

---

---

## TINGKAT KAPASITAS VITAL PARU ANAK TUNA RUNGU

---

**Oleh: Rehania Nur'Aini Mustopa dan Sumaryanti**  
**Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi - FIK UNY**

---

### Abstrak

Pernapasan sangat penting bagi kehidupan manusia dan ditunjang oleh beberapa faktor, salah satu di antaranya adalah kapasitas vital paru yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu di SLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman yang belum pernah diketahui sebelumnya.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan satu variabel, yaitu kapasitas vital paru. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel populasi, yaitu siswa tunarungu yang berjumlah 142 anak di SLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman yang terdiri atas siswa TKLB 25 anak, SDLB 98 anak, SMPLB 15 anak, dan SMALB 4 anak. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa alat yaitu spirometer *vitalograph*. Untuk menganalisis data yang terkumpul, peneliti menggunakan teknik deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu di SLB Karnnamanohara berada pada kategori kurang.

**Kata Kunci:** kapasitas vital paru, tunarungu

Bernapas adalah proses menghirup oksigen dan mengeluarkan karbondioksida. Jeremy Ward, *et al* (2006: 11) menyatakan bahwa sistem pernapasan terdiri atas sepasang paru yang terletak di dalam rongga toraks. Fungsi utama paru-paru adalah untuk pertukaran gas yakni oksigen dengan karbondioksida, adapun fungsi lainnya meliputi fungsi bicara, aktivitas metabolik seperti konversi berbagai hormon dan deaktivasi obat-obatan. Pernapasan juga berkaitan dengan proses pembakaran (oksidasi) senyawa organik (bahan makanan) di dalam sel, sehingga menghasilkan energi. Proses penyediaan energi tersebut memerlukan konsumsi oksigen. Energi tersebut diperlukan manusia untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Semakin banyak aktivitas yang dilakukan seseorang semakin banyak pula konsumsi oksigen yang diperlukan.

Kemampuan manusia mengonsumsi oksigen didukung oleh dua faktor, yaitu volume oksigen yang dapat masuk ke dalam tubuh dan kapasitas paru dalam menampung oksigen. Kemampuan paru dalam menampung oksigen disebut juga dengan kapasitas paru. Dengan kapasitas paru yang baik, diharapkan manusia dapat menjalankan aktivitasnya sehari-hari dengan baik, baik saat berkerja, bersekolah, maupun di luar itu.

Tuhan menciptakan manusia berbeda-beda dengan berbagai keunikan yang dimiliki individu masing-masing. Anak berkebutuhan khusus termasuk di antaranya. Kendati demikian,

kebutuhan manusia akan oksigen baik itu manusia normal maupun anak berkebutuhan khusus tetap sama. Anak berkebutuhan khusus terdiri atas berbagai jenis, salah satu jenis anak berkebutuhan khusus yang lazim ditemukan dalam kehidupan ini adalah anak tunarungu. Anak tunarungu memiliki masalah pada organ pendengarannya bukan pada fungsi fisiologis tubuhnya. Artinya, seharusnya anak tunarungu memiliki fisiologis seperti anak normal pada umumnya termasuk fungsi paru-paru, akan tetapi beberapa literatur menyebutkan bahwa anak tunarungu memiliki fungsi paru yang lebih rendah dibandingkan dengan anak normal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wiegersman dan Van Der Velde yang dikutip oleh Zwierzchowska, *et al* (2014: 91) bahwa anak tunarungu memiliki perkembangan gerak yang rendah, koordinasi gerakan yang lemah, hipotonus, dan penurunan variabel spirometri.

Kapasitas vital paru yang baik dapat dimiliki dengan cara memelihara fungsi paru. Salah satunya adalah dengan berolahraga atau melakukan aktivitas fisik secara teratur. Bagi anak tunarungu, aktivitas fisik yang teratur bisa didapatkan di sekolah. Seperti anak berkebutuhan khusus lainnya, umumnya anak tunarungu bersekolah di sekolah luar biasa (SLB) dan sekolah inklusi. Di Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat SLB khusus tunarungu yaitu SLB Karnnamanohara tepatnya di daerah Kabupaten Sleman. Berdasarkan informasi yang didapat penulis, belum banyak dilakukan evaluasi yang dapat dijadikan tolok ukur efektivitas aktivitas fisik di SLB Karnnamanohara, salah satunya pengukuran fungsi paru yaitu kapasitas vital paru. Dari penjelasan tersebut, penting untuk mengukur tingkat kapasitas vital paru pada anak tunarungu sehingga selain dapat digunakan untuk mengetahui gambaran kapasitas vital paru yang dimiliki anak tunarungu, juga dapat untuk dijadikan pedoman penyusunan materi-materi aktivitas fisik salah satunya pada pembelajaran pendidikan jasmani yang sesuai dengan kapasitas vital paru yang dimiliki dan memberikan kontribusi atau solusi yang bermanfaat salah satunya dengan cara melakukan pengukuran tentang tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu yang dapat digunakan sebagai dasar pembelajaran selanjutnya bagi sekolah.

## **KAJIAN PUSTAKA**

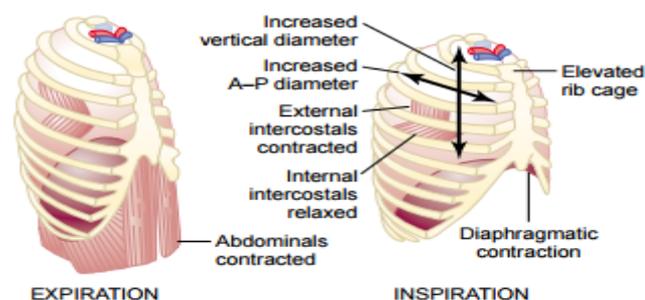
### **Kapasitas Vital Paru**

Kapasitas vital paru adalah volume udara yang dapat masuk atau keluar paru pada saat mengambil udara sebanyak-banyaknya atau melakukan inspirasi maksimal dan ekspirasi maksimal (Noerhadi: 2006: 35). Menurut Delavier (2001: 133) kapasitas vital adalah *“the breathing capacity of the lungs expressed as the volume of air that can be forcibly exhaled after a full inspiration (on average, 3.1 liters in women, 4.3 liters in men).”* Kapasitas vital paru adalah jumlah maksimal udara yang dapat dikeluarkan dari paru setelah inspirasi maksimal

(Caia Francis, 2011: 71). Aresu, *et al* (2010: 11) menyatakan kapasitas vital paru adalah total volume udara yang bisa dikeluarkan setelah melakukan inspirasi penuh serta mengindikasikan ukuran paru-paru.

Kapasitas vital paru berhubungan erat dengan respirasi atau yang biasa disebut pernapasan. Pernapasan dapat berarti pengangkutan oksigen ke sel dan pengangkutan  $\text{CO}_2$  dari sel kembali ke atmosfer. Proses ini menurut Guyton & Hall (2008: 471) dapat dibagi menjadi empat tahap yaitu: (1) Pertukaran udara paru, yang berarti masuk dan keluarnya udara ke dan dari alveoli. Alveoli yang sudah mengembang tidak dapat mengempis penuh karena masih adanya udara yang tersisa didalam alveoli yang tidak dapat dikeluarkan walaupun dengan ekspirasi kuat. Volume udara yang tersisa ini disebut volume residu. Volume ini penting karena menyediakan  $\text{O}_2$  dalam alveoli untuk menghasilkan darah, (2) Difusi  $\text{O}_2$  dan  $\text{CO}_2$  antara alveoli dan darah, (3) Pengangkutan  $\text{O}_2$  dan  $\text{CO}_2$  dalam darah dan cairan tubuh menuju ke dan dari sel, dan (4) Regulasi pertukaran udara dan aspek-aspek lain pernapasan. Seseorang dari paru, setelah terlebih dahulu mengisi paru secara maksimum dan kemudian mengeluarkan sebanyak-banyaknya (kira-kira 4.600 ml).

Kapasitas paru total adalah volume maksimum paru yang dapat dikembangkan sebesar mungkin dengan inspirasi paksa (kira-kira 5.800 ml) jumlah ini sama dengan kapasitas vital ditambah dengan volume residu. Kapasitas vital paru adalah volume udara maksimal yang dapat masuk dan keluar paru-paru selama satu siklus pernapasan yaitu setelah inspirasi maksimal dan ekspirasi maksimal. Kapasitas tersebut bermakna untuk menggambarkan kemampuan pengembangan paru-paru dan dada (Irman Somantri, 2008: 19). Pengembangan atau perluasan dan kontraksi paru-paru dan dada pada saat pernapasan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu: (1) menggerakkan diafragma ke atas dan ke bawah untuk memperluas dan memperpendek rongga dada, (2) dengan mengangkat dan menekan tulang rusuk untuk meningkatkan dan menurunkan diameter anteroposterior rongga dada. Berikut adalah penjelasan dalam bentuk gambar:



**Gambar 1.** Perluasan dan Kontraksi Paru-Paru pada saat Pernapasan

(Sumber: Guyton dan Hall, 2008: 472)

Berdasarkan teori dan pendapat berbagai ahli di atas dapat disimpulkan bahwa kapasitas vital paru merupakan kesanggupan paru dalam menampung oksigen yang dalam pengukurannya dapat dilakukan dengan cara orang coba melakukan inspirasi dalam dan ekspirasi sekuat-kuatnya.

### **Pengukuran Kapasitas Vital Paru**

Besarnya kapasitas vital paru seseorang dapat diketahui dengan melakukan suatu tes pengukuran. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menilai keadaan fungsi paru adalah melakukan pemeriksaan kapasitas vital paru yaitu dengan menggunakan alat yang dinamakan spirometer. Menurut Pierce dan Johns (2008: 4), *“Conventionally, a spirometer is a device used to measure timed expired and inspired volumes, and from these we can calculate how effectively and how quickly the lungs can be emptied and filled.”* Pierce dan Johns (2008: 14) menambahkan, pengukuran spirometer dapat mendeteksi kelainan pernapasan dan membantu untuk membedakan berbagai proses penyakit yang mengakibatkan penurunan fungsi paru.

Pengukuran spirometer yang paling berguna adalah untuk mengukur kapasitas total paru, kapasitas residu fungsional, volume residu, dan kapasitas vital (Zullies Ikawati, 2014: 20). Ada dua macam spirometer, yaitu spirometer udara (*spirometer riester*) dan spirometer air (*spirometer hutchinson*). Penelitian ini menggunakan spirometer jenis riester karena penggunaannya lebih praktis.

### **Anak Tunarungu**

Penyebutan tunarungu tidak hanya berlaku bagi mereka yang tidak bisa mendengar sama sekali atau tuli, akan tetapi juga bagi mereka yang mengalami gangguan pendengaran baik itu sedikit, sementara, atau permanen. Istilah tunarungu diambil dari kata “tuna” dan “rungu,” tuna artinya kurang atau tidak, dan runggu artinya pendengaran. Orang dikatakan tunarungu apabila tidak mampu mendengar atau kurang mampu mendengar suara. Anak tunarungu akan teridentifikasi pada saat berinteraksi karena secara fisik anak tunarungu tidak berbeda dengan anak normal pada umumnya. Pengertian tunarungu yang mengacu pada kondisi pendengaran anak tunarungu sangat beragam.

Menurut Tin Suharsimi (2009: 35), “anak tunarungu adalah anak yang mengalami kerusakan pada indra pendengaran, sehingga tidak dapat menangkap dan menerima rangsang suara melalui pendegaran.” Tunarungu juga merupakan suatu istilah umum yang menunjukkan kesulitan mendengar pada seseorang dengan tingkatan ringan hingga berat yang digolongkan ke dalam tuli dan kurang dengar (Ahmad Wasita: 2013: 17). Dengan demikian dapat diketahui bahwa yang dikatakan tunarungu bukan hanya individu yang benar-benar tidak bisa mendengar atau tuli melainkan juga individu yang mengalami kesulitan pendengaran. Dari berbagai

pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa tunarungu adalah individu yang memiliki kelainan yang berhubungan dengan indra pendengaran baik sebagian (*kurang dengar*) maupun seluruhnya (*tuli*).

### **Kapasitas Vital Paru Tunarungu**

Kemampuan dan kebutuhan paru setiap manusia yang terlahir normal secara fisiologis adalah sama. Sama halnya yang terjadi pada anak-anak tunarungu. Anak tunarungu memiliki masalah pada organ pendengarannya yang secara logika tidak memiliki pengaruh pada kemampuan maupun kebutuhan paru-parunya. Dengan demikian seharusnya paru-paru pada tunarungu dapat berfungsi normal seperti anak-anak normal lainnya. Fakta di lapangan menunjukkan kemampuan fungsi paru anak tunarungu lebih rendah dari anak normal pada umumnya dalam jangkauan umur yang sama, seperti penelitian yang dilakukan oleh Żebrowska, *et al* (2016: 1) yang menunjukkan bahwa anak remaja tunarungu berat (*profound*) baik yang menggunakan koklea implant maupun tidak memiliki kemampuan kapasitas vital yang lebih rendah dibandingkan dengan anak normal. Żebrowska, *et al* (2016: 1) kemudian membandingkan fungsi paru antara anak remaja tunarungu yang menggunakan *koklea implant* dan yang tidak menggunakan *koklea implant*. Hasilnya menunjukkan bahwa kapasitas vital paru sedikit lebih besar pada anak tunarungu yang menggunakan *koklea implant*. Penelitian tersebut menyimpulkan kelemahan sensorik memengaruhi fungsi sistem pernapasan dan penggunaan komunikasi secara lisan memiliki manfaat bagi anak remaja tunarungu.

Pendengaran merupakan salah satu input sensoris yang paling penting dalam perkembangan motor-sensorik. Anak-anak yang mengalami gangguan pendengaran menderita gangguan sensorik yang membatasi mereka dalam melakukan aktivitas fisik (Zwierzchowska, *et al.* 2014: 92). Craft dalam Zwierschowska (2014: 92) menyatakan ketiadaan rangsang suara menghambat perkembangan gerak awal pada bayi dan anak-anak. Gangguan pendengaran memberikan pengaruh buruk pada perkembangan keseimbangan karena kerusakan vestibular *apparatus* dan terganggunya hubungan dengan susunan saraf yang lebih tinggi. Mengutip dari Zwierzchowska (2014: 92) Wiegersman, *et al* anak yang memiliki gangguan pendengaran juga memiliki perkembangan gerak yang rendah, koordinasi gerakan yang lemah, hipotonus, dan penurunan variabel spirometri.

Anak tunarungu yang tidak menggunakan bahasa verbal tidak mengalami perubahan alami yang normal pada jalan napas yang dipengaruhi oleh penggunaan bahasa verbal.p (Jonsson dan Gustafsson, 2005: 725). Pada rehabilitasi suara dan berbicara, aktivitas vokal bergantung pada peningkatan volume ekspirasi paksa, hal tersebut dapat memodifikasi fungsi paru pada anak dan remaja tunarungu yang dapat memberikan efek baik pada kapasitas paru mereka.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Żebrowska dan Zwierzchowska yang berjudul *Spirometric Values and Aerobic Efficiency of Children and Adolescent with Hearing Loss* (2006) menunjukkan bahwa kapasitas vital cenderung menurun pada anak tunarungu usia 10-16 tahun yang menjadi sampel penelitian akan tetapi tidak bisa diasumsikan signifikan secara statistik. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah bahwa kurangnya fungsi sensorik anak tunarungu berusia 10 sampai 16 tahun memengaruhi kemampuan fungsional dari sistem pernapasan mereka. Oleh karena itu, diperlukan untuk mendorong anak-anak tunarungu untuk berpartisipasi dalam program rehabilitasi pendengaran dan latihan fisik yang sistematis.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini berjenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan teknik pengukuran. Data dalam penelitian ini diperoleh dari pengukuran kapasitas vital paru anak tunarungu dengan menggunakan spirometer jenis riester yaitu spirometer *vitalograph*. Penelitian ini dilaksanakan di SLB Karnnamanohara yang terletak di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada bulan Maret-April 2016. Pemilihan lokasi penelitian berdasarkan atas pertimbangan lokasi tersebut belum pernah diadakan penelitian yang sejenis sebelumnya dan memiliki jumlah sampel yang relatif banyak.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh anak tunarungu yang berjumlah 142 anak yang bersekolah di SLB Karnnamanohara yang terdiri atas siswa TKLB 25 anak yaitu 16 anak laki-laki dan 9 anak perempuan, siswa SDLB 98 anak yaitu 63 anak laki-laki dan 35 anak perempuan, siswa SMPLB 15 anak yaitu 6 anak laki-laki dan 9 anak perempuan, dan siswa SMALB 4 anak laki-laki.

## **HASIL PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di SLB Karnnamanohara yang beralamat di Jl. Pandean 2 gg. Wulung, Gandok, Condongcatur, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pelaksanaan pengambilan data dilaksanakan pada hari Jumat tanggal 8 April 2016. Sampel penelitian ini adalah seluruh anak tunarungu yang bersekolah di SLB Karnnamanohara yang berjumlah 142 anak dengan rincian anak tunarungu TKLB 25 anak, SDLB 98 anak, SMPLB 15 anak, dan SMALB 4 anak.

### **Tingkat Kapasitas Vital Paru Anak Tunarungu TKLB**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu laki-laki dan perempuan TKLB pada norma kapasitas vital paru laki-laki dan perempuan. Frekuensi

tiap kategori dari masing-masing kemudian dijumlahkan untuk mengetahui tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu TKLB sehingga didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 1. Frekuensi Kategori Kapasitas Vital Paru Anak Tunarungu TKLB Karnnamanohara**

Jenis Kelamin	Kategori				
	BS	B	S	K	KS
Laki-laki	1	3	3	9	0
Perempuan	1	0	4	4	0
$\Sigma$	2	3	7	13	0
	<b>25</b>				

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu TKLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman secara keseluruhan berkategori baik sekali dengan frekuensi sebanyak 2 anak (8 %), baik dengan frekuensi sebanyak 3 anak (12 %), sedang dengan frekuensi sebanyak 7 anak (28 %), kurang dengan frekuensi terbanyak yaitu sebanyak 13 anak (52 %), dan tidak ada anak dengan kategori kurang sekali (0 %). Berikut adalah tabel frekuensi relatif tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu TKLB Karnnamanohara secara keseluruhan.

#### **Tingkat Kapasitas Vital Paru Anak Tunarungu SDLB**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu laki-laki dan perempuan SDLB pada norma kapasitas vital paru laki-laki dan perempuan. Frekuensi tiap kategori dari masing-masing kemudian dijumlahkan untuk mengetahui tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu SDLB sehingga didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 2. Frekuensi Kategori Kapasitas Vital Paru Anak Tunarungu SDLB Karnnamanohara**

Jenis Kelamin	Kategori				
	BS	B	S	K	KS
Laki-laki	6	12	18	27	0
Perempuan	3	8	14	10	0
$\Sigma$	9	20	32	37	0
	98				

Berdasarkan Tabel 2 diketahui tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu SDLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman secara keseluruhan berkategori baik sekali dengan frekuensi sebanyak 9 anak (9,18 %), baik dengan frekuensi sebanyak 20 anak (20,41 %), sedang dengan frekuensi sebanyak 32 anak (32,65 %), kurang dengan frekuensi terbanyak yaitu sebanyak 37 anak (37,76 %), dan tidak ada anak dengan kategori kurang sekali (0 %).

### Tingkat Kapasitas Vital Paru Anak Tunarungu SMPLB

Setelah diketahui tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu laki-laki dan perempuan SMPLB pada norma kapasitas vital paru laki-laki dan perempuan. Frekuensi tiap kategori dari masing-masing kemudian dijumlahkan untuk mengetahui tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu SMPLB sehingga didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 3. Frekuensi Kategori Kapasitas Vital Paru Anak Tunarungu SMPLB Karnnamanohara**

Jenis Kelamin	Kategori				
	BS	B	S	K	KS
Laki-laki	0	2	2	1	1
Perempuan	1	2	3	2	1
$\Sigma$	1	4	5	3	2
	15				

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu SMPLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman secara keseluruhan berkategori baik sekali dengan frekuensi sebanyak 1 anak (6,67 %), baik dengan frekuensi sebanyak 4 anak (26,67 %), sedang dengan frekuensi terbanyak yaitu sebanyak 5 anak (33,33 %), kurang dengan frekuensi sebanyak 3 anak (20 %), dan kurang sekali dengan frekuensi sebanyak 2 anak (13,33 %).

### Tingkat Kapasitas Vital Paru Anak Tunarungu SMALB

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif untuk data anak tunarungu tingkat SMALB di SLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman yang berjumlah 4 anak diperoleh rata-rata (*mean*) sebesar 3,32; nilai tengah (*median*) sebesar 3,25; modus sebesar 2,38; standar deviasi sebesar 0,94; nilai minimal sebesar 2,38; dan nilai maksimal sebesar 4,4. Kapasitas vital paru yang dimiliki anak tunarungu SMALB secara keseluruhan yang berjumlah 4 anak di SLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman cenderung berkategori baik dan kurang dengan frekuensi masing-masing 2 anak atau sebesar 50 %, tidak ada anak dengan kategori baik sekali, sedang dan kurang sekali (0 %).

### Tingkat Kapasitas Vital Paru Anak Tunarungu di SLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman

Berdasarkan hasil analisis diketahui tingkat kapasitas vital paru anak-anak tunarungu di SLB Karnnamanohara dalam setiap jenjang pendidikan. Disamping itu juga dapat diketahui tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu di SLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman secara

keseluruhan dengan cara menghitung frekuensi kategori dari setiap jenjang yaitu sebagai berikut:

**Tabel 4. Frekuensi Kategori Kapasitas Vital Paru Anak Tunarungu SLB Karnnamanohara**

No	Jenjang	Kategori Berdasarkan Jenis Kelamin									
		BS		B		S		K		KS	
		L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
1	TKLB	1	1	3	0	3	4	9	4	0	0
2	SDLB	6	3	12	8	18	14	27	10	0	0
3	SMPLB	0	1	2	2	2	3	1	2	1	1
4	SMALB	0	—	2	—	0	—	2	—	0	—
$\Sigma$		7	5	19	10	23	21	39	16	1	1
		12		29		44		55		2	

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu di SLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman secara keseluruhan berkategori baik sekali dengan frekuensi sebanyak 12 anak (8,50 %), baik dengan frekuensi sebanyak 29 anak (20,40 %), sedang dengan frekuensi sebanyak 44 anak (31 %), kurang dengan frekuensi terbanyak yaitu sebanyak 55 anak (38,70 %), dan kurang sekali dengan frekuensi sebanyak 2 anak (1,40 %).

## PEMBAHASAN

Anak tunarungu TKLB belum terbiasa melakukan komunikasi verbal pada kehidupan sehari-hari dan masih dalam tahap pembelajaran di SLB Karnnamanohara hal tersebut memungkinkan memengaruhi hasil pengukuran tersebut. Seperti yang disampaikan oleh Jonsson. dan Gustafsson. (2005: 725) anak tunarungu yang tidak menggunakan bahasa verbal tidak mengalami perubahan alami yang normal pada jalan napas yang dipengaruhi oleh penggunaan bahasa verbal. Sebagian besar anak tunarungu perempuan TKLB yang memiliki tingkat kapasitas vital paru di atas tingkat kapasitas vital paru anak laki-laki dan sebagian besar lainnya memiliki tingkat kapasitas vital paru yang sama tinggi dengan tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu laki-laki TKLB di SLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman.

Kapasitas vital paru anak tunarungu perempuan TKLB yang lebih tinggi dari kapasitas vital paru anak tunarungu laki-laki TKLB di SLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman bisa ditinjau dari berbagai faktor seperti aktivitas fisik, atau faktor kapasitas vital paru lainnya yang tidak diteliti dalam penelitian ini sebagai contoh riwayat penyakit. Jika ditinjau dari aktivitas fisik yang dilakukan, anak tunarungu di SLB Karnnamanohara melakukan aktivitas fisik pada saat pembelajaran pendidikan jasmani yang berdurasi selama 60 menit dan senam setiap minggu. Untuk mencapai kapasitas vital paru yang baik melalui aktivitas fisik, diperlukan

aktivitas fisik teratur dalam keseharian sehingga dapat merangsang perkembangan paru-paru yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan kapasitas vital paru.

Ditinjau dari fungsi paru masing-masing, anak tunarungu memang memiliki fungsi paru yang lebih rendah dibandingkan dengan anak normal, seperti yang disimpulkan Żebrowska dan Zwierzchowska dalam penelitiannya (2006: 446) bahwa kurangnya fungsi sensorik anak tunarungu berusia 10 sampai 16 tahun memengaruhi kemampuan fungsional dari sistem pernapasan mereka. Sama halnya yang terjadi pada anak tunarungu TKLB Karnnamanohara, anak tunarungu SDLB Karnnamanohara khususnya pada tingkat bawah belum terbiasa melakukan komunikasi verbal pada kehidupan sehari-hari dan masih dalam tahap pembelajaran di SLB Karnnamanohara. Jika ditinjau dari aktivitas fisik yang dilakukan, anak tunarungu SDLB jenjang kelas 1 sampai dengan kelas 3 di SLB Karnnamanohara melakukan aktivitas fisik pada saat pembelajaran penjas yang berdurasi selama 60 menit untuk jenjang kelas 1 sampai dengan kelas 3, sedangkan untuk jenjang kelas 4 sampai dengan kelas 6 berdurasi 70 menit. Seluruh anak tunarungu pada jenjang SDLB melakukan senam pada setiap minggunya serta karate kecuali bagi anak tunarungu SDLB kelas 1. Untuk mencapai kapasitas vital paru yang baik diperlukan aktivitas fisik teratur dalam keseharian sehingga dapat merangsang perkembangan paru-paru yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan kapasitas vital paru.

Tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu laki-laki SMALB di SLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman memiliki kecenderungan ganda yakni baik dan sedang dengan jumlah frekuensi yang sama (Tabel 4). Kapasitas vital paru anak tunarungu laki-laki SMALB yang baik bisa ditinjau dari berbagai faktor seperti aktivitas fisik, atau faktor kapasitas vital paru lainnya yang tidak diteliti dalam penelitian ini, sebagai contoh riwayat penyakit dan aktivitas fisik yang dilakukan di luar sekolah. Anak tunarungu yang tidak menggunakan bahasa verbal tidak mengalami perubahan alami yang normal pada jalan napas yang dipengaruhi oleh penggunaan bahasa verbal (Jonsson dan Gustafsson, 2005: 275). Hal ini berkemungkinan besar tidak berlaku pada anak tunarungu laki-laki SMALB di SLB Karnnamanohara Kabupaten Sleman yang dalam kesehariannya telah berkomunikasi secara oral. Meskipun demikian, tingkat kapasitas vital paru anak tunarungu laki-laki di SMALB Karnnamanohara yang ditemukan baik dan sedang dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lainnya sehingga faktor komunikasi lisan tersebut dapat dikesampingkan.

Ditinjau dari aktivitas fisik yang dilakukan, anak tunarungu SMALB di SLB Karnnamanohara melakukan aktivitas fisik pada saat pembelajaran penjas yang berdurasi selama 80 menit, senam serta karate pada setiap minggunya. Untuk mencapai kapasitas vital

paru yang baik melalui aktivitas fisik, diperlukan aktivitas fisik teratur dalam keseharian sehingga dapat merangsang perkembangan paru-paru yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan kapasitas vital paru.

Usia anak tunarungu di SLB Karnnamanohara secara keseluruhan berkisar antara 4 sampai dengan 23 tahun. Pada usia tersebut nilai standar kapasitas vital paru anak laki-laki normal berkisar pada 0,7 l sampai dengan 4,28 l dan 0,60 l sampai dengan 2,79 l pada anak perempuan, sedangkan pengukuran kapasitas vital paru pada anak tunarungu didapatkan nilai yang berkisar antara 0,20 l sampai dengan 4,4 l pada anak tunarungu laki-laki serta 0,20 l sampai dengan 2,87 l pada anak tunarungu perempuan.

Nilai kapasitas vital paru pada anak tunarungu di SLB Karnnamanohara meningkat dari jenjang TKLB sampai dengan SMALB. Hal ini sesuai dengan berbagai teori yang menyatakan bahwa usia merupakan faktor yang memengaruhi tingkat kapasitas vital paru, salah satunya adalah menurut Aresu, *et al* (2010: 2) bahwa kapasitas vital paru berkembang pesat pada 10 tahun pertama kehidupan dan berlanjut pada masa remaja menuju masa dewasa baru kemudian menurun seiring dengan berlanjutnya usia. Hal ini menunjukkan pentingnya optimalisasi faktor-faktor yang memengaruhi kapasitas vital paru anak tunarungu sejak dini seperti aktivitas fisik. Penggunaan komunikasi secara lisan juga memberikan pengaruh baik pada perkembangan fungsi paru yaitu kapasitas vital paru anak tunarungu (Zebrowska, *et al.* 2016: 1).

## **KESIMPULAN**

Kapasitas vital paru anak tunarungu yang lebih rendah dari kapasitas vital paru anak tunarungu laki-laki wajar terjadi dikarenakan kapasitas vital paru laki-laki lebih tinggi dari kapasitas vital paru perempuan. Volume dan kapasitas paru pada wanita 20-25 % lebih kecil daripada volume dan kapasitas paru pada laki-laki, dan lebih besar lagi pada olahragawan serta orang-orang bertubuh besar daripada orang yang bertubuh kecil dan astenis.

Kapasitas vital paru anak tunarungu laki-laki SMPLB dan SMALB yang masuk dalam kategori baik bisa dijadikan tolok ukur dalam keberhasilan program aktivitas fisik yang terbagi dalam pendidikan jasmani, aktivitas senam, dan karate pada anak tunarungu laki-laki SMPLB di SLB Karnnamanohara, sehingga dapat menjadi referensi pemberian materi aktivitas fisik bagi anak tunarungu pada kelas lainnya salah satunya dari segi durasi pembelajaran pendidikan jasmani, aktivitas senam ataupun karate. Kurangnya fungsi sensorik anak tunarungu khususnya yang berusia 10 sampai 16 tahun mempengaruhi kemampuan fungsional dari sistem pernapasan mereka. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mendorong anak-anak tunarungu

untuk berpartisipasi dalam latihan fisik yang sistematis. Apabila penambahan durasi pembelajaran pendidikan jasmani, aktivitas senam dan karate tidak memungkinkan, optimalisasi waktu yang ada dengan cara memaksimalkan aktivitas fisik yang mengacu pada peningkatan fungsi paru pada saat pendidikan jasmani, senam dan karate berlangsung dapat dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Rifa'i, Sukiswo Supeni Edi, & Sunarno. (2013). "Aplikasi Sensor Tekanan Gas MPX5100 dalam Alat Ukur Kapasitas Vital Paru-paru." *Jurnal of Physics Unnes*. 2 (1), 18-23.
- Ahmad Wasita. (2013). *Seluk-Beluk Tunarungu & Tunawicara*. Jakarta: Javalitera.
- Audia Candra Meita. (2012). "Hubungan dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Penyapu Pasar Johar Kota Semarang." *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 1(2), 654-662.
- Aulia Azmi. (2014). "Tingkat Kemampuan Motorik Kasar Anak Tunarungu di SLB Karnnamanohara Sleman." *Skripsi*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Caia Francis. (2011). *Perawatan Respirasi*. Jakarta: Erlangga.
- Direktorat Pembinaan PKLK Pendidikan Dasar. (2013). *Pedoman Umum Penyelenggaraan Pendidikan Inklusif*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Murni Winarsih. (2007). *Intervensi Dini Bagi Anak Tunarungu dalam Pemerolehan Bahasa*. Jakarta: DEPDIKNAS, Dierektorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Direktorat Ketenagaan.
- Östen, J., & Dan, G., (2005). "Spirometry and lung function in children with congenital deafness." *Journal of Acta Paediatrica*. 94 (6), 723–725.
- Pierce, & David, P.J. (2008). *Spirometry: The Measurement and Interpretation of Ventilatory Function in Clinical Practice*. Tasmania: The Thoracic Society of Australia and New Zealand.
- Suparno. (2001). *Pendidikan Anak Tunarungu*. Yogyakarta: PLB FIP UNY.
- Tin Suharsimi. (2009). *Psikologi Anak Berkebutuhan Khusus*. Yogyakarta: Kanwa Publisher.
- Whittle, K.D. (2009). "Interpretation of Pulmonary Function Test." *Internal Medicine Essentials for Clerkship Student*. United States of America: American College of Physician.

- Yuma Anugrah. (2013). "Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Penggilingan Divisi Batu Putih di PT Sinar Utama Karya." *Skripsi*. Semarang: FIK UNNES.
- Żebrowska, A., & Zwierzchowska, A. (2006). "Spirometric Values and Aerobic Efficiency Of Children And Adolescents With Hearing Loss." *Journal of Physiology and Pharmacology*. 57 (4), 443-447.
- Żebrowska, A., Zwierzchowska, A., Manowska, B., *et al.* (2016). "Respiratory Function and Language Abilities of Profoundly Deaf Adolescents with and without Cochlear Implants." Diakses dari: *US National Library of Medicine* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26987322>), pada tanggal 24 April 2016.