

ISSN 2355-178X

e-Journal

PustakaKesehatan

Volume 3 Nomor 1, Januari 2015



Editor-in-Chief

[Dr.rer.biol.hum. dr. Erma Sulistyaningsih, M.Si.GCert.AgHealthMed.](#), Faculty of Medicine University of Jember

<https://orcid.org/0000-0002-3209-2099>

Associate Editor

Zahrah Febianti, M.Biomed, Faculty of Medicine University of Jember

<https://orcid.org/0000-0001-7391-3677>

Adistha Eka Noveyanti, S.KM., M.PH., Faculty of Public Health University of Jember

<https://orcid.org/0000-0002-1845-2705>

Dr. drg. Yuliana Mahdiyah Daat Arina., M.Kes., Faculty of Dentistry University of Jember

<https://orcid.org/0000-0002-9220-921X>

Dr. Fifteen Aprilia Fajrin, S.Farm., M.Sc., Apt., Faculty of Pharmacy University of Jember

<https://orcid.org/0000-0001-5374-5389>

Dr. Budipratiwi Wisudyaningsih, S.Farm., MSc., Apt, Faculty of Pharmacy University of Jember

<https://orcid.org/0000-0002-1156-3808>

Nur Fitri Widya Astuti, S.Gz., M.P.H., Faculty of Public Health University of Jember

Ns. Peni Perdani Juliningrum, S.Kep., M.Kep., Faculty of Nursing University of Jember

Dr. Ir. Mochamad Asrofi, S.T., Faculty of Engineering University of Jember

<https://orcid.org/0000-0002-1180-582X>

Syubbanul Wathon, S.Si., M.Si., Faculty Mathematics and Natural Sciences University of Jember

<https://orcid.org/0000-0003-2935-7786>

Miftahul Choiron, S TP., M.Sc., Ph. D., Faculty of Agricultural Technology, University of Jember

<https://orcid.org/0000-0003-3486-9401>

Nurud Diniyah, S.TP., M.P., Ph.D., Faculty of Agricultural Technology, University of Jember

<https://orcid.org/0000-0001-5160-7599>

Dr. drg. Tecky Indriana, M.Kes., Faculty of Dentistry University of Jember

<https://orcid.org/0000-0003-2263-6053>

Web Editor

Ahmad Kodri Riyandoko, A.Md.Kep, Faculty of Medicine University of Jember

ARTICLES

- [Respon Imunogenitas Protein Permukaan 19 kDa Streptococcus pneumoniae \(Immunogenicity Response of Streptococcus pneumoniae 19 kDa Surface Protein\)](#)
Muhammad Dimas Arya Candra Permana, Dini Agustina, Bagus Hermansyah
1-7
 - [PDF](#)
- [Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Kakao \(Theobroma cacao\) terhadap Kadar Malondialdehida Tikus Wistar Jantan Model Fraktur Tulang \(The Effect of Cocoa Ethanolic Extract \(Theobroma cacao\) on Malondialdehyde of Male Rattus novergicus Bone\)](#)
Anas Bakhtiar Diyansah, Erma Sulistyaningsih, Muhammad Hasan
8-12
 - [PDF](#)
- [Pengaruh Terapi Kombinasi Ekstrak Etanol Mentimun \(Cucumis sativus\) dan Vildagliptin terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar yang Diinduksi Aloksan \(The Effect of Combination Treatment of Cucumber \(Cucumis sativus\) Ethanolic Extract and Vilda\)](#)
Chita Setya Widayani, Sugiyanta Sugiyanta, Kristianningrum Dian Sofiana
13-17
 - [PDF](#)
- [Uji Sensitivitas Amoksisilin dan Eritromisin terhadap Infeksi Sekunder dari Spesimen Pasien Infeksi Saluran Pernafasan Akut \(Sensitivity Test of Amoxicillin and Erythromycin against Secondary Infections from Acute Respiratory Infection Specimens\)](#)
Olyvia Yulyani Khaerul Putri, Cholis Abrori, Ida Srisurani Wiji Astuti
18-23
 - [PDF](#)
- [Efek Angiogenesis Lumbrokinase terhadap Gambaran Histopatologi Jantung Tikus Galur Wistar Hipertensi Angiogenesis Effect of Lumbrokinase on the Cardiac Histopathology of Hypertensive Wistar Rat](#)
Sharfina Sharfina, Suryono Suryono, Arief Suseno
24-28
 - [PDF](#)
- [Efek Ekstrak Etanol Biji Kakao \(Theobroma cacao\) sebagai Antibakteri terhadap Pseudomonas aeruginosa secara In Vitro \(The Effect of Ethanolic Extract of Cocoa Beans \(Theobroma cacao\) as an Antibacterial against Pseudomonas\)](#)
Devi Chintya Kumalasari, Enny Suswati, Misnawi Misnawi
29-33
 - [PDF](#)
- [Deteksi Daging Babi pada Sampel Bakso Menggunakan Metode Near Infra Red \(NIR\) dan Kemometrik sebagai Verifikasi Kehalalan \(Detection of Pork in Beef Meatball Sample using Near Infra Red and Chemometrics as Halal Verification\)](#)
Khrisna Agung Cendekiawan, Bambang Kuswandi, Nia Kristiningrum
34-38
 - [PDF](#)
- [Pengaruh Ekstrak Metanol, Fraksi N-Heksana dan Fraksi Metanol Biji Pepaya \(Carica papaya L.\) terhadap Motilitas Spermatozoa Tikus \(Effect of the](#)

Methanol Extract, Hexane Fraction and Methanol Fraction of Papaya Seeds (Carica papaya L.) on Rat Spermato

Novi Prasetyaningrum, Siti Muslichah, Moch Amrun Hidayat
39-43

o [PDF](#)

- **Studi Penggunaan Antibiotik pada Kasus Bedah Apendiks di Instalasi Rawat Inap RSD dr. Soebandi Jember Tahun 2013 (The Use of Antibiotics in Case Studies App**

Fandy Zulfikar, Prihwanto Budi S, Wiratmo Wiratmo
44-49

o [PDF](#)

- **Optimasi Gom Xanthan dan Natrium Karboksimetilselulosa terhadap Mutu Fisik dan Laju Pelepasan Gel Meloksikam In Vitro (Optimization of xanthan gum and Carboxymethylcellulose Sodium on Physical Characteristic and In Vitro Release of Meloxicam from Gel)**

Rizka Kurnia Cetika, Lidya Ameliana, Lina Winarni
50-55

o [PDF](#)

- **Ekstrak n-Heksana Daun Maja (Aegle marmelos) Menurunkan Kadar LDL Mencit Diabetes yang Diinduksi Aloksan (n-Hexane Extract of Maja Leaves (Aegle marmelos) Decreases LDL Levels on Diabetic Mice Induced by Alloxan)**

Lesti Eko Pangestuti, Fifteen Aprila Fajrin, Diana Holiday
56-60

o [PDF](#)

- **Penetapan Kadar Inulin dalam Ekstrak Air Umbi Bengkuang (Pachyrhizus erosus L.) dari Gresik Jawa Timur dengan Metode KLT Densitometri (Inulin Determination of Yam Bean Tuber (Pachyrhizus erosus L.) from Gresik East Java using TLC Densitometry)**

Marizka Wimala, Yuni Retnaningtyas, Lestyo Wulandari
61-65

o [PDF](#)

- **Pengaruh Metode Glenn Doman terhadap Kemampuan Interaksi Sosial Anak Autis di SLB-B dan Autis TPA (Taman Pendidikan dan Asuhan) Kabupaten Jember (The Effect of Glenn Doman Method towards Autistic Social Interaction Ability in SLB-B and Autistic TPA (Tama**

Ragil Deshinta, Ratna Sari Hardiani, Erti Ikhtiarini Dewi
66 - 73

o [PDF](#)

- **Pengaruh Diaphragmatic Breathing Exercise terhadap Fungsi Pernapasan (RR dan APE) pada Lansia di UPT PSLU Kabupaten Jember (The Effect of Diaphragmatic Breathing Exercise on Respiration Function (RR and PEFR) in Elderly at UPT PSLU Jember Regency)**

Santi Dwi Pangestuti, Murtaqib Murtaqib, Nur Widayati
74 - 81

o [PDF](#)

- **Perbedaan Metode Buzz Group Discussion dengan Ceramah Audiovisual terhadap Tingkat Pendidikan Warga Binaan tentang HIV/AIDS di Lembaga Pemasarakatan Klas IIA Kabupaten Jember (The Differences between Using Buzz Group Discussion Method and Audiovisual Lec**

Jihadiah Nur Ikromah, Nurfika Asmaningrum, Lantin Sulistyorini

82 - 88

o [PDF](#)

- [Hubungan Pemakaian Alat Pelindung Diri dengan Tingkat Kecacatan Klien Kusta di Wilayah Kerja Puskesmas Jenggawah dan Tempurejo Kabupaten Jember Tahun 2014 \(The Correlation of Application Universal Precaution for Prevent Degree of Disability Clients Lepro](#)

Edho Choyrul Huzzein, Iis Rahmawati, Tantut Susanto

89 - 95

o [PDF](#)

- [Hubungan Peran Orang Tua dengan Risiko Penularan \(Status Imunisasi, Status Gizi, dan Perilaku\) Difteri pada Balita di Desa Paowan Kecamatan Panarukan Kabupaten Situbondo \(Correlation Between the Role of Parents and Risk of Diphtheria Transmission \(Imuniza](#)

Triaji Windiarta Sundoko, Hanny Rasni, Ratna Sari Hardiani

96 - 102

o [PDF](#)

- [Pengaruh Open Suction System terhadap Kolonisasi Staphylococcus aureus pada Pasien dengan Ventilator Mekanik di Ruang Intensive Care Unit \(ICU\) RSD dr. Soebandi Jember \(The Effect of Open Suction System on Staphylococcus aureus Colonization in Patients wi](#)

Rahma Yunita, Rondhianto Rondhianto, Wantiyah Wantiyah

103 - 110

o [PDF](#)

- [Perbandingan Kekuatan Tarik Bahan Adhesif Resin Komposit Hibrid pada Braket Ortodontik terhadap Perbedaan Intensitas Sinar Tampak \(Comparation of Tensile Strength Hybrid Composite Adhesive Material Resin at Orthodontic Brachet to Different Light Cure](#)

Syamsinar ., Leliana Sandra Devi, Amiyatun Naini

111-116

o [PDF](#)

- [Deformasi Plastis Nilon Termoplastik Setelah Direndam Dalam Ekstrak Biji Kopi Robusta \(Plastic Deformation of Thermoplastic Nylon After Immersed In Robusta Coffee Bean Extract\)](#)

Rizqiyatul Amiliyah, Agus Sumono, Lusi Hidayati

117-121

o [PDF](#)

- [Potensi Ekstrak Teh Hijau \(Camellia sinensis\) Terhadap Peningkatan Jumlah Sel Fibroblas Soket Pasca Pencabutan Gigi pada Tikus Wistar \(The Potency of Green Tea Extract \[Camellia sinensis\] Against Increase of Fibroblast Cells on Socket Post Tooth Extracti](#)

Pandika Agung Kurnia, Hengky Bowo Ardhiyanto, Suhartini .

122-127

o [PDF](#)

- [Koloni Bakteri pada Hasil Pencetakan Hidrokoloid Ireversibel setelah Direndam Rebusan Rimpang Lengkuas \(Alpinia galanga\) \(Bacterial Colonies on Irreversible Hydrocolloid Impressing Produce after Immersion in Alpinia galanga Solution\)](#)

Mohamad Basofi, Dwi Warna Aju Fatmawati, FX Ady Soesetijo

128-133

o [PDF](#)

- [Potensi Rebusan Kulit Buah Manggis Alami \(*Garcinia mangostana* Linn\) untuk Meningkatkan Aktivitas Mikrobisida Sel Neutrofil terhadap *Streptococcus mutans* \(The Potency of Mangosteen Peel Infusion \(*Garcinia mangostana* L.\) to Increase Neutrophil Microbicidal\)](#)
Athiyah Naila Sakinah, Muhammad Nurul Amin, Purwanto .
134-139
 - [PDF](#)
- [Pengaruh Perbedaan Lama Waktu Distress Kronis Terhadap Perubahan Jumlah Osteoblas pada Tulang Alveolar Tikus Sprague Dawley \(The Effect of Differentiation Chronic Distress Duration of Osteoblast Cells Number in Alveolar Bone of Sprag\)](#)
Hayyu Rizky Nur Rahma, Suhartini .
140-146
 - [PDF](#)
- [Kemampuan Membayar Iuran Jaminan Kesehatan Nasional Bagi Nelayan di Kabupaten Jember \(Ability To Pay The Premium Of National Health Insurance For Fisherman in Jember\)](#)
Widya Noormalasari, Nuryadi Nuryadi, Christyana Sandra
147-154
 - [PDF](#)
- [Kesesuaian Penggunaan Alat Kontrasepsi Berdasarkan Permintaan KB pada Pasangan Usia Subur \(PUS\) di Kecamatan Puger Kabupaten Jember \(Contraceptives Use Compatibility Based On Contraceptive Demand Among Fertile Age Couple at Puger Sub District, Jember Dist\)](#)
Ririn Agustini, Dwi Martiana Wati, Andrei Ramani
155-162
 - [PDF](#)
- [Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Stunting pada Anak Balita di Wilayah Pedesaan dan Perkotaan \(The Factors Affecting Stunting on Toddlers in Rural and Urban Areas\)](#)
Farah Okky Aridiyah, Ninna Rohmawati, Mury Ririanty
163-170
 - [PDF](#)
- [Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Pemanfaatan Jamban Di Kawasan Perkebunan Kopi \(Analysis of Factors Associated with the Use of Toilets At Coffee Plantation Region\)](#)
Fani Febri Anggoro, Khoiron Khoiron, Prehatin Trirahayu Ningrum
171-178
 - [PDF](#)
- [Pengaruh Stresor Kerja dan Persepsi Sanksi Organisasi terhadap Perilaku Cyberloafing di Universitas Jember \(The Impact of Work Stressors and Organizational Sanctions Perception on Cyberloafing Behavior in Jember University\)](#)
Meilisa Fani Herdiati, Anita Dewi Prahastuti Sujoso, Ragil Ismi Hartanti
179-185
 - [PDF](#)
- [Upaya Promosi Kesehatan Pendewasaan Usia Perkawinan Oleh Pusat Informasi Konseling Remaja \(PIK-R\) Ditinjau Dari Teori Precede-Proceed \(The Effort of Health Promotion on Maturation of the Marriage Age by Information and Concelling Center for Adolescent \(PI](#)

Dina Mei Wahyuningrum, Husni Abdul Gani, Mury Ririanty
186-192

- [PDF](#)

Pengaruh *Diaphragmatic Breathing Exercise* terhadap Fungsi Pernapasan (RR dan APE) pada Lansia di UPT PSLU Kabupaten Jember

(*The Effect of Diaphragmatic Breathing Exercise on Respiration Function (RR and PEFr) in Elderly at UPT PSLU Jember Regency*)

Santi Dwi Pangestuti, Murtaqib, Nur Widayati
Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas Jember
Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto Jember Telp./Fax (0331)323450
e-mail : santidwip@yahoo.com

Abstract

Oxygenation is human major basic need for maintaining body cell metabolism, survival and activities of various body organs. Respiratory system and cardiovascular system change throughout the aging process. Decreased respiratory function will affect the fulfillment of the needs of oxygenation in the elderly. Diaphragmatic breathing exercise is one of methods to maintain and improve respiratory functions in the elderly. This research aimed to determine the effect of diaphragmatic breathing exercise on respiratory functions (RR and PEFr) in the elderly. This research is a pre-experimental research with one group pretest and posttest design. Sampling technique used purposive sampling with 14 elderly given intervention of diaphragmatic breathing exercise once a day for 14 days. The collection of data was by observation, that is, by measuring the value of RR and APE before and after diaphragmatic breathing exercise. Data analysis used dependent t-test with $\alpha=5\%$. The research results of statistical calculation indicated p value of 0.000 ($p<0.05$) for RR and APE. The conclusion of this research is that diaphragmatic breathing exercise has a significant effect on respiratory functions (RR and PEFr) in the elderly. Suggestion from this research is that diaphragmatic breathing exercise can be undertaken by all elderly on a regular basis to slow down the decline and to improve respiratory functions in the elderly.

Keywords: respiratory function, elderly, diaphragmatic breathing exercise

Abstrak

Oksigenasi merupakan kebutuhan dasar manusia utama yang digunakan untuk kelangsungan metabolisme sel tubuh, mempertahankan hidup dan aktivitas berbagai organ tubuh. Sistem pernapasan dan sistem kardiovaskuler mengalami perubahan sepanjang proses penuaan. Fungsi pernapasan yang menurun akan mempengaruhi pemenuhan kebutuhan oksigenasi pada lansia. *Diaphragmatic breathing exercise* merupakan salah satu cara untuk mempertahankan dan meningkatkan fungsi pernapasan pada lansia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *diaphragmatic breathing exercise* terhadap fungsi pernapasan (RR dan APE) pada lansia. Penelitian ini adalah penelitian pre eksperimental dengan desain *one group pretest and posttest*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan jumlah sampel 14 lansia yang diberikan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* sekali dalam sehari selama 14 hari. Pengumpulan data melalui teknik observasi yakni pengukuran nilai RR dan APE setiap sebelum dan sesudah melakukan *diaphragmatic breathing exercise*. Analisis data menggunakan uji t dependen dengan $\alpha = 5\%$. Hasil penghitungan uji statistik didapatkan p value 0,000 ($p < 0,05$) baik pada nilai RR maupun APE. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa *diaphragmatic breathing exercise* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap fungsi pernapasan (RR dan APE) pada lansia. Saran dari penelitian ini adalah *diaphragmatic breathing exercise* dapat dilakukan oleh semua lansia secara teratur untuk memperlambat proses penurunan serta meningkatkan fungsi pernapasan lansia.

Kata kunci: fungsi pernapasan, lansia, *diaphragmatic breathing exercise*

Pendahuluan

Keberhasilan dalam pembangunan dapat ditandai dengan berkurangnya angka kesakitan, angka kematian, serta meningkatnya angka harapan hidup. Masa lansia dimulai setelah pensiun, biasanya antara usia 65 dan 75 tahun [1]. *World Health Organisation* (WHO) dan Undang-undang No.13 Tahun 1998 tentang kesejahteraan lansia menyebutkan bahwa usia 60 tahun adalah usia permulaan tua [2]. Populasi lansia telah diprediksi akan terus mengalami peningkatan baik secara global maupun nasional [3]. Peningkatan jumlah lansia dengan penurunan dalam berbagai aspek akan menambah kebutuhan perawatan bagi lansia yang ditujukan agar lansia dapat memenuhi kebutuhan dasarnya secara mandiri dengan bantuan yang minimal [4].

Perubahan pulmonal yang terjadi pada lansia 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 [1]. Penelitian yang dilakukan oleh Enright *et al* dan Kertjens *et al*, menyatakan bahwa penurunan pada fungsi pernapasan yang ditinjau dari nilai *Forced Expiratory volume in one second* (FEV_1) memiliki hubungan yang signifikan dengan tingkat usia, jumlah penurunan rata-rata FEV_1 adalah 25-30 ml/ tahun dimulai sejak usia antara 35 sampai 40 tahun dan dapat meningkat menjadi 60 ml/ tahun pada usia diatas 70 tahun [5]. Menurut data Susenas tahun 2012, jenis keluhan yang menunjukkan adanya gangguan sistem pulmonal pada lansia meliputi keluhan batuk sebanyak 17,81% dan keluhan asma/ sesak napas/ napas cepat sebanyak 4,84% [3].

Fungsi paru yang menurun akan mempengaruhi pemenuhan kebutuhan oksigenasi pada lansia. Oksigenasi merupakan kebutuhan dasar manusia yang paling mendasar yang digunakan untuk kelangsungan metabolisme sel tubuh, mempertahankan hidup dan aktivitas berbagai organ tubuh [6]. Cara sederhana untuk mengetahui status pernapasan seseorang adalah dengan mengukur *Respiration Rate* (RR) atau frekuensi pernapasan dan Aliran Puncak Ekspirasi (APE). Perubahan frekuensi dan irama pernapasan pada lansia yaitu dapat menjadi lebih cepat atau lebih lambat dan terengah-engah [7]. Kecepatan Aliran Puncak Ekspirasi (APE) adalah titik aliran tertinggi yang dapat dicapai selama ekspirasi maksimal. Nilai yang diperoleh pada APE

besarnya tergantung pada diameter jalan napas, usia, jenis kelamin dan tinggi badan serta harus disesuaikan dengan tabel nilai normal [8]. Pada kondisi lansia, nilai APE cenderung menurun.

Latihan ulang pernapasan terdiri atas latihan dan praktik pernapasan yang dirancang dan dijalankan untuk mencapai ventilasi yang lebih terkontrol dan efisien, dan untuk mengurangi kerja bernapas [9]. *Diaphragmatic breathing exercise* secara teratur oleh lansia dapat memperbaiki ventilasi, sehingga dapat mencapai ventilasi secara optimal, terkontrol, efisien, dan mengurangi kerja pernapasan [8].

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan menunjukkan bahwa jumlah lansia yang ada di UPT PSLU Kabupaten Jember adalah 140 orang. Hasil wawancara dengan 5 orang lansia di UPT PSLU Kabupaten Jember menyatakan bahwa 3 orang lansia mengatakan tidak kuat berjalan jauh, sedangkan lansia lainnya mengatakan bahwa mudah lelah ketika beraktivitas. Lansia mengatakan bahwa sudah tidak sekuat dan tidak selincah dulu, karena sudah mulai tua dan tidak memiliki kekuatan. Gambaran frekuensi pernapasan pada 5 lansia tersebut didapatkan hasil 3 orang lansia memiliki RR 24 kali permenit dan 2 orang lansia memiliki RR 20 kali permenit.

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu melihat apakah ada pengaruh *diaphragmatic breathing exercise* terhadap fungsi pernapasan (RR dan APE) pada lansia di UPT PSLU Kabupaten Jember?

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pre eksperimen dengan menggunakan pendekatan *One Group Pre-test Post-test Design*. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* dengan jumlah sampel 14 responden. Intervensi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *diaphragmatic breathing exercise* sekali dalam sehari selama 2 minggu. Pengumpulan data dilakukan oleh peneliti menggunakan teknik observasi, yakni mengukur nilai RR dan APE setiap sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) intervensi, yang kemudian dicatat dalam lembar observasi. Alat yang digunakan untuk mendapatkan data nilai APE adalah *peak flow meter*. Pengukuran APE dan pengukuran RR dilakukan sendiri oleh peneliti dengan panduan *Standard Operational Procedure* (SOP). Uji statistik yang digunakan dalam analisa data

adalah uji *t dependent* dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).

Hasil Penelitian

Karakteristik Responden

Tabel 1. Distribusi Responden Menurut Usia dan Tinggi Badan

Variabel	Mean	Modus	SD	Min-Max
Usia	69	75	6,433	60 – 78
TB (cm)	149,86	153	11,46	120 – 162

Rata-rata usia responden adalah 69 tahun, dengan standar deviasi 6,433. Rata-rata tinggi badan responden adalah 149,86 cm dengan standar deviasi 11,461.

Tabel 2. Distribusi Responden Menurut Jenis Kelamin, Jenis Perawatan, Agama, Suku, Tingkat Pendidikan dan Kebiasaan Merokok

No	Karakteristik Responden	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Jenis Kelamin		
	Laki-laki	3	21,4 %
	Perempuan	11	78,6 %
	Total	14	100,0
2.	Jenis Perawatan		
	Mandiri	13	92,9 %
	Parsial	1	7,1 %
	Total	14	100,0
3.	Agama		
	Islam	14	100%
	Total	14	100,0
4.	Suku		
	Jawa	14	100%
	Total	14	100,0
5.	Tingkat Pendidikan		
	Tidak sekolah	6	42,9 %
	SD	6	42,9 %
	SMA	2	14,3 %
	Total	14	100,0
6.	Kebiasaan Merokok		
	Memiliki	4	28,6%
	Tidak memiliki	10	71,4%
	Total	14	100,0

Mayoritas responden memiliki jenis kelamin perempuan yakni berjumlah 11 lansia (78,6%). Sebagian besar responden penelitian ini mendapatkan perawatan mandiri yakni 13 orang (92,9%). Semua responden beragama Islam dan berasal dari Suku Jawa (100%). Berdasarkan tingkat pendidikannya, responden yang paling banyak adalah lulusan SD dan tidak

sekolah masing-masing berjumlah 6 orang (42,9%). Responden yang tidak memiliki kebiasaan merokok 10 responden (71,4%).

Nilai RR Responden

Tabel 3. Hasil Pengukuran RR Sebelum *Diaphragmatic Breathing Exercise*

Variabel	Mean	Modus	SD	Min-Maks
RR pre (kali/menit)	22,71	22	1,069	21 – 24

Rata-rata RR lansia sebelum dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* adalah sebesar 22,71 kali/menit, dengan standar deviasi 1,069. Nilai RR terendah adalah 21 kali/menit dan tertinggi adalah 24 kali/menit.

Tabel 4. Hasil Pengukuran RR Setelah *Diaphragmatic Breathing Exercise*

Variabel	Mean	Modus	SD	Min-Maks
RR post (kali/menit)	20,71	21	1,139	19 – 23

Rata-rata RR lansia setelah dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* adalah sebesar 20,71 kali/menit, dengan standar deviasi 1,139. Nilai RR terendah 19 kali/ menit dan tertinggi 23 kali/menit.

Nilai APE Responden

Tabel 5. Hasil Pengukuran APE Sebelum *Diaphragmatic Breathing Exercise*

Variabel	Mean	Modus	SD	Min-Maks
APE pre (%)	78,99	70	5,59	70 – 86,5

Rata-rata APE lansia sebelum dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* adalah sebesar 78,99%. Nilai minimum yang dapat dicapai adalah 70% dan nilai maksimumnya adalah 86,5%.

Tabel 6. Zona APE Sebelum *Diaphragmatic Breathing Exercise*

Zona APE Pre	Frekuensi	Persentase (%)
Zona Hijau	7	50 %
Zona Kuning	7	50 %
Total	14	100%

Rata-rata nilai APE responden sebelum dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* berada dalam zona hijau sebanyak 7 responden (50%) dan zona kuning sebanyak 7 responden (50%).

Tabel 7. Hasil Pengukuran APE Setelah *Diaphragmatic Breathing Exercise*

Variabel	Mean	Modus	SD	Min-Maks
APE post (%)	84,950	77,2	5,1749	77,2 – 91,7

Rata-rata APE lansia setelah dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* adalah sebesar 84,95%. Rata-rata nilai APE terendah yang diperoleh responden adalah 77,2% dan rata-rata nilai APE tertinggi adalah 91,7%.

Tabel 8. Zona APE Setelah *Diaphragmatic Breathing Exercise*

Zona APE Pre	Frekuensi	Persentase (%)
Zona Hijau	11	78,6 %
Zona Kuning	3	21,4 %
Total	14	100 %

Rata-rata nilai APE responden setelah dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* berada dalam zona hijau sebanyak 11 responden (78,6%) dan zona kuning sebanyak 3 responden (21,4%).

Perbedaan Nilai RR Sebelum dan Sesudah *Diaphragmatic Breathing Exercise*

Tabel 9. Pengaruh *Diaphragmatic Breathing Exercise* terhadap RR

Variabel	Mean	SD	SE	p value
Perbedaan RR <i>pre</i> dan <i>post</i>	2,00	0,555	0,148	0,000

Tabel 9 menunjukkan adanya selisih perbedaan rata-rata RR sebelum dan sesudah dilakukannya intervensi *diaphragmatic breathing exercise* sebesar 2. Hasil uji statistik menggunakan uji t dependen didapatkan nilai *p value* 0,000 maka dapat disimpulkan ada pengaruh *diaphragmatic breathing exercise* terhadap fungsi pernapasan (RR) pada lansia di UPT PSLU Kabupaten Jember.

Perbedaan Nilai APE Sebelum dan Sesudah *Diaphragmatic Breathing Exercise*

Tabel 10. Pengaruh *Diaphragmatic Breathing Exercise* terhadap APE

Variabel	Mean	SD	SE	p value
Perbedaan APE <i>pre</i> dan <i>post</i>	5,964	1,2276	0,3281	0,000

Tabel 10 menunjukkan adanya selisih perbedaan rata-rata APE sebelum dan sesudah dilakukannya intervensi *diaphragmatic breathing exercise* sebesar 5,964. Hasil uji statistik menggunakan uji t dependen didapatkan nilai *p value* 0,000 maka dapat disimpulkan ada pengaruh *diaphragmatic breathing exercise* terhadap fungsi pernapasan (APE) pada lansia di UPT PSLU Kabupaten Jember.

Pembahasan

Karakteristik Responden

Pada penelitian ini, usia responden kebanyakan berada pada permulaan lansia. Burnside menyebutkan bahwa usia 60-69 tahun adalah *young old*, dan usia 70-79 tahun adalah *middle age old* [2]. Pada tahap permulaan lansia, individu akan memasuki tahap peralihan dan harus menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan yang terjadi. Mayoritas responden adalah perempuan. Hal ini sesuai dengan keadaan lansia di UPT PSLU Kabupaten Jember. Jumlah lansia perempuan di UPT PSLU Kabupaten Jember adalah 90 lansia, sedangkan lansia laki-laki adalah 50 lansia. Semua lansia yang menjadi responden beragama Islam dan berasal dari suku Jawa. Agama dapat memenuhi beberapa kebutuhan psikologis pada masa usia lanjut, seperti menghadapi kematian, serta menerima terhadap berbagai kehilangan yang dialami selama masa hidupnya [10]. Norma budaya mengenai peran anggota keluarga untuk memberikan perawatan mulai berubah dan masyarakat lebih memilih untuk menyediakan atau membangun penataan perawatan alternatif [11]. Sebagian besar responden lansia adalah lulusan SD dan tidak sekolah. Hasil Susenas tahun 2012, menunjukkan bahwa sebanyak 26,84% lansia tidak sekolah, sedangkan lansia yang tamat SD sebanyak 32,32% [3].

Berdasarkan kebiasaan merokoknya, dari 14 responden terdapat 4 responden yang memiliki kebiasaan merokok. Merokok merupakan salah satu faktor perilaku yang dapat mempengaruhi pernapasan [12]. Rata-rata tinggi badan responden adalah 149,86 cm. Tinggi badan dapat mempengaruhi fungsi paru. Penelitian oleh Mawi menyatakan bahwa peningkatan tinggi badan setara dengan peningkatan nilai FEV₁ dan FVC [13].

RR Sebelum Diaphragmatic Breathing Exercise

Fungsi sistem pernapasan adalah untuk mengambil oksigen dari atmosfer ke dalam sel-sel tubuh dan untuk mentranspor karbondioksida yang dihasilkan oleh sel-sel tubuh kembali ke atmosfer [14]. Rata-rata RR lansia sebelum dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* adalah 22,71 kali/menit atau 23 kali/menit. Frekuensi napas yang normal pada lansia sehat adalah 12 sampai 18 kali per menit, sedangkan frekuensi napas pada lansia dengan gangguan kesehatan atau pada lansia yang menjalani perawatan jangka panjang adalah 16 sampai dengan 25 kali permenit [15].

Semua responden memiliki RR yang diatas rentang normalnya, yakni berkisar antara 21 kali/menit sampai 24 kali/menit. Kondisi paru-paru lansia yang elastisitasnya menurun dapat mempengaruhi kecepatan pernapasan lansia. Semakin sulit paru-paru untuk mengembang maka pernapasan akan semakin cepat. Peningkatan RR pada lansia disebabkan karena adanya peningkatan tahanan jalan napas, sehingga energi yang dibutuhkan untuk melakukan pernapasan cenderung meningkat, hal ini tampak dengan adanya penggunaan otot bantu pernapasan dan usaha untuk melakukan pernapasan pada lansia. Kompensasi yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan energi adalah dengan mempercepat pernapasan untuk menghasilkan pemenuhan oksigenasi yang adekuat, sehingga RR akan meningkat. Penelitian yang dilakukan oleh McFadden, *et al* menyatakan adanya kenaikan RR pada lansia yang telah diobservasi selama 5 minggu, rentang RR pada lansia berkisar antara 20 kali/menit sampai dengan 22 kali/menit [16].

RR Setelah Diaphragmatic Breathing Exercise

Rata-rata RR pada lansia sesudah intervensi adalah sebesar 20,71 kali/menit dengan rata-rata penurunan RR adalah sebesar 2. Dalam penelitian ini telah digunakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki dan mempertahankan fungsi pernapasan, yakni dengan melakukan latihan pernapasan *diaphragmatic breathing exercise*. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan latihan pernapasan dilakukan untuk meningkatkan ventilasi dan oksigenasi [12]. Kompliansi paru yang meningkat saat melakukan latihan pernapasan dapat menyebabkan jumlah udara yang dapat masuk

kedalam paru juga meningkat, sehingga frekuensi pernapasan pada lansia menurun.

Dalam penelitian ini didapatkan hasil bahwa frekuensi pernapasan menurun dengan kedalaman pernapasan yang meningkat. Dengan terpenuhinya kebutuhan oksigenasi pada lansia secara adekuat, maka toleransi terhadap aktivitas lansia akan meningkat. Penurunan RR setelah dilakukannya senam pernapasan membuktikan bahwa adanya perbaikan pada fungsi pernapasan. Latihan pernapasan dapat mengoptimalkan pengembangan paru dan meminimalkan penggunaan otot bantu pernapasan. Dengan melakukan latihan pernapasan secara teratur, maka lansia dapat memperbaiki fungsi pernapasannya dan memperlambat proses penurunan fungsi pernapasan pada lansia.

APE Sebelum Diaphragmatic Breathing Exercise

Kecepatan APE merupakan titik aliran tertinggi yang dapat dicapai selama ekspirasi maksimal dan merupakan gambaran adanya perubahan ukuran jalan napas [6]. Rata-rata APE lansia sebelum dilakukan *diaphragmatic breathing exercise* adalah 78,99%, dan berada pada zona kuning. Zona kuning merupakan nilai APE yang berada dalam rentang 50% sampai dengan 80%, sedangkan zona hijau merupakan nilai APE yang berada dalam rentang 80% sampai dengan 100% [17]. Zona kuning berarti mulai terjadi penyempitan pernapasan pada individu, sedangkan zona hijau berarti fungsi pernapasan yang masih baik.

Faktor yang dapat mempengaruhi nilai normal APE adalah usia, tinggi badan, jenis kelamin dan ras [18]. Penurunan fungsi pernapasan secara bertahap dimulai sejak masa awal dewasa pertengahan dan mempengaruhi struktur serta fungsi sistem pernapasan [9]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden berada pada rentang usia antara 60 tahun sampai dengan 78 tahun. Hal ini bisa mengakibatkan penurunan fisik yang terjadi kemungkinan masih dalam tahap awal, karena penurunan berbagai fungsi tubuh akan semakin parah seiring bertambahnya usia. Penelitian yang dilakukan oleh Mawi menunjukkan bahwa terjadi penurunan yang kontinu pada nilai FEV₁ dan FVC seiring peningkatan usia baik pada pria dan wanita [13].

Atrofi dan kelemahan otot pernapasan dapat mengakibatkan tahanan jalan napas meningkat sehingga terjadi penurunan aliran ekspirasi maksimal pada lansia. Dari 13

responden dengan perawatan mandiri, 7 diantaranya memiliki nilai rata-rata APE awal yang berada dalam zona hijau. Responden lansia yang tinggal di wisma dengan perawatan mandiri memiliki aktivitas fisik yang lebih banyak. Semakin banyak aktivitas yang dilakukan oleh individu maka paru-paru juga akan bekerja lebih optimal dalam memenuhi oksigenasi tubuh. Hal ini secara tidak langsung dapat melatih kelenturan otot tubuh, termasuk otot-otot pernapasan sehingga otot tidak akan menjadi kaku, serta tidak ada tahanan dalam saluran pernapasan.

Terdapat 6 lansia dengan perawatan mandiri yang memiliki nilai rata-rata APE awal yang berada dalam zona kuning. Dua diantaranya memiliki riwayat merokok yang masih dilakukan sampai sekarang. Empat responden lain yang memiliki rata-rata nilai awal APE berada dalam zona kuning. Keempat lansia tersebut memiliki usia yang lebih tua jika dibandingkan dengan responden yang lainnya, yakni diatas 70 tahun. Faktor perkembangan dan perilaku merupakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi oksigenasi [12]. Faktor perkembangan yang dimaksud adalah masa lansia, sedangkan faktor perilaku yang dimaksud dapat berupa aktivitas dan merokok.

APE Setelah Diaphragmatic Breathing Exercise

Hasil penelitian pada menunjukkan bahwa rata-rata APE pada lansia setelah dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* mengalami peningkatan menjadi 84,95%. Latihan pernapasan diafragma memiliki tujuan untuk membantu meningkatkan ventilasi secara optimal dan membuka jalan udara pada saluran pernapasan [6]. Responden dapat mengembangkan paru-parunya dengan lebih optimal, kemampuan ventilasi juga meningkat setelah melakukan latihan *diaphragmatic breathing exercise*, hal tersebut dapat menyebabkan peningkatan nilai APE.

Nilai APE yang didapatkan responden setelah melakukan *diaphragmatic breathing exercise* meliputi 11 nilai APE yang berada pada zona hijau dan 3 nilai APE yang berada pada zona kuning. Satu responden laki-laki dan satu responden perempuan yang tinggal di wisma perawatan mandiri tetap memiliki nilai rata-rata APE yang berada di zona kuning. Kondisi ini dikarenakan responden memiliki riwayat perokok berat yang masih menjadi kebiasaan sampai sekarang. Penelitian Santosa, dkk (2004) menunjukkan hasil bahwa nilai APE pada

responden yang merokok lebih kecil jika dibandingkan dengan responden bukan perokok [19].

Latihan pernapasan *diaphragmatic breathing exercise* yang dilakukan dalam penelitian ini dapat melatih otot-otot pernapasan, yakni otot diafragma. Hal ini ditunjukkan oleh meningkatnya kekuatan ekspirasi responden yang digambarkan dengan peningkatan nilai APE. Otot pernapasan yang dilatih secara teratur akan menjadi lentur dan memiliki kekuatan yang lebih besar. Semakin besar nilai APE yang dapat dicapai oleh responden, maka kemampuan paru untuk mengeluarkan udara saat ekspirasi juga semakin besar.

Pengaruh Diaphragmatic Breathing Exercise Terhadap RR

Hasil analisis menggunakan uji t dependen menunjukkan perbedaan rata-rata RR pada lansia sebelum dan sesudah dilakukannya *diaphragmatic breathing exercise* dengan *p value* (0,000) < $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut, terdapat perbedaan yang signifikan antara RR sebelum dan sesudah dilakukannya *diaphragmatic breathing exercise* pada lansia.

Latihan pernapasan *diaphragmatic breathing exercise* merupakan salah satu teknik latihan pernapasan yang menitik beratkan penggunaan otot diafragma saat melakukan pernapasan (inspirasi dan ekspirasi). Pernapasan diafragmatik bertujuan membantu menggunakan diafragma dengan benar selama pernapasan, dan bermanfaat untuk menguatkan diafragma, menurunkan kerja pernapasan dengan memperlambat frekuensi pernapasan, menurunkan kebutuhan oksigen, menggunakan kekuatan dan energi yang lebih sedikit untuk bernapas [20].

Merujuk pada hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terjadi penurunan RR pada lansia setelah dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* selama 14 kali pertemuan dengan durasi waktu 10 menit setiap kali pertemuan, dengan periode latihan 1 menit dan istirahat 2 menit. Meskipun nilai RR setelah dilakukannya *diaphragmatic breathing exercise* masih berada diatas rentang normal, namun nilai RR setelah intervensi menunjukkan adanya penurunan jika dibandingkan dengan nilai RR sebelum dilakukannya intervensi *diaphragmatic breathing exercise*.

Nilai RR yang masih berada diatas rentang normal dapat disebabkan karena faktor lain yang mempengaruhi RR responden. Faktor

lain yang ditemukan oleh peneliti adalah faktor psikologis. Dari hasil wawancara pada semua responden, penyebab stres yang dialami responden adalah keberadaan yang jauh dari keluarga, kesulitan dalam hal ekonomi, konflik keluarga, serta sering terjadinya perselisihan antar lansia di UPT PSLU. Perpindahan tempat tinggal dan perubahan kondisi kehidupan sosial pada lansia tersebut dapat menjadikan lansia tidak tenang dan dapat memicu terjadinya stress pada lansia. Beberapa masalah yang bisa terjadi pada lansia yang pindah ke panti sosial, diantaranya adalah depresi, ansietas dan frustrasi [21]. Tubuh berespon terhadap ansietas dan stress dengan cara meningkatkan frekuensi dan kedalaman pernapasan [12].

Hal lain yang dimungkinkan menjadi penyebab masih tingginya nilai RR responden setelah melakukan *diaphragmatic breathing exercise* adalah karena intensitas pelaksanaan intervensi yang masih dirasa kurang oleh peneliti. *Diaphragmatic breathing exercise* dapat dilakukan 5 – 10 menit selama 2 - 3 kali dalam sehari, lakukan dengan periode istirahat 2 menit [22]. Dalam penelitian ini, *diaphragmatic breathing exercise* hanya dilakukan sekali dalam sehari selama 10 menit. Kemungkinan nilai RR lansia akan menurun sampai pada batas normal apabila dilakukan *diaphragmatic breathing exercise* secara teratur dengan intensitas 2 sampai 3 kali sehari.

Pengaruh Diaphragmatic Breathing Exercise Terhadap APE

Hasil analisis menggunakan uji t dependen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata APE sebelum dan sesudah dilakukannya *diaphragmatic breathing exercise* dengan p value $(0,000) < \alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut, terdapat perbedaan yang signifikan antara APE sebelum dan sesudah dilakukannya intervensi *diaphragmatic breathing exercise* pada lansia.

Otot pernapasan lansia menjadi atrofi dan usaha untuk melakukan pernapasan akan bertambah dan energi yang diperlukan untuk bernapas juga bertambah, sehingga kebutuhan oksigen tubuh meningkat untuk menghasilkan energi yang lebih besar melalui proses metabolisme. Jika hal tersebut terus menerus berlangsung, maka akan terjadi kelelahan otot pernapasan dan fungsi pernapasan lansia akan semakin menurun secara bertahap.

Pernapasan menggunakan otot diafragma dapat memberikan ruang yang lebih luas untuk pengembangan paru jika dibandingkan dengan

pernapasan menggunakan otot-otot interkosta. Meningkatnya kekuatan otot ekspirasi dapat menyebabkan udara yang dikeluarkan dari dalam paru-paru akan semakin banyak, sehingga udara yang terperangkap dalam paru-paru akan berkurang. Manfaat dari latihan pernapasan diafragma adalah meningkatkan efisiensi pernapasan dengan mengurangi udara yang terperangkap dalam paru [12].

Otot diafragma yang digunakan saat inspirasi akan memipih dan mendatar sehingga memberikan ruang yang lebih luas untuk pengembangan paru. Udara akan memasuki paru-paru dan perut akan mengembang karena penggunaan otot diafragma ketika melakukan *diaphragmatic breathing exercise*. Otot-otot abdomen akan membantu pengeluaran udara saat ekspirasi dan memberikan kekuatan yang lebih besar untuk pengosongan paru [20]. Dengan demikian, kekuatan ekspirasi akan bertambah dan menaikkan nilai APE setelah latihan. Aliran ekspirasi maksimum jauh lebih besar apabila paru terisi dengan volume udara yang besar dari pada bila keadaan paru hampir kosong [23].

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa selisih rata-rata nilai APE sebelum dan sesudah dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* adalah sebesar 5,964. Hal ini menunjukkan adanya perubahan yang bermakna pada nilai APE setelah diberikannya intervensi *diaphragmatic breathing exercise*.

Simpulan dan Saran

Nilai rata-rata RR sebelum dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* adalah 23 kali/menit, dan rata-rata setelah dilakukan intervensi adalah 21 kali/menit. Nilai rata-rata APE sebelum dilakukan intervensi *diaphragmatic breathing exercise* adalah 78,99%, dan rata-rata setelah dilakukan intervensi adalah 84,95%. Ada pengaruh *diaphragmatic breathing exercise* terhadap fungsi pernapasan (RR dan APE) pada lansia di UPT PSLU Kabupaten Jember dengan (p value $0,000 < 0,05$), dengan hasil penelitian terjadi penurunan rata-rata RR sebesar 2 kali/menit dan penurunan rata-rata APE sebesar 5,96%.

Saran yang diberikan untuk lansia adalah lansia sebaiknya dapat menerapkan *diaphragmatic breathing exercise* secara teratur 2 – 3 kali sehari dengan durasi waktu 10 menit setiap kali latihan agar dapat memperlambat proses penurunan fungsi pernapasan dan memperbaiki kondisi fungsi pernapasan pada lansia. Lansia dapat menghentikan latihan

apabila merasa lelah di tengah-tengah latihan dan melanjutkan lagi setelah 2 menit istirahat.

Daftar Pustaka

- [1] Potter PA, Perry AG. Buku ajar fundamental keperawatan: konsep, proses, dan praktik. Volume 1. Edisi 4. Jakarta: EGC; 2005.
- [2] Nugroho W. Keperawatan gerontik dan geriatrik. Jakarta: EGC; 2008.
- [3] Indonesia. Kemenkes RI. Gambaran kesehatan lanjut usia di Indonesia [Internet]; 2013. [cited: 2014 Januari 16]. Available from: <http://www.depkes.go.id/downloads/Buletin%20Lansia.pdf>
- [4] Azizah ML. Keperawatan lanjut usia. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2011.
- [5] Sharma G, Goodwin J. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. Journal of Clin Interv Aging. [Internet]. 2006 Sept [cited: 2013 March 11]; Vol. 1, No.3: 253–260. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2695176/>
- [6] Andarmoyo S. Kebutuhan dasar manusia (oksigenasi): konsep, proses dan praktik keperawatan. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2012.
- [7] Maryam SR, Ekasari MF, Rosidawati, Jubaedi A, Batubara I. Mengenal usia lanjut dan perawatannya. Jakarta: Salemba Medika; 2008.
- [8] Muttaqin A. Asuhan keperawatan klien dengan gangguan sistem pernafasan. Jakarta: Salemba Medika; 2008.
- [9] Smeltzer SC, Bare BG. Buku ajar keperawatan medikal bedah. Volume 1. Edisi 8. Jakarta: EGC; 2002.
- [10] Indriana Y, Febrianti I. Perbedaan religiolitas lansia yang tinggal di panti dan di rumah sendiri. Tesis. Semarang: Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro. [Internet]. 2010. [cited: 2013 Mei 7]. Available from: http://eprints.undip.ac.id/34710/1/perbedaan_religiositaslansia.pdf.
- [11] Wilmoth JM, Ferraro KF. Gerontology: perspective and issues. New York: Springer Publishing Company; 2009.
- [12] Potter PA, Perry AG. Buku ajar fundamental keperawatan: konsep, proses, dan praktik, Volume 2. Edisi 4. Jakarta: EGC; 2005.
- [13] Mawi M. Nilai rujukan spirometri untuk lanjut usia sehat. Jurnal Universa Mediana. [Internet]. 2005 Sept [cited: 2014 Maret 17]; Vol. 24, No. 3. Available from: [http://www.univmed.org/wp-content/uploads/2011/02/martiem\(2\).pdf](http://www.univmed.org/wp-content/uploads/2011/02/martiem(2).pdf)
- [14] Sloane E. Anatomi dan fisiologi untuk pemula. Jakarta: EGC; 2003.
- [15] Williams ME. Geriatric physical diagnosis: a guide to observation and assessment. United States of America: Mc. Farland Company Publisher; 2008.
- [16] McFadden JP, Price RC, Eastwood HD, Briggs RS. Raised respiratory rate in elderly patients : a valuable physical sign. British Medical Journal. [Internet]. 1982 Feb [cited: 2014 April 26]; Volume 284. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1496225/pdf/bmjcre.d00595-0020.pdf>
- [17] Siregar FZ. Perbandingan arus puncak ekspirasi sebelum dan sesudah latihan fisik pada anak obesitas dan tidak obesitas. Tesis. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara. [Internet]. 2007. [cited: 17 November 2013]. Available from: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/1234567896288/1/Febrina1.pdf>
- [18] American Lung Association. Measuring your peak flow rate. [Internet]. Chicago: American Lung Association; 2002 [cited: 2014 April 27]. Available from: <http://www.lung.org/assets/video/colorbox/pdfs/peak-flow-meter.pdf>.
- [19] Santosa S, Purwito J, Widjaja JT. Perbandingan nilai arus puncak ekspirasi antara perokok dan bukan perokok. JKM. [Internet]. 2004 Feb [cited 2014 April 27]; Vol.3, No.2. Available from: <http://cls.maranatha.edu/khusus/ojs/index.php/jurnalkedokteran/article/view/47/pdf>
- [20] The Cleveland Clinic Foundation. Diaphragmatic breathing. [Internet]. Ohio: The Cleveland Clinic Foundation; 2013. [cited: 2013 Nophember 17] Available from: <http://www.cchs.net/health/healthinfo/docs/2400/2409.asp?index=9445>.
- [21] Stanley M, Beare PG. Buku ajar keperawatan gerontik. Jakarta: EGC; 2006.
- [22] Bandy WD, Sanders B. Therapeutic exercise for physical therapist assistants. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins; 2008.
- [23] Guyton AC, Hall JE. Buku ajar fisiologi kedokteran. Edisi 11. Jakarta: EGC; 2007.