

Tinjauan Pustaka

Ambulatory Blood Pressure Monitoring (ABPM): Prosedur, Interpretasi dan Penggunaan Klinik

Ambulatory Blood Pressure Monitoring (ABPM): Procedure, Interpretation and Clinical Use

Nur Samsu¹

¹ Divisi Ginjal & Hipertensi, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, RSUD Dr. Saiful Anwar Malang

Diterima 6 Juni 2023; direvisi 23 Mei 2023; publikasi 25 Juni 2023

INFORMASI ARTIKEL

Penulis Koresponding: Nur Samsu, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Universitas Brawijaya, RSUD Dr. Saiful Anwar Malang, Indonesia
Email: nur_samsu.fk@ub.ac.id

ABSTRAK

Mengingat peran penting hipertensi sebagai salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas prematur global, maka untuk diagnosis dan tatalaksana hipertensi secara tepat, hal yang sangat penting adalah melakukan pengukuran tekanan darah (TD) yang tepat. Secara historis, diagnosis, tatalaksana, dan prediksi risiko kematian pada pasien hipertensi didasarkan pada pembacaan TD di klinik. Namun, pembacaan TD di klinik terbukti tidak selalu dapat mencerminkan TD pasien yang sebenarnya. Dilain pihak, telah banyak bukti yang menunjukkan bahwa *ambulatory blood pressure monitoring* (ABPM) adalah prediktor yang lebih baik untuk kejadian kardiovaskular utama dibandingkan pengukuran TD di klinik. ABPM mengurangi jumlah pembacaan yang salah, bersamaan dengan manfaat tambahan untuk memahami variabilitas dinamis TD. ABPM memungkinkan pencatatan pengukuran TD setiap 15 – 30 menit dalam 24 jam dan mengevaluasi berbagai parameter seperti TD rata-rata 24 jam, TD rata-rata siang hari, TD rata-rata malam hari, dan persentase penurunan TD pada malam hari. Tulisan ini fokus pada pentingnya ABPM, kelebihan dan keterbatasannya dibandingkan dengan pengukuran TD klinik standar serta prosedur dan interpretasinya dalam mendiagnosis dan melakukan tatalaksana hipertensi secara lebih tepat.

Kata Kunci: hipertensi, *ambulatory blood pressure monitoring*, *masked hypertension*, *white coat hypertension*.

ABSTRACT

Given the important role of hypertension as one of the leading causes of global premature morbidity and mortality, for the correct diagnosis and management of hypertension, it is very important to measure blood pressure (blood pressure) correctly. Historically, the diagnosis, management, and prediction of the risk of death in hypertensive patients was based on blood pressure readings in the clinic. However, blood pressure readings in clinics do not always reflect a patient's actual blood pressure. On the other hand, there is mounting evidence that ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) is a better predictor of major cardiovascular events than blood pressure measurement in the clinic. ABPM reduces the number of incorrect readings, along with the added benefit of understanding blood pressure dynamic variability. ABPM enables recording of blood pressure measurements every 15 – 30 minutes for 24 hours and evaluates various parameters such as 24-hour average blood pressure, daytime mean blood pressure, nighttime average blood pressure, and percentage decrease in blood pressure at night day. This paper focuses on the importance of ABPM, its advantages and limitations compared to standard clinical blood pressure measurement and its procedures and interpretations in diagnosing and managing hypertension more precisely.

Keywords: *hypertension, ambulatory blood pressure monitoring, masked hypertension, white coat hypertension.*



PENDAHULUAN

Hipertensi adalah faktor risiko utama untuk morbiditas dan mortalitas kardiovaskular (KV).⁽¹⁾ Oleh karena itu, pengukuran tekanan darah (TD) yang akurat sangatlah penting untuk dapat mengiden-tifikasi individu yang berisiko secara tepat waktu dan untuk memantau efikasi intervensi dan melakukan penyesuaian terapi. Namun, pengukuran TD klinik hanya memberikan informasi yang terbatas dan mungkin sulit untuk diinterpretasikan, karena hanya didasarkan pada satu atau set kecil bacaan yang bergantung pada keterampilan teknis dokter. Selain itu, pengukuran TD yang dilakukan oleh orang yang berbeda -pasien, dokter, atau perawat- juga memberikan hasil yang berbeda, terutama jika dilakukan oleh dokter, yang mendapatkan pengukuran tertinggi.⁽²⁾ Hal ini dapat menyebabkan kesalahan pembacaan TD,

diagnosis yang salah dan talaksanaan penyakit yang tidak tepat.⁽³⁾ Dibandingkan dengan pengukuran TD klinik, *ambulatory blood pressure monitoring* (ABPM) memberikan estimasi TD aktual yang jauh lebih akurat dan memiliki korelasi dengan kerusakan organ akhir dan luaran kardiovaskuler yang lebih baik dibandingkan dengan metode yang lain. Hal ini juga didukung oleh kemajuan teknik ABPM dengan penggunaan peralatan canggih, yang lebih tepat, lebih mudah digunakan, divalidasi oleh protokol internasional yang ketat, otomatis, dan canggih secara elektronik, yang menawarkan kinerja yang andal.⁽¹⁾ Tulisan ini fokus pada pentingnya ABPM dengan kelebihan serta keterbatasannya dibandingkan dengan pengukuran TD klinik standar dan ulasan singkat tentang penggunaan dan interpre-tasinya untuk mendiagnosis dan terapi hipertensi.

PENTINGNYA PENGGUNAAN ABPM

SKENARIO KASUS:

- Seorang wanita, usia 42 tahun. Didapatkan tekanan darah (TD) di klinik 150/90 mmHg.
- Tidak menderita diabetes.
- Tidak ada riwayat keluarga dengan penyakit kardiovaskular dini.
- Tidak ada tanda-tanda kerusakan organ target.
- Kadar LDL 106 mg/dL; HDL 53 mg/dL.
- **Apakah pada pasien ini dimulai terapi anti-hipertensi ?**

PERTANYAAN KLINIS:

- Apakah TD kliniknya akurat?
- Dengan asumsi akurat, apakah mewakili TD yang sebenarnya?
- Apakah kita membuat diagnosis hipertensi ?
- Akankah pasien memulai dan terus-menerus mendapatkan terapi ?
- Bagaimana kita akan menilai kendali TD?

Mengacu pada skenario kasus diatas, perlu disadari bahwa TD adalah “*moving target*”. Oleh karenanya untuk menentukan secara tepat TD yang sebenarnya pada seorang pasien, bukanlah hal yang mudah. Meskipun pengukurannya dilakukan secara akurat, bisa jadi TD di klinik tersebut tidak mencerminkan status TD seseorang yang sebenarnya. Kondisi ini karena, reliabilitas

pengukuran yang terbatas, akibat jumlah pembacaan atau pengukuran yang kecil atau sedikit. Kondisi ini yang menyebabkan TD di klinik atau rumah sakit (RS) sering menjadi overestimasi TD yang sebenarnya. *White-coat hypertension* (WCH) dapat salah diklasifikasikan sebagai *sustained hypertension*, dengan akibat *over-diagnosis*, *over-treatment* dan berpotensi membahayakan

pasien. Pilihan terbaik untuk menentukan apakah skenario kasus diatas benar-benar *sustained hypertension* atau hanya WCH adalah dengan ABPM.

ABPM adalah referensi standar, karena baik pengukuran TD di klinik atau RS maupun di rumah tidak memiliki sensitivitas atau spesifisitas yang cukup untuk dapat men-diagnosis hipertensi dibandingkan dengan ABPM.⁽⁴⁾ ABPM juga menyediakan data tentang beberapa parameter penting yang tidak dapat diperoleh dengan menggunakan bentuk pengukuran TD lainnya, meliputi TD 24 jam, *blood pressure variability* (BPV) (terutama dalam jangka pendek), "*dipping status*" nokturnal, dan lonjakan TD pagi. Selain itu, pembacaan ABPM mencerminkan TD individu di lingkungan sehari-hari mereka yang biasa, yang memungkinkan efek dari faktor lingkungan

dan emosional terhadap TD-nya. Yang penting, pengukuran ABPM berkorelasi lebih baik dengan terjadinya kejadian kardiovaskular pada pasien dengan hipertensi daripada TD di klinik. dan karenanya memberikan informasi yang lebih baik untuk mengelola risiko kardiovaskular. Parameter ABPM juga telah dikaitkan dengan kerusakan organ target (TOD) pada pasien dengan hipertensi (misalnya, hipertrofi ventrikel kiri, disfungsi diastolik, penyakit mikrovaskular, aterosklerosis, dan disfungsi kognitif).⁵

INDIKASI, KEUNTUNGAN DAN KETERBATASAN ABPM

Indikasi, keuntungan dan keterbatasan ABPM, dijelaskan pada Tabel 1, 2 dan 3 berikut:

Tabel 1. Indikasi Utama ABPM⁽⁶⁾

1. Diduga *white coat hypertension* (Rekomendasi I, Level A)
2. Penilaian pasien normotensif dengan lesi organ target di klinik, yaitu dengan dugaan *masked hypertension* (Rekomendasi I, Level A)
3. Evaluasi efikasi terapi antihipertensi:
 - a. Saat TD biasa tetap tinggi meskipun terapi antihipertensi dioptimalkan untuk diagnosis hipertensi persisten (Rekomendasi IIa, Level B) atau efek *white coat* (Rekomendasi IIa, Level B), atau
 - b. Saat TD biasa terkontrol dan ada tanda-tanda persistensi (Rekomendasi IIa, Level B), atau perkembangan lesi organ target (Rekomendasi I, Level B).
4. Evaluasi gejala, khususnya hipotensi (Rekomendasi I, Level D)

Tabel 2. Keuntungan Utama ABPM⁽⁶⁾

1. Beberapa pengukuran TD selama 24 jam. Penilaian TD selama aktivitas sehari-hari dan saat tidur.
2. Penilaian ritme sirkadian TD
3. Penilaian rerata TD, beban dan variabilitas. Identifikasi "reaksi yang mengkhawatirkan"
4. Pengurangan efek plasebo
5. Penilaian efek antihipertensi dalam 24 jam
6. Kemungkinan stratifikasi risiko

Tabel 3. Keterbatasan ABPM (Rekomendasi I, Level D)⁽⁶⁾

1. Manset yang tidak bisa disesuaikan dengan lingkar lengan
2. Nilai tekanan sistolik sangat tinggi
3. Situasi klinis yang berhubungan dengan gangguan gerak (misalnya penyakit Parkinson)
4. Saat denyut nadi tidak teratur akibat aritmia jantung (fibrilasi atrium dan atrial flutter)
5. Adanya celah auskultasi selama pengukuran tekanan darah secara manual

PROSEDUR ABPM

Prosedur harus dijelaskan sepenuhnya kepada pasien dengan instruksi lisan dan tertulis untuk memastikan penggunaan monitor yang tepat dan mengurangi kemungkinan pembacaan yang salah (Tabel 4). Pasien harus diinstruksikan untuk membuat buku harian singkat yang mencantumkan aktivitas apa pun yang mungkin memengaruhi TD dan gejala yang terkait dengan perubahan TD (Tabel 5).

ABPM diukur dengan monitor TD otomatis dan menggunakan teknik osilometri.⁽⁷⁾ Sebelum memasang ABPM, TD harus diukur pada kedua lengan. Jika didapatkan perbedaan antara pengukuran sistolik <10 mmHg, manset harus dipasang pada lengan yang tidak dominan. Untuk memastikan pembacaan yang akurat, harus dipastikan ukuran manset yang tepat untuk pasien. Pada saat pemasangan, pembacaan ABPM harus divalidasi dengan membandingkannya dengan pengukuran TD menggunakan *sphygmomanometer* berbasis klinik yang dikalibrasi. Jika ada perbedaan >5 mmHg, manset ABPM harus dilepas dan dipasang kembali.⁽⁶⁾

Manset dililitkan di lengan atas, yang harus tetap diam saat merekam. Man-

set dipompa, dan kemudian sambil dikempiskan secara bertahap, osilasi mulai muncul ketika tekanan secara bertahap menurun dan menghilang pada level yang lebih rendah dari tekanan darah diastolik (TDD), dengan titik osilasi maksimal yang menunjukkan TD arteri rata-rata dan seluruh area yang diketahui sebagai *envelope* osilasi.⁽⁸⁾ Titik osilasi maksimal, yang menunjukkan tekanan arteri rata-rata, membagi osilasi menjadi fase naik (dari awal osilasi hingga titik osilasi maksimal) dan fase turun (dari titik osilasi maksimal hingga hilangnya osilasi). Seseorang dapat menggunakan karakteristik empiris rasio osilasi untuk mengidentifikasi titik tekanan sistolik pada fase naik dari penelusuran tekanan dan titik tekanan diastolik pada fase turun. Namun, perhitungan TDS dan TDD biasanya tidak ditentukan dengan menggunakan metode ini karena rasio ini sangat sensitif terhadap perubahan kondisi fisiologis, termasuk perubahan tekanan nadi dan variabilitas derajat kekakuan arteri.⁷ Oleh karena itu, setiap 15-30 menit, TD dicatat, dan pembacaan dianalisis menggunakan komputer, dengan perhitungan TDS dan TDD secara simultan menggunakan algoritma yang rumit.⁽⁹⁾

Tabel 4. Instruksi Untuk Pasien^(10,11)

-
1. Pesan janji temu untuk memasang perangkat.
 2. Pilihlah hari yang mencakup aktivitas sehari-hari yang biasa, seperti hari kerja, dan bukan hari yang melibatkan banyak istirahat atau relaksasi.
 3. Perangkat akan mengembang dan mengempis secara berkala sepanjang siang dan malam selama 24 jam.
 4. Perangkat harus tetap kering. Tidak boleh mandi, berendam, atau berenang saat mengenakan perangkat.
 5. Kenakan atasan dengan lengan longgar dan ikat pinggang yang kokoh untuk menopang monitor (misal celana panjang dengan ikat pinggang).
 6. Jika anda minum obat apa pun, pastikan anda meminumnya seperti biasa.
 7. Hindari aktivitas yang akan mengganggu manset secara berlebihan, seperti olahraga berat.
 8. Saat manset mulai mengembang, berhentilah bergerak dan berbicara dan jaga lengan tetap dengan manset setinggi jantung.
 9. Membuat catatan harian untuk mencatat gejala dan aktivitas yang memengaruhi tekanan darah.
-

Tabel 5. Aktivitas Harian Yang Harus Dicatat Selama ABPM⁽¹¹⁾

Catat waktu, durasi dan sifat aktivitas dan gejala:

1. Aktivitas (misalnya berjalan, menaiki tangga);
 2. Postur (misalnya berdiri untuk waktu yang lama, duduk, berbaring);
 3. Peristiwa stres (misalnya pertemuan bisnis, interaksi interpersonal);
-

4. Makanan;
5. Pergi tidur dan bangkit dari tempat tidur;
6. Minum obat;
7. Gejala (misalnya, pingsan, pusing).

INTERPRETASI ABPM

Hasil ABPM harus ditafsirkan dengan hati-hati mengacu pada informasi yang dicatat dalam buku harian pasien, mencatat faktor-faktor yang dapat mempengaruhi atau dipengaruhi oleh TD. Pedoman ACC/AHA 2017 telah menetapkan nilai TD yang sesuai berdasarkan tempat di mana TD dicatat, cara pengukuran (TD klinik vs TD rawat jalan) dan waktu pencatatan TD (siang vs malam hari).⁽¹²⁾ Misalnya, TD 120/80 mmHg klinik sesuai dengan 120/80 mmHg pada pembacaan ABPM siang hari, 100/65 mmHg dalam pembacaan ABPM malam hari dan 115/75 mmHg dalam pem-

bacaan ABPM 24 jam. Demikian pula, TD 130/80 mmHg berdasarkan pembacaan klinik sesuai dengan 130/80 mmHg dalam catatan ABPM siang hari, 110/65 mmHg dalam catatan ABPM malam hari dan 125/75 dalam 24 jam rekaman ABPM.⁽⁸⁾ Tabel 6 mencantumkan nilai normal dan ambang hipertensi untuk TD klinik dan rawat jalan. Bacaan yang terletak di antara nilai-nilai ini ditafsirkan sebagai 'normal tinggi'. Pembacaan ABPM biasanya lebih rendah dari pembacaan klinik dan perbedaan ini meningkat seiring dengan peningkatan TD klinik.⁽¹⁾

Tabel 6. Nilai Normal dan Ambang Hipertensi untuk TD Klinik dan Rawat Jalan⁽¹⁾

	Optimal (mmHg)		Ambang Hipertensi (mmHg)		
	TDS	TDD	TDS	TDD	
TD klinik	<120	<80	≥140	dan/atau	≥90
TD ambulatory					
Rerata 24 jam	<115	<75	≥130	dan/atau	≥80
Siang (terjaga)	<120	<80	≥135	dan/atau	≥85
Rerata 24 jam	<100	<65	≥120	dan/atau	≥70
Hipertensi Sistolik Terisolasi (siang atau malam)			≥130	dan/atau	≥85

Variasi Diurnal Tekanan Darah

Pembacaan TD malam hari dan siang hari dapat dibedakan baik dengan mengkorelasikan pengukuran waktu bangun dan waktu tidur dalam buku harian pasien, TD biasanya 10-20 persen lebih rendah pada malam hari, tetapi melonjak di pagi hari selama transisi dari tidur ke terjaga. Penurunan TD nokturnal, yang dikenal sebagai '*dipping*', biasanya paling rendah antara pukul 2 dan 4 pagi.⁽¹³⁾ Subjek diklasifikasikan sebagai '*dipper*' jika rerata TD malam hari ≥10 persen lebih rendah dari nilai rerata siang hari (malam/rasio hari <0,9) (**Gambar 1, 2 dan 3**).⁽¹⁴⁾ Rasio malam/siang adalah prediktor yang signifikan

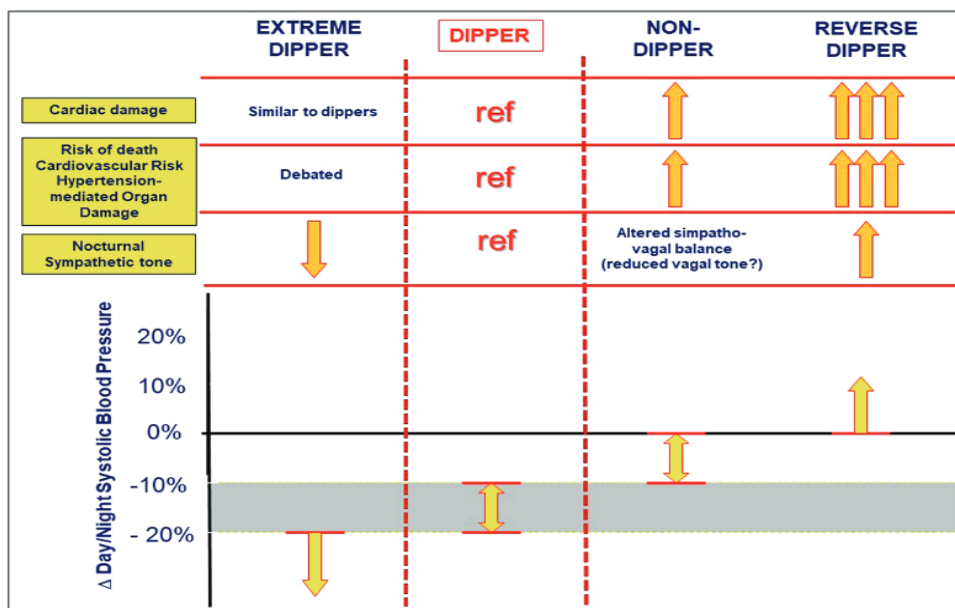
terhadap hasil kardiovaskular, dan non-dipper berisiko lebih tinggi untuk kerusakan organ dan morbiditas CV. Pasien dengan lonjakan TD pagi yang berlebihan juga berisiko tinggi mengalami kejadian CV. Adapun pola-pola variasi diurnal tekanan darah adalah sebagai berikut:

a. *Dipping*:

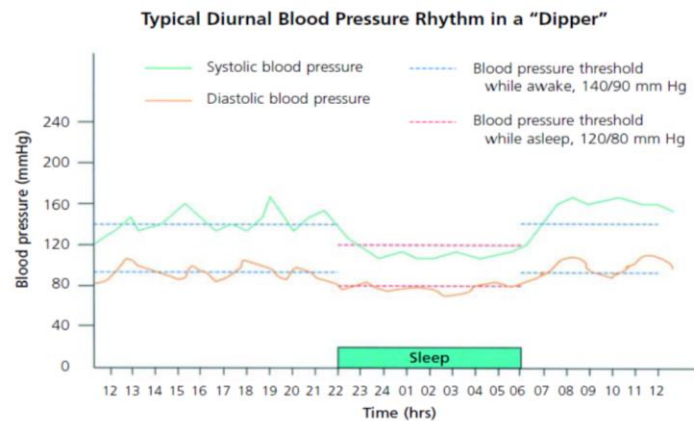
- TD sistolik dan diastolik nokturnal turun > 10% dari nilai siang hari atau
- Rasio TD sistolik dan diastolik malam/siang < 0,9 dan > 0,8
- Pola TD sistolik dan diastolik diurnal normal

b. *Reduced Dipping*:

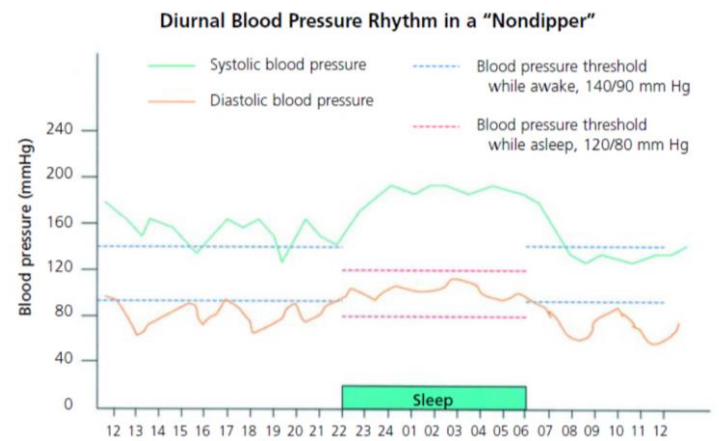
- TD sistolik dan/atau diastolik nokturnal turun dari 1 sampai 10% dari nilai siang hari atau
 - Rasio TD sistolik dan/atau diastolik malam/siang <1 dan $>0,9$
 - Penurunan pola TD sistolik dan/atau diastolik diurnal
 - Terkait dengan peningkatan risiko kardiovaskular
- c. Non-dipping dan Rising
- Tidak ada penurunan atau peningkatan TD sistolik dan/atau diastolik nokturnal atau
 - Rasio TD sistolik dan/atau diastolik malam/siang
 - Terkait dengan peningkatan risiko kardiovaskular
- d. *Extreme Dipping*:
- TD sistolik dan/atau diastolik nokturnal yang nyata turun $>20\%$ dari nilai sistolik dan/atau diastolik siang hari atau
 - Rasio TD sistolik dan/atau diastolik malam/siang $<0,8$
 - Hubungan dengan risiko kardiovaskular *debatable*.
- e. *Nocturnal Hypertension*:
- Peningkatan kadar absolut TD sistolik dan/atau diastolik malam hari (120/70mmHg)
 - Berhubungan dengan peningkatan risiko kardiovaskular – dapat mengindikasikan *obstructive sleep apnoea*.
- f. *Morning Surge*:
- Peningkatan TD >55 mm Hg dari pembacaan terendah di malam hari
 - Muncul risiko stroke hampir tiga kali lebih besar daripada pasien tanpa peningkatan TD di pagi hari
 - Kejadian kardiovaskular lainnya (misalnya infark miokard, angina pektoris) lebih sering terjadi pada pagi hari dibandingkan waktu lain
 - Penebalan intima-media karotis yang lebih besar dan penanda inflamasi sirkulasi muncul bersamaan pada pasien hipertensi dengan peningkatan TD di pagi hari dan hal ini mungkin berkontribusi pada peningkatan risiko CV pada pasien ini.



Gambar 1. Karakteristik Utama Pola Tekanan Darah Nokturnal ⁽¹⁴⁾



Gambar 2. ABPM pasien hipertensi "Dipper"⁽¹⁵⁾



Gambar 3. ABPM pasien hipertensi "non-Dipper"⁽¹⁵⁾

Dalam pelaporan ABPM, ada indeks penting yang membantu dalam interpretasinya, yaitu:

1. Indeks hiperbarik (HBI), yaitu salah satu indeks yang dapat menunjukkan beban TD pada berbagai organ. Interpretasinya dapat dikorelasikan dengan kerusakan organ yang mendasarinya, termasuk kerusakan ginjal, diabetes melitus dan penyakit lainnya. HBI ini dihitung sebagai area antara grafik ABPM dengan garis batas hipertensi. HBI menjadi indikator yang sensitif untuk penurunan fungsi ginjal.⁽¹⁶⁾
2. Indeks diurnal/dipping, yaitu indeks yang dapat menjadi indikasi kerusakan organ target yang mendasari atau pengobatan antihipertensi yang tidak tepat. Indeks ini dihitung dengan membagi perbedaan antara TD rata-rata siang

dan malam hari, dengan rata-rata TD siang hari dan mengalikan nilai yang dihasilkan dengan 100.⁽¹⁷⁾ Terkait indeks ini masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami signifikansi absolutnya.

3. Beban TD mengacu pada persentase pembacaan ABPM di atas persentil ke-95 selama seluruh periode 24 jam, baik untuk tekanan sistolik maupun diastolik.⁽¹⁷⁾
4. *Nocturnal dipping* yaitu salah satu indeks terpenting dalam laporan ABPM. Ada dan tidak adanya *nocturnal dipping*, serta derajat penurunannya, telah digunakan dalam prognosis kerusakan organ penyakit diabetes melitus dan penyakit lain yang mendasarinya. *Morning surge* juga merupakan salah satu in-

deks yang dapat diinterpretasi-kan terkait dengan kerusakan organ.

5. Indeks lain-lain, yaitu indeks waktu hipertensi dan indeks hipotensi. Indeks waktu hipertensi mengacu pada proporsi durasi waktu dimana tekanan darah tetap di atas batas normal referensi. Di sisi lain, indeks waktu hipotensi mengacu pada proporsi waktu dimana TD tetap lebih rendah dari referensi kisaran normal. Indeks ini masih memerlukan data lebih banyak untuk dipelajari dan dipahami kegunaannya.⁽⁸⁾

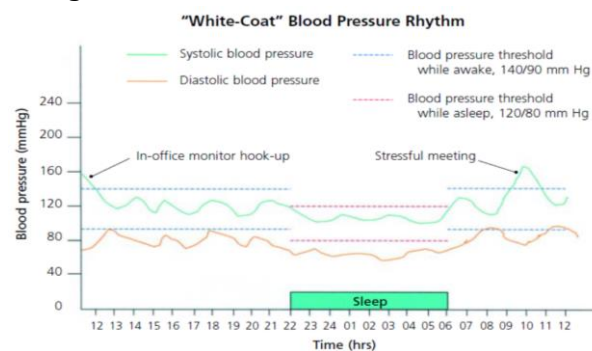
ABPM DALAM PRAKTIK KLINIS

Dalam praktik klinis, ABPM memiliki utilitas diagnostik, prognostik, dan terapeutik. ABPM tetap menjadi tes standar emas untuk mendiagnosis hipertensi, termasuk WCH, MH dan hipertensi nokturnal.⁽¹⁸⁾ TD rawat jalan telah dikenal untuk membantu memulai terapi hipertensi pada pasien dengan risiko kardiovaskular diferensial, yang mungkin termasuk pasien berisiko rendah dengan WCH, atau dengan pasien risiko tinggi, dengan hipertensi berkelanjutan. Indikasi lain meliputi skrining untuk OSA, dan pada pasien dengan variabilitas detak jantung postprandial dan gejala hipotensi, untuk menyingkirkan mal-fungsi otonom. Sindrom genetik seperti neurofibromatosis tipe 1, sindrom Turner dan sindrom Williams, yang mungkin mendasari stenosis arteri renalis dan/atau koarktasio aorta.⁽¹⁷⁾ Untuk pasien yang menjalani terapi hipertensi, ABPM juga berguna dalam

memantau terapi antihipertensi, perkembangan gejala hipotensi pada pengobatan, resistensi obat, dan korelasi dengan pembacaan TD di klinik. Meskipun demikian, pembacaan TD klinik masih digunakan dalam pemantauan terapi antihipertensi.

A. Hipertensi Jas Putih (*White Coat Hypertension*)

White coat hypertension (WCH) adalah entitas TD yang tinggi secara palsu di lingkungan klinik atau rumah sakit, tetapi pembacaan TD di rumah (dengan ABPM) normal (**Gambar 4**). Ini harus dicurigai pada pasien dengan TD lebih dari 130/80 mmHg tetapi kurang dari 160/100 mmHg dan pembacaan TD rawat jalan siang hari kurang dari 130/80 mmHg.⁽¹²⁾ Beberapa karakteristik lain yang umum dari WCH meliputi pasien lanjut usia, wanita, wanita hamil, bukan perokok, dan tanpa lesi organ target. Analisis data terhadap 2.209 pasien didapatkan 351 pasien (15,9%) yang memiliki WCH.⁽¹⁹⁾ WCH adalah peningkatan palsu TD di klinik, sehingga pasien tersebut tidak memerlukan terapi selain dari modifikasi gaya hidup dan pemantauan TD rawat jalan atau rumah untuk menilai kemungkinan perkembangan hipertensi berkelanjutan. Oleh karena itu, tidak hanya kesalahan diagnosis dan kesalahan terapi dari pasien ini sebagai hipertensi sejati, juga menempatkan mereka pada penggunaan obat secara kronis yang tidak perlu dan hal ini dapat dihindari dengan penggunaan ABPM.⁽²⁰⁾



Gambar 4. ABPM pasien dengan *white-coat hypertension*⁽¹³⁾

B. Hipertensi Resisten

WCH juga diketahui terjadi pada pasien yang menjalani terapi obat. Banyak pasien dengan dugaan hipertensi resisten berubah menjadi WCH, yaitu pasien yang memiliki TD yang terkontrol dengan baik pada pembacaan TD rawat jalan tetapi pembacaan diklinik salah. Pedoman ACC/AHA merekomendasikan skrining WCH pada pasien hipertensi dengan tiga atau lebih obat, dengan TD klinik 5-10 mmHg lebih dari target, yang dikonfirmasi dengan pembacaan TD normal di rumah atau rawat jalan. Oleh karena itu, harus dipertimbangkan bacaan ABPM sebelum peningkatan dosis obat atau memulai obat baru.⁽²¹⁾

C. Hipertensi Bertopeng (*Masked Hypertension*)

Pada seorang pasien yang memiliki pembacaan TD yang tidak meningkat di klinik tetapi pembacaan TD diluar klinik meningkat, maka pasien tersebut menderita *masked hypertension* (MH). Berdasarkan pembacaan TD rawat jalan, lebih dari 30% populasi dengan TD normal didiagnosis dengan MH.⁽²²⁾ Dengan diperkenalkannya kriteria ACC/AHA terbaru tahun 2017, prevalensi MH dan *masked uncontrolled hypertension* (MUCH) menjadi berlipat ganda dibandingkan dengan kriteria ESH yang diusulkan pada tahun 2013 (Tabel 6). MH dicurigai pada pasien dengan peningkatan TD klinik setiap saat, pasien dengan hipertrofi ventrikel kiri dan TD normal atau normal tinggi, pasien dengan riwayat hipertensi keluarga positif pada kedua orang tua dan pasien diabetes dan obesitas.⁽²²⁾

Tabel 6. Perbandingan antara kriteria ESH 2013 dan kriteria ACC/AHA 2017 dari ABPM untuk mendiagnosis *masked hypertension* (MH) dan *masked uncontrolled hypertension* (MUCH) pada pasien dengan TD klinik <130/80 mm Hg pada pengobatan antihipertensi.⁽¹⁾

Kriteria	ESH, 2013	ACC/AHA, 2017
Rerata ABPM siang	≥ 135 atau 85 mmHg	≥ 130/80 mmHg
Rerata ABPM 24 jam	≥ 130 atau 80 mmHg	≥ 125/75 mmHg
Rerata ABPM malam	≥ 120 atau 70 mmHg	≥ 110/65 mmHg

ACC/AHA, American College of Cardiology/American Heart Association; ESH, European Society of Hypertension; ABPM: ambulatory blood pressure monitoring.

D. Hipertensi Nokturnal

Menurut pedoman ACC/AHA 2017, hipertensi nokturnal adalah TD lebih dari 110/65 mmHg (yang diturunkan dari nilai sebelumnya ≥120/70 mmHg) pada malam hari.⁽¹²⁾ Berdasarkan penelitian terhadap lebih dari 30.000 pasien yang tidak diterapi dan lebih dari 60.000 pasien yang diterapi antihipertensi (dari registri *Spanish Ambulatory Blood Pressure monitoring*), prevalensinya ditemukan lebih dari 40% pada kelompok yang tidak diterapi dan hampir 50% pada kelompok yang diterapi.⁽²³⁾ Hipertensi nokturnal dan *nocturnal dipping* adalah entitas yang terpisah; namun, keduanya terkait dengan hasil kardiovasku-

lar yang buruk, baik secara terpisah atau bersama-sama. Secara terpisah, hipertensi nokturnal, meskipun tidak terkait dengan penurunan nokturnal, juga telah terbukti memiliki hubungan dengan kerusakan organ akhir subklinis, terutama mikroalbuminuria.⁽²⁴⁾ Perdarahan serebrovaskular, merokok, dan diabetes juga berkorelasi dengan hipertensi nokturnal. Kontrol TD malam hari lebih penting pada pasien dengan dosis obat antihipertensi pagi sekali sehari, karena TD biasanya terkontrol dengan baik pada siang hari.⁽²⁵⁾ Pada sebuah penelitian kohort besar, peningkatan TD pada malam hari pada pasien dengan pengobatan antihipertensi memiliki luaran

prognostik yang buruk dalam hal komplikasi kardiovaskular (fatal dan nonfatal), karena TD terkontrol pada siang hari tetapi tetap tinggi pada malam.⁽²⁶⁾

E. Pemantauan Terapi Obat

Pada dasarnya ABPM diindikasikan pada semua pasien sebelum memulai terapi farmakologis. Selain potensi inisiasi terapi antihipertensi, ABPM juga dapat digunakan untuk memantau terapi pada pasien yang sudah menggunakan obat antihipertensi. Setelah memulai terapi, ABPM diulang setiap 15-20 hari untuk memantau efek yang adekuat sampai TD yang diinginkan tercapai. Setelah kontrol yang memadai tercapai, pemantauan dapat diulang setiap tahun atau dua kali setahun.⁽²⁷⁾ Frekuensi keseluruhan pemantauan dengan ABPM bergantung pada derajat hipertensi dan respons pengobatan dengan perubahan dosis dan/atau pengobatan. Namun, belum ada rekomendasi baku tentang penggunaan ABPM dalam memantau efikasi terapi antihipertensi.⁽²⁷⁾

F. Hipotensi Rawat Jalan dan Disfungsi Otonom

ABPM dapat digunakan untuk menilai BPV selama 24 jam, termasuk penurunan TD. Pada penelitian kohort lebih dari 5000 pasien usia lanjut (≥ 80 tahun), lebih dari 50% dari mereka mengalami hipotensi pada ABPM siang hari, sedangkan tidak ada perubahan TD yang dicatat pada pembacaan TD klinik.⁽²⁸⁾ ABPM juga dapat digunakan untuk memantau perubahan TD pada pasien dengan hipotensi ortostatik, yang dianggap sebagai indikator penyakit otonom yang mendasari. Pasien tersebut sering melaporkan hipotensi postprandial, ketidakmampuan detak jantung untuk mengkompensasi penurunan tekanan darah dan pembalikan ritme sirkadian normal.⁽²⁹⁾

G. Kelainan Sistemik yang Mendasari

ABPM telah digunakan pada pasien hipertensi yang tidak diobati yang bermanifestasi dengan mendengkur, untuk skrining terhadap *obstructive sleep apnoea* (OSA) yang mendasarinya, dengan hipertensi nokturnal dan hipertensi ringan hingga sedang.⁽³⁰⁾ Juga digunakan pada penyakit Parkinson, yang dapat muncul dengan komplikasi kardiovaskular, dengan temuan umum berupa hipertensi pada posisi terlentang, dan hipotensi postural. Temuan lain mungkin meliputi pola nondipping, postprandial dan hipotensi pada saat olahraga, dan hipotensi yang diinduksi obat (L-DOPA). Juga dapat digunakan dalam penilaian stroke dan penyebab hipertensi endokrin, termasuk gangguan adrenal, gangguan hipofisis, gangguan tiroid dan diabetes.⁽⁸⁾

RINGKASAN

ABPM telah menjadi alat yang sangat diperlukan dalam diagnosis dan manajemen hipertensi serta terapinya. Analisis berbagai indeks pada grafik ABPM, seperti indeks hiperbarik, indeks diurnal, dipping dan indeks lainnya dapat memberikan informasi yang berguna tentang prognosis penyakit seperti hipertensi, diabetes mellitus, PGK dan sebagainya. ABPM juga dapat digunakan untuk memantau efikasi terapi antihipertensi. Selain itu, ABPM adalah satu-satunya alat yang paling efektif untuk mendiagnosis WCH, MH dan hipertensi nokturnal, dan dapat membantu mengarahkan pengobatan pada pasien tersebut bila diperlukan. Secara keseluruhan, pembacaan ABPM dapat memandu menuju prognosis kerusakan organ yang mendasarinya dan dapat menjadi prediktor risiko kardiovaskular yang penting.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nobre F and Mion Junior D. Ambulatory Blood Pressure Monitoring: Five Decades of More

- Light and Less Shadows. *Arq Bras Cardiol.* 2016; 106(6):528-537.
2. Pierin AM, Souza V, Lima JC, Mano GM, Ortega K, Ignês EC, et al. White coat effect and white coat hypertension and office blood pressure measurement taken by patients, nurses, and doctors compared with ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens.* 2002;20(4 Suppl):S975-S975.
 3. Myers MG, Godwin M, Dawes M, Kiss A, Tobe SW, Kaczorowski J. Measurement of blood pressure in the office: recognizing the problem and proposing the solution. *Hypertension.* 2010;55(2):195-200.
 4. Hodgkinson J, Mant J, Martin U, et al. Relative effectiveness of clinic and home blood pressure monitoring compared with *ambulatory blood pressure monitoring* in diagnosis of hypertension: systematic review. *BMJ.* 2011;342: d3621.
 5. Kario K, Hoshida S, Chia YC, et al. Guidance on ambulatory blood pressure monitoring: A statement from the HOPE Asia Network. *J Clin Hypertens.* 2021; 23:411-421.
 6. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretriz de monitorização ambulatorial da pressão arterial e III Diretriz de monitorização residencial da pressão arterial. V MAPA/III MRPA. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(3 supl 3):1-24.
 7. Babbs CF. Oscillometric measurement of systolic and diastolic blood pressures validated in a physiologic mathematical model. *Biomed Eng Online,* 11 (2012 Aug 22), p. 56
 8. Dadlani A, Madan K, Sawhney JPS. Ambulatory blood pressure monitoring in clinical practice. *Indian Heart Journal* 71 (2019) 91e97.
 9. Ogedegbe G, Pickering T. Principles and techniques of blood pressure measurement. *Cardiol Clin,* 28 (4) (2010 Nov), pp. 571-586
 10. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al, for the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens* 2013.
 11. National Heart Foundation and High Blood Pressure Research Council of Australia Ambulatory Blood Pressure Monitoring Consensus Committee. Ambulatory blood pressure monitoring. *Australian Family Physician* 2011;40(11):877-880.
 12. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APHA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: executive summary: a report of the American College of cardiology/American heart association task force on clinical practice guidelines. *Hypertension,* 71 (6) (2018 Jun 1), pp. 1269-1324
 13. Katalin M, Corina U, Zsuzsanna J. Ambulatory Blood Pressure Monitoring – Clinical Practice Recommendations. *Acta Medica Marisiensis* 2016;62(3):350-355.
 14. Di Raimondo D, Musiari G. & Pinto A. Nocturnal blood pressure patterns and cardiac damage: there is still much to learn. *Hypertens Res* 43, 246-248 (2020).
 15. Marchiando RJ, Elston MP. Automated ambulatory blood pressure monitoring: Clinical utility in the family practice setting. *Am Fam Phys* 2003; 67:2343-50,2353-2354.
 16. Iimuro S, Imai E, Watanabe T, et al. Hyperbaric area index calculated from ABPM elucidates the condition of CKD patients: the CKD-JAC study. *Clin Exp Nephrol,* 19 (1) (2015), pp. 114-124
 17. Flynn JT, Daniels SR, Hayman LL, et al. Update: *ambulatory blood pressure monitoring* in children and Adolescents: a scientific statement from the American heart association. *Hypertension,* 63 (5) (2014 May 1), pp. 1116-1135
 18. Parati G, Stergiou G, O'Brien E, et al. European Society of Hypertension practice guidelines for ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens,* 32 (7) (2014 Jul), pp. 1359-1366
 19. Tocci G, Presta V, Figliuzzi I, et al. Prevalence and clinical outcomes of white-coat and masked hypertension: analysis of a large ambulatory blood pressure database. *J Clin Hypertens Greenwich Conn,* 20 (2) (2018 Feb), pp. 297-305
 20. Lovibond K, Jowett S, Barton P, et al. Cost-effectiveness of options for the diagnosis of high blood pressure in primary care: a modelling study. *Lancet Lond Engl,* 378 (9798) (2011 Oct 1), pp. 1219-1230
 21. Turner JR, Viera AJ, Shimbo D. Ambulatory blood pressure monitoring in clinical practice: a review *Am J Med,* 128 (1) (2015 Jan), pp. 14-20
 22. Palla M, Saber H, Konda S, Briasoulis A. Masked hypertension and cardiovascular outcomes: an updated systematic review and meta-analysis. *Integrated Blood Pres Contr,* 11 (2018), p. 11
 23. de la Sierra A, Gorostidi M, Banegas JR et al. Nocturnal hypertension or nondipping: which is better associated with the cardiovascular

- risk profile? *Am J Hypertens*, 27 (5) (2014 May), pp. 680-687
24. Oliveras A, Armario P, Martell-Clarós N, et al. Spanish Society of Hypertension-Resistant Hypertension Registry. Urinary albumin excretion is associated with nocturnal systolic blood pressure in resistant hypertensives. *Hypertens Dallas Tex* 1979, 57 (3) (2011 Mar), pp. 556-560
 25. Kario K. Nocturnal hypertension: new Technology and evidence. *Hypertension*, 71 (6) (2018 Jun 1), pp. 997-1009
 26. Boggia J, Li Y, Thijs L, et al. Prognostic accuracy of day versus night ambulatory blood pressure: a cohort study. *Lancet Lond Engl*, 370 (9594) (2007 Oct 6), pp. 1219-1229
 27. O'Brien E, Dolan E. Ambulatory blood pressure monitoring for the effective management of antihypertensive drug treatment. *Clin Ther*, 38 (10) (2016 Oct), pp. 2142-2151
 28. Divisón-Garrote JA, Ruilope LM, de la Sierra A, et al. Magnitude of hypotension based on office and ambulatory blood pressure monitoring: results from a cohort of 5066 treated hypertensive patients Aged 80 Years and older. *J Am Med Dir Assoc*, 18 (5) (2017 May 1), pp. 452.e1-452.e6
 29. Alquadan KF, Singhania G, Koratala A, Ejaz AA. Office Orthostatic Blood Pressure Measurements and Ambulatory Blood Pressure Monitoring in the Prediction of Autonomic Dysfunction. *Clin Hypertens [Internet]*, vol. 23 (2017 Mar 15) [cited 2018 Jul 17]. Available from:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5351249/>
 30. Torres G, Sánchez-de-la-Torre M, Martínez-Alonso M, et al. Use of *ambulatory blood pressure monitoring* for the screening of obstructive sleep apnea. *J Clin Hypertens Greenwich Conn*, 17 (10) (2015 Oct), pp. 802-809