

“DIAPHRAGMATIC BREATHING EXERCISE” MENINGKATKAN KAPASITAS VITAL PARU PADA PETUGAS PENYAPU JALAN DI WILAYAH DALUNG, KECAMATAN KUTA UTARA, KABUPATEN BADUNG BALI

Imanuel Yacob Wila¹, I Gede Widhiantara², Indah Pramita³

^{1,3}Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan Sains & Teknologi Universitas Dhyana Pura, Badung

²Program Studi Biologi, Fakultas Kesehatan Sains & Teknologi Universitas Dhyana Pura, Badung

Email: wilayaya@gmail.com

ABSTRAK

Paparan debu berulang selama lebih dari 6 bulan yang dialami petugas penyapu jalan berpotensi menyebabkan gangguan paru restriktif akut yang ditandai dengan nilai Kapasitas Vital Paru kurang dari 80%. Penelitian ini bertujuan mengetahui bahwa pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* dapat meningkatkan Kapasitas Vital Paru Pada Petugas Penyapu Jalan. Penelitian merupakan penelitian *Pra Eksperimental* dengan rancangan penelitian *One Group Pre and Post Test Design*. Sampel merupakan 15 orang wanita petugas penyapu jalan di Jalan Raya Area Dalung, Kecamatan Kuta Utara, Kabupaten Badung, Bali yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pada keseluruhan sampel dilakukan pemeriksaan awal nilai Kapasitas Vital Paru dan selanjutnya diberikan *Diaphragmatic Breathing Exercise* setiap hari selama 15 menit. Setelah 2 minggu (14 hari), pada keseluruhan sampel dilakukan pemeriksaan Kapasitas Vital Paru akhir. Untuk mengetahui pengaruh pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* maka digunakan uji parametric yaitu *Paired t Test* dengan tingkat kemaknaan 0,05. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rerata nilai Kapasitas Vital Paru sampel sebesar 3,932%. Setelah dianalisis secara statistic diperoleh nilai $p=0,002$ ($p<0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* dapat meningkatkan Kapasitas Vital Paru pada petugas penyapu jalan secara signifikan.

Kata Kunci: Penyapu Jalan, Kapasitas Vital Paru, *Diaphragmatic Breathing Exercise*

ABSTRACT

Recurrent dust exposure for more than 6 months experienced by street sweepers has the potential to cause acute restrictive lung disorders characterized by a Vital Lung Capacity value of less than 80%. The purpose of this research is to know that Diaphragmatic Breathing Exercise could increase Vital Lung Capacity of street Sweepers. This research utilized the Pre Experimental with One Group Pre and Post Test Design. The samples were 15 female sweepers in the street of Dalung Area, North Kuta subdistrict, Badung regency, Bali who matched the criteria of inclusion and exclusion. All samples were examined for initial values of Vital Lung Capacity and then given Diaphragmatic Breathing Exercise every day for 15 minutes. After 2 weeks (14 days), all samples were examined for final Vital Lung Capacity. Data analyzed using Paired t-test with level of significance at 0,05. The results showed an increasing of samples Vital Lung Capacity mean by 3.932%. Analyzed determined statistically obtained value of $p = 0,002$ ($p < 0,05$). Therefore it can be concluded that Diaphragmatic Breathing Exercise could increase the Vital Lung Capacity of the street sweepers.

Keywords: Road Sweeper, Vital Lung Capacity, *Diaphragmatic Breathing Exercise*

PENDAHULUAN

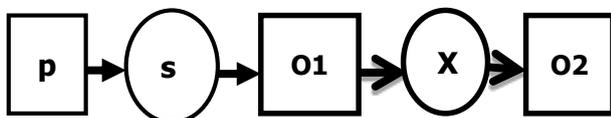
Petugas penyapu jalan adalah pekerja yang diperkirakan rentan terhadap gangguan fungsi paru yang diakibatkan karena seringnya terpapar debu dan polutan kimiawi dari lingkungan kerjanya. Penelitian yang dilakukan oleh Meita (2012) pada penyapu Pasar Johar Semarang menunjukkan sebanyak 90% dari responden mengalami gangguan fungsi paru yang terdiri dari 36,7% restriksi ringan, 46,7% restriksi sedang dan 6,7% mixed restriksi obstruksi dan sebanyak 93,9 % memiliki kadar debu di atas Nilai Ambang Batas (NAB). Demikian pula penelitian yang dilakukan oleh Chahaya (2010) Pada petugas Penyapu Jalan di Kecamatan Medan, Amplas, Kota Medan menunjukkan sebanyak 28

orang responden (80%) mengalami keluhan kesehatan seperti, sesak nafas. Sedangkan penelitian Dewi, dkk (1999) menunjukkan terdapat hubungan antara kualitas udara dengan kapasitas vital paru pada petugas penyapu jalan. Hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan peneliti pada bulan Juni 2017 pada 20 orang Petugas Penyapu Jalan di jalan raya area Dalung, Kecamatan Kuta Utara, Kabupaten Badung, Bali menunjukkan bahwa 80% (16 orang) Petugas Penyapu Jalan mengalami penurunan Kapasitas Vital Paru (KVP). Hasil wawancara diketahui keluhan yang muncul pada para penyapu jalan diantaranya adalah sesak napas, batuk, sering bersin, napas pendek, sering pilek dan hidung sering terasa buntu.

Upaya peningkatan Kapasitas Vital Paru dapat dilakukan melalui latihan pernapasan (*breathing exercise*) dan diharapkan dapat memperbaiki fungsi dari ventilasi paru (Ignatavicius & Workman, 2006). *Breathing exercise* harus diajarkan pada klien yang sadar dan kooperatif untuk memperbaiki fungsi dari ventilasi, meningkatkan inflasi alveolar maksimal, meningkatkan dari relaksasi otot, meningkatkan kekuatan otot pernapasan, mobilitas dada dan vertebra thorakalis serta mengoreksi pola dari fungsi pernapasan yang abnormal (Smeltzer, et al, 2008). *Diaphragmatic Breathing Exercise* memperbaiki gangguan restriktif akibat tonus otot yang melemah, meningkatkan ekspansi paru serta perbaikan nilai kapasitas paru (Tamher&Noorkasiani, 2009). Dengan demikian *Diaphragmatic Breathing Exercise* dapat diaplikasikan pada kondisi gangguan paru restriktif yang menyebabkan penurunan kapasitas paru.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian Pra Eksperimental dengan rancangan penelitian *The One Group Pre and Post Test Design*, yaitu penelitian dengan cara melakukan satu kali pengukuran di depan (*pre test*) sebelum adanya perlakuan dan dilakukan pengukuran lagi (*post test*) setelah perlakuan (Sumadi, 2008).



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini bertempat di Aula Pos Polisi Dalung, Kecamatan Kuta Utara, Kabupaten Badung, Bali. Waktu pelaksanaan penelitian adalah pada bulan Juli 2017. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh petugas penyapu jalan di Jalan Raya Area Dalung, Kecamatan Kuta Utara, Kabupaten Badung, Bali yang terdaftar di Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Badung sebanyak 20 orang.

Penentuan sampel menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 15 orang dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

1. Kriteria Inklusi
 - a. Bekerja sebagai petugas penyapu jalan selama minimal 6 bulan.
 - b. Memiliki nilai Kapasitas Vital Paru < 80%.
 - c. Bersedia menjadi sampel dari penelitian.
2. Kriteria Eksklusi

- a. Sampel tidak dapat mengikuti instruksi peneliti
 - b. Memiliki riwayat penyakit kardiovaskuler, paru dan saluran nafas sebelum bekerja sebagai petugas penyapu jalan
3. Kriteria Drop Out
 - a. Sampel tidak hadir 1 kali atau lebih pada sesi tindakan atau pengambilan data
 - b. Sampel memutuskan untuk keluar dari penelitian

BAHAN DAN PROSEDUR PENELITIAN

Bahan penelitian menggunakan data primer yang diperoleh secara langsung dari responden melalui proses pengukuran oleh peneliti. Pada penelitian ini metode *Diaphragmatic Breathing Exercise* yang diterapkan adalah dengan posisi duduk dengan lutut ditekuk, bahu, kepala dan leher dengan posisi rileks. Satu tangan di dada atas dan tangan lainnya di bawah tulang rusuk. Bernafas perlahan melalui hidung sehingga perut bergerak melawan tangan. Mengencangkan otot perut lalu biarkan otot mengempis kedalam ketika menghembuskan nafas, dengan bibir mengerucut. Posisi tangan tetap berada pada dada. Latihan ini dilakukan 15 menit, sehari sekali selama 2 minggu (Pangestuti, et al, 2015).



Gambar 2. Latihan *Diaphragmatic Breathing Exercise*

Pengukuran nilai Kapasitas Vital Paru dilakukan menggunakan alat Spirometer manual. Adapun langkah-langkah pengukuran Kapasitas Vital Paru menggunakan Spirometer adalah sebagai berikut:

1. Terlebih dahulu anamnesa usia dan jenis kelamin sebagai rujukan pembanding terhadap persentase nilai prediksi spirometri.
2. Jelaskan tujuan dan cara kerja pemeriksaan kepada Sampel.
3. Siapkan alat spirometer manual.
4. Sambungkan *mouthpiece* pada Spirometer.
5. Pastikan jarum penunjuk spirometer tepat di angka 0.

6. Minta Sampel melakukan inspirasi dan ekspirasi dalam dengan rileks.
7. Minta sampel melakukan inspirasi dalam di luar alat.
8. Pasang penjepit hidung (*nose clip*) pada hidung sampel.
9. Minta sampel melakukan ekspirasi dalam dengan meniup *mouthpiece* tanpa terputus.
10. Periksa hasilnya pada spirometer.
11. Setelah selesai lepaskan penjepit hidung dan *mouthpiece*.
12. Berikan tisu kepada sampel untuk membersihkan mulut.



Gambar 3. Pemeriksaan Spirometer

Tabel 1. Nilai Standar Kapasitas Vital Paru Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Usia	Laki-Laki (ml)	Perempuan (ml)
25	4220	2770
26	4200	2760
27	4180	2740
28	4150	2720
30	4100	2700
31-35	3990	2640
36-40	3800	2520
41-45	3600	2390
46-50	3410	2250
51-55	3240	2160
56-60	3100	2060
61-65	2970	1960

Tabel 2. Kategori Nilai Fungsi Paru

Kategori	KVP(%)
Normal	≥80
Restriktif Ringan	60-79
Restriktif Sedang	51-59
Restriktif Berat	≤50

HASIL

Tabel 3 menunjukkan bahwa responden yang berusia antara 32 hingga 39 tahun sebanyak 2 orang (13,3%), berusia antara 40-49 tahun sebanyak 7 orang (46,7%) dan berusia antara 50-57 tahun sebanyak 6 orang (40%).

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi	Persen (%)
32-39 Tahun	2	13.3
40-49 Tahun	7	46.7
50-57 Tahun	6	40
Total	15	100

Usia menjadi karakteristik yang dipertimbangkan dalam penelitian ini karena berhubungan dengan konsep *aging* atau menua. Konsep menua (*aging*) menyebutkan bahwa semakin bertambah usia, seseorang akan mengalami berbagai perubahan pada berbagai sistem tubuh, termasuk pada sistem pernafasannya. Perubahan pulmonal yang terjadi meliputi penurunan pada massa dan tonus otot yang menyebabkan penurunan ekspansi paru serta penurunan compliansi dinding dada yang akibat keadaan osteoporosis dan kalsifikasi tulang rawan kosta (Potter and Perry, 2005). Penelitian yang dilakukan oleh Enright *et al* (1993) dan Kertjens *et al* (1997), menyatakan bahwa penurunan pada fungsi pernapasan memiliki hubungan yang signifikan dengan tingkat usia, dimulai sejak usia antara 35 sampai 40 tahun dan dapat meningkat pada usia diatas 70 tahun (Sharma & Goodwin, 2006).

Pertambahan usia seseorang mempengaruhi jaringan pada tubuh. Fungsi elastisitas jaringan paru berkurang, sehingga kekuatan bernapas menjadi lemah, akibatnya volume udara pada saat pernapasan akan menjadi lebih sedikit. Sifat elastisitas paru tidak berubah pada usia 7-39 tahun, tetapi kecenderungan menurun setelah usia 25 tahun dan penurunan ini terlihat secara nyata setelah usia 30 tahun. Dikatakan demikian karena daya tahan kardiorespirasi meningkat dari masa kanak-kanak hingga mencapai puncak pada usia 20-30 tahun, sesudah usia ini daya tahan kardiorespirasi akan menurun. Penurunan ini disebabkan karena paru, jantung, dan pembuluh darah mulai menurun fungsinya. Curamnya penurunan dapat dikurangi dengan melakukan latihan *breathing exercise* secara yang dilakukan secara teratur (Djarmiko, 2016).

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Bekerja

Masa Kerja	Frekuensi	Persen (%)
12-17 Bulan	2	13.3
18-23 Bulan	6	40
24-30 Bulan	7	46.7
Total	15	100

Tabel 4 menunjukkan bahwa responden yang telah bekerja sebagai penyapu jalan selama 12 hingga 17 bulan sebanyak 2 orang (13,3%), telah bekerja selama 18 hingga 23 bulan sebanyak 6 orang (40%), dan telah bekerja selama 24 hingga 30 bulan sebanyak 7 orang (46,7%).

Pekerjaan penyapu jalan merupakan pekerjaan yang beresiko terganggu kesehatan kekuatan sistem pernapasan, mengingat jalan raya merupakan lingkungan dengan tingkat polusi dan pencemaran udara yang tinggi. Sampel dalam penelitian ini merupakan orang-orang yang bekerja di jalan raya dengan proporsi tertinggi masa kerja selama 24-30 bulan.

Semakin lama seseorang bekerja di tempat kerja yang berdebu, maka kemungkinan partikel debu yang menumpuk dan menimbun di dalam paru-paru akan semakin besar sebagai akibat dari menghirup debu tersebut sehari-hari ketika sedang bekerja. Debu yang menumpuk dan menimbun di dalam paru-paru tersebut dapat memicu gangguan kesehatan pada paru-paru tersebut. Masa bekerja selama bertahun-tahun dapat memperparah kondisi kesehatan saluran pernapasan petugas tersebut karena frekuensi yang sering terpapar oleh partikel debu setiap harinya (Djarmiko, 2016) Data jumlah jam kerja per minggu pada aktivitas petugas yang terpapar debu dapat digunakan sebagai perkiraan kumulatif paparan yang diterima oleh seorang petugas. Rendahnya Kapasitas Vital Paru pada petugas tergantung pada seberapa lama paparan serta konsentrasi debu di lingkungan kerja. Paparan dengan konsentrasi rendah dalam waktu lama mungkin tidak akan segera menunjukkan adanya penurunan nilai Kapasitas Vital Paru dibandingkan dengan paparan tinggi dalam waktu yang singkat (Budiono, 2007).

Tabel 5. Distribusi Nilai Kapasitas Vital Paru Responden Sebelum Pemberian DBE

Nilai KVP (%)	Kategori	Frekuensi	Persen (%)
60-79	Restriktif Ringan	11	73.3
51-59	Restriktif Sedang	4	26.7
Total		15	100.0

Tabel 5 menunjukkan sebelum pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise*, responden yang memiliki nilai KVP 60%-79% atau pada kategori restriksi ringan sebanyak 11 orang (73,3%). Sedangkan responden yang memiliki nilai KVP 51%-59% atau pada kategori restriksi sedang sebanyak 4 orang (26,7%).

Tabel 6. Distribusi Nilai Kapasitas Vital Paru Responden Sesudah Pemberian DBE

Nilai KVP (%)	Kategori	Frekuensi	Persen (%)
≥80	Normal	1	6.7
60-79	Restriktif Ringan	12	80.0
51-59	Restriktif Sedang	2	13.3
Total		15	100.0

Tabel 6 menunjukkan bahwa sesudah pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise*, Responden yang memiliki nilai KVP ≥80 atau pada kategori normal adalah sebanyak 1 orang (6,7%), responden yang memiliki nilai KVP 60%-79% atau pada kategori restriksi ringan sebanyak 12 orang (80%), dan responden yang memiliki nilai KVP 51%-59% atau pada kategori restriksi sedang sebanyak 2 orang (13,3%).

Tabel 7. Hasil Pengukuran Nilai Kapasitas Vital Paru Sebelum dan Sesudah Pemberian DBE

Nilai KVP	N	Min	Max	Mean
Sebelum DBE	15	55.55	75.55	66.932
Sesudah DBE	15	55.55	80	70.864

Tabel 7 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan nilai maksimum Kapasitas Vital Paru responden dari sebelumnya 75,55% menjadi 80%. Selain itu tabel diatas juga menunjukkan bahwa terdapat peningkatan rata-rata nilai Kapasitas Vital Paru responden dari sebelumnya 66,932% menjadi 70, 864% atau terdapat peningkatan rata-rata Kapasitas Vital Paru sebesar 3,932%.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Data Kapasitas Vital Paru

Variabel	Shapiro-Wilk	
	df	p
KVP Sebelum DBE	15	0.098
KVP Sesudah DBE	15	0.085

Tabel 8 menunjukkan nilai p data Kapasitas Vital Paru sebelum pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* sebesar 0,098, sedangkan nilai p data Kapasitas Vital Paru sesudah pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* sebesar 0,085. Hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi kedua kelompok data adalah lebih besar dari 0,05 dan

menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Untuk mengetahui dan membuktikan secara statistik apakah terdapat peningkatan Kapasitas Vital Paru responden sesudah pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise*, maka dilakukan uji statistik menggunakan uji T berpasangan (*Paired t-Test*). Hasil uji T berpasangan (*Paired t-Test*) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Hasil Uji T Berpasangan (*Paired t-Test*)

	<i>Paired t-Test</i>		
	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Pre-Post	3.863	14	0.002

Tabel diatas menunjukkan nilai *p* (*sig.two-tailed*) dari uji T berpasangan (*Paired t-Test*) sebesar 0,002. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *p* lebih kecil dari batas kemaknaan yang digunakan (0,05) dan dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima.

PEMBAHASAN

Rerata nilai Kapasitas Vital Paru sampel sebelum pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* adalah 66,932%. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan sampel sebagai penyapu jalan telah menimbulkan dampak bagi kesehatan fungsi pernapasannya, yang ditandai dengan terjadinya gangguan fungsi paru restriktif.

Sesudah pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* 15 menit sehari sekali selama 2 minggu, rerata nilai Kapasitas Vital Paru sampel adalah 70,864%. Hasil ini menunjukkan bahwa setelah pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* terdapat perbaikan fungsi paru sampel pada indikator Kapasitas Vital Paru, yang ditunjukkan dengan menurunnya proporsi sampel yang mengalami restriksi sedang, dan adanya proporsi sampel yang memiliki Kapasitas Vital Paru normal. Selain itu dampak dari *Diaphragmatic Breathing Exercise* juga dapat dilihat dari selisih rerata nilai Kapasitas Vital Paru sampel, dari sebelumnya 66,932% menjadi 70,864%, atau ada peningkatan sebesar 3,932%.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Pangestuti *et.al* (2015) terhadap 14 orang lansia di Kabupaten Jember menunjukkan bahwa pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* 15 menit sehari selama 2 minggu terbukti meningkatkan fungsi pernapasan yang ditunjukkan dengan rata-rata penurunan RR (*Respiration Rate*) adalah sebesar 2 kali permenit dan peningkatan APE (Aliran Puncak Ekspirasi) menjadi 84,95% (Pangestuti *et.al*, 2015). Perbedaannya adalah penelitian terdahulu menggunakan indikator

frekuensi napas dan aliran puncak ekspirasi. Penelitian lain oleh Kumendong (2011) yang melakukan penelitian tentang hubungan antara lama paparan dengan kapasitas paru tenaga kerja industri mebel diperoleh bahwa usia yang dominan mengalami gangguan fungsi paru pada tenaga kerja di industri mebel yaitu antara usia 30-40 sebesar 76,7% (Kumendong, 2011). Terjadinya peningkatan kapasitas vital paru pada penelitian ini diakibatkan oleh pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise*. *Diaphragmatic Breathing Exercise* memperbaiki gangguan restriktif akibat tonus otot yang melemah, meningkatkan ekspansi paru serta perbaikan nilai kapasitas paru. Pada *Diaphragmatic Breathing Exercise*, saat fase inspirasi, kontraksi diafragma akan menarik permukaan bawah paru kearah bawah sehingga ekspansi paru meningkat dan menyebabkan volume paru bertambah. Hal ini akan menyebabkan pengambilan oksigen lebih optimal (Tamher dan Noorkasiani, 2009). Kemudian selama ekspirasi, diafragma mengadakan relaksasi, dan dibantu sifat daya lenting paru (*recoil elastic*), dinding dada, serta struktur abdominal, akan menekan paru-paru. Mekanisme inilah yang menyebabkan *Diaphragmatic Breathing Exercise* efektif dalam meningkatkan Kapasitas Vital Paru (Calmon, *et al*, 2016). Latihan ini meningkatkan inflasi alveolar maksimal, meningkatkan relaksasi otot, menghilangkan kecemasan, menyingkirkan pola aktivitas otot-otot pernafasan yang tidak berguna dan tidak terkoordinasi, melambatkan frekuensi pernafasan dan mengurangi kerja pernafasan (Muttaqin, 2008).

Berbagai pendapat diatas dapat menjelaskan hasil dari penelitian ini dimana pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* 15 menit sehari selama 2 minggu berdampak pada peningkatan kapasitas vital paru sampel.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dalam pembahasan yang telah dipaparkan dapat di tarik kesimpulan bahwa Pemberian *Diaphragmatic Breathing Exercise* dapat meningkatkan Kapasitas Vital Paru pada Petugas Penyapu Jalan di Wilayah Dalung secara signifikan.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan membandingkan teknik *Diaphragmatic Breathing Exercise* berbaring dan duduk, serta variasi durasi latihan sehingga dapat diketahui latihan yang dapat membawa hasil yang lebih optimal. Bagi petugas penyapu jalan diharapkan lebih peduli dalam menjaga kesehatan fungsi pernapasannya salah satunya dengan melakukan *Diaphragmatic Breathing Exercise* secara teratur. Bagi institusi

yang membawahi para petugas penyapu jalan diharapkan turut aktif melaksanakan pemeliharaan kesehatan para pekerja khususnya aspek pernapasan, seperti pemeriksaan berkala fungsi napas dan pembagian masker bagi para pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiono. 2007. *Faktor Risiko Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Pengecetan Mobil (Studi pada Bengkel Pengecetan Mobil di Kota Semarang)*. Tesis. Semarang: UNDIP
- Calmon, CM.S, Goes DL, Bermudez D.G.O, Goncales R.M, Castilho T, Schivinski CIS. 2016. *Diaphragmatic Breathing Exercise in Children. Manual Therapy Posturology & Rehabilitation Journal*. 2016, 14: 402
- Chahaya, I. 2010. *Perilaku Tentang Pemakaian Alat Pelindung Diri Serta Keluhan Kesehatan Petugas Penyapu Jalan di Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan*. Medan: Departemen Kesehatan Lingkungan FKM USU.
- Dewi, E Kumala. Jayanti S. Wijasena B. 1999. *Hubungan Antara Paparan Polusi Udara dengan Kapasitas Vital Paru Pada Penyapu Jalan di Kotamadya Semarang*. Laporan Penelitian Nomor: 052/P2IPT/DPPM/98/LITMUD/V/1998. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
- Djarmiko, R, D. 2016. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Deepublish.
- Ignatavicius, D.D. & Workman, M.L. 2006. *Medical surgical nursing; critical thinking for collaborative care*; fifth edition, volume 2, Elsevier Saunders, Westline Industrial Drive, St. Louis, Missouri.
- Kumendong, D. 2011. *Hubungan Antara Lama Paparan dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja Industri Mebel di CV. Sinar Mandiri Kota Bitung*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Maryam, R.. 2008. *Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya*. Jakarta: Salemba Medika
- Meita, A. C. 2012. *Hubungan Paparan Debu Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Penyapu Pasar Johar Kota Semarang*. SKRIPSI Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
- Muttaqin, A. 2008. *Buku Ajar Asuhan Keperawatan Klien Dengan Gangguan Sistem Immunologi*. Jakarta: Salemba Medika
- Pangestuti, S.D., Murtaqib., Widayat, N. 2015. *Pengaruh Diaphragmatic Breathing Exercise terhadap Fungsi Pernapasan (RR dan APE) pada Lansia di UPT PSLU Kabupaten Jember*. e-Jurnal Pustaka Kesehatan, vol.3 (no.1), Januari, 2015
- Potter, PA and Perry A.G. 2005. *Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep, Proses, Dan Praktik*. Volume 1. Edisi 4. Jakarta: EGC
- Sharma, G., Goodwin J. 2006. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. *Journal of Clin Interv Aging*. Vol. 1, No.3: 253–260.
- Smeltzer, S.C., Bare, B.G., Hincle, J.I., Cheever, K.H. 2008. *Textbook of medical surgical nursing; Brunner & Suddart. eleventh edition*, Lipincott Williams & Wilkins, a Wolter Kluwer Business.
- Sugiyono. 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: ALFABETA.
- Sumadi, S. 2008. *Metode Penelitian*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Tamher, S dan Noorkasiani. 2009. *Kesehatan Usia Lanjut dengan Pendekatan Asuhan Keperawatan*. Jakarta: Penerbit Salemba Medika
- The Cleveland Clinic Foundation. 2016. *Diaphragmatic Breathing*. Diakses dari <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/diaphragmatic-breathing>