

Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Risiko *Obstructive Sleep Apnea Syndrome* pada Hipertensi : Sebuah Tinjauan Kepustakaan Sistematis

Silvika Tri Novia¹, Syabriansyah², Diah Ayu Aguspa Dita³

¹Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Bengkulu, ²SMF Telinga, Hidung, dan Tenggorokan-Kepala Leher Rumah Sakit M.Yunus Kota Bengkulu, ³Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Bengkulu, Jl. WR. Supratman, Kandang Limun Bengkulu 3837A, Telp. (0736) 349733

Email: silvikanovia@gmail.com

Latar belakang: *Obstructive Sleep Apnea Syndrome* (OSAS) yang tidak diobati dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular. Di seluruh dunia, sekitar 425 juta atau lebih dari 45% mengalami OSAS sedang sampai berat yang harusnya membutuhkan pengobatan. *Gold Standard* pengobatan OSAS adalah dengan perawatan yang direkomendasikan sampai saat ini yaitu *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP). Studi observasional telah menunjukkan manfaat potensial dari CPAP yang meliputi perlindungan dari penyakit kardiovaskular. Namun, beberapa studi menyatakan bahwa penggunaan CPAP diikuti kepatuhan gaya hidup seperti olahraga dan kontrol pola makan atau tanpa kepatuhan gaya hidup, tidak melindungi terhadap penyakit kardiovaskular. Dengan demikian, manfaat klinis potensial dari penggunaan CPAP dan bahwa aktivitas fisik dapat menjadi alat manajemen yang layak untuk mengurangi keparahan OSAS dipertanyakan.

Metode: Tinjauan Kepustakaan Sistematis dilakukan pada tiga pusat data, yaitu *Pubmed*, *Cochrane*, dan *Tripartited*. Kepustakaan dengan judul yang sama atau studi yang tidak relevan dieliminasi, serta dilakukan *screening* abstrak dan dilanjutkan dengan membaca keseluruhan teks kepustakaan untuk memilih jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi. Penilaian kualitas studi menggunakan *tools The Central for Evidence Based Medicine develops* (CEBM).

Hasil: Terdapat 3 kepustakaan yang sesuai kriteria. Tiga studi menyatakan bahwa terdapat hubungan aktivitas fisik dengan risiko OSAS pada hipertensi. Tingkat aktivitas fisik pada pasien OSAS dengan hipertensi adalah aktivitas fisik ringan. Derajat keparahan OSAS pada pasien OSAS dengan hipertensi adalah OSAS ringan.

Kesimpulan: Aktivitas fisik rendah meningkatkan derajat keparahan OSAS pada hipertensi.

Kata kunci: OSAS, Aktivitas Fisik, Hipertensi

ABSTRACT

Relationship between Physical Activity Level and Risk of *Obstructive Sleep Apnea Syndrome* in Hypertension : a Systematic Literature Review

Silvika Tri Novia¹, Syabriansyah², Diah Ayu Aguspa Dita³

¹Medical Program, Faculty of Medicine and Health Sciences, Bengkulu University; ²Departement of Ear, Nose , and Throat-Head o the Neck M.Yunus Hospital ³Department of Physiology, Faculty of Medicine and Health Sciences, Bengkulu University, Jl. WR. Supratman, Kandang Limun Bengkulu 3837A, Telp. (0736) 349733,

Email: silvikanovia@gmail.com

Background: Untreated Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) can lead to cardiovascular disease. Worldwide, about 425 million or more than 45% have moderate to severe OSAS that should require treatment. The gold standard for treating OSAS was the currently recommended treatment, namely Continuous Positive Airway Pressure (CPAP). Observational studies have demonstrated the potential benefits of CPAP which include protection from cardiovascular disease. However, several

studies suggest that the use of CPAP followed by adherence to lifestyle such as exercise and dietary control or without lifestyle adherence, does not protect against cardiovascular disease. The potential clinical benefits of using CPAP and that physical activity can be a viable management tool for reducing OSAS severity were questionable.

Methodes: A systematic literature review was conducted in three data centers, namely Pubmed, Cochrane, and Tripdatabased. The literature with the same title or relevant studies that were not eliminated, as well as abstract screening was carried out and continued by reading the entire literature text to select journals that matched the inclusion criteria. Assessment of study quality using The Central for Evidence Based Medicine (CEBM) tool developed. .

Results: There were three qualified literatures. Three studies state that there was a relationship between physical activity and the risk of OSAS in hypertension. The level of physical activity in OSAS patients with hypertension is light physical activity. The severity of OSAS in OSAS patients with hypertension was mild OSAS.

Conclusion: Low physical activity increases the severity of OSAS in hypertension.

Keywords: OSAS, Physical Activity, Hypertension

PENDAHULUAN

Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) adalah suatu keadaan apnea dan hipoapnea dengan episode berulang saat tidur yang disebabkan oleh kolapsnya saluran pernapasan atas secara total atau sebagian¹. *Obstructive Sleep Apnea Syndrome* (OSAS) yang tidak diobati dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular². Di seluruh dunia, sekitar 425 juta atau lebih dari 45% mengalami OSAS sedang sampai berat yang harusnya membutuhkan pengobatan³. *Gold Standard* pengobatan OSAS adalah dengan perawatan yang direkomendasikan sampai saat ini yaitu *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP)⁴. Studi observasional telah menunjukkan manfaat potensial dari CPAP yang meliputi perlindungan dari gagal jantung, diabetes mellitus tipe 2, dan penyakit kardiovaskular. Namun, beberapa studi menyatakan bahwa penggunaan CPAP diikuti kepatuhan gaya hidup seperti olahraga dan kontrol pola makan atau tanpa kepatuhan gaya hidup, tidak melindungi terhadap penyakit kardiovaskular⁵. Dengan demikian, manfaat klinis potensial dari penggunaan CPAP dan bahwa aktivitas fisik dapat menjadi alat manajemen yang layak untuk mengurangi keparahan OSAS dipertanyakan. Selain itu, diketahui bahwa banyak pasien yang dilaporkan tidak patuh terhadap penggunaan CPAP. Penggunaan CPAP memang menimbulkan ketidaknyamanan pada saat tidur karena perawatan yang dilakukan menggunakan masker⁶. Kurangnya aktivitas fisik dapat meningkatkan risiko perkembangan OSAS. Maka dari itu, penulis berasumsi jika aktivitas fisik memainkan peran penting dalam patogenesis dan manajemen pasien OSAS. Aktivitas fisik juga sudah terbukti mengurangi penyakit kardiovaskular, terlepas dari penurunan berat badan. Aktivitas fisik juga diduga memiliki hubungan langsung dengan OSAS. Penelitian Van Offenwert (2019) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas fisik yang rendah dengan tingkat keparahan OSAS. Latihan atau olahraga yang teratur terutama aerobik, secara signifikan mengurangi keparahan OSAS⁷. Akan tetapi, menurut Hall *et al* (2020) mekanisme aktivitas fisik dapat menurunkan keparahan OSAS masih belum jelas⁸.

Salah satu penyakit kardiovaskular yang paling sering terjadi adalah hipertensi. Di Indonesia, hipertensi merupakan penyakit tidak menular tertinggi yang paling sering terjadi yaitu 34,1%. Berdasarkan hasil pengukuran tekanan darah di provinsi Bengkulu, prevalensi hipertensi tertinggi

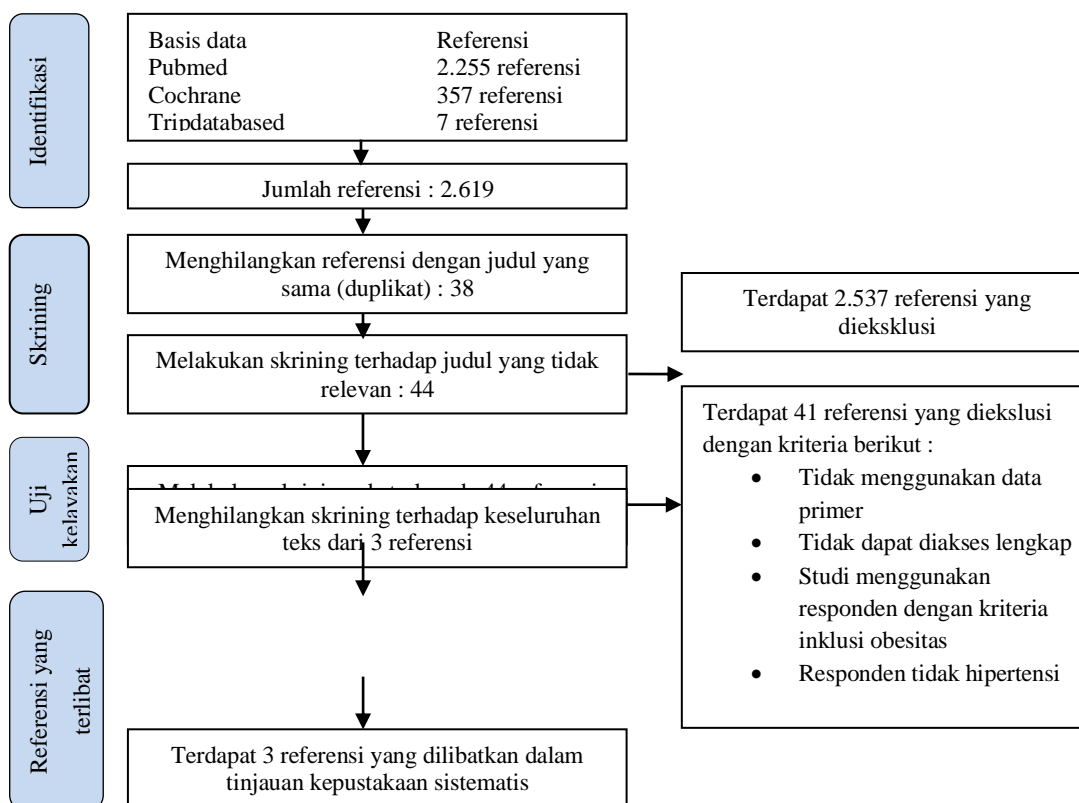
terjadi pada individu yang tidak bekerja yaitu sebesar 31,73%⁹. Penelitian Patel (2019) menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi pada pasien OSAS adalah sekitar 30%-70% dan OSAS menjadi penyebab tertinggi hipertensi sekunder yaitu 64,0%¹⁰. Berdasarkan uraian diatas dan belum adanya tinjauan kepustakaan sistematik yang membahas mengenai hubungan tingkat aktivitas fisik dengan OSAS pada hipertensi, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dalam bentuk tinjauan kepustakaan sistematik ini. Diharapkan dengan adanya tinjauan kepustakaan sistematik ini dapat mengeksplorasi bagaimana hubungan tingkat aktivitas fisik dengan risiko OSAS pada hipertensi.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode *systematic literature review* atau tinjauan kepustakaan sistematik (TKS). Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan, mengevaluasi secara kritis, mengintegrasikan, dan menyajikan seluruh temuan melalui beberapa pusat data yaitu, *Pubmed*, *Cochrane*, dan *Tripdatabased*. Pencarian kepustakaan pada pusat data dilakukan menggunakan keyword yang sudah ditetapkan berdasarkan PICO, yaitu P: *Obstructive Sleep Apnea* dan Hipertensi, I: Tingkat Aktivitas Fisik, C:-, dan O: Risiko OSAS. Kepustakaan yang didapatkan disesuaikan dengan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.

HASIL PENELITIAN

Hasil Ekstraksi Data



Gambar 4.1 Diagram alur yang menggambarkan berbagai tahapan pada TKS

Hasil Sintesis Data

Ringkasan kepustakaan yang memenuhi kriteria inklusi

	Penulis	Tahun	Negara	Tujuan	Metode Penelitian	Desain Penelitian	Hasil	Keterbatasan
a.	Alexandros Kasiakogias, Costas Tsioufis, Costas Thomopoulos, Ioannis Andriko, Anna Kefala, Dimitrios Papadopoulos, Ioanna Dima, Anastasios Milkas, Peter Kokkinos, Christodoulos Stefanadis	2013	Amerika Serikat	Mencari tahu bagaimana pengaturan tekanan darah dan respon hipertensi terhadap olahraga atau <i>A Hypertensive Response to Exercise</i> (HRE) pada responden dengan hipertensi dan OSAS yang baru terdiagnosis.	114 laki-laki berusia ≥ 35 tahun dilakukan pengukuran antropometri, pengukuran tekanan darah di klinik selama 3 kali kunjungan terpisah, menjawab kuesioner <i>Excessive Daytime Sleepiness</i> (ESS), dan melakukan pemeriksaan polisomnografi, setelah itu responden akan menjalani pemantauan tekanan darah lagi menggunakan <i>Ambulatory Blood Pressure Monitoring</i> selama hari kerja, pemeriksaan ekokardiografi transtorakal, dan melakukan tes treadmill sesuai dengan protokol	<i>Case Control</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Responden dengan OSAS dan responden kontrol memiliki tekanan darah rawat jalan dan istirahat, fraksi ejeksi serta masa ventrikel kiri yang sama. • Tekanan darah sistolik puncak secara signifikan lebih tinggi pada responden dengan OSAS dibandingkan responden tanpa OSAS ($197,6 \pm 25.6$ mm Hg vs $187,8 \pm 23.6$ mm Hg; $P=0,03$). • <i>A Hypertensive Response to Exercise</i> (HRE) lebih umum terjadi pada responden dengan OSAS (44% vs 19%, $P=0,009$). • Respon hipertensi terhadap latihan fisik dipengaruhi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran tekanan darah dilakukan dengan sfignomanometer yang akurasi pengukuran dapat dipengaruhi oleh gerakan ataupun kebisingan. • Tidak mengevaluasi kemungkinan mekanisme patofisiologi yang berhubungan dengan hasil penelitian ini. • Tidak menilai aktivitas fisik sehari-hari responden.

				<i>Bruce.</i>		oleh AHI dan saturasi oksigen minimum selama tidur, <i>Odds Ratio</i> (OR)=3,94; Interval Kepercayaan (IK) 1,69–9,18; P=0.001 and OR= 0,94; interval kepercayaan, 0,89–0,99; P=0,02, masing-masing.	
b.	Bruno T. Barbosa, Amilton da Cruz, Murillo Frazao, Tulio R. Petrucci, Gabriel G. Cucato, Adriana O. Sarmento, Eduardo D. S. Freitas, Anna M. Jaguaribe de Lima, Maria do Socorro B. Santos	2018	Brazil	Untuk menilai respons kardiorespirasi terhadap <i>Cardiopulmonary Exercise Test</i> (CPET) pada lansia dengan hipertensi dan OSAS.	Penelitian dilakukan pada 28 responden , yang dibagi dalam dua kelompok berbeda: tanpa OSAS (AHI <5 episode/jam; n = 15) dan dengan OSAS: (AHI ≥ 15 episode/jam; n = 13). Semua responden dilakukan pemeriksaan antropometri, polisomnografi, ekokardiografi, dan menjalani tes CPET.	<i>Cross Sectional</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pada lansia dengan hipertensi dan OSAS menunjukkan <i>Heart Rate Recovery</i> (HRR) secara signifikan lebih rendah pada menit kedua (HRR₂) (t = 2,64, P< 0,02) dibandingkan pada kelompok tanpa OSAS. • Terdapat korelasi negatif antara AHI dan ventilasi (VE) (r= 0,63, P= 0,02). • Terdapat korelasi yang signifikan <ul style="list-style-type: none"> • Jumlah sampel sedikit. • Ukuran sampel dan jumlah pria dan wanita yang tidak setara, sehingga mengurangi pengaruh gender pada variabel kardiorespirasi untuk CPET. • Desain <i>cross sectional</i> menyebabkan hubungan sebab akibat tidak bisa dijelaskan.

						<p>antara tingkat saturasi oksigen (SO_2) dengan VE/VCO_{2slope} ($r= 0,66$, $P= 0,01$).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada kelompok tanpa OSAS terdapat korelasi positif antara konsumsi oksigen dan SO_2. 		
c.	<p>Marcos M. Neto, Hanna K. Moreira, Ronaldo V. Thomatieli, Vânia D’Almeida, Altay A. Lino de Souza, Lia R. Azeredo, Sergio Tufik</p>	2018	Brazil	<p>Menguji pengaruh aktivitas fisik sebagai moderator hubungan antara penyakit kardiometabolik dan OSAS, serta mengetahui peran aktivitas fisik sebagai faktor protektif pada individu dengan OSAS pada kejadian penyakit kardiometabolik.</p>	<p>Responden berasal dari 658 relawan pria dan wanita dari <i>São Paulo Epidemiologic Sleep Study</i> (EPISONO) yang berusia 20-80 tahun dan akan dilakukan pemeriksaan polisomnografi, serta menjawab <i>International Physical Activity Questionnaire</i> (IPAQ) dan penilaian profil kardiometabolik.</p>	Cohort	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada hubungan yang signifikan antara pasien OSAS dengan aktivitas fisik yang aktif terhadap hipertensi (<i>Chi-Square</i>= 0,705; $P=0,4$; $RR=0,873$, IK 95% 0,631–1,207) • Terdapat hubungan yang signifikan antara pasien OSAS dengan aktivitas fisik rendah terhadap hipertensi (<i>Chi-Square</i>=34,977; $P<0,001$; $RR=2,016$, IK 95% 1,594–2,555) 	<ul style="list-style-type: none"> • Penilaian penyakit kardiometabolik melalui kuesioner.

- OSAS ringan :
4,9% aktivitas fisik
tinggi, 37,3%
aktivitas fisik
sedang, 57,2%
aktivitas fisik
rendah; OSAS
sedang: 2,4%
aktivitas fisik
tinggi, 34,1%
aktivitas fisik
sedang, 63,4%
aktivitas fisik
rendah; OSAS
berat: 0,8%
aktivitas fisik
tinggi, 28,4%
aktivitas fisik
sedang, 70,7%
aktivitas fisik
rendah.

Tabel 4.2 Ekstraksi data dari literatur yang memenuhi kriteria penelitian
v = Ya; x = Tidak

	Penilaian derajat keparahan OSAS	Penilaian aktivitas fisik	Aktivitas Fisik rendah meningkatkan risiko OSAS pada hipertensi	OSAS menyebabkan penurunan aktivitas fisik pada hipertensi	Aktivitas fisik tinggi menurunkan risiko OSAS pada hipertensi	Aktivitas fisik berperan protektif terhadap OSAS pada hipertensi	Tidak ada hubungan antara aktivitas fisik dan risiko OSAS pada hipertensi	Terdapat hubungan antara aktivitas fisik, OSAS, dan hipertensi
1. Alexandros Kasiakogias	V	V	X	V	X	X	X	V
2. Bruno T. Barbosa	V	V	X	V	X	X	X	V
3. Marcos M. Neto	V	V	V	X	V	V	X	V

Tabel 4.3 Hasil Quality Appraisal

V = Ya; X = Tidak
(adaptasi dari panduan CEBM)

	Alexandros Kasiakogias	Bruno T. Barbosa	Marcos M. Neto
1. Apakah pendekatan kualitatif telah sesuai?	V	V	V
2. Apakah strategi pengambilan sampel sesuai untuk pendekatan tersebut?	X	X	V
3. Apa metode pengumpulan data?	V	V	V
4. Bagaimana data dianalisis dan diperiksa?	V	V	V
5. Apakah posisi peneliti dijelaskan?	X	X	X
6. Apakah hasil penelitian dapat dimengerti?	V	V	V
7. Apakah kesimpulan yang ditarik sesuai dengan hasil pada penelitian?	V	V	V

8. Apakah temuan dapat ditransfer ke pengaturan klinis lainnya?	X	X	V
---	---	---	---

PEMBAHASAN

Tingkat Aktivitas Fisik pada pasien OSAS dengan Hipertensi

Berdasarkan hasil kepustakaan yang sudah dijelaskan, tingkat aktivitas fisik pada pasien OSAS dengan hipertensi adalah aktivitas fisik rendah. Hal tersebut didukung oleh hasil studi Mônico-Neto *et al* (2018), yaitu pada OSAS ringan, OSAS sedang, dan OSAS berat, persentase tertinggi tingkat aktivitas fisik adalah aktivitas fisik rendah dibandingkan aktivitas fisik sedang dan aktivitas fisik tinggi. Semakin tinggi aktivitas fisik, semakin rendah derajat keparahan OSAS¹¹. Aktivitas fisik rendah pada pasien hipertensi dengan OSAS kemungkinan memiliki hubungan dua arah. Aktivitas fisik rendah tidak hanya meningkatkan kemungkinan OSAS, melainkan juga merupakan faktor penyebab yang mungkin akan menyebabkan ketidakaktifan fisik karena rasa kantuk di siang hari dan kelelahan⁷. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kapasitas aerobik dan respon hemodinamik secara signifikan terganggu pada pasien OSAS. Kedua hal tersebut merupakan faktor-faktor risiko pengembangan penyakit kardiovaskular, salah satunya hipertensi. Tekanan darah yang tinggi juga diperkirakan menjadi faktor yang membatasi kapasitas latihan aerobik pada 20% pasien OSAS. Respon kardiopulmonal yang berlebihan disebabkan oleh peningkatan aktivitas simpatis otonom dan vasokonstriksi arteri¹².

Derajat keparahan OSAS pada pasien Hipertensi

Derajat keparahan OSAS pada pasien hipertensi berdasarkan tiga kepustakaan yang didapatkan berbeda-beda. Studi pertama tidak ditemukan pasien OSAS ringan. Studi tersebut hanya menemukan pasien OSAS sedang dan OSAS berat. Rata-rata nilai AHI yang paling banyak ditemukan adalah AHI 30 episode/jam yang termasuk dalam kategori OSAS berat¹³. Studi kedua menyatakan bahwa rata-rata nilai AHI yang paling banyak ditemukan pada responden dengan OSAS adalah AHI 24 episode/jam yang termasuk dalam kategori OSAS sedang¹⁴. Sementara pada studi ketiga, responden tanpa OSAS paling banyak ditemukan dalam studi ini. Akan tetapi, berdasarkan derajat keparahan OSAS, OSAS ringan paling banyak ditemukan¹¹.

Ketiga Perbedaan yang didapatkan kemungkinan dapat dipengaruhi oleh jumlah responden yang sedikit, yaitu pada studi pertama responden OSAS sebanyak 57 responden dan studi kedua sebanyak 13 responden saja^{13,14}. Sedangkan pada studi ketiga, jumlah responden OSAS cukup banyak yaitu sebanyak 447 responden, dan ditemukan persentase tertinggi derajat keparahan OSAS adalah OSAS ringan¹¹. Hal tersebut dapat terjadi karena risiko insiden hipertensi meningkat secara signifikan pada OSAS ringan dalam studi kohort prospektif. Hubungan ini diduga dipengaruhi oleh usia, yaitu pada orang dewasa muda dan setengah baya, dan pada orang dewasa yang lebih tua dari 60 tahun hubungan ini akan hilang atau tidak berpengaruh¹⁵. Pernyataan ini mendukung studi yang sudah didapatkan, dimana usia responden pada studi tersebut rata-rata berusia 49 tahun sampai 58 tahun¹¹. Satu studi juga menyatakan bahwa terdapat peningkatan prevalensi pola tekanan darah *nondipping* yaitu tidak adanya penurunan tekanan darah pada malam

hari atau tekanan darah yang menurun $<10\%$ pada pasien OSAS ringan dan menunjukkan bahwa OSAS ringan merupakan faktor risiko independen untuk hipertensi arteri sistemik (16). Akan tetapi, sebuah pernyataan dari *American Thoracic Society* menyarankan bahwa meskipun ada bukti kuat dari hubungan sebab akibat antara 2 kondisi ini, hubungan ini dapat dikaitkan dengan faktor perancu¹⁷.

Hubungan Aktivitas Fisik dengan Risiko OSAS pada Hipertensi

Aktivitas fisik rendah merupakan faktor risiko OSAS pada hipertensi. Studi ini menunjukkan nilai $RR= 2,016$ dengan $IK= 95\% 1,594-2,555$, sehingga dapat dikatakan jika nilai $RR >1$ maka faktor yang diteliti benar merupakan faktor risiko, aktivitas fisik rendah pada hipertensi mempunyai risiko untuk terjadinya OSAS sekitar dua kali lebih tinggi dibandingkan pada pasien hipertensi yang memiliki aktivitas fisik yang aktif. Pada populasi yang diwakili sampel yaitu pada pasien hipertensi, faktor risiko aktivitas fisik rendah untuk kejadian OSAS dapat dipercaya 95% terletak antara 1,5 sampai 2,5. Selain itu, dari uji *chi-square* diperoleh nilai P yang bermakna ($P<0,001$), hal tersebut menunjukkan jika angka kejadian OSAS pada kelompok aktivitas fisik yang aktif dengan kelompok aktivitas fisik rendah terdapat perbedaan yang signifikan. Sedangkan pada kelompok aktivitas fisik aktif diperoleh nilai P yang tidak bermakna ($P=0,4$) dan $RR= 0.873$ dengan $IK 95\% 0.631-1.207$, sehingga dapat dikatakan bahwa aktivitas fisik yang aktif belum tentu berperan sebagai faktor protektif bagi OSAS walaupun nilai $RR<1$, hal tersebut disebabkan karena nilai IK yang diperoleh masih mencakup angka 1, dan didukung dengan nilai P yang tidak bermakna ($P<0,05$), yang menunjukkan jika hasil yang diperoleh cukup besar kemungkinannya semata-mata disebabkan oleh faktor peluang. Pada studi ini, penilaian tingkat aktivitas fisik yang ditemukan dibagi menjadi dua, yaitu aktivitas fisik rendah dan aktivitas fisik aktif. Aktivitas fisik rendah merupakan faktor risiko pada pasien OSAS dengan hipertensi dalam studi ini, dan secara signifikan kelompok OSAS ringan menunjukkan nilai MET pada aktivitas fisik yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok OSAS berat. Nilai MET pada aktivitas fisik juga berkorelasi negatif dengan nilai AHI, sehingga semakin tinggi nilai MET, maka nilai AHI akan semakin rendah, dan sebaliknya¹¹. Hal ini dapat disebabkan karena aktivitas fisik akan mengurangi redistribusi lemak dalam tubuh, mengurangi akumulasi cairan di leher, meningkatkan tonus otot dilator pada saluran pernapasan atas, menurunkan resistensi hidung dan meningkatkan stabilitas saluran pernapasan atas⁶. Peran lainnya adalah sifat anti inflamasi sistemik dari olahraga dan peningkatan waktu fase tidur N-REM⁷.

Waktu yang dihabiskan pada aktivitas fisik yang rendah terutama aktivitas fisik sedenter merupakan penentu peningkatan tekanan darah pada malam hari (18). Hal tersebut diduga karena adanya peristiwa pergeseran cairan rostral semalam yang disebabkan oleh akumulasi cairan di ekstremitas bawah pada siang hari akibat aktivitas fisik yang rendah¹⁹. Pada malam hari, cairan dari ekstremitas bawah didistribusikan kembali ke leher, yang menyebabkan obstruksi lebih lanjut dan peningkatan tekanan darah serta episode hipoapnea atau hipoksia pada pasien dengan hipertensi dan OSAS. Selanjutnya, peningkatan kadar aldosteron meningkatkan retensi cairan, sehingga meningkatkan obstruksi pada saluran pernapasan atas²⁰.

Hypertensive Response to Exercise (HRE) lebih umum terjadi pada responden dengan OSAS dan puncak tekanan darah sistolik lebih tinggi pada responden dengan OSAS. *Hypertensive*

Response to Exercise (HRE) didefinisikan sebagai puncak tekanan darah sistolik ≥ 210 mmHg¹³. Hal tersebut sapat terjadi diduga karena adanya gangguan vasodilatasi perifer, yang menyebabkan kekakuan pada aorta sehingga berkontribusi pada peningkatan respon tekanan darah terhadap olahraga. Regulasi tekanan darah selama olahraga juga dipengaruhi oleh penurunan regulasi reseptor beta yang menyebabkan peningkatan aktivitas simpatis pembuluh darah, sehingga mencetuskan vasokonstriksi dan resistensi perifer²¹. Mekanisme peningkatan tekanan darah selama olahraga dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, akan tetapi lebih jelas terpengaruh lebih awal dengan perkembangan OSAS terlebih dahulu¹³.

Heart Rate Recovery menit kedua (HRR₂) juga menunjukkan nilai yang lebih rendah pada pasien hipertensi dengan OSAS dibandingkan pada pasien hipertensi tanpa OSAS dalam studi ini. Mekanisme HRR₂ yang lebih rendah pada pasien hipertensi dengan OSAS sebenarnya masih belum jelas. Namun, beberapa studi telah menunjukkan bahwa pasien dengan OSAS memiliki aktivasi simpatis yang berlebihan saat istirahat, pelemahan dalam respons pemulihan ini akan menyebabkan pengaruh simpatis setelah aktivitas fisik maupun olahraga menjadi lebih lambat. Individu dengan OSAS memiliki cadangan pernapasan yang lebih besar dan VE_{max} yang lebih rendah²². Selain itu, dari studi ini juga menunjukkan adanya korelasi negatif antara O₂S dan VE/ VCO₂slope pada kelompok OSAS, hal ini karena adaptasi dalam sistem transportasi O₂ yang dipicu oleh umpan balik mekanis pernapasan, sehingga mengaktifkan reseptor vagal dan dinding dada dan meningkatkan O₂S, bahkan saat istirahat dan tidur. Korelasi positif antara konsumsi oksigen dan O₂S dalam studi ini menunjukkan bahwa OSAS mengganggu suplai oksigen pada lansia hipertensi²³.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil tinjauan kepustakaan sistematis ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Tingkat aktivitas fisik pada pasien OSAS dengan hipertensi adalah aktivitas fisik ringan.
2. Derajat keparahan OSAS pada pasien OSAS dengan hipertensi adalah OSAS ringan.
3. Terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat aktivitas fisik dengan risiko OSAS pada pasien hipertensi

DAFTAR PUSTAKA

1. Budhiraja, R., Javaheri, S., Parthasarathy, S., Berry, R.B., Quan, S.F., 2019. The association between obstructive sleep apnea characterized by a minimum 3 percent oxygen desaturation or arousal hypopnea definition and hypertension. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 15 September, 15(9), pp. 1261–1270.
2. Osman, A.M., Carter, S.G., Carberry, J.C., Eckert, D.J., 2018. Obstructive sleep apnea: current perspectives. *Nature and Science of Sleep*, [online] Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5789079/> [Accessed 27 December 2020].
3. Benjafield, A. V., Ayas, N.T., Eastwood, P.R., Heinzer, R., Ip, M.S.M., Morrell, M.J., et al., 2019. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, [online] Available at: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(19\)301985](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(19)301985) [Accessed 1 January 2021].

4. Black, Julie K. *et al.* 2020. The implementation of a physical activity intervention in adults with Obstructive Sleep Apnoea over the age of 50 years: A feasibility uncontrolled clinical trial. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, [online] Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7414532/> [Accessed 28 Juni 2021]
5. Cvengros, J.A., Rodríguez, V.M., Snyder, S., Hood, M.M., Crawford, M., Park, M., 2017. An Adaptive Treatment to Improve Positive Airway Pressure (PAP) Adherence in Patients With Obstructive Sleep Apnea: A Proof of Concept Trial. *Behav. Sleep Med.* 15, 345–360. Gottlieb, D.J., Punjabi, N.M., 2020. Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea: A Review. *Journal of the American Medical Association*, 14 April, 323(14), pp. 1380–1400.
6. Torres-Castro, R. *et al.* 2021. Effects of Exercise in Patients with Obstructive Sleep Apnoea. *Clocks & Sleep*, 3 March, 3(1), pp. 227–235.
7. Van Offenwert, E. *et al.* 2019. Physical activity and exercise in obstructive sleep apnea. *Acta Clinica Belgica: International Journal of Clinical and Laboratory Medicine*, 4 May, 74(2), pp. 92–101.
8. Hall, K.A., Singh, M.M., Mukherjee, S., Palmer, L.J., 2020. Physical activity is associated with reduced prevalence of self-reported obstructive sleep apnea in a large, general population cohort study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 15 July, 16(7), pp. 1179–1187.
9. Riskesdas, K., 2018. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). [pdf] Bengkulu: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Available at: <http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/lpb/issue/view/230> [Accessed 27 December 2020].
10. Patel, Avani R *et al.* 2019. The Association of Obstructive Sleep Apnea and Hypertension. *Cureus*, [online] Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6684296/> 11(6) [Accessed 15 August 2021].
11. Mônico-Neto, M., Moreira Antunes, H.K., Thomatieli Dos Santos, R.V., D'Almeida, V., Lino De Souza, A.A., Azeredo Bittencourt, L.R., *et al.*, 2018. Physical activity as a moderator for obstructive sleep apnoea and cardiometabolic risk in the EPISONO study. *Sleep Apnoea*, [online] Available at: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01972-2017> [Accessed 1 Februari 2021].
12. Vecchiato, M., Neunhaeuserer, D., Quinto, G., Bettini, S., Gasperetti, A., Battista, F., *et al.*, 2021. Cardiopulmonary exercise testing in patients with moderate-severe obesity: a clinical evaluation tool for OSA? *Sleep and Breathing*, [online] Available at: <https://doi.org/10.1007/s11325-021-02475-0> [Accessed 17 November 2021].
13. Kasiakogias, A. *et al.* 2013. A hypertensive response to exercise is prominent in patients with obstructive sleep apnea and hypertension: A controlled study. *Journal of Clinical Hypertension*, July, 15(7), pp. 497–502.
14. Barbosa, B.T., da Cruz Santos, A., Frazão, M., Petrucci, T.R., Cucato, G.G., Sarmiento, A.O., 2018. Obstructive sleep apnea does not impair cardiorespiratory responses to progressive exercise performed until exhaustion in hypertensive elderly. *Sleep Breath*, [online] Available at: [DOI:10.1007/s11325-017-1557-7](https://doi.org/10.1007/s11325-017-1557-7) [Accessed 20 November 2021].
15. Vgontzas, A.N., Li, Y., He, F., Fernandez-Mendoza, J., Gaines, J., Liao, D., *et al.*, 2019. Mild-to-moderate sleep apnea is associated with incident hypertension: Age effect. *Sleep Research Society*, [online] Available at: [10.1093/sleep/zsy265](https://doi.org/10.1093/sleep/zsy265) [Accessed 15 December 2021].
16. Bouloukaki, I., Grote, L., McNicholas, W.T., Hedner, J., Verbraecken, J., Parati, G., *et al.*, 2020. Mild obstructive sleep apnea increases hypertension risk, challenging traditional severity

classification. *Journal Clinical Sleep Medicine*, 15 June, 16(6), pp. 889–898.

17. Chowdhuri, S., Quan, S.F., Almeida, F., Ayappa, I., Batool-Anwar, S., Budhiraja, R., et al., 2016. An official american thoracic society research statement: Impact of mild obstructive sleep apnea in adults. *American Journal Respiratory Critical Care Medicine*, 1 May, 193(9), pp.e37–e54.
18. Mendelson, M., Tamisier, R., Laplaud, D., Dias-Domingos, S., Baguet, J.P., Moreau, L., Koltes, C., Chavez, L., de Lamberterie, G., Herengt, F., Levy, P., Flore, P., Pépin, J.L., 2014. Low physical activity is a determinant for elevated blood pressure in high cardiovascular risk obstructive sleep apnea. *Respir. Care* 59, 1218–1227.
19. Gottlieb, D.J., Punjabi, N.M., 2020. Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea: A Review. *Journal of the American Medical Association*, 14 April, 323(14), pp. 1380–1400.
20. Bangash, A., Wajid, F., Poolacherla, R., Mim, F.K., Rutkofsky, I.H., 2020. Obstructive Sleep Apnea and Hypertension: A Review of the Relationship and Pathogenic Association. *Cureus*, [online] Available at: [DOI:10.7759/cureus.8241](https://doi.org/10.7759/cureus.8241) [Accessed 28 November 2021].
21. Schultz, M. G., La Gerche, A. and Sharman, J. E. 2017. Blood Pressure Response to Exercise and Cardiovascular Disease. *Current Hypertension Reports*, 18October, 19(11), pp. 1–7.
22. Han, T., Zhang, L., Yan Yu, C., Ming Li, Y., Wang, Y., Zhang, X.L., 2020. Ventilatory response to exercise is preserved in patients with obesity hypoventilation syndrome. *Journal Clinical Sleep Medicine*, 15 December, 16(12), pp. 2089–2098.
23. Qin, H., Steenbergen, N., Glos, M., Wessel, N., Kraemer, J.F., Vaquerizo-Villar, F., 2021. The Different Facets of Heart Rate Variability in Obstructive Sleep Apnea. *Frontiers Psychiatry*, 22 July, 12(1), pp. 1–20.

..