayat penggunaan obat-obatan tersebut perlu ditanyakan dalam anamnesis untuk mencari kemungkinan etiologi hipertensi sekunder. Paparan terhadap timah, merkuri, ftalat maupun merkuri juga perlu ditanyakan dalam anamnesis.

2) Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan fisik lengkap berguna untuk memberi petunjuk kemungkinan etiologi hipertensi sekunder dan menilai kerusakan organ target pada hipertensi. Status gizi anak ditentukan pada awal pemeriksaan. Pertumbuhan yang buruk dapat menunjukkan penyakit kronis yang mendasari. Pada kunjungan kedua dengan temuan tekanan darah meningkat atau hipertensi tingkat 1 atau 2, maka tekanan darah harus diukur di kedua lengan dan tungkai (keempat anggota ekstremitas). Biasanya tekanan darah 10 hingga 20 mmHg lebih tinggi pada tungkai dibandingkan dengan lengan. Bila tekanan darah pada tungkai lebih rendah daripada lengan, atau bila pulsasi arteri femoralis lemah atau tidak ada, mungkin menunjukkan adanya koarktasio aorta. Pemeriksaan tekanan darah keempat anggota ekstremitas juga dianjurkan pada kecurigaan adanya penyakit pembuluh darah perifer, seperti penyakit Takayashu. Pemeriksaan fisik untuk mencari etiologi hipertensi sekunder dan kerusakan organ target secara lebih rinci dijelaskan dalam tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Temuan Pemeriksaan Fisik Hipertensi Sekunder atau Kerusakan Target Organ Sekunder

Sistem Tubuh	Pemeriksaan fisik	Kemungkinan Etiologi
Tanda vital	takikardia	hipertiroid, <i>pheocromocytoma</i> (PCC), neuroblastoma
	penurunan denyut pada ekstremitas bawah, penurunan tekanan darah pada ekstremitas bawah	koarktasio aorta
Antropometri (tinggi dan berat badan)	retardasi pertumbuhan, obesitas (IMT tinggi), obesitas trunkal	gagal ginjal kronis, sindrom Cushing, sindrom resistansi insulin
Mata	proptosis, perubahan pada retina	hipertiroid
Telinga, hidung dan tenggorokan	hipertrofi adenotonsilar, riwayat mengorok	<i>Obstructive Sleep Apnea Syndrome</i> (OSAS), <i>Sleep Disorder Breathing</i> (SDB)
Kepala dan leher	wajah khas ( <i>Elfin facies</i> , <i>Moon facies</i> ) goiter <i>webbed neck</i>	<i>Williams Syndrome</i> , <i>Cushing Syndrome</i> hipertiroid Sindrom turner
Kulit	pucat, flushing, diaphoresis jerawat, hirsutisme, striae bercak <i>café-au-lait</i> adenoma sebaceum bercak malar acanthosis nigricans	PCC Sindrom Cushing Penggunaan steroid berlebihan neurofibromatosis <i>tuberous sclerosis</i> lupus sistemik diabetes melitus tipe II
Hematologi	pucat, <i>sickle cell anemia</i>	penyakit ginjal
Toraks, jantung	nyeri dada,	penyakit jantung

Sistem Tubuh	Pemeriksaan fisik	Kemungkinan Etiologi
	palpitasi, dyspnea saat aktivitas <i>widely space-nipples</i> murmur jantung <i>friction rub</i>	sindrom turner penyakit jantung, koarktasio aorta lupus sistemik (perikarditis)
Abdomen	massa di abdominal  bruit pada epigastrium, area <i>flank</i> ginjal yang terpalplasi	tumor wilms, neuroblastoma, PCC <i>renal artery stenosis (RAS)</i> <i>polycystic kidney disease</i> , hidronefrosis, <i>multicystic dysplastic kidney</i>
Genitourinari	genital ambigu, virilisasi genitalia hematuria, edema	Hiperplasia adrenal kongenital Penyakit ginjal
Ekstremitas	bengkak sendi  kelemahan otot	Lupus sistemik, penyakit kolagen vaskular hiperaldosteronisme, Sindrom Liddle

Sumber : Pedoman AAP tahun 2017

- a) **Persiapan Pasien Untuk Pengukuran Tekanan Darah**  
Pasien harus tenang, tidak dalam keadaan cemas atau gelisah, maupun kesakitan. Dianjurkan istirahat 5 menit sebelum pemeriksaan. Pasien tidak melakukan aktivitas olah raga minimal 30 menit sebelum pemeriksaan. Pasien tidak menggunakan obat-obatan yang mengandung stimulan adrenergik, seperti fenilefrin atau pseudoefedrin (misalnya obat flu, obat tetes mata). Pasien tidak sedang dalam keadaan menahan buang air kecil maupun buang air besar. Pasien tidak mengenakan pakaian ketat terutama di bagian lengan. Pemeriksaan dilakukan di ruangan yang tenang dan nyaman.
- b) **Teknik Pengukuran Tekanan Darah**  
Teknik pengukuran tekanan darah merupakan bagian penting dari pemeriksaan fisik pada pasien. Baku emas teknik pengukuran tekanan darah ialah pengukuran



tekanan darah intra-arteri, tetapi metode ini bersifat invasif dan hanya dapat diterapkan pada perawatan intensif 8,26.

Nilai tekanan darah pada anak dapat bervariasi, bukan hanya terjadi pada kunjungan yang berbeda, tetapi juga pada kunjungan yang sama. Faktor kecemasan memegang peranan sangat penting. Tekanan darah biasanya akan menurun bila dilakukan pengulangan pada kunjungan yang sama, meskipun tidak terlalu besar pengaruhnya dalam menentukan klasifikasi tekanan darah. Pengukuran tekanan darah pertama kali dapat dilakukan dengan menggunakan osilometrik yang telah dikalibrasi atau dengan teknik auskultasi menggunakan sfigmomanometer aneroid atau air raksa.

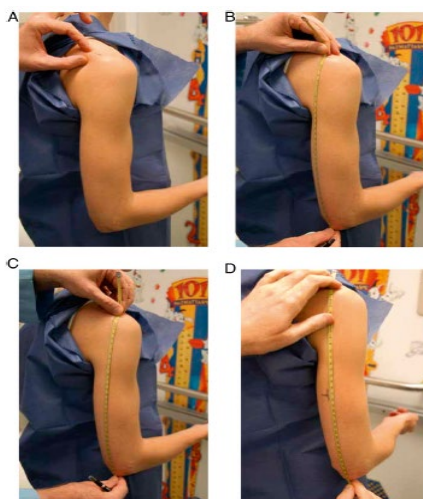
Jika tekanan darah awal meningkat ( $\geq$  persentil ke-90), maka harus dilakukan 2 kali tambahan pemeriksaan pada kunjungan yang sama, lalu dirata-ratakan. Jika rata-rata tekanan darah dengan osilometrik menunjukkan  $\geq$  persentil 90, maka harus dilakukan 2 kali pemeriksaan menggunakan teknik auskultasi, lalu dirata-ratakan.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan selama pengukuran tekanan darah seorang anak, yaitu:

- (1) Pengukuran dilakukan setelah anak beristirahat selama 3-5 menit dengan lingkungan tenang dan posisi kaki tidak menyilang, serta bagian punggung menyandar pada kursi.
- (2) Pengukuran tekanan darah dilakukan pada anak dalam posisi duduk dengan lengan kanan diletakkan pada posisi setinggi jantung, sedangkan pada bayi dilakukan dalam posisi telentang. Pasien dan pemeriksa tidak diperbolehkan berbicara selama dilakukan pemeriksaan.
- (3) Sebelum memulai pemeriksaan auskultasi, stetoskop ditempatkan di daerah arteri brachialis pada fossa antecubiti dan jarak manset 2-3 cm di

atas fossa antecubiti. Manset dikembangkan sampai 20-30 mmHg di atas denyut radialis menghilang. Penurunan tekanan dilakukan setiap 2-3 mmHg perdetik. Fase pertama (Korotkoff I) dan fase akhir (Korotkoff V) dari suara yang terdengar merupakan tekanan sistolik dan tekanan distolik. Jika bunyi Korotkoff terdengar sampai 0 mmHg, maka bunyi Korotkoff IV yang diambil sebagai tekanan diastolik atau ulangi pemeriksaan.

- (4) Pada pemeriksaan tungkai, pasien dalam posisi prone (telungkup). Manset dengan ukuran yang sesuai ditempatkan pada pertengahan paha. Stetoskop ditempatkan pada arteri popliteal. Tekanan sistolik lebih tinggi 10-20 mmHg daripada tekanan arteri brachialis.
- (5) Tekanan darah diukur menggunakan manset yang sesuai dengan panjang lengan atas anak. Panjang manset harus melingkupi minimal 80% lingkaran lengan atas, sedangkan lebar manset harus lebih dari 40% lingkaran lengan atas (atau minimal 2/3 jarak antara akromion dan olekranon). Bila manset yang digunakan terlalu sempit akan menghasilkan angka terlalu tinggi, sebaliknya bila manset yang digunakan terlalu lebar akan menghasilkan angka pengukuran lebih rendah.



Gambar 1. Penentuan ukuran manset untuk mengukur tekanan darah

Keterangan Gambar:

- A. Penandaan akromion.
- B. Peletakan pita ukur yang benar untuk mengukur panjang lengan atas.
- C. Peletakan pita ukur yang salah.
- D. Penandaan titik tengah panjang lengan atas.

Sumber: Pedoman AAP tahun 2017

Pengukuran tekanan darah menggunakan alat digital memiliki korelasi yang baik dengan teknik auskultasi. Selain itu, memiliki keuntungan lebih cepat, serta dapat mengurangi kesalahan pemeriksa. Apabila tekanan darah dengan alat digital terukur tinggi, maka ulangi 2 kali dan ambil rata-ratanya. Jika tekanan darah masih di atas persentil 90, sebaiknya pengukuran diulangi dengan teknik auskultasi. Bila tekanan darah anak normal, ulangi pemeriksaan setidaknya satu kali dalam setahun. Bila pengukuran tekanan darah menunjukkan peningkatan tekanan darah, pemeriksaan ulang tekanan darah dilakukan dalam kurun waktu 6 bulan. Berbagai faktor dapat memengaruhi nilai tekanan darah saat pengukuran, seperti terlihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Faktor yang memengaruhi tekanan darah selama pengukuran

Faktor	Meningkatkan tekanan darah
Berbicara	7-10 mmHg
Mendengarkan	5 mmHg
Kaki disilangkan	2-8 mmHg
Punggung tidak ada sandaran	6-10 mmHg
Posisi lengan sejajar jantung	Setiap 1 inchi dibawah jantung menurunkan tekanan darah $\geq 2$ mmHg
Alat oscilometrik	Sistolik 10mmHg, Diastolik 5 mmHg
Distensi kandung Kemih	10-15 mmHg

Faktor	Meningkatkan tekanan darah
Asupan kafein	Sistolik 10 mmHg, Diastolik 5 mmHg
Merokok	Sistolik 6 mmHg, Diastolik 5 mmHg
Manset menutupi pakaian	Sistolik 5-50 mmHg
Manset terlalu kecil	Sistolik 10 mmHg, Diastolik 2-8 mmHg

Sumber : Tammy M.Brady

c) Alat Pengukuran Tekanan Darah

Sfigmomanometer atau tensimeter adalah alat untuk mengukur tekanan darah arteri yang terdiri atas manset, balon tensi, selang atau *tubing* dan tabung skala air raksa. Kata 'sfigmomanometer' disatukan dari *sfigmos* Yunani, yang berarti pemukulan jantung atau denyut nadi dan manometer (alat untuk mengukur tekanan atau tegangan). Perangkat ini diperkenalkan pada tahun 1896 oleh seorang dokter Italia bernama Scipione Riva-Rocci (1863-1937). Seorang ahli fisiologi Amerika Joseph Erlanger (1874-1965) kemudian mempelajari prinsip sfigmomanometer dan menyusun sfigmomanometer rekaman.

Beberapa alat pengukur tekanan darah, terdiri atas tensimeter air raksa atau merkuri, aneroid, serta *Automatic Ambulatory Blood Pressure monitoring* (ABPM) atau osilometrik.

Ada 2 jenis tensimeter:

(1) Tensimeter manual

Perangkat ini lebih kuno, tetapi lebih akurat dan perlu dikerjakan oleh orang yang terlatih.

(a) Tensimeter air raksa

Alat berbasis air raksa memiliki manset tiup manual yang terpasang dengan tabung ke unit yang dikalibrasi dalam milimeter air raksa. Selama pengukuran tekanan darah, alat harus dijaga agar tetap tegak di

permukaan rata dan alat ukur dibaca setinggi mata.



Gambar 2. Tensimeter Raksa

Sumber : *Sfigmomanometer for Children*

Kerusakan alat menyebabkan kontaminasi air raksa yang berbahaya. Bahaya air raksa, menyebabkan menurunnya penggunaan tensimeter berbasis air raksa sejak tahun 2000. Hal ini sejalan dengan peraturan Menteri Kesehatan pada tahun 2018, bahwa alat kesehatan yang mengandung air raksa dilarang untuk diedarkan. Air raksa adalah unsur yang dikenal toksisitasnya. Toksisitas air raksa pada sistem saraf, kemampuannya untuk mendenaturasi protein tubuh, dan sifat persistensinya yang sulit dihilangkan atau didegradasi membuat air raksa menjadi salah satu jenis bahan kimia yang dihindari penggunaannya di berbagai belahan dunia. Risiko yang mungkin timbul saat alat pecah adalah air raksa tumpah dan mengkontaminasi pengguna dan lingkungan sekitar. Prosedur pembuangannya cukup rumit untuk alat yang sudah tidak terpakai.

(b) Aneroid atau tensimeter mekanis

Alat aneroid merupakan tensimeter yang bebas air raksa dan terdiri dari manset yang dapat digunakan dengan satu tangan untuk penggunaan sendiri, menggunakan stetoskop dan katup yang mengembang dan mengempis

dengan jarum yang mudah dibaca dan akan berfungsi pada posisi apapun.



Gambar 3. Tensimeter Aneroid

Sumber : *Sfigmomanometer for Children*

Kendala alat ini adalah kesulitan untuk melakukan auskultasi pada anak dan membutuhkan pemeriksa yang sudah terlatih. Selain itu alat ini sensitif dan jika terjatuh memerlukan kalibrasi ulang. Jenis ini lebih sering digunakan, tetapi harus dibandingkan dengan manometer air raksa agar selalu terkalibrasi.

- (c) Tensimeter osilometrik digital atau otomatis. Perangkat elektronik ini mudah dioperasikan dan praktis di lingkungan yang bising. Perangkat ini memiliki manset yang dapat diaplikasikan dengan satu tangan untuk pengujian sendiri dan katup yang secara otomatis mengembang dan mengempis. Pembacaan ditampilkan secara digital. Perangkat ini berguna untuk orang dengan gangguan pendengaran, untuk situasi darurat ketika tenaga kesehatan terbatas dan input otomatis ke instrumen untuk penyimpanan atau tampilan grafis. Beberapa model yang lebih mahal dapat merekam dan mencetak rekaman.

Tensimeter digital menggunakan prinsip osilometrik untuk mengukur tekanan darah. Alat ini mengukur *Mean Arterial Pressure* (MAP) dan menggunakan algoritma untuk menghitung nilai sistolik dan diastolik. Perangkat mengukur tekanan darah dengan

terlebih dahulu mengembungkan manset dengan cepat di atas tekanan sistolik dan kemudian mengempiskan manset secara bertahap. Ketika darah mulai mengalir melalui arteri, osilasi terdeteksi oleh manset di sekitarnya. Titik osilasi maksimal sesuai dengan tekanan arteri rata-rata. Tekanan sistolik dan diastolik dihitung sebagai fungsi dari rata-rata dan dikalibrasi agar setara dengan tekanan intra-aorta yang sesuai.



Gambar 4. Tensimeter Digital

Sumber : *Sphygmomanometer for Children*

Keuntungan manometer digital adalah hanya membutuhkan sedikit pelatihan dan kalibrasi berkala. Meskipun demikian alat ini memerlukan perhatian khusus pada subjek dan faktor lingkungan, penerapan manset yang tepat serta penggunaan kontrol mesin yang benar. Hampir tidak ada bias akibat pengamat dan mudah digunakan terhadap anak kecil karena tidak dibutuhkan auskultasi. Kelemahan perangkat ini adalah antara lain harganya sangat mahal, gerakan lengan anak selama pengukuran menyebabkan pembacaan sering berubah dan berbagai model perangkat memiliki algoritme pengukuran yang berbeda, sehingga hasilnya akan berbeda. Ukuran yang diperoleh dengan alat osilometrik yang melebihi persentil ke-90 harus diulang dengan teknik auskultasi.

Dalam sebuah penelitian didapatkan bahwa pada anak-anak bacaan tekanan darah sistolik secara bermakna lebih tinggi menggunakan alat digital dibandingkan dengan air raksa, tetapi tidak ada perbedaan pada bacaan tekanan darah diastolik. Pengukuran tekanan sistolik maupun diastolik bervariasi pada populasi dan pengaturan yang berbeda, sehingga penyedia layanan kesehatan harus menggunakan alat digital secara hati-hati dan bacaan perlu dikonfirmasi ulang dengan tensimeter air raksa. Penggunaan osilometrik atau ABPM juga perlu diperhatikan, mengingat peralatan tersebut dipakai selama 24 jam, yang sangat dipengaruhi oleh perubahan aktivitas.

d) Kapan Pemeriksaan Tekanan Darah Dilakukan Secara Teratur Pada Anak?

Saat ini belum jelas berapa usia optimal anak mulai dilakukan pemeriksaan tekanan darah secara teratur, tetapi pada tahun 2017 AAP merekomendasikan setiap tahun setelah anak berusia 3 tahun, sepanjang tidak ada faktor risiko hipertensi pada anak tersebut (*level of evidence C*, rekomendasi sedang). Hal tersebut bertujuan untuk deteksi dini adanya hipertensi asimtomatik, serta mencegah komplikasi jangka pendek dan panjang. Meskipun demikian, apabila pada anak tersebut terdapat berbagai faktor risiko seperti obesitas, menggunakan obat-obatan yang dapat meningkatkan tekanan darah, penyakit ginjal, riwayat koarktasio aorta atau diabetes, maka pemeriksaan tekanan darah tersebut harus dilakukan pada setiap kali kunjungan ke petugas medis.



e) *Automatic Ambulatory Blood Pressure Monitoring (ABPM)*

Saat ini terdapat dua metode yang biasa digunakan untuk pengukuran tekanan darah pada anak, yakni ABPM dan pengukuran tekanan darah biasa. Pengukuran dengan ABPM dapat dilakukan saat anak melakukan aktivitas sehari-hari dan dilakukan selama 24 jam. Pada pengukuran tekanan darah biasa, dilakukan di klinik ataupun perawatan di rumah sakit dan membutuhkan kerjasama dengan anak agar dapat dilakukan pengukuran tekanan darah secara baik. Meskipun demikian, pengukuran dengan ABPM masih memiliki beberapa kekurangan, antara lain tidak adanya nilai acuan. Hal ini berbeda dengan pengukuran tekanan darah biasa terutama dengan teknik auskultasi yang merupakan standar yang digunakan dalam tabel klasifikasi hipertensi oleh AAP. ABPM memiliki kelebihan lain yaitu dapat mendeteksi variasi pada tekanan darah, seperti *White Coat Hypertension (WCH)*, *Masked Hypertension (MH)* dan variasi tekanan darah siang-malam terlepas dari perbedaan aktivitas fisik yang dilakukan. *White coat hypertension (WCH)* adalah peningkatan tekanan darah pada *setting* klinik dan menjadi normal ketika pengukuran dilakukan dengan metode ABPM. *Masked hypertension (MH)*, yaitu tekanan darah normal pada *setting* klinik biasa, tetapi sering ditemukan peningkatan pada pengukuran dengan metode ABPM. Indikasi pemeriksaan ABPM antara lain adalah:

- (1) *Automated Blood Pressure Monitoring (ABPM)* harus dilakukan untuk memastikan hipertensi pada anak dan remaja yang menunjukkan tekanan darah meningkat selama  $\geq 1$  tahun atau hipertensi tingkat 1 pada 3 kali kunjungan klinik.
- (2) *Penggunaan ABPM* juga berguna untuk mengukur tekanan darah terutama kondisi yang berisiko tinggi, seperti pada tabel 5 di bawah ini, untuk menilai derajat keparahan dan mengetahui

adanya pola sirkadian abnormal yang merupakan indikasi adanya kerusakan organ target.

Tabel 5. *Automatic ambulatory blood pressure monitoring* (ABPM) dilakukan pada kondisi yang memiliki risiko tinggi

Kondisi	Manfaat ABPM
Hipertensi sekunder	Untuk mengetahui adanya hipertensi nokturnal atau hipertensi ambulasi yang mengindikasikan adanya kecenderungan hipertensi sekunder.
Penyakit ginjal kronik atau kelainan struktur ginjal	Evaluasi <i>masked hypertension</i> atau hipertensi nokturnal, serta kontrol yang lebih baik untuk mencegah progresivitas penyakit ginjal
Diabetes melitus	Evaluasi pola ABPM dan kontrol lebih baik
Pasca transplantasi organ	Evaluasi <i>masked hypertension</i> atau hipertensi nokturnal, serta kontrol yang lebih baik
Obesitas	Evaluasi WCH dan MH
Obstruksi apnea saat tidur	Observasi peningkatan tekanan darah terutama saat pagi hari
Pasca perbaikan koartasi aorta	Evaluasi WCH dan MH
Kelainan genetik	Hipertensi yang terkait dengan peningkatan kekakuan arteri hanya dapat dimanifestasikan dengan aktivitas selama ABPM
Hipertensi dalam pengobatan dan bayi prematur	Evaluasi tekanan darah 24 jam
Penelitian	Mengurangi ukuran sampel

- (3) Pemeriksaan dengan ABPM seyogyanya dilakukan pada setiap anak dan remaja yang telah menjalani repair koarktasio aorta.
- (4) Anak dan remaja dengan kecurigaan WCH sebaiknya dilakukan skrining tekanan darah di setiap kunjungan dengan ABPM dalam kurun waktu 1-2 tahun.
- (5) Penggunaan ABPM idealnya dilakukan secara rutin untuk evaluasi tekanan darah pada anak dan remaja yang telah dilakukan transplantasi organ seperti ginjal atau jantung.
- (6) Evaluasi terjadinya hipertensi pada anak dan remaja yang telah terbukti atau kecurigaan OSAS.

- (7) Pemeriksaan tekanan darah dengan ABPM dapat digunakan untuk menilai efektivitas terapi pada anak dan remaja dengan hipertensi yang dengan pemeriksaan rutin di rumah atau fasilitas kesehatan tidak berespon terhadap terapi.

Pedoman hipertensi anak saat ini merekomendasikan pemantauan tekanan darah dilakukan di luar klinik atau rumah sakit untuk diagnosis dini hipertensi (terutama pemantauan tekanan darah rawat jalan) dan untuk tindak lanjut jangka panjang (terutama pemantauan tekanan darah di rumah). Penggunaan ABPM seringkali diperlukan dalam praktik klinis untuk memastikan hipertensi pada anak. *American Academy of Pediatric (AAP)* tahun 2017 membuat pedoman evaluasi dan penanganan hipertensi pada anak berdasarkan tingkatan tekanan darah, termasuk pemeriksaan menggunakan ABPM seperti tercantum pada tabel 6.

Tabel 6. Evaluasi dan Penanganan Hipertensi Berdasarkan Tingkatan Tekanan Darah

Kategori Tekanan Darah		Konseling Gaya Hidup (Berat badan dan Diet)	Pemeriksaan Tekanan Darah Ekstremitas Atas dan Bawah	ABPM	Evaluasi Diagnostik	Insiasi Tatalaksana	Pertimbangan Rujuk Subspesialis
Normal	Tahunan	X	-	-	-	-	-
Tekanan Darah Meningkat	Pengukuran awal	X	-	-	-	-	-
	Pengkuran kedua: Diulang dalam waktu 6 bulan	X	X	-	-	-	-

Kategori Tekanan Darah		Konseling Gaya Hidup (Berat badan dan Diet)	Pemeriksaan Tekanan Darah Ekstremitas Atas dan Bawah	ABPM	Evaluasi Diagnostik	Insiasi Tatalaksana	Pertimbangan Rujuk Subspesialis
	Pengukuran ketiga: Diulang dalam jangka waktu 6 bulan	X	-	X	X	-	-
Hipertensi Tingkat 1	Pengukuran awal	X	-	-	-	-	-
	Pengukuran kedua : diulang dalam waktu 1-2 minggu	X	X	-	-	-	-
	Pengukuran ketiga : diulang dalam jangka waktu 3 bulan	X	-	X	X	X	X
Hipertensi Tingkat 2	Pengukuran awal	X	X	-	-	-	-
	Pengukuran kedua : Diulang, rujuk ke spesialis dalam waktu 1 minggu	X	-	X	X	X	X

Sumber: Pedoman AAP tahun 2017

### 3) Pemeriksaan penunjang

#### a) Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan laboratorium bertujuan untuk mencari penyebab yang mendasari hipertensi, terutama hipertensi sekunder. Berikut ini adalah pemeriksaan laboratorium yang dilakukan untuk diagnosis penyebab hipertensi pada anak (tabel 7).

Tabel 7. Uji Laboratorium Hipertensi Pada Anak

Populasi	Uji Laboratorium
Semua pasien	Urinalisis Kimia darah diantaranya elektrolit, <i>blood urea nitrogen</i> (BUN), profil lemak ( <i>high density lipoprotein</i> /HDL dan kolesterol total) USG ginjal pada anak usia < 6 tahun atau anak dengan urinalisis atau fungsi ginjal abnormal
Anak atau remaja obesitas (IMT > persentil 95)	Hemoglobin A1c (skrining diabetes) SGOT dan SGPT (skrining <i>fatty liver</i> ) Profil lemak puasa (skrining dislipidemia)
Pemeriksaan pilihan berdasarkan riwayat dan pemeriksaan fisik	Glukosa puasa <i>Thyroid Stimulating Hormone</i> (TSH) Skrining obat-obatan <i>Sleep study</i> (bila ada tidur mengorok, <i>daytime sleepiness</i> , atau ada riwayat apnea saat tidur) Darah lengkap, khususnya pada anak dengan pertumbuhan terlambat atau fungsi ginjal yang abnormal

b) Ekokardiografi

Ekokardiografi direkomendasikan untuk melihat kerusakan organ target pada jantung akibat hipertensi *Left Ventricular Hypertrophy* (LVH), karena prevalensi LVH pada hipertensi adalah 30%–40%. Pemeriksaan ekokardiografi bersifat non-invasif, relatif mudah dan cepat dilakukan. Ekokardiografi direkomendasikan untuk dilakukan pada seluruh anak yang terdiagnosis hipertensi, saat inisiasi pengobatan farmakologis. Selain itu, anak dengan penyakit peserta yang menimbulkan risiko tinggi untuk mengalami kelainan

kardiovaskular (seperti penyakit ginjal kronik, diabetes mellitus tipe 1, hiperkolesterolemia familial) perlu dilakukan pemantauan fungsi sistolik dan diastolik jantung melalui pemeriksaan ekokardiografi.

Parameter untuk menilai kerusakan target organ melalui ekokardiografi terutama adalah struktur ventrikel kiri yakni massa LVMI (*Left Ventricular Mass Index*) dan perbandingan massa/ketebalan dinding ventrikel kiri dengan volume RWT (*Relative Wall Thickness*), serta fungsi sistolik (fraksi ejeksi). Struktur ventrikel kiri diklasifikasikan menjadi 4 kelompok berdasarkan massa ventrikel (normal atau hipertrofi) dan ketebalan relatif dinding ventrikel (normal atau meningkat), yaitu massa dengan ketebalan dinding ventrikel normal, massa normal dengan peningkatan ketebalan dinding ventrikel kiri (*concentric geometry*), peningkatan massa ventrikel kiri dengan ketebalan dinding normal (*eccentric LVH*), dan keduanya mengalami peningkatan (*concentric LVH*).

Teknik pengambilan gambar dan pengukuran biometrik ventrikel kiri untuk menilai fraksi ejeksi, massa, dan ketebalan dinding perlu dilakukan dengan baik. Proyeksi yang esensial yakni subkostal, apikal (4-*chamber*), dan parasternal. Melalui proyeksi ini dapat dinilai morfologi dan pergerakan dinding ventrikel kiri, morfologi dan pergerakan katup mitral, kordae dan muskulus papillaris, basis aorta, serta katup aorta. Berdasarkan pedoman dari *American Society of Echocardiography* terjadinya kerusakan organ target jantung apabila didapatkan hasil berikut pada ekokardiografi:

- (1) Definisi hipertrofi ventrikel kiri ialah apabila didapatkan massa ventrikel kiri  $> 51 \text{ g/m}^2$  atau  $> 115 \text{ g/luas permukaan tubuh (LPT)}$  untuk anak laki-laki dan  $> 95 \text{ g/LPT}$  untuk anak perempuan.
- (2) Ketebalan relatif dinding ventrikel kiri  $> 0,42$  atau ketebalan dinding ventrikel kiri  $> 1,4 \text{ cm}$  dikategorikan abnormal.

(3) Penurunan ejeksi fraksi ventrikel kiri < 53%.

Ekokardiografi perlu diulang pada pasien yang didapatkan LVH *atau* memiliki fungsi ventrikel kiri yang tidak normal untuk memantau perbaikan atau progresi kerusakan organ target. Indikasi lain untuk melakukan pemeriksaan ekokardiografi serial adalah apabila didapatkan hipertensi persisten meski diberikan terapi adekuat, hipertrofi konsentrik ventrikel kiri, atau penurunan fraksi ejeksi. Pada pasien tersebut direkomendasikan untuk melakukan ekokardiografi serial dengan interval 6-12 bulan. Apabila pada asesmen awal tidak ditemukan kerusakan target organ pada pemeriksaan ekokardiografi, dapat dipertimbangkan untuk melakukan pemeriksaan ekokardiografi tahunan pada pasien dengan hipertensi derajat 2, hipertensi sekunder, ataupun hipertensi derajat 1 yang menetap (pasien non-komplians atau resisten obat).

c) Ultrasonografi (USG) Ginjal

Penggunaan USG ginjal pada anak dengan kecurigaan hipertensi sekunder akibat *Renal Artery Stenosis* (RAS) telah dibuktikan dalam 2 seri kasus dengan sensitivitas 64%–90% dan spesifisitas 68%–70%. USG ginjal digunakan sebagai skrining dan evaluasi noninvasif RAS pada anak dengan IMT normal, usia  $\geq$  8 tahun, bersikap kooperatif dan operator yang handal. Indikasi: USG ginjal pada anak usia < 6 tahun atau anak dengan urinalisis atau fungsi ginjal abnormal.

d) *Computed Tomographic Angiography* (CTA), *Magnetic Resonance Angiography* (MRA) dan Renografi

Baku emas untuk identifikasi RAS yaitu arteriografi ginjal. Sebuah penelitian yang melibatkan sampel anak dan dewasa menunjukkan sensitivitas dan spesivisitas dari CTA yaitu 94 dan 93%, MRA yaitu 90% dan 94%. Pemeriksaan CTA dan MRA dapat digunakan sebagai pencitraan noninvasif pada anak dan remaja dengan kecurigaan RAS, sedangkan renografi sebaiknya dihindari.

Indikasi: klinis kecurigaan RAS atau USG Doppler menunjukkan RAS.

### C. Penatalaksanaan hipertensi

Tujuan pengobatan hipertensi pada anak adalah mengurangi risiko jangka pendek maupun panjang terhadap penyakit kardiovaskular dan kerusakan organ target. Upaya mengurangi tekanan darah saja tidak cukup untuk mencapai tujuan ini. Selain menurunkan tekanan darah dan meredakan gejala klinis, harus diperhatikan juga faktor-faktor lain seperti kerusakan organ target, faktor komorbid, obesitas, hiperlipidemia, kebiasaan merokok, dan intoleransi glukosa.

Pada umumnya ahli nefrologi anak sepakat bahwa pengobatan hipertensi ditujukan terhadap anak yang menunjukkan peningkatan tekanan darah di atas persentil ke-99 yang menetap. Tujuan akhir pengobatan hipertensi sesuai pedoman AAP tahun 2017 adalah menurunkan tekanan darah hingga di bawah persentil ke-90 atau di bawah 130/80 mmHg pada remaja berdasarkan usia dan tinggi badan anak. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengobatan yang dilakukan secara tepat sejak awal pada anak yang menderita hipertensi ringan-sedang akan menurunkan risiko terjadinya stroke dan penyakit jantung koroner di kemudian hari.

Pengobatan hipertensi pada anak dibagi ke dalam 2 golongan besar, yaitu non-farmakologis dan farmakologis yang bergantung pada usia anak, tingkat hipertensi dan respons terhadap pengobatan.

#### 1. Pengobatan Non-Farmakologis: Mengubah Gaya Hidup

Pengobatan tahap awal hipertensi pada anak mencakup penurunan berat badan, diet rendah lemak dan garam, olahraga secara teratur, menghentikan rokok dan kebiasaan minum alkohol. Seorang anak yang tidak kooperatif dan tetap tidak dapat mengubah gaya hidupnya perlu dipertimbangkan untuk mendapatkan obat anti hipertensi.

Penurunan berat badan terbukti efektif mengobati hipertensi pada anak yang mengalami obesitas. Dalam upaya menurunkan berat badan anak ini, sangat penting untuk mengatur kualitas dan kuantitas makanan yang dikonsumsi. Banyaknya makanan yang dikonsumsi secara langsung akan memengaruhi berat badan dan massa tubuh, sehingga juga akan memengaruhi tekanan darah. Hindari konsumsi makanan ringan di antara waktu makan yang pokok, demikian juga makanan ringan yang mengandung banyak



lemak atau terlampau manis sebaiknya dikurangi. Buat pola makan teratur dengan kandungan gizi seimbang dan lebih diutamakan untuk banyak mengonsumsi buah dan sayuran.

Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa anak yang mendapat ASI eksklusif memiliki risiko yang lebih rendah untuk mengalami obesitas dan hipertensi dibandingkan dengan anak yang mendapat susu formula. Diet rendah garam yang dianjurkan adalah 1,2 g/hari pada anak usia 1-8 tahun dan 1,5 g/hari pada anak yang lebih besar. Diet rendah garam yang dikombinasikan dengan buah dan sayuran, serta diet rendah lemak menunjukkan hasil yang baik untuk menurunkan tekanan darah pada anak. Asupan makanan mengandung kalium dan kalsium juga merupakan salah satu upaya untuk menurunkan tekanan darah. Olahraga secara teratur merupakan cara yang sangat baik dalam upaya menurunkan berat badan dan tekanan darah sistolik maupun diastolik. Olahraga teratur akan menurunkan tekanan darah dengan cara meningkatkan aliran darah, mengurangi berat badan dan kadar kolesterol dalam darah, serta mengurangi stres.

## 2. Pengobatan farmakologis

Pada saat memilih jenis obat yang akan diberikan kepada anak yang menderita hipertensi, harus dimengerti tentang mekanisme yang mendasari terjadinya penyakit hipertensi tersebut. Perlu ditekankan bahwa tidak ada satupun obat antihipertensi yang lebih baik dibandingkan dengan jenis yang lain dalam hal efektivitasnya untuk mengobati hipertensi pada anak. Menurut *the National High Blood Pressure Education Program (NHBEP) Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents* obat yang diberikan sebagai antihipertensi harus mengikuti aturan berjenjang (*step-up*), dimulai dengan satu macam obat pada dosis terendah, kemudian ditingkatkan secara bertahap hingga mencapai efek terapeutic, atau munculnya efek samping, atau bila dosis maksimal telah tercapai. Kemudian obat kedua boleh diberikan, tetapi dianjurkan menggunakan obat yang memiliki mekanisme kerja yang berbeda.

Di bawah ini dicantumkan beberapa keadaan hipertensi pada anak yang merupakan indikasi dimulainya pemberian obat antihipertensi:

- a. Hipertensi simtomatik.
- b. Kerusakan organ target, seperti retinopati, hipertrofi ventrikel kiri, dan proteinuria.
- c. Hipertensi sekunder.
- d. Diabetes melitus.
- e. Hipertensi tingkat 1 yang tidak menunjukkan respons dengan perubahan gaya hidup.
- f. Hipertensi tingkat 2.

Pemilihan obat yang pertama kali diberikan sangat bergantung pada pengetahuan dan kebijakan dokter. Golongan diuretik dan  $\beta$ -blocker merupakan obat yang dianggap aman dan efektif untuk diberikan kepada anak. Golongan obat lain yang perlu dipertimbangkan untuk diberikan kepada anak hipertensi bila ada penyakit penyerta adalah penghambat *Angiotensin Converting Enzyme* (ACE) pada penderita diabetes melitus atau terdapat proteinuria, serta  $\beta$ -adrenergic atau *Calcium Channel Blocker* (CCB) pada anak-anak yang mengalami migrain. Selain itu pemilihan obat antihipertensi juga bergantung pada penyebabnya, misalnya pada glomerulonefritis akut pascastreptokokus pemberian diuretik merupakan pilihan utama, karena hipertensi pada penyakit ini disebabkan oleh retensi natrium dan air. Golongan penghambat ACE dan reseptor angiotensin (ARB) semakin banyak digunakan pada penyakit ini karena memiliki keuntungan mengurangi proteinuria.

Penggunaan obat penghambat ACE harus hati-hati pada anak yang mengalami penurunan fungsi ginjal. Meskipun kaptopril saat ini telah digunakan secara luas pada anak yang menderita hipertensi, tetapi saat ini banyak pula dokter yang menggunakan obat penghambat ACE yang baru, yaitu enalapril. Obat ini memiliki masa kerja yang panjang, sehingga dapat diberikan dengan interval yang lebih panjang dibandingkan dengan kaptopril.

Obat yang memiliki mekanisme kerja hampir serupa dengan penghambat ACE adalah penghambat reseptor angiotensin II *Angiotensin Receptor Blocker* (ARB). Obat ini lebih selektif dalam mekanisme kerjanya dan memiliki efek samping yang lebih sedikit (misalnya terhadap timbulnya batuk) dibandingkan dengan golongan penghambat ACE.

Pada tabel 8 diperlihatkan klasifikasi obat hipertensi berdasarkan mekanisme kerjanya serta dosis obat anti hipertensi oral yang digunakan pada anak.

Tabel 8. Obat antihipertensi yang digunakan pada anak dan remaja

Golongan obat	Jenis obat	Dosis dan interval	Efek samping
<i>Angiotensin Converting Enzyme inhibitor (ACEi)</i>	Kaptopril	Dosis: 0,3 s/d 0,5 mg/kg/kali Maksimum 6 mg/kg/hari	Kontraindikasi pada ibu hamil Pemeriksaan kreatinin dan kalium serum
	Enalapril	Dosis: 0,08 mg/kg/hari sampai 5 mg/hari	Dapat dibuat suspensi
	Benazepril	Dosis: 0,2 mg/kg/hari sampai 10 mg/hari Maksimum: 0,6 mg/kg/hari sampai 40 mg/hari	Hati hati pemakaian pada penyakit ginjal dengan proteinuria
	Lisinopril	Dosis: 0,07 mg/kg/hari sampai 40 mg/hari	dan diabetes mellitus Dapat
	Fosinopril	Anak > 50 kg: dosis 5 s/d 10 mg/hari Dosis maksimum: 40 mg/hari	dinaikkan tiap 4-6 minggu sampai
	Quinapril	Dosis: 5 s/d 10 mg/hari Dosis maksimum: 80 mg/hari	menjadi 0,1-0,2 mg/kgBB
	Ramipril	Dosis: 0,05 mg/kgBB (sekali sehari)	
<i>Angiotensin Receptor Blocker (ARB)</i>	Irbesartan	6 s/d 12 tahun: 75 sampai 150 mg/hari (satu kali sehari) ≥13 tahun: 150 s/d 300 mg/hari	Semua ARB dikontra indikasikan pada ibu hamil
	Losartan	Dosis: 0,7 mg/kg/hari sampai	Pemeriksaan kadar

Golongan obat	Jenis obat	Dosis dan interval	Efek samping
	<p>Valsartan</p> <p>Candesartan</p>	<p>50 mg/hari (satu kali sehari)</p> <p>Dosis maksimum: 1,4 mg/kg/hari sampai 100 mg/hari</p> <p>0,8 – 3 mg/kg (satu kali sehari)</p> <p>0,1-0,3 mg/kg (satu kali sehari)</p>	<p>kreatinin dan kalium serum.</p> <p>Losartan dapat dibuat menjadi suspensi FDA membatasi pemakaian losartan hanya untuk anak ≥6 tahun dan kreatinin klirens ≥ 30 mL/min per 1,73 m<sup>2</sup></p>
<p><i>Calcium Channel Blocker (CCB)</i></p>	<p>Amlodipin</p> <p>Felodipin</p> <p>Isradipin</p> <p>Nifedipin (<i>extended release</i>)</p> <p>Nicardipin</p>	<p>Anak usia 6 sampai 17 tahun: 2,5 sampai 5 mg satu kali sehari</p> <p>Dosis: 2,5 mg/hari</p> <p>Dosis maksimum: 10 mg/hari</p> <p>Dosis: 0,15 sampai 0,2 mg/kg/hari (dibagi 3 sampai 4 dosis)</p> <p>Dosis maksimum: 0,8 mg/kg/hari sampai 20 mg/hari</p> <p>Dosis 0,25 sampai 0,5 mg/kg/hari (satu sampai dua kali perhari)</p> <p>Dosis maksimum: 3 mg/kg/hari sampai 120 mg/hari</p> <p>Bolus 30mcg/kg</p>	<p>Dapat menyebabkan takikardi dan edema</p>

Golongan obat	Jenis obat	Dosis dan interval	Efek samping
		hingga 2 mg per dosis Infus mulai 0,5-4 mcg/kg/menit	
<i>Alpha dan Beta Blocker</i>	Labetalol  Carvedilol	Dosis: 1 s/d 3 mg/kg/hari Dosis maksimum: 10 s/d 12 mg/kg/hari sampai 1200 mg/hari  0,08 mg/kg/dosis (tiap 12 jam)	Kontraindikasi pada penderita asma dan gagal jantung Tidak digunakan pada pasien diabetes yang <i>insulin dependent</i>
<i>Beta Blocker</i>	Atenolol  Metoprolol  Propanolol  Bisoprolol	Dosis: 0,5 s/d 1 mg/hari (satu sampai dua kali sehari) Dosis maksimum: 2 mg/kg/hari sampai 100 mg/hari Dosis: 1 s/d 2 mg/kg/hari (dua kali sehari) Dosis maksimum: 6 mg/kg/hari sampai 200 mg/hari Dosis: 1-2 mg/kg/hari (dibagi dua sampai tiga dosis) Dosis maksimum: 4 mg/kg/hari sampai 640 mg/hari 0,2-0,4 mg/kg per hari oral	<i>Noncardioselective agents</i> Tidak digunakan pada pasien diabetes melitus
<i>Central Alpha Blocker</i>	Klonidin	Dosis i.v.: 3-5 mcg/kg iv pelan	Dapat menyebabkan

Golongan obat	Jenis obat	Dosis dan interval	Efek samping
	<p>Prazosin</p> <p>Doxazosin</p> <p>Terazosin</p>	<p>Oral: 0,5 mcg/kg/dosis (2x sehari)</p> <p>4 mcg/kg, selanjutnya 0,025-0,1 mg/kg/dosis (tiap 6-12 jam)</p> <p>0,02-0,1 mg/kg (sekali sehari)</p> <p>0,02 mg/kg, selanjutnya 0,04-0,4 mg/kg (sekali sehari)</p>	<p>mulut kering atau sedasi</p> <p>Penghentian terapi yang tiba tiba dapat menyebabkan <i>rebound hypertension</i></p> <p>Hampir sama</p> <p>Hampir sama</p>
Vasodilator	<p>Hidralazin</p> <p>Minoksidil</p>	<p>Dosis: 0,75 mg/kg/hari</p> <p>Dosis maksimal: 7,5 mg/kg/hari sampai 200 mg/hari</p> <p>Anak &lt; 12 tahun: Dosis: 0,2 mg/kg/hari (dibagi satu sampai 3 dosis)</p> <p>Dosis maksimum: 50 mg/hari</p>	<p>Sering menyebabkan takikardi dan retensi cairan</p> <p>Dapat menyebabkan <i>lupus like syndrome</i></p> <p>Kontraindikasi pada efusi pericardium, supraventrikular takikardia, dan takidisritmia</p> <p>Minoksidil biasanya digunakan pada pasien hipertensi yang resisten terhadap <i>multiple drug</i></p>

Golongan obat	Jenis obat	Dosis dan interval	Efek samping
<i>Diuretics</i>	Hidrokloro-thiazid	Dosis: 1 mg /kg/hari (sekali sehari)	Harus dimonitor kadar elektrolit secara periodik <i>Potassium sparing diuretics</i> dapat menyebabkan hiperkalemia berat terutama bila dikombinasikan dengan ACEi atau ARB Furosemid berguna sebagai terapi tambahan pada penyakit ginjal
	Furosemid	Dosis: 0,5 mg s/d 2 mg/kg/hari Dosis maksimum: 6 mg/kg/hari	
	Spironolakton	Dosis: 1 mg/kg/hari (dibagi 1-2 dosis)	
	Triamteren	Dosis: 1 s/d 2 mg/kg/hari Dosis maksimum: 3 s/d 4 mg/hari sampai 300 mg/hari	



Gambar 5. Langkah-langkah pendekatan pengobatan Hipertensi

a. Penanganan Hipertensi Emergensi

Hipertensi emergensi adalah suatu keadaan yang menunjukkan tekanan darah yang harus diturunkan dalam waktu satu jam, karena pada penderita didapatkan kejang, nyeri kepala, gangguan penglihatan, atau payah jantung. Pemberian nifedipin secara oral atau sublingual sangat membantu pada tahap awal pengobatan, sambil mencari cara agar obat suntikan dapat segera diberikan.

Pengobatan secara intravena yang harus segera diberikan adalah nikardipin atau klonidin. Bolus hidralazin secara intravena dapat diberikan bila obat infus tersebut di atas tidak tersedia. Pada anak yang menderita hipertensi kronik dianjurkan untuk menurunkan tekanan darah sebesar 20-30% dalam waktu 60-90 menit.

Tabel 9. Obat-obat Antihipertensi untuk Penanggulangan Hipertensi Krisis

Obat	Cara Pemberian	Dosis Awal	Respon Awal	Lamanya Respon	Efek Samping/Komentar
Nikardipin	IV	Bolus 30mcg/kg hingga 2 mg per dosis Infus 0,5-4 mcg/kg/menit	Dalam beberapa menit	8 jam	Takikardia, meningkatkan kadar tacrolimus dan siklosporin
Klonidin	IV IM	0,002 mg/kg/kali ulangi tiap 4-6 jam. Dosis bisa ditingkatkan sampai 3x lipat	IV: 5 menit IM: beberapa menit lebih lama	Beberapa jam	Mengantuk, mulut kering, Hipertensi <i>rebound</i>
Diazoksid	Intravena cepat (1-2 menit)	2-5 mg/kg dalam 30 menit respon (-) ulangi	3-5 menit	4-24 jam	Nausea, hiperglikemia, retensi natrium, obat pilihan
Natrium nitroprusid	Pompa infus	50 mg/l dalam larutan D5% (5 mikrogram/ml) 0,5-8 mikrogram/kg/menit atau 0,01-0,16 ml/kg/menit	Segera	Selama infus	Membutuhkan pengawasan terus menerus, resiko keracunan tiosianat



Obat	Cara Pemberian	Dosis Awal	Respon Awal	Lamanya Respon	Efek Samping/Komentar
Hidralazin	IV atau IM	0,1-0,2 mg/kg	10-30 menit	2-6 jam	Takikardia, <i>flushing</i> , sakit kepala
Reserpin	IM	0,07 mg/kg, maksimal 2,5 mg	1,5-3 jam	2-12 jam	Hidung tersumbat, respon awal lambat
Alfa metil-dopa	Pompa infus	5-10 mg dalam 50 ml D5% (50 mg/ml diberikan sekitar 30-60 menit) ulangi tiap 6-8 jam	2-6 jam	6-18 jam	Mengantuk, respon awal lambat

Anak yang menderita hipertensi urgensi harus diberi nifedipin yang kerjanya cepat dan harus dirawat untuk memantau keadaan dan melihat efek samping. Tekanan darah harus diturunkan dalam waktu 24 jam dengan nifedipin. Meskipun demikian diperlukan obat-obat lain yang memiliki masa kerja panjang. Hipertensi urgensi biasanya terjadi pada penderita glomerulonefritis akut, hipertensi akselerasi, dan setelah dilakukan transplantasi ginjal.

Salah satu bentuk hipertensi emergensi adalah hipertensi krisis, yaitu tekanan darah meningkat dengan cepat hingga mencapai sistolik  $\geq 180$  mmHg atau diastolik  $\geq 120$  mmHg, sehingga perlu ditangani dengan obat-obatan seperti terlihat pada tabel 9.

Pada anak dengan hipertensi kronis atau yang kurang terkontrol, masalah pengobatan menjadi lebih rumit. Beberapa anak dengan keadaan tersebut seringkali memerlukan obat antihipertensi kombinasi untuk memantau kenaikan tekanan darah. Prinsip dasar pengobatan anti hipertensi kombinasi adalah menggunakan obat-obatan dengan tempat dan mekanisme kerja yang berbeda. Pemilihan obat juga harus sesederhana mungkin, yaitu dengan menggunakan obat dengan masa kerja panjang, sehingga obat cukup diberikan satu atau dua kali sehari.

Lama pengobatan yang tepat pada anak dan remaja hipertensi tidak diketahui dengan pasti. Beberapa keadaan memerlukan pengobatan jangka panjang, sedangkan keadaan yang lain dapat membaik dalam waktu singkat. Oleh karena itu, bila tekanan

darah terkontrol dan tidak terdapat kerusakan organ, maka obat dapat diturunkan secara bertahap, kemudian dihentikan dengan pengawasan yang ketat setelah penyebabnya diperbaiki. Tekanan darah harus dipantau secara ketat dan berkala karena banyak penderita akan kembali mengalami hipertensi di masa yang akan datang.

Pada tabel 10 di bawah ini diperlihatkan petunjuk untuk menurunkan secara bertahap pengobatan hipertensi bila tekanan darah telah terkontrol.

Tabel 10. Petunjuk Untuk *Step-down Therapy* pada Bayi, Anak atau Remaja

Bayi	Kenaikan tekanan darah terkontrol untuk 1 bulan Dosis obat tidak meningkat, dan bayi terus tumbuh Tekanan darah tetap konstan dan terkontrol Dosis obat diturunkan sekali seminggu dan berangsur-angsur dihentikan
Anak atau remaja	Tekanan darah terkontrol dalam batas normal untuk 6 bulan sampai 1 tahun Kontrol tekanan darah dengan interval waktu 6-8 minggu. Ubah menjadi monoterapi. Setelah terkontrol berlangsung kira-kira 6 minggu, turunkan monoterapi setiap minggu dan bila memungkinkan berangsur-angsur dihentikan.

Pada anak dengan penyakit ginjal kronik, penanganan hipertensi memiliki tujuan untuk sedapat mungkin mempertahankan fungsi ginjal, berupaya menurunkan tekanan darah ke dalam batas normal, serta mengurangi risiko morbiditas. Penggunaan obat penghambat ACE pada penderita penyakit ginjal kronik harus dilakukan secara hati-hati, karena dapat menurunkan fungsi ginjal.

### 3. Pembedahan

Penderita dengan RAS perlu dilakukan pembedahan dengan angioplasti balon atau operasi *by pass* untuk mengatasi hipertensi dan memperbaiki fungsi ginjal. Demikian juga pada penderita infark ginjal segmental, hipoplasia ginjal unilateral yang sudah tidak

berfungsi perlu dipertimbangkan untuk dilakukan nefrektomi parsial atau lengkap. Untuk memaksimalkan pengobatan hipertensi, ginjal yang terkena dan kontralateralnya harus dievaluasi secara seksama, termasuk menilai kadar renin vena renalis setelah tindakan bedah. Pembedahan juga dapat dilakukan pada feokromositoma.

a. Renal atau Renovaskular

Penyakit ginjal dan renovaskular merupakan penyebab hipertensi sekunder paling umum pada anak-anak. Penyakit parenkim ginjal dan kelainan struktural ginjal menyumbang 34% hingga 79% pasien dengan hipertensi sekunder, dan penyakit renovaskular terdapat pada 12% hingga 13% pasien. Kecurigaan yang tinggi terhadap penyakit ginjal akibat renovaskular pada pasien anak dengan hipertensi, khususnya pada anak yang berusia di bawah 6 tahun.

b. Jantung (Termasuk Koarktasio Aorta)

Koarktasio aorta adalah kelainan berupa penyempitan lengkung aorta sejak lahir, umumnya di daerah isthmus aorta. Terdapat manifestasi berupa hipertensi dan tekanan darah pada lengan kanan yang 20 mmHg lebih besar dibandingkan dengan tekanan darah ekstremitas bawah. Perbaikan pada bayi sering dilakukan dengan pembedahan; remaja dapat diobati dengan *angioplasty* atau *stenting*. Pasien dengan koarktasio aorta dapat tetap hipertensi meskipun setelah dilakukan tindakan perbaikan, dengan prevalensi yang dilaporkan bervariasi dari 17% hingga 77%.

c. Endokrin

Hipertensi akibat kelebihan hormon relatif jarang terjadi pada anak. Hipertensi sekunder akibat penyebab endokrin dapat ditangani dengan pembedahan atau terapi farmakologis.

d. Paparan Lingkungan

Beberapa paparan lingkungan telah dikaitkan dengan kejadian hipertensi pada anak, meskipun sebagian besar penelitian terbatas pada serial kasus yang sedikit. Beberapa yang paling menonjol adalah paparan timah, kadmium, merkuri, dan ftalat.

e. Neurofibromatosis

Neurofibromatosis tipe 1 adalah penyakit autosomal yang langka. Pasien neurofibromatosis tipe 1 dapat menyebabkan

hipertensi sekunder, yang paling sering adalah RASstenosis, koarktasio aorta, sindrom aorta tengah, dan feokromositoma.

f. Obat-obatan

Beberapa jenis obat, dapat meningkatkan tekanan darah. Obat-obatan tersebut adalah kontrasepsi oral, stimulan sistem saraf pusat, obat flu yang mengandung dekongestan (pseudoefedrin dan fenilpropanolamin) dan kortikosteroid. Pada umumnya peningkatan tekanan darah bersifat ringan dan reversibel pada saat penghentian obat.

BAB IV  
RANGKUMAN PERINGKAT BUKTI (*LEVEL OF EVIDENCE*)  
DAN DERAJAT REKOMENDASI

1. Kriteria diagnosis hipertensi pada anak sesuai dengan kriteria AAP 2017. (*Level of evidence D*)
2. Kriteria diagnosis hipertensi pada bayi sesuai dengan kurva yang dibuat oleh *The Second Task Force Report Blood Pressure*. (*Level of evidence D*)
3. Penggunaan tabel skrining tekanan darah yang telah disederhanakan (tabel 2) direkomendasikan untuk digunakan di fasilitas pelayanan kesehatan tingkat 1-3 untuk deteksi awal hipertensi pada anak. (*Level of evidence D*)
4. Tekanan darah diukur setidaknya setiap tahun pada anak-anak dan remaja berusia  $\geq 3$  tahun. (*Level of evidence C*, rekomendasi sedang)
5. Tekanan darah harus diperiksa pada semua anak dan remaja berusia  $\geq 3$  tahun pada setiap kunjungan ke fasilitas pelayanan kesehatan jika mereka memiliki obesitas, meminum obat yang dapat meningkatkan tekanan darah, memiliki penyakit ginjal, riwayat obstruksi, koarktasio aorta, atau diabetes. (*Level of evidence C*, rekomendasi sedang)
6. Pengukuran tekanan darah digital dapat dilakukan untuk deteksi awal hipertensi pada anak. (*Level of evidence D*, rekomendasi lemah)
7. Pengukuran tekanan darah auskultasi harus dilakukan untuk menegakkan diagnosis hipertensi pada anak. (*Level of evidence D*, rekomendasi lemah)
8. Teknik dan alat pengukuran darah yang tepat direkomendasikan untuk diagnosis dan tata laksana hipertensi pada anak. (*Level of evidence D*)
9. Konfirmasi hipertensi pada anak dan remaja menggunakan ABPM dapat dilakukan sesuai indikasi di fasilitas pelayanan kesehatan spesialisik. (*Level of evidence C*, rekomendasi sedang)
10. Anak- dan remaja berusia  $\geq 6$  tahun tidak memerlukan evaluasi ekstensif untuk penyebab hipertensi sekunder jika mereka memiliki riwayat keluarga dengan hipertensi, kelebihan berat badan atau obesitas, dan/atau tidak memiliki riwayat atau temuan pemeriksaan fisik yang mengarah kepada penyebab hipertensi sekunder. (*Level of evidence C*, rekomendasi sedang)
11. Anak-anak dan remaja yang telah menjalani prosedur perbaikan koarktasio aorta memerlukan deteksi pemantauan hipertensi. (*Level of evidence B*, rekomendasi kuat)

12. Pada anak-anak dan remaja yang dievaluasi untuk hipertensi, harus dianamnesis mengenai riwayat perinatal, gizi, aktivitas fisik, psikososial, dan riwayat keluarga serta melakukan pemeriksaan fisik untuk mengidentifikasi temuan yang menunjukkan kemungkinan penyebab hipertensi sekunder. (*Level of evidence* B, rekomendasi kuat)
13. Ekokardiografi disarankan dilakukan untuk menilai kerusakan organ target jantung (massa, geometri, dan fungsi ventrikel kiri). (*Level of evidence* C, rekomendasi sedang)
14. Pada anak-anak dan remaja yang dicurigai menderita RAS dilakukan CTA atau MRA. Renografi nuklir kurang bermanfaat pada anak-anak dan sebaiknya harus dihindari. (*Level of evidence* D, rekomendasi lemah)
15. Pada anak-anak dan remaja yang didiagnosis hipertensi, tujuan perawatan dengan terapi nonfarmakologis dan farmakologis harus berupa pengurangan tekanan sistolik dan diastolik menjadi < persentil 90 pada usia di bawah 13 tahun dan <130/80 mmHg pada anak usia ≥ 13 tahun. (*Level of evidence* C, rekomendasi sedang)
16. Pada anak dan remaja dengan hipertensi yang telah gagal menjalani modifikasi gaya hidup (khususnya pada anak dengan pembesaran ventrikel kiri, hipertensi simtomatik, atau hipertensi tingkat 2, sebaiknya dimulai terapi farmakologik. (*Level of evidence* B, rekomendasi sedang)
17. Penggunaan ABPM untuk menilai efektivitas pengobatan pada anak-anak dan remaja dengan hipertensi dilakukan sesuai indikasi. (*Level of evidence* B, rekomendasi sedang)
18. Anak-anak dan remaja dengan penyakit ginjal kronik harus dievaluasi tekanan darah pada setiap kunjungan ke fasilitas pelayanan kesehatan. (*Level of evidence* B, rekomendasi kuat)
19. Anak-anak dan remaja dengan penyakit ginjal kronik atau hipertensi harus dievaluasi kemungkinan adanya proteinuria. (*Level of evidence* B, rekomendasi kuat)
20. Anak-anak dan remaja dengan penyakit ginjal kronik, hipertensi, dan proteinuria direkomendasikan untuk pemberian pengobatan ACEi atau ARB. (*Level of evidence* B, rekomendasi kuat)

Tabel 11. Tekanan darah laki-laki berdasarkan persentil umur dan tinggi

Age (y)	BP Percentile	SBP (mm Hg)							DBP (mm Hg)						
		Height Percentile or Measured Height													
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1	Height (in)	30.4	30.8	31.6	32.4	33.3	34.1	34.6	30.4	30.8	31.6	32.4	33.3	34.1	34.6
	Height (cm)	77.2	78.3	80.2	82.4	84.6	86.7	87.9	77.2	78.3	80.2	82.4	84.6	86.7	87.9
	50th	85	85	86	86	87	88	88	40	40	40	41	41	42	42
	90th	98	99	99	100	100	101	101	52	52	53	53	54	54	54
	95th	102	102	103	103	104	105	105	54	54	55	55	56	57	57
	95th + 12 mm Hg	114	114	115	115	116	117	117	66	66	67	67	68	69	69
2	Height (in)	33.9	34.4	35.3	36.3	37.3	38.2	38.8	33.9	34.4	35.3	36.3	37.3	38.2	38.8
	Height (cm)	86.1	87.4	89.6	92.1	94.7	97.1	98.5	86.1	87.4	89.6	92.1	94.7	97.1	98.5
	50th	87	87	88	89	89	90	91	43	43	44	44	45	46	46
	90th	100	100	101	102	103	103	104	55	55	56	56	57	58	58
	95th	104	105	105	106	107	107	108	57	58	58	59	60	61	61
	95th + 12 mm Hg	116	117	117	118	119	119	120	69	70	70	71	72	73	73
3	Height (in)	36.4	37	37.9	39	40.1	41.1	41.7	36.4	37	37.9	39	40.1	41.1	41.7
	Height (cm)	92.5	93.9	96.3	99	101.8	104.3	105.8	92.5	93.9	96.3	99	101.8	104.3	105.8
	50th	88	89	89	90	91	92	92	45	46	46	47	48	49	49
	90th	101	102	102	103	104	105	105	58	58	59	59	60	61	61
	95th	106	106	107	107	108	109	109	60	61	61	62	63	64	64
	95th + 12 mm Hg	118	118	119	119	120	121	121	72	73	73	74	75	76	76
4	Height (in)	38.8	39.4	40.5	41.7	42.9	43.9	44.5	38.8	39.4	40.5	41.7	42.9	43.9	44.5
	Height (cm)	98.5	100.2	102.9	105.9	108.9	111.5	113.2	98.5	100.2	102.9	105.9	108.9	111.5	113.2
	50th	90	90	91	92	93	94	94	48	49	49	50	51	52	52
	90th	102	103	104	105	105	106	107	60	61	62	62	63	64	64
	95th	107	107	108	108	109	110	110	63	64	65	66	67	67	68
	95th + 12mm Hg	119	119	120	120	121	122	122	75	76	77	78	79	79	80
5	Height (in)	41.1	41.8	43.0	44.3	45.5	46.7	47.4	41.1	41.8	43.0	44.3	45.5	46.7	47.4
	Height (cm)	104.4	106.2	109.1	112.4	115.7	118.6	120.3	104.4	106.2	109.1	112.4	115.7	118.6	120.3
	50th	91	92	93	94	95	96	96	51	51	52	53	54	55	55
	90th	103	104	105	106	107	108	108	63	64	65	65	66	67	67
	95th	107	108	109	109	110	111	112	66	67	68	69	70	70	71
	95th + 12mm Hg	119	120	121	121	122	123	124	78	79	80	81	82	82	83

Sumber : Pedoman AAP tahun 2017

Age (y)	BP Percentile	SBP (mm Hg)							DBP (mm Hg)						
		Height Percentile or Measured Height													
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
6	Height (in)	43.4	44.2	45.4	46.8	48.2	49.4	50.2	43.4	44.2	45.4	46.8	48.2	49.4	50.2
	Height (cm)	110.3	112.2	115.3	118.9	122.4	125.6	127.5	110.3	112.2	115.3	118.9	122.4	125.6	127.5
	50th	93	93	94	95	96	97	98	54	54	55	56	57	57	58
	90th	105	105	106	107	109	110	110	66	66	67	68	68	69	69
	95th	108	109	110	111	112	113	114	69	70	70	71	72	72	73
	95th + 12 mm Hg	120	121	122	123	124	125	126	81	82	82	83	84	84	85
7	Height (in)	45.7	46.5	47.8	49.3	50.8	52.1	52.9	45.7	46.5	47.8	49.3	50.8	52.1	52.9
	Height (cm)	116.1	118	121.4	125.1	128.9	132.4	134.5	116.1	118	121.4	125.1	128.9	132.4	134.5
	50th	94	94	95	97	98	98	99	56	56	57	58	58	59	59
	90th	106	107	108	109	110	111	111	68	68	69	70	70	71	71
	95th	110	110	111	112	114	115	116	71	71	72	73	73	74	74
	95th + 12 mm Hg	122	122	123	124	126	127	128	83	83	84	85	85	86	86
8	Height (in)	47.8	48.6	50	51.6	53.2	54.6	55.5	47.8	48.6	50	51.6	53.2	54.6	55.5
	Height (cm)	121.4	123.5	127	131	135.1	138.8	141	121.4	123.5	127	131	135.1	138.8	141
	50th	95	96	97	98	99	99	100	57	57	58	59	59	60	60
	90th	107	108	109	110	111	112	112	69	70	70	71	72	72	73
	95th	111	112	112	114	115	116	117	72	73	73	74	75	75	75
	95th + 12 mm Hg	123	124	124	126	127	128	129	84	85	85	86	87	87	87
9	Height (in)	49.6	50.5	52	53.7	55.4	56.9	57.9	49.6	50.5	52	53.7	55.4	56.9	57.9
	Height (cm)	126	128.3	132.1	136.3	140.7	144.7	147.1	126	128.3	132.1	136.3	140.7	144.7	147.1
	50th	96	97	98	99	100	101	101	57	58	59	60	61	62	62
	90th	107	108	109	110	112	113	114	70	71	72	73	74	74	74
	95th	112	112	113	115	116	118	119	74	74	75	76	76	77	77
	95th + 12 mm Hg	124	124	125	127	128	130	131	86	86	87	88	88	89	89
10	Height (in)	51.3	52.2	53.8	55.6	57.4	59.1	60.1	51.3	52.2	53.8	55.6	57.4	59.1	60.1
	Height (cm)	130.2	132.7	136.7	141.3	145.9	150.1	152.7	130.2	132.7	136.7	141.3	145.9	150.1	152.7
	50th	97	98	99	100	101	102	103	59	60	61	62	63	63	64
	90th	108	109	111	112	113	115	116	72	73	74	74	75	75	76
	95th	112	113	114	116	118	120	121	76	76	77	77	78	78	78
	95th + 12 mm Hg	124	125	126	128	130	132	133	88	88	89	89	90	90	90



Age (y)	BP Percentile	SBP (mm Hg)							DBP (mm Hg)						
		Height Percentile or Measured Height							Height Percentile or Measured Height						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
11	Height (in)	53	54	55.7	57.6	59.6	61.3	62.4	53	54	55.7	57.6	59.6	61.3	62.4
	Height (cm)	134.7	137.3	141.5	146.4	151.3	155.8	158.6	134.7	137.3	141.5	146.4	151.3	155.8	158.6
	50th	99	99	101	102	103	104	106	61	61	62	63	63	63	63
	90th	110	111	112	114	116	117	118	74	74	75	75	75	76	76
	95th	114	114	116	118	120	123	124	77	78	78	78	78	78	78
	95th + 12 mm Hg	126	126	128	130	132	135	136	89	90	90	90	90	90	90
12	Height (in)	55.2	56.3	58.1	60.1	62.2	64	65.2	55.2	56.3	58.1	60.1	62.2	64	65.2
	Height (cm)	140.3	143	147.5	152.7	157.9	162.6	165.5	140.3	143	147.5	152.7	157.9	162.6	165.5
	50th	101	101	102	104	106	108	109	61	62	62	62	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	121	122	75	75	75	75	75	76	76
	95th	116	117	118	121	124	126	128	78	78	78	78	78	79	79
	95th + 12 mm Hg	128	129	130	133	136	138	140	90	90	90	90	90	91	91
13	Height (in)	57.9	59.1	61	63.1	65.2	67.1	68.3	57.9	59.1	61	63.1	65.2	67.1	68.3
	Height (cm)	147	150	154.9	160.3	165.7	170.5	173.4	147	150	154.9	160.3	165.7	170.5	173.4
	50th	103	104	105	108	110	111	112	61	60	61	62	63	64	65
	90th	115	116	118	121	124	126	126	74	74	74	75	76	77	77
	95th	119	120	122	125	128	130	131	78	78	78	78	80	81	81
	95th + 12 mm Hg	131	132	134	137	140	142	143	90	90	90	90	92	93	93
14	Height (in)	60.6	61.8	63.8	65.9	68.0	69.8	70.9	60.6	61.8	63.8	65.9	68.0	69.8	70.9
	Height (cm)	153.8	156.9	162	167.5	172.7	177.4	180.1	153.8	156.9	162	167.5	172.7	177.4	180.1
	50th	105	106	109	111	112	113	113	60	60	62	64	65	66	67
	90th	119	120	123	126	127	128	129	74	74	75	77	78	79	80
	95th	123	125	127	130	132	133	134	77	78	79	81	82	83	84
	95th + 12 mm Hg	135	137	139	142	144	145	146	89	90	91	93	94	95	96
15	Height (in)	62.6	63.8	65.7	67.8	69.8	71.5	72.5	62.6	63.8	65.7	67.8	69.8	71.5	72.5
	Height (cm)	159	162	166.9	172.2	177.2	181.6	184.2	159	162	166.9	172.2	177.2	181.6	184.2
	50th	108	110	112	113	114	114	114	61	62	64	65	66	67	68
	90th	123	124	126	128	129	130	130	75	76	78	79	80	81	81
	95th	127	129	131	132	134	135	135	78	79	81	83	84	85	85
	95th + 12 mm Hg	139	141	143	144	146	147	147	90	91	93	95	96	97	97

Age (y)	BP Percentile	SBP (mm Hg)							DBP (mm Hg)						
		Height Percentile or Measured Height							Height Percentile or Measured Height						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
16	Height (in)	63.8	64.9	66.8	68.8	70.7	72.4	73.4	63.8	64.9	66.8	68.8	70.7	72.4	73.4
	Height (cm)	162.1	165	169.6	174.6	179.5	183.8	186.4	162.1	165	169.6	174.6	179.5	183.8	186.4
	50th	111	112	114	115	115	116	116	63	64	66	67	68	69	69
	90th	126	127	128	129	131	131	132	77	78	79	80	81	82	82
	95th	130	131	133	134	135	136	137	80	81	83	84	85	86	86
	95th + 12 mm Hg	142	143	145	146	147	148	149	92	93	95	96	97	98	98
17	Height (in)	64.5	65.5	67.3	69.2	71.1	72.8	73.8	64.5	65.5	67.3	69.2	71.1	72.8	73.8
	Height (cm)	163.8	166.5	170.9	175.8	180.7	184.9	187.5	163.8	166.5	170.9	175.8	180.7	184.9	187.5
	50th	114	115	116	117	117	118	118	65	66	67	68	69	70	70
	90th	128	129	130	131	132	133	134	78	79	80	81	82	82	83
	95th	132	133	134	135	137	138	138	81	82	84	85	86	86	87
	95th + 12 mm Hg	144	145	146	147	149	150	150	93	94	96	97	98	98	99

Sumber: Pedoman AAP tahun 2017

Tabel 12. Tekanan darah perempuan berdasarkan persentil umur dan tinggi

Age (y)	BP Percentile	SBP (mm Hg)							DBP (mm Hg)						
		Height Percentile or Measured Height							Height Percentile or Measured Height						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1	Height (in)	29.7	30.2	30.9	31.8	32.7	33.4	33.9	29.7	30.2	30.9	31.8	32.7	33.4	33.9
	Height (cm)	75.4	76.6	78.6	80.8	83	84.9	86.1	75.4	76.6	78.6	80.8	83	84.9	86.1
	50th	84	85	86	86	87	88	88	41	42	42	43	44	45	46
	90th	98	99	99	100	101	102	102	54	55	56	56	57	58	58
	95th	101	102	102	103	104	105	105	59	59	60	60	61	62	62
	95th + 12 mm Hg	113	114	114	115	116	117	117	71	71	72	72	73	74	74
2	Height (in)	33.4	34	34.9	35.9	36.9	37.8	38.4	33.4	34	34.9	35.9	36.9	37.8	38.4
	Height (cm)	84.9	86.3	88.6	91.1	93.7	96	97.4	84.9	86.3	88.6	91.1	93.7	96	97.4
	50th	87	87	88	89	90	91	91	45	46	47	48	49	50	51
	90th	101	101	102	103	104	105	106	58	58	59	60	61	62	62
	95th	104	105	106	106	107	108	109	62	63	63	64	65	66	66
	95th + 12 mm Hg	116	117	118	118	119	120	121	74	75	75	76	77	78	78
3	Height (in)	35.8	36.4	37.3	38.4	39.6	40.6	41.2	35.8	36.4	37.3	38.4	39.6	40.6	41.2
	Height (cm)	91	92.4	94.9	97.6	100.5	103.1	104.6	91	92.4	94.9	97.6	100.5	103.1	104.6
	50th	88	89	89	90	91	92	93	48	48	49	50	51	53	53
	90th	102	103	104	104	105	106	107	60	61	61	62	63	64	65
	95th	106	106	107	108	109	110	110	64	65	65	66	67	68	69
	95th + 12 mm Hg	118	118	119	120	121	122	122	76	77	77	78	79	80	81
4	Height (in)	38.3	38.9	39.9	41.1	42.4	43.5	44.2	38.3	38.9	39.9	41.1	42.4	43.5	44.2
	Height (cm)	97.2	98.8	101.4	104.5	107.6	110.5	112.2	97.2	98.8	101.4	104.5	107.6	110.5	112.2
	50th	89	90	91	92	93	94	94	50	51	51	53	54	55	55
	90th	103	104	105	106	107	108	108	62	63	64	65	66	67	67
	95th	107	108	109	109	110	111	112	66	67	68	69	70	70	71
	95th + 12 mm Hg	119	120	121	121	122	123	124	78	79	80	81	82	82	83
5	Height (in)	40.8	41.5	42.6	43.9	45.2	46.5	47.3	40.8	41.5	42.6	43.9	45.2	46.5	47.3
	Height (cm)	103.6	105.3	108.2	111.5	114.9	118.1	120	103.6	105.3	108.2	111.5	114.9	118.1	120
	50th	90	91	92	93	94	95	96	52	52	53	55	56	57	57
	90th	104	105	106	107	108	109	110	64	65	66	67	68	69	70
	95th	108	109	109	110	111	112	113	68	69	70	71	72	73	73
	95th + 12 mm Hg	120	121	121	122	123	124	125	80	81	82	83	84	85	85

Age (y)	BP Percentile	SBP (mm Hg)							DBP (mm Hg)						
		Height Percentile or Measured Height							Height Percentile or Measured Height						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
6	Height (in)	43.3	44	45.2	46.6	48.1	49.4	50.3	43.3	44	45.2	46.6	48.1	49.4	50.3
	Height (cm)	110	111.8	114.9	118.4	122.1	125.6	127.7	110	111.8	114.9	118.4	122.1	125.6	127.7
	50th	92	92	93	94	96	97	97	54	54	55	56	57	58	59
	90th	105	106	107	108	109	110	111	67	67	68	69	70	71	71
	95th	109	109	110	111	112	113	114	70	71	72	72	73	74	74
	95th + 12 mm Hg	121	121	122	123	124	125	126	82	83	84	84	85	86	86
7	Height (in)	45.6	46.4	47.7	49.2	50.7	52.1	53	45.6	46.4	47.7	49.2	50.7	52.1	53
	Height (cm)	115.9	117.8	121.1	124.9	128.8	132.5	134.7	115.9	117.8	121.1	124.9	128.8	132.5	134.7
	50th	92	93	94	95	97	98	99	55	55	56	57	58	59	60
	90th	106	106	107	109	110	111	112	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	111	112	113	114	115	72	72	73	73	74	74	75
	95th + 12 mm Hg	121	122	123	124	125	126	127	84	84	85	85	86	86	87
8	Height (in)	47.6	48.4	49.8	51.4	53	54.5	55.5	47.6	48.4	49.8	51.4	53	54.5	55.5
	Height (cm)	121	123	126.5	130.6	134.7	138.5	140.9	121	123	126.5	130.6	134.7	138.5	140.9
	50th	93	94	95	97	98	99	100	56	56	57	59	60	61	61
	90th	107	107	108	110	111	112	113	69	70	71	72	72	73	73
	95th	110	111	112	113	115	116	117	72	73	74	74	75	75	75
	95th + 12 mm Hg	122	123	124	125	127	128	129	84	85	86	86	87	87	87
9	Height (in)	49.3	50.2	51.7	53.4	55.1	56.7	57.7	49.3	50.2	51.7	53.4	55.1	56.7	57.7
	Height (cm)	125.3	127.6	131.3	135.6	140.1	144.1	146.6	125.3	127.6	131.3	135.6	140.1	144.1	146.6
	50th	95	95	97	98	99	100	101	57	58	59	60	60	61	61
	90th	108	108	109	111	112	113	114	71	71	72	73	73	73	73
	95th	112	112	113	114	116	117	118	74	74	75	75	75	75	75
	95th + 12 mm Hg	124	124	125	126	128	129	130	86	86	87	87	87	87	87

Age (y)	BP Percentile	SBP (mm Hg)							DBP (mm Hg)						
		Height Percentile or Measured Height							Height Percentile or Measured Height						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
10	Height (in)	51.1	52	53.7	55.5	57.4	59.1	60.2	51.1	52	53.7	55.5	57.4	59.1	60.2
	Height (cm)	129.7	132.2	136.3	141	145.8	150.2	152.8	129.7	132.2	136.3	141	145.8	150.2	152.8
	50th	96	97	98	99	101	102	103	58	59	59	60	61	61	62
	90th	109	110	111	112	113	115	116	72	73	73	73	73	73	73
	95th	113	114	114	116	117	119	120	75	75	76	76	76	76	76
	95th + 12 mm Hg	125	126	126	128	129	131	132	87	87	88	88	88	88	88
11	Height (in)	53.4	54.5	56.2	58.2	60.2	61.9	63	53.4	54.5	56.2	58.2	60.2	61.9	63
	Height (cm)	135.6	138.3	142.8	147.8	152.8	157.3	160	135.6	138.3	142.8	147.8	152.8	157.3	160
	50th	98	99	101	102	104	105	106	60	60	60	61	62	63	64
	90th	111	112	113	114	116	118	120	74	74	74	74	74	75	75
	95th	115	116	117	118	120	123	124	76	77	77	77	77	77	77
	95th + 12 mm Hg	127	128	129	130	132	135	136	88	89	89	89	89	89	89
12	Height (in)	56.2	57.3	59	60.9	62.8	64.5	65.5	56.2	57.3	59	60.9	62.8	64.5	65.5
	Height (cm)	142.8	145.5	149.9	154.8	159.6	163.8	166.4	142.8	145.5	149.9	154.8	159.6	163.8	166.4
	50th	102	102	104	105	107	108	108	61	61	61	62	64	65	65
	90th	114	115	116	118	120	122	122	75	75	75	75	76	76	76
	95th	118	119	120	122	124	125	126	78	78	78	78	79	79	79
	95th + 12 mm Hg	130	131	132	134	136	137	138	90	90	90	90	91	91	91
13	Height (in)	58.3	59.3	60.9	62.7	64.5	66.1	67	58.3	59.3	60.9	62.7	64.5	66.1	67
	Height (cm)	148.1	150.6	154.7	159.2	163.7	167.8	170.2	148.1	150.6	154.7	159.2	163.7	167.8	170.2
	50th	104	105	106	107	108	108	109	62	62	63	64	65	65	66
	90th	116	117	119	121	122	123	123	75	75	75	76	76	76	76
	95th	121	122	123	124	126	126	127	79	79	79	79	80	80	81
	95th + 12 mm Hg	133	134	135	136	138	138	139	91	91	91	91	92	92	93

Age (y)	BP Percentile	SBP (mm Hg)							DBP (mm Hg)						
		Height Percentile or Measured Height							Height Percentile or Measured Height						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
14	Height (in)	59.3	60.2	61.8	63.5	65.2	66.8	67.7	59.3	60.2	61.8	63.5	65.2	66.8	67.7
	Height (cm)	150.6	153	156.9	161.3	165.7	169.7	172.1	150.6	153	156.9	161.3	165.7	169.7	172.1
	50th	105	106	107	108	109	109	109	63	63	64	65	66	66	66
	90th	118	118	120	122	123	123	123	76	76	76	76	77	77	77
	95th	123	123	124	125	126	127	127	80	80	80	80	81	81	82
	95th + 12 mm Hg	135	135	136	137	138	139	139	92	92	92	92	93	93	94
15	Height (in)	58.7	60.6	62.2	63.9	66.6	67.2	68.1	59.7	60.6	62.2	63.9	65.6	67.2	68.1
	Height (cm)	151.7	154	157.9	162.3	166.7	170.6	173	151.7	154	157.9	162.3	166.7	170.6	173
	50th	105	106	107	108	109	109	109	64	64	64	65	66	67	67
	90th	118	119	121	122	123	123	124	76	76	76	77	77	78	78
	95th	124	124	125	126	127	127	128	80	80	80	81	82	82	82
	95th + 12 mm Hg	136	136	137	138	139	139	140	92	92	92	93	94	94	94
16	Height (in)	58.9	60.8	62.4	64.1	65.8	67.3	68.3	59.9	60.8	62.4	64.1	65.8	67.3	68.3
	Height (cm)	152.4	154.5	158.4	162.8	167.1	171.1	173.4	152.1	154.5	158.4	162.8	167.1	171.1	173.4
	50th	106	107	108	109	109	110	110	64	64	65	66	66	67	67
	90th	119	120	122	123	124	124	124	76	76	76	77	78	78	78
	95th	121	125	125	127	127	128	128	80	80	80	81	82	82	82
	95th + 12 mm Hg	136	137	137	139	139	140	140	92	92	92	93	94	94	94
17	Height (in)	60.0	60.9	62.5	64.2	65.9	67.4	68.4	60.0	60.9	62.5	64.2	65.9	67.4	68.4
	Height (cm)	152.4	154.7	158.7	163.0	167.4	171.3	173.7	152.4	154.7	158.7	163.0	167.4	171.3	173.7
	50th	107	108	109	110	110	110	111	64	64	65	66	66	66	67
	90th	120	121	123	124	124	125	125	76	76	77	77	78	78	78
	95th	125	125	126	127	128	128	128	80	80	80	81	82	82	82
	95th + 12 mm Hg	137	137	138	139	140	140	140	92	92	92	93	94	94	94

Sumber: Pedoman AAP tahun 2017

BAB V  
SIMPULAN

1. Tekanan darah harus diukur secara berkala, yaitu setiap tahun pada anak berusia di atas 3 tahun.
2. Tekanan darah harus diukur pada semua anak berusia di atas 3 tahun, pada setiap kunjungan ke fasilitas kesehatan apabila diketahui memiliki obesitas, konsumsi obat yang dapat menaikkan tekanan darah, memiliki penyakit ginjal, riwayat obstruksi arkus aorta atau koartaksio aorta, atau memiliki diabetes.
3. Pada anak dengan hipertensi, tujuan tatalaksana farmakologik dan non farmakologik adalah tekanan darah di bawah persentil 90 pada anak berusia di bawah 13 tahun dan di bawah 130/80 mmHg pada anak berusia di atas 13 tahun.
4. Pada anak dan remaja dengan hipertensi yang telah gagal menjalani modifikasi gaya hidup (khususnya pada anak dengan pembesaran ventrikel kiri, hipertensi simtomatik, atau hipertensi tingkat 2, maka sebaiknya dimulai terapi farmakologik berupa ACEi, ARB, CCB atau diuretik thiazid.

MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

BUDI G. SADIKIN

Salinan sesuai dengan aslinya  
Kepala Biro Hukum dan Organisasi  
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,



Sundoyo, SH, MKM, M.Hum  
NIP 196504081988031002