

**LITERATURE REVIEW:  
NILAI SATURASI OKSIGEN PADA INDIVIDU DENGAN  
INDEKS MASSA TUBUH *OVERWEIGHT***

**Vivin Nurul Islami<sup>1</sup>, Asnawati<sup>2</sup>, Dona Marisa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran,  
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,  
Banjarmasin, Indonesia

Email korespondensi: [vivinnislami@gmail.com](mailto:vivinnislami@gmail.com)

**Abstract:** *Overweight is a health problem that often happens whether in Indonesia, or worldwide. Overweight can decrease respiratory function on individual and cause oxygen desaturation on individual. The purpose of this literature review is to summarize the value of oxygen saturation in individual with overweight body mass index. The reference data in the study of this article was obtained by searching using PubMed and Google Scholar published in 2011 to 2021. After search and selection process of the articles, 7 articles were included in this literature review. From all of the articles, only one article that found minimal association between oxygen saturation and body mass index, the rest of 6 articles show that the value of oxygen saturation is related to body mass index, the increase of body mass index can make oxygen desaturation whether someone is in resting condition or after doing exercise. The decrease of oxygen saturation is related with the increase of fat on chest muscle and abdomen that will makes compliance of lung become not maximal and cause the decrease of oxygen partial pressure in alveoli.*

**Keywords:** *body mass index, overweight, oxygen saturation*

**Abstrak:** *Overweight merupakan permasalahan kesehatan yang banyak terjadi baik di Indonesia maupun dunia. Overweight dapat menyebabkan penurunan fungsi pernafasan pada seseorang dan mengakibatkan penurunan saturasi oksigen. Tujuan penulisan literature review ini adalah untuk merangkum nilai saturasi oksigen pada individu dengan indeks massa tubuh overweight. Data acuan dalam kajian artikel ini didapatkan dengan penelusuran menggunakan PubMed dan Google Scholar yang dipublikasikan pada tahun 2011 hingga tahun 2021. Setelah proses pencarian dan seleksi artikel, didapatkan 7 artikel yang disertakan pada literature review ini. Dari seluruh artikel, terdapat satu artikel yang menunjukkan bahwa saturasi oksigen dengan indeks massa tubuh berhubungan secara minimal, sedangkan 6 artikel lainnya menunjukkan bahwa saturasi oksigen berhubungan dengan indeks massa tubuh seseorang, peningkatan indeks massa tubuh dapat menyebabkan penurunan saturasi oksigen baik saat dalam kondisi beristirahat maupun setelah berolahraga. Penurunan saturasi oksigen berkaitan dengan meningkatnya lemak pada dinding dada dan abdomen yang menyebabkan pengembangan paru kurang maksimal sehingga menurunkan tekanan parsial oksigen pada alveoli.*

**Kata-kata kunci :** *indeks massa tubuh, overweight, saturasi oksigen*

## PENDAHULUAN

*Overweight* didefinisikan sebagai akumulasi lemak berlebih yang mungkin memengaruhi kesehatan. Indeks massa tubuh (IMT) adalah cara pengukuran mudah yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah seseorang memiliki IMT *overweight*.<sup>1</sup> Indeks massa tubuh merupakan hasil perhitungan dari berat badan dalam kilogram dibagi tinggi badan dalam meter kuadrat ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).<sup>2</sup> Indeks massa tubuh *overweight* untuk orang dewasa berdasarkan kategori Asia-Pasifik yaitu 23 – 24,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ , dan pada kategori WHO yaitu 25 – 29,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ , sedangkan untuk anak-anak berumur 6-18 tahun dapat digunakan *BMI-for-age z-scores* dimana *overweight* yaitu  $> +1$  SD pada *z-score*.<sup>3,4</sup>

Berdasarkan data dari WHO, pada tahun 2016 terdapat lebih dari 1,9 miliar orang berumur 18 tahun ke atas memiliki IMT *overweight* dan lebih dari 340 juta anak-anak dan remaja berumur 5-19 tahun memiliki IMT *overweight* atau obesitas.<sup>1</sup> Sejak tahun 1993 hingga 2014, prevalensi dari orang dewasa dengan IMT *overweight* di Indonesia bertambah dua kali lipat dari 17,1% menjadi 33%, prevalensi untuk anak-anak dengan IMT *overweight* berumur 6-12 tahun meningkat dari 5,1% menjadi 15,6%, dan prevalensi dari remaja berumur 13-18 tahun dengan IMT *overweight* meningkat dari 7,1% menjadi 14,1%. Beberapa faktor yang menyebabkan peningkatan jumlah individu *overweight* yaitu kebiasaan memakan makanan yang tinggi lemak jenuh dan kurangnya aktivitas fisik.<sup>4</sup> Seseorang dengan kadar lemak yang tinggi pada tubuh memiliki risiko lebih besar

terjadinya hambatan pada fungsi pernafasan dan menurunnya tekanan parsial  $\text{O}_2$  serta saturasi oksigen arterial.<sup>5</sup> Padahal, oksigen sangat penting untuk membuat setiap sel di tubuh berfungsi.<sup>6</sup>

## METODE

Penulisan ini dilakukan dengan menggunakan metode *literature review* berupa *narrative review* yang mengkaji nilai saturasi oksigen pada remaja wanita dengan indeks massa tubuh *overweight*. *Literature review* ini disusun menggunakan sumber primer yang diperoleh melalui penelusuran artikel penelitian pada *database* jurnal di internet yang sudah terpublikasi.

Data acuan dalam *review* artikel ini didapatkan dengan penelusuran menggunakan PubMed dan *Google Scholar*. Kata kunci yang digunakan diantaranya, “*oxygen saturation*”, “*overweight*”, “*body mass index*”, “*BMI*”, “*IMT*”, “*SaO<sub>2</sub>*”, “*SpO<sub>2</sub>*”, “saturasi oksigen”, dan “indeks massa tubuh”.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Literature review* ini merangkum dan membandingkan 7 artikel dari tahun 2011-2016 yang membahas tentang nilai saturasi oksigen pada individu dengan indeks massa tubuh *overweight*.

Tabel. 1. Karakteristik artikel yang ditinjau

No.	Judul Penelitian, (Penulis; tahun)	Tempat Penelitian	Sampel Penelitian	Metode Penelitian
1.	D'Ávila Melo SM, <i>et al</i> ; 2011 <sup>10</sup>	Brazil	140 subjek berumur 18-63 tahun dengan rata-rata umur $36,4 \pm 11,2$ tahun dan rata-rata IMT $39,91 \pm 10,57$ kg/m <sup>2</sup>	<i>Cross sectional study</i>
2.	Pathare N, <i>et al</i> ; 2012 <sup>9</sup>	New York	70 siswa sekolah dasar berumur 5-9 tahun dimana subjek dengan IMT < 85 persentil diklasifikasi kan sebagai <i>normal weight</i> dan subjek dengan IMT $\geq 85$ dikategorikan sebagai <i>overweight</i>	<i>Cross sectional study</i>
3.	Vold ML, <i>et al</i> ; 2014 <sup>7</sup>	Norway	2.822 subjek berumur 32-81 tahun dengan rata-rata umur 63,2 tahun, 57 subjek dengan IMT < 20 kg/m <sup>2</sup> , 2.171 subjek dengan IMT 20 - 30 kg/m <sup>2</sup> , 585 subjek dengan IMT $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup>	<i>Cohort</i>
4.	Petrofsky JS, <i>et al</i> ; 2015 <sup>5</sup>	Nevada	81 subjek berumur 22-68 tahun dengan IMT 19 - 50 kg/m <sup>2</sup> dan rata-rata IMT 32,6 kg/m <sup>2</sup>	<i>Cross sectional study</i>
5.	Vold ML, <i>et al</i> ; 2015 <sup>8</sup>	Norway	5.152 subjek berumur 32-89 tahun dengan rata-rata umur dari seluruh subjek 65,8 tahun	<i>Cross sectional study</i>
6.	SON@ Group, <i>et al</i> ; 2015 <sup>11</sup>	Mexico	2.200 subjek berumur 2-16 tahun dengan rata-rata umur $8,7 \pm 3$ tahun	<i>Cross sectional study</i>
7.	Lathiya N, <i>et al</i> ; 2016 <sup>12</sup>	Pakistan	200 subjek berumur 18-24 tahun dengan IMT rata-rata dari 100 subjek laki-laki $20,215 \pm 3,348$ kg/m <sup>2</sup> dan IMT rata-rata dari 100 subjek wanita $22,040 \pm 4,046$ kg/m <sup>2</sup>	<i>Cross sectional study</i>

Tabel. 2. Data hasil artikel yang ditinjau

No.	Penulis; tahun	Hasil
1.	D'Ávila Melo SM, <i>et al</i> ; 2011 <sup>10</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subjek pada grup I (IMT 18,5 - 29,9 kg/m<sup>2</sup>) memiliki rata-rata SpO<sub>2</sub> <math>98,1 \pm 0,9\%</math></li> <li>- Subjek pada grup II (IMT 30 - 34,9 kg/m<sup>2</sup>) memiliki rata-rata SpO<sub>2</sub> <math>97,6 \pm 1,4\%</math></li> <li>- Subjek pada grup III (IMT 35 - 39,9 kg/m<sup>2</sup>) memiliki rata-rata SpO<sub>2</sub> <math>97,4 \pm 1,1\%</math></li> <li>- Subjek pada grup IV (IMT 40 - 44,9 kg/m<sup>2</sup>) memiliki rata-rata SpO<sub>2</sub> <math>97,5 \pm 0,9\%</math></li> <li>- Subjek pada grup V (IMT 45 - 50,9 kg/m<sup>2</sup>) memiliki rata-rata SpO<sub>2</sub> <math>96,3 \pm 2,1\%</math></li> <li>- Subjek pada grup VI (IMT <math>\geq 51</math> kg/m<sup>2</sup>) memiliki rata-rata SpO<sub>2</sub> <math>95,9 \pm 2,1\%</math></li> <li>- Data SpO<sub>2</sub> berdasarkan IMT memiliki <i>p-value</i> 0,001</li> </ul>
2.	Pathare N, <i>et al</i> ; 2012 <sup>9</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rata-rata saturasi oksigen pada anak-anak dengan indeks massa tubuh <i>overweight</i> yaitu (<i>Mean(SD)</i> 98.0 (1.0))</li> <li>- Rata-rata saturasi oksigen pada anak-anak dengan indeks massa tubuh <i>normal weight</i> yaitu (<i>Mean (SD)</i> 97,2(1,1))</li> <li>- Hasil data saturasi oksigen pada penelitian memiliki <i>p-value</i> 0,028</li> </ul>
3.	Vold ML, <i>et al</i> ; 2014 <sup>7</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat 3 subjek dengan IMT &lt; 20 kg/m<sup>2</sup> yang mengalami penurunan saturasi oksigen</li> <li>- Terdapat 95 subjek dengan IMT 20 - 30 kg/m<sup>2</sup> yang mengalami penurunan saturasi oksigen</li> <li>- Terdapat 41 subjek dengan IMT <math>\geq 30</math> kg/m<sup>2</sup> yang mengalami penurunan saturasi oksigen</li> </ul>

No.	Penulis; tahun	Hasil
4.	Petrofsky JS, <i>et al</i> ; 2015 <sup>5</sup>	- Data penurunan saturasi oksigen memiliki <i>p-value</i> 0,033 - Saturasi oksigen menurun khususnya pada subjek dengan IMT > 30 kg/m <sup>2</sup> , perubahan terbesar muncul pada subjek dengan IMT > 35 kg/m <sup>2</sup> dalam keadaan subjek duduk
5.	Vold ML, <i>et al</i> ; 2015 <sup>8</sup>	- Pada subjek dengan IMT < 18,5 kg/m <sup>2</sup> , terdapat 1 subjek dengan saturasi oksigen < 92%, 6 subjek dengan saturasi oksigen 93 - 95%, dan 42 subjek dengan saturasi oksigen ≥ 96% - Pada subjek dengan IMT < 18,5 - 24,9 kg/m <sup>2</sup> , terdapat 16 subjek dengan saturasi oksigen < 92%, 107 subjek dengan saturasi oksigen 93 - 95%, dan 1.548 subjek dengan saturasi oksigen ≥ 96% - Pada subjek dengan IMT 25,0 - 29,9 kg/m <sup>2</sup> , terdapat 21 subjek dengan saturasi oksigen < 92%, 239 subjek dengan saturasi oksigen 93 - 95%, dan 2.082 subjek dengan saturasi oksigen ≥ 96% - Pada subjek dengan IMT ≥ 30 kg/m <sup>2</sup> , terdapat 15 subjek dengan saturasi oksigen < 92%, 180 subjek dengan saturasi oksigen 93 - 95%, dan 805 subjek dengan saturasi oksigen ≥ 96% - Data saturasi oksigen berdasarkan indeks massa tubuh memiliki <i>p-value</i> < 0,001
6.	SON@ Group, <i>et al</i> ; 2015 <sup>11</sup>	- Subjek dengan IMT normal memiliki rata-rata SpO <sub>2</sub> 95,4 ± 2,4% - Subjek dengan IMT <i>overweight</i> memiliki rata-rata IMT 95,5 ± 2,2% - Subjek dengan IMT obesitas memiliki rata-rata SpO <sub>2</sub> 95,9 ± 2,3% - Dari seluruh subjek terdapat 19 subjek mengalami hipoksemia dimana salah satunya memiliki IMT obesitas
7.	Lathiya N, <i>et al</i> ; 2016 <sup>12</sup>	- 21 subjek laki-laki dengan IMT <i>overweight</i> memiliki saturasi oksigen 94,142 ± 3,037% setelah berolahraga - 59 subjek laki-laki dengan IMT normal memiliki saturasi oksigen 95,44 ± 1,632% setelah berolahraga - 6 subjek perempuan dengan IMT <i>overweight</i> memiliki saturasi oksigen 93,5 ± 1,224% setelah berolahraga - 58 subjek perempuan dengan IMT normal memiliki saturasi oksigen 95,103 ± 1,618% setelah berolahraga

Pada penelitian D'Ávila Melo SM, *et al* saturasi oksigen diukur setelah subjek duduk minimal 10 menit atau saturasi oksigen pada kondisi istirahat. Pada masing-masing kelompok subjek dapat terlihat adanya penurunan saturasi oksigen seiring dengan meningkatnya indeks massa tubuh menunjukkan bahwa terdapat penurunan saturasi oksigen seiring dengan meningkatnya indeks massa tubuh. Rata-rata saturasi oksigen pada kelompok subjek I - IV masih dalam rentang normal, sedangkan pada kelompok V saturasi oksigen sudah berada pada nilai 96,3 dengan standar deviasi ± 2,1.<sup>10</sup> Penelitian Petrofsky *et al* juga mengukur saturasi oksigen saat subjek beristirahat selama 15 menit, saturasi oksigen mengalami penurunan pada subjek dengan indeks

massa tubuh ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>, tetapi nilai saturasi oksigen masih berkisar ≥ 97,5%. Penurunan saturasi oksigen ≤ 97,5% mulai terlihat pada subjek dengan indeks massa tubuh ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>.<sup>5</sup> Pada penelitian Pathare, *et al* terlihat saturasi oksigen saat beristirahat pada subjek dengan indeks massa tubuh *overweight* lebih rendah dibandingkan subjek dengan indeks massa tubuh normal. Hal ini mungkin dikarenakan umur subjek yang masih muda.<sup>9</sup> Dari 3 artikel yang mengukur saturasi oksigen pada saat beristirahat, secara umum terdapat penurunan saturasi oksigen pada individu dengan indeks massa tubuh *overweight* dalam kondisi sedang beristirahat, tetapi saturasi oksigen masih dalam rentang nilai normal. Bahkan pada penelitian D'Ávila Melo SM, *et al*

saturasi oksigen tetap dalam rentang normal pada subjek dengan indeks massa tubuh obesitas kelas III, sedangkan pada penelitian Petrofsky, *et al* pada subjek dengan indeks massa tubuh  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$  nilai saturasi oksigen sudah di berada bawah rentang nilai normal. Hal ini mungkin karena kriteria eksklusi pada penelitian D'Ávila Melo SM, *et al* lebih banyak dibandingkan penelitian Petrofsky, *et al* dimana terdapat kriteria tambahan seperti tidak memiliki penyakit ginjal, diabetes mellitus, tidak ada riwayat penggunaan kortikosteroid sistemik, dan tidak merokok  $> 10$  bungkus dalam satu tahun selain riwayat penyakit kardiovaskular.<sup>5,9,10</sup>

Secara umum, peningkatan lemak pada tubuh menghambat fungsi pernafasan. Peningkatan lemak dapat meningkatkan resistansi pada dada dan diafragma yang menyebabkan terjadinya pernafasan diafragma, dimana hal ini terjadi untuk memudahkan seseorang dalam melakukan pernafasan inspirasi, proses ini menyebabkan volume tidal menurun dan kecepatan respirasi meningkat. Hal yang telah disebutkan sebelumnya akan mengakibatkan penurunan perfusi di paru-paru dan menyebabkan *venous admixture* atau ketidakseimbangan antara ventilasi dan perfusi seseorang, hal ini akhirnya berujung pada penurunan  $\text{PO}_2$  pada darah arteri. Penurunan  $\text{PO}_2$  dapat menyebabkan menurunnya saturasi oksigen arterial.<sup>5</sup>

Saturasi oksigen setelah aktivitas fisik diukur pada penelitian Pathare *et al*, Petrofsky *et al*, dan Lathiya *et al*. Pada penelitian Pathare *et al* saturasi oksigen subjek diukur setelah subjek berjalan selama 6 menit, subjek dengan indeks massa tubuh *overweight* memiliki saturasi oksigen yang lebih rendah daripada subjek dengan indeks massa tubuh normal. Setelah berjalan selama 6 menit, terlihat saturasi oksigen pada subjek dengan indeks massa tubuh *overweight* bernilai sedikit di bawah nilai normal saturasi oksigen.<sup>9</sup> Pada penelitian Petrofsky *et al*

subjek berjalan di atas *treadmill* dan saturasi oksigen diukur setelah berjalan selama 5 menit, hasil pengukuran memperlihatkan penurunan saturasi oksigen yang signifikan pada beberapa subjek dengan indeks massa tubuh *overweight* hingga sekitar 84% pada salah satu subjek. Banyak subjek yang masih memiliki nilai saturasi oksigen  $\geq 97,5\%$ . Namun, masih terdapat beberapa subjek yang memiliki nilai saturasi  $\leq 97,5\%$ .<sup>5</sup> Pada penelitian Lathiya, *et al* subjek melakukan pemanasan dan berlari di atas *treadmill* hingga 3 km. Nilai saturasi oksigen pada subjek laki-laki dan perempuan dengan indeks massa tubuh *overweight* setelah berlari berada di bawah rentang nilai normal. Dari ketiga penelitian, terlihat bahwa saturasi oksigen setelah beraktivitas fisik pada individu berumur muda lebih baik dibandingkan dengan subjek yang sudah dewasa.<sup>12</sup> Individu dengan indeks massa tubuh *overweight* memiliki beban yang lebih pada otot inspirasinya, dimana hal ini meningkatkan kerja dari otot inspirasi. Beban berlebih ini didapatkan pada setiap aksi inspirasi dari otot, baik itu pada saat seseorang dalam kondisi sedang beristirahat ataupun saat berolahraga. Pada anak-anak, konsekuensi dari meningkatnya kebutuhan inspirasi pada individu *overweight* dapat berujung pada penurunan  $\text{SaO}_2$  akibat adanya potensi hipoksia saat berolahraga.<sup>9</sup>

Pada seluruh penelitian dapat terlihat perbedaan saturasi oksigen berdasarkan usia subjek. Penelitian oleh Pathare, *et al* dan SON@ Group, *et al* dilakukan pada subjek berusia muda, hasil penelitian memperlihatkan bahwa saturasi oksigen tetap berada dalam rentang normal, sedangkan pada penelitian Lathiya, *et al* subjek berusia dewasa muda dan hasil penelitian memperlihatkan saturasi oksigen setelah berolahraga menurun hingga sekitar 93 - 94%.<sup>9,11,12</sup> Pada kedua penelitian Vold *et al*, D'Ávila Melo SM, *et al*, dan Petrofsky *et al* usia subjek bervariasi dari dewasa hingga lansia,

terdapat hasil dimana pada subjek dengan indeks massa tubuh *overweight* secara umum mengalami penurunan hingga di bawah rentang nilai normal.<sup>5,7,8,10</sup> Namun, pada penelitian SON@ Group indeks massa tubuh berhubungan secara minimal dengan saturasi oksigen seseorang. Penjelasan yang mungkin dari penemuan ini adalah proses oksigenasi yang mungkin saja dipengaruhi oleh ukuran dada dari subjek yang masih muda, dimana seseorang yang masih muda memiliki ukuran dada dan luas permukaan pertukaran gas yang lebih besar, sehingga mengakibatkan peningkatan oksigenasi seseorang.<sup>11</sup>

Pada anak-anak, peningkatan IMT berhubungan dengan peningkatan fungsi paru dan hal ini berkebalikan pada orang dewasa. Hal ini dikarenakan *overweight* pada anak-anak terjadi karena peningkatan massa tubuh tanpa disertai lemak, hal ini membuat anak-anak lebih kuat untuk menggerakkan tubuhnya. Pada orang dewasa, permasalahan yang terjadi bukan pada penghantaran oksigen, tetapi pada teknik dalam bernafas. Jika seseorang dapat dilatih dalam melakukan pernafasan diafragma, khususnya pada saat olahraga, fungsi paru mereka seharusnya akan meningkat. Pada penelitian terdahulu, pernafasan yang lambat dengan teknik yoga mampu meningkatkan saturasi oksigen di darah. Kemampuan pembakaran lemak di dalam tubuh akan menurun dengan menurunnya PO<sub>2</sub> akibat metabolisme karbohidrat dan produksi asam laktat. Pada salah satu penelitian, hipoksia ringan akibat berada di ketinggian pada orang sehat meningkatkan produksi asam laktat dan mengurangi metabolisme lipid. Namun, mekanisme ini masih harus diteliti lebih lanjut dalam hubungannya terhadap pernafasan yang baik.<sup>5</sup>

Pada penelitian D'Ávila Melo SM, *et al* terdapat hasil pemeriksaan spirometri, persentase *forced expiratory volume* (FEV1) dengan *p-value* 0,001 dan *forced vital capacity* (FVC) dengan *p-value* 0,001 semakin menurun seiring meningkatnya

indeks massa tubuh pada subjek dengan nilai FEV1 berkisar pada rentang 77,6% hingga 95,7%. Rasio FEV1/ FVC sendiri tidak signifikan menunjukkan adanya penurunan, rasio FEV1/ FVC didapatkan berkisar pada rentang kurang lebih 0,81-0,83 dengan *p-value* 0,72.<sup>10</sup> Hasil penelitian Vold, *et al* yang lain juga menunjukkan bahwa penurunan saturasi oksigen berhubungan fungsi paru (FEV1 % *predicted* < 50) dengan *odds ratio* (OR) 3,55 (1,60-7,89). Lebih dari 90% subjek dengan FEV1 % *predicted* < 50 memiliki rasio FEV1/ FVC < 0,7, tetapi rasio tersebut tidak signifikan pada analisis univariat. Meskipun tidak signifikan, adanya batasan aliran udara yang besar mungkin berhubungan dengan penurunan SaO<sub>2</sub>. Namun, data hubungan fungsi paru terhadap penurunan saturasi oksigen pada penelitian ini tidak dikelompokkan berdasarkan indeks massa tubuh subjek.<sup>7</sup>

Pada penelitian D'Ávila Melo SM, *et al* aktivitas fisik tidak berhubungan secara signifikan terhadap penurunan saturasi oksigen pada subjek dengan *p-value* 0,49. Namun, persentase subjek dengan rendahnya aktivitas fisik secara umum meningkat bersamaan dengan meningkatnya indeks massa tubuh.<sup>10</sup> Pada penelitian Pathare, *et al* skor aktivitas fisik lebih rendah pada subjek dengan indeks massa tubuh *overweight* dibandingkan subjek dengan indeks massa tubuh normal dengan *p-value* 0,159, sedangkan skor untuk durasi subjek dalam menonton televisi atau bermain permainan di komputer lebih banyak pada subjek dengan indeks massa tubuh *overweight* dibandingkan subjek dengan indeks massa tubuh normal dengan *p-value* 0,198.<sup>9</sup> Meskipun tidak berhubungan secara signifikan, tetapi kedua artikel menunjukkan bahwa semakin rendahnya aktivitas fisik, indeks massa tubuh seseorang akan cenderung meningkat dan saturasi oksigen akan berakhir menurun.<sup>9,10</sup>

Hasil penelitian Vold, *et al* menunjukkan saturasi oksigen yang rendah

secara signifikan berhubungan dengan usia tua, adanya penyakit tertentu, riwayat merokok, IMT yang tinggi dan konsentrasi *c-reactive protein* (CRP). Konsentrasi hemoglobin yang tinggi tidak berhubungan secara signifikan dengan rendahnya kadar saturasi oksigen. Rendahnya saturasi oksigen, yang didefinisikan sebagai  $SpO_2 \leq 95\%$  dengan perhitungan menggunakan *pulse oximetry*, berhubungan dengan peningkatan penyebab mortalitas seseorang dan mortalitas yang disebabkan oleh penyakit pulmonal.<sup>8</sup>

Dari seluruh hasil yang didapatkan pada 7 artikel yang telah ditinjau, penurunan nilai saturasi oksigen pada individu dengan indeks massa tubuh *overweight* dapat bervariasi karena adanya perbedaan kondisi pada masing-masing subjek. Beberapa kondisi yang memengaruhi adanya penurunan saturasi oksigen pada individu dengan indeks massa tubuh *overweight* yaitu usia, jumlah aktivitas fisik, fungsi pernafasan yang dinilai dengan pemeriksaan spirometri, dan juga waktu dalam pengambilan data saturasi oksigen. Usia yang lebih tua, jumlah aktivitas yang lebih sedikit, fungsi pernafasan yang menurun, dan pengambilan data saturasi oksigen setelah melakukan aktivitas fisik atau olahraga dapat menghasilkan nilai saturasi oksigen di bawah normal. Meskipun terdapat satu artikel yang menyebutkan bahwa indeks massa tubuh berhubungan secara minimal terhadap saturasi oksigen dikarenakan subjek usia muda masih memiliki fungsi paru yang baik, tetapi artikel lainnya memperlihatkan tetap ada penurunan saturasi oksigen pada individu dengan indeks massa tubuh *overweight* jika dibandingkan dengan individu dengan indeks massa tubuh normal, baik pada subjek usia muda hingga lansia. Sehingga secara umum dapat dikatakan bahwa indeks massa tubuh berpengaruh terhadap nilai saturasi oksigen, dan indeks massa tubuh *overweight* dapat menurunkan saturasi oksigen pada seseorang dimana nilai saturasi oksigen masih dapat berada

pada rentang nilai normal atau di bawah normal.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil dari 7 artikel yang terdapat pada *literature review* ini, terdapat 6 artikel yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara saturasi oksigen dengan indeks massa tubuh *overweight* dan 1 artikel yang menyebutkan bahwa saturasi oksigen dengan indeks massa tubuh berhubungan secara minimal. Indeks massa tubuh *overweight* dapat mengganggu fungsi sistem pernafasan seseorang dimana akumulasi lemak pada bagian dinding dada dan abdomen, juga pernafasan diafragma yang muncul akibat kompensasi tubuh dalam mengurangi beban pada pernafasan interkostal dapat mengganggu pengembangan dada dan paru. Hal ini dapat menyebabkan gangguan ventilasi dan perfusi  $O_2$  ke dalam darah arteri dan menyebabkan penurunan  $PaO_2$ , dimana akhirnya oksigen yang terikat dengan hemoglobin akan menurun atau penurunan saturasi oksigen pada seseorang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Obesity and overweight. The Institute; 2021.
2. Sivertsen B, Pallesen S, Sand L, Hysing M. Sleep and body mass index in adolescence: results from a large population-based study of Norwegian adolescents aged 16 to 19 years. *BMC Pediatr*. 2014;14(1):1–11.
3. Lim JU, Lee JH, Kim JS, Hwang Y Il, Kim TH, Lim SY, et al. Comparison of World Health Organization and Asia-Pacific body mass index classifications in COPD patients. *Int J COPD*. 2017;12:2465–75.
4. Oddo VM, Maehara M, Rah JH. Overweight in Indonesia: an observational study of trends and risk factors among adults and children. *BMJ Open*. 2019;9:e031198.
5. Petrofsky JS, Laymon MS, Khowailed IA, Fisher S, Mills A. The effect of

- BMI on oxygen saturation at rest and during mild walking. *J Appl Med Sci.* 2015;4(2):1-8.
6. Arora S, Tantia P. Physiology of oxygen transport and its determinants in intensive care unit. *Indian J Crit Care Med.* 2019;23(Suppl 3):S172-7
  7. Vold ML, Aasebø U, Melbye H. Low FEV1, smoking history, and obesity are factors associated with oxygen saturation decrease in an adult population cohort. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2014;9:1225-33.
  8. Vold ML, Aasebø U, Wilsgaard T, Melbye H. Low oxygen saturation and mortality in an adult cohort: the tromsø study. *BMC Pulm Med.* 2015;15:9.
  9. Pathare N, Haskvitz EM, Selleck M. 6-minute walk test performance in young children who are normal weight and overweight. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2012;23(4):12-8.
  10. D'Ávila Melo SM, Melo VA, Menezes Filho RS, Santos FA. Effects of progressive increase in body weight on lung function in six groups of body mass index. *Rev Assoc Med Bras.* 2011;57(5):509-15.
  11. SON@ Group, Gochicoa-Rangel L, Pérez-Padilla JR, Rodríguez-Moreno L, Montero-Matamoros A, Ojeda-Luna N, et al. Altitude above sea level and body mass index as determinants of oxygen saturation in children: The SON@ Study. *Rev Invest Clin.* 2015;67(6):366-71.
  12. Lathiya N, Anjum N, Ruqaya, Rathore P, Rizwan M. Effect of body mass index on the release of creatine kinase and oxygen saturation after exercise. *Ann Pak Inst Med Sci.* 2016; 12(2):49-52.