



## Pengaruh Pemberian Nebulizer Dan *Deep Breathing Exercise* Terhadap Perubahan Saturasi Oksigen Pada Pasien PPOK Di RS Paru Jember

Moh. Mujibus Sauqi<sup>1</sup>, Angria Pradita<sup>1</sup>, Rachma Putri Kasimbara<sup>1</sup>, Nurul Halimah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi Sarjana Fisioterapi, Fakultas Teknologi Sains dan Kesehatan, ITSK RS Dr. Soepraoen Kesdam V/Brawijaya, Malang, Indonesia

### INFORMASI

Korespondensi:  
[moejeebila@gmail.com](mailto:moejeebila@gmail.com)  
[pradita@itsk-soepraoen.ac.id](mailto:pradita@itsk-soepraoen.ac.id)



**Keywords:**  
 Nebulizer, Deep Breathing Exercise, Oxygen Saturation, COPD

### ABSTRACT

**Objective:** Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a respiratory disease indicated by airflow limitation due to airway abnormalities. This study aims to identify the effect of giving a nebulizer and deep breathing exercise to changes in oxygen saturation of COPD patients.

**Methods:** This study has 20 respondents using a sampling technique that is purposive sampling. This research design uses a quasi-experimental type with a one group pretest and posttest approach.

**Results:** The result in this study, there is an effect of giving a nebulizer and deep breathing exercise to changes in oxygen saturation of COPD patients at Paru Jember Hospital with  $p\text{-value} = 0.001$  ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** 1. The average oxygen saturation before giving a nebulizer and deep breathing exercise to COPD patients is 92.70

2. The average oxygen saturation after giving a nebulizer and deep breathing exercise to COPD patients at Jember Lung Hospital is 94.05

3. There is an effect of giving a nebulizer and deep breathing exercise to changes in oxygen saturation of COPD patients at Jember Lung Hospital with  $p\text{-value} = 0.001$  ( $p < 0.05$ )

## PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) ialah penyakit pernafasan yang diindikasikan dengan keterbatasan aliran udara akibat dari kelainan saluran nafas yang ditandai dengan indikasi sesak nafas (*dyspnea*), batuk dan produksi dahak. PPOK adalah salah satu penyakit utama yang mengakibatkan kematian populasi di dunia, namun kondisi ini bisa dicegah dan diobati. Salah satu gejalanya adalah pernafasan persisten yang ditandai dengan keterbatasan aliran udara yang disebabkan oleh pejanan partikel ataupun gas bahaya dan dipengaruhi oleh faktor penjamu termasuk perkembangan paru abnormal (GOLD, 2021).

Dilansir dari laman *World Health Organization* (WHO) menyebutkan bahwasanya Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) ialah pemicu hilangnya nyawa ke 3 terbanyak di bumi. Pada tahun 2019, WHO mencatat sebanyak 3,23 juta kematian akibat dari merokok sebagai penyebab utamanya (WHO, 2021). Dilansir dari laman Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (2020) secara epidemiologi diperkirakan pada tahun 2060 jumlah prevalensi PPOK bakal terus bertambah seiring dengan naiknya jumlah angka orang yang merokok. Berlandaskan data riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2013, prevalensi PPOK di Indonesia dengan persentase 3,7% ataupun berkisar 9,2 juta jiwa individu menderita PPOK (Kemenkes, 2021). Berdasarkan data rekam medis kunjungan pasien rawat inap di RS Paru Jember tahun 2020, PPOK berada di urutan ke-8 dengan jumlah 251 kasus (6,53 %) dari 10 diagnosa penyakit terbanyak yang ditangani di Rumah Sakit Paru Jember (Data sekunder RS Paru Jember, 2020)

Pasien PPOK identik dengan obstruksi jalan napas maupun turunnya manfaat paru-paru guna melaksanakan pertukaran oksigen dan karbondioksida yang ditandai dengan *sianosis*, *hipoksemia*, penurunan konsentrasi dan perubahan *mood*. Kondisi ini berakibat pada penurunan saturasi oksigen yang menyebabkan presentasi ikatan hemoglobin dan oksigen dalam arteri mengalami penurunan hingga <85 % (Mertha, Putri and Suardana, 2018).

Saturasi oksigen ialah presentasi kandungan oksigen dalam arteri yang berikat dengan hemoglobin. Nilai saturasi oksigen normal yang diukur dengan *pulse oxymetri fingertip* adalah berkisar antara 95 % - 100 % (Tunik and Yuswantoro, 2020). Meskipun pengukuran saturasi oksigen dengan *pulse oxymetri fingertip* masih dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah hipotermia, anemia dan gangguan fungsi jantung dan pembuluh darah tetapi masih

bisa dilakukan sebagai metode yang *applicable* guna mendiskripsikan permasalahan pertukaran gas dalam paru-paru. Saturasi oksigen dalam batas normal ialah kriteria untuk menilai pertukaran gas dalam paru tak mengalami kerusakan (Tunik and Yuswantoro, 2020).

Dalam perawatan pasien PPOK salah satu pengobatan yang digunakan adalah dengan pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise*. Menurut Pratyana dalam jurnal Kuswardani (2017), *Nebulizer* ialah alat yang dipakai mengubah obat dari bentuk cair kebentuk partikel aerosol. Dimana pasien disarankan untuk menghirup uap aerosol melalui hidung dan dikeluarkan melalui mulut. Manfaat dari terapi *nebulizer* ini ialah untuk mengembalikan kondisi spasme bronkus (Kuswardani, Purnomo and Amanati, 2017).

Selain pemberian terapi *nebulizer*, pemberian *deep breathing exercise* juga sangat penting untuk menaikkan ventilasi paru agar kapasitas vital paru meningkat hingga bisa mengoptimalkan proses difusi. *Deep Breathing Exercise* adalah pelatihan otot pernafasan tipe abdominal dan bernapas dengan *pursed lips breathing*. Latihan pernafasan tersebut bisa mengembangkan kemampuan pernafasan dengan meminimalisir udara yang terjebak dan meminimalisir kerja pernafasan (Mertha, Putri and Suardana, 2018).

Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise* terhadap perubahan saturasi oksigen pada penderita PPOK di RS Paru Jember dengan hipotesa jika nilai p-value < 0,05 maka HO ditolak dan H1 diterima. Artinya, pengaruh pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise* terhadap perubahan saturasi oksigen pada penderita PPOK di RS Paru Jember.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment* dengan menggunakan pendekatan *one group pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada bulan September 2022. Variabel independen dalam penelitian ini adalah terapi *nebulizer* dan *deep breathing exercise*, dan variabel dependen adalah saturasi oksigen pasien. Jumlah sampel penelitian ini sebanyak 20 responden, menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria inklusi pasien PPOK, jenis kelamin pria serta wanita, umur 45 – 65 tahun, saturasi oksigen 90 % - 95 %, bersedia menjadi responden, mampu diajak komunikasi. Kriteria eksklusi antara lain pasien dengan kelainan penyakit jantung, penurunan kesadaran, pasien dengan *tachicardy*. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data primer.

## HASIL

Hasil penelitian ini disajikan karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dan usia. Tabel 1 membahas tentang karakteristik responden yang menunjukkan mayoritas jenis kelamin responden sebagian besar adalah laki-laki (60%) dan berusia 56-65 tahun (75%). Tabel 2 membahas data khusus responden tentang identifikasi saturasi oksigen sebelum dan setelah pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise* pasien PPOK.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Parameter	Jumlah	Prosentase
Jenis kelamin	Laki-laki	12	60%
	Perempuan	8	40%
Usia	45-55 tahun	5	25%
	56-65 tahun	15	75%

Tabel 2. Identifikasi saturasi oksigen sebelum dan setelah pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise*

Saturasi oksigen	Mean	Min	Maks	Standart deviasi
Pre	92,70	90	95	1,454
Post	94,05	91	98	2,038

Tabel 3. Menunjukkan hasil nilai signifikansi *Paired T Test* adalah  $0,001 < \alpha (\alpha = 0,05)$ , maka ada pengaruh pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise* terhadap perubahan saturasi oksigen pasien PPOK di RS Paru Jember.

Pengaruh pemberian <i>nebulizer</i> dan <i>deep breathing exercise</i>	Statistik
Standart deviasi	1,498
Signifikansi <i>Paired T Test</i>	0,001

## PEMBAHASAN

Berdasarkan data dapat diketahui bahwa nilai rerata saturasi oksigen sebelum pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise* pasien PPOK di RS Paru Jember adalah 92,70 dengan nilai minimum 90 dan nilai maksimum 95 serta nilai standart deviasi 1,498.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2021) saturasi oksigen pasien sebelum dilakukan penerapan terapi *nebulizer* dan fisioterapi dada adalah 94%. Penelitian yang dilakukan oleh Mertha (2018) saturasi oksigen pasien PPOK pada kelompok perlakuan sebelum diberikan *deep breathing exercise* di IGD RSUD Sanjiwani Gianyar tahun 2018

adalah 89,8%. Penelitian Nurmayanti (2019) rata-rata saturasi pasien PPOK kelompok perlakuan sebelum dilakukan fisioterapi dada, batuk efektif dan *nebulizer* adalah 92,3%.

Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) ialah penyakit pernafasan yang diindikasikan dengan keterbatasan aliran udara akibat dari kelainan saluran nafas sehingga menyebabkan gejala sesak nafas (*dyspnea*), batuk dan produksi dahak. PPOK adalah salah satu penyakit utama yang mengakibatkan kematian populasi di dunia, namun kondisi ini bisa dicegah dan diobati. Salah satu gejalanya adalah pernafasan persisten yang ditandai dengan keterbatasan aliran udara yang disebabkan oleh pejanan partikel ataupun gas bahaya dan dipengaruhi oleh faktor penjamu termasuk perkembangan paru abnormal (GOLD, 2021).

Berdasarkan data karakteristik responden, sebagian besar responden mempunyai usia 56-65 tahun sebesar 15 responden (75%). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2021) mengatakan bahwa faktor risiko untuk terkena PPOK meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Sistem kardiorespirasi pada usia di atas 50 tahun akan mengalami penurunan daya tahan. Penurunan ini terjadi karena pada organ paru, jantung dan pembuluh darah mulai menurun fungsinya. Fungsi paru mengalami kemunduran dengan semakin bertambahnya usia yang disebabkan elastisitas jaringan paru dan dinding dada makin berkurang sehingga sulit bernapas. Akibat dari kerusakan pada jaringan paru akan terjadi obstruksi bronkus kecil yang mengalami penutupan atau obstruksi awal fase ekspirasi.

Saturasi oksigen yang dibawah nilai normal sebelum dilakukan intervensi pada pasien PPOK dengan sesak napas akan mengalami penyempitan jalan napas sehingga menyebabkan pengembangan paru yang tidak optimal, terjadinya pertambahan ruang rugi dan penurunan difusi oksigen yang akan berdampak pada penurunan saturasi oksigen (Sheerwood, 2016). Penurunan kapasitas vital paru menyebabkan kecilnya perbedaan gradien tekanan gas oksigen dalam alveoli dengan kapiler (Koes, 2014). Pada pasien PPOK terjadi resistensi saluran napas meningkat sehingga harus diciptakan gradien tekanan yang lebih besar untuk mempertahankan kecepatan aliran udara yang normal. Penurunan tekanan oksigen alveoli yang lebih kecil dari tekanan gas oksigen dalam paru ini menyebabkan terjadinya penurunan difusi oksigen

yang dapat dilihat secara sederhana melalui penurunan saturasi oksigen.

Menurut asumsi peneliti, pasien dengan PPOK mengalami penyempitan jalan nafas dan terjadi pengembangan paru yang tidak maksimal, ini akan berdampak pada terjadi ketidakseimbangan pertukaran gas dalam paru dan mengalami penurunan difusi oksigen yang akan menyebabkan turunnya kadar oksigen dalam darah pada pasien dengan PPOK. Pada pasien dengan usia tua akan meningkatkan terjadinya penurunan kadar saturasi oksigen karena terjadi penurunan elastisitas otot paru yang menyebabkan penurunan asupan oksigen

Berdasarkan data dapat diketahui bahwa nilai rerata saturasi oksigen setelah pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise* pasien PPOK di RS Paru Jember adalah 94,05 dengan nilai minimum 91 dan nilai maksimum 98 serta nilai standart deviasi 2,038.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mertha (2018) saturasi oksigen pasien PPOK pada kelompok perlakuan setelah diberikan *deep breathing exercise* di IGD RSUD Sanjiwani Gianyar tahun 2018 adalah 92,2%. Penelitian Setiawan (2021) saturasi pasien PPOK setelah dilakukan nebulizer dan fisioterapi dada adalah 97%. Penelitian Nurmawanti (2019) rerata saturasi oksigen pasien setelah dilakukan fisioterapi dada, batuk efektif dan nebulizer adalah 96,3%

Menurut Pratyana (2011) dalam Kuswardani (2017), Nebulizer ialah alat yang berfungsi mengubah bentuk obat cair menjadi partikel aerosol yang amat berguna jika dihirup dan dimasukkan kedalam paru-paru. Efek dari pemberian obat dengan alat nebulizer ini adalah untuk mengurangi broncho spasme. Menurut Agus (2018) menyebutkan bahwa terapi nebulizer dengan memakai oksigen sebagai produsen uap, masih tepat guna pada perubahan suara napas dari *tachypne* menjadi *eupnea*, bisa menaikkan saturasi oksigen dalam darah dan menurunkan *respiratory rate* (RR), serta perubahan pola napas dari *rhonchi/wheezing* menjadi vesikuler.

*Deep Breathing Exercise* yakni terapi pernapasan dalam tipe abdominal dengan menggunakan teknik bernapas *pursed lips breathing*. Teknik ini berfungsi untuk menaikkan ketepatan pernapasan dengan meminimalisir udara yang terjebak dan meminimalkan kinerja pernapasan (Mertha, Putri and Suardana, 2018). *Deep breathing exercise* ialah tehnik

latihan pernapasan dalam dan secara lambat dengan menggunakan otot diafragma yang mengakibatkan abdomen terangkat sehingga terjadi pengembangan dada (Nurmawanti *et al.*, 2019).

Merutut asumsi peneliti, terjadi peningkatan saturasi oksigen pada penderita PPOK setelah dilakukan *nebulizer* dan *deep breathing exercise* karena obat akan bekerja langsung pada saluran pernafasan yang akan membuka jalan nafas lebih lebar dan mencairkan sekret yang menutupi jalan nafas sehingga dapat meningkatkan asupan oksigen dan dapat meningkatkan saturasi. *Deep breathing exercise* akan meningkatkan masuknya udara dalam paru dan meningkatkan pengembangan udara dalam paru sehingga akan meningkatkan asupan kadar oksigen

Berdasarkan data dapat diketahui bahwa nilai signifikasi *Paired T Test* adalah  $0,001 < \alpha$  ( $\alpha = 0,05$ ), maka ada pengaruh pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise* terhadap perubahan saturasi oksigen pasien PPOK di RS Paru Jember.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mertha (2018) hasil uji dari *paired samples t test* mendapatkan perbedaan rata-rata nilai saturasi pasien PPOK pada kelompok perlakuan sebelum dan setelah pemberian *deep breathing exercise* mengalami peningkatan sebesar 5,1%. Uji statistik didapatkan *p value* sebesar 0,001 ( $p < 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh pemberian *deep breathing exercise* terhadap saturasi oksigen pada pasien PPOK di IGD RSUD Sanjiwani Gianyar tahun 2018. Penelitian setiawan (2021) Penerapan fisioterapi dada dan nebulizer dapat meningkatkan saturasi oksigen pasien PPOK (94% menjadi 96%). Penelitian yang dilakukan oleh Nurmawanti (2019) Hasil statistik uji *Wilcoxon* untuk nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ). Kesimpulan, ada pengaruh pemberian fisioterapi dada, batuk efektif dan nebulizer terhadap peningkatan saturasi oksigen dalam darah sebelum dan sesudah intervensi pada pasien PPOK. Penelitian Astriani (2020) terdapat pengaruh teknik clapping dan vibrasi terhadap peningkatan saturasi oksigen pasien PPOK dengan nilai signifikasi uji *Wilcoxon* adalah 0,000.

*Deep breathing exercise* bisa menaikkan tekanan intra abdomen supaya paru bisa berkembang dengan optimal sehingga sanggup menaikkan kapasitas vital yang menyebabkan kian besar juga muatan jumlah gas yang bisa berdifusi melalui membran alveolus. Hal ini berakibat kian berkembangnya ikatan oksihemoglobin

pada sel darah merah dalam pembuluh darah arteri hingga menaikkan saturasi oksigen (Mertha, Putri and Suardana, 2018). Sherwood (2016) dalam Mertha (2018) menyatakan bahwa *deep breathing exercise* bisa mengakibatkan perubahan volume intratorakal sejumlah 75% dalam kurun waktu inspirasi. Ketika inspirasi, terdapat keadaan menurunnya otot diafragma dan iga terangkat sebab kontraksi sebagian otot. Otot *sternokleidomastoideus* mengangkat sternum keatas otot *serratus anterior*, *skaleus* dan *interkostalis eksternus* mengangakat iga. Ketika thorak mengembang, paru-paru bakal dipaksa untuk mengembang pula, yang berakibat tekanan intrapleura turun dari 756 mmHg pada 754 mmHg. Di waktu yang sama tekanan intrapulmonal mengalami penurunan pula dari 760 mmHg pada 759 mmHg sehingga, gradien tekanan transmural berkembang mengakibatkan udara masuk ke alveoli.

Pemberian terapi *nebulizer* ialah memberi obat langsung pada saluran nafas dengan mekanisme perubahan obat cair ke partikel aerol yang dihirup. Keuntungan pemberian *nebulizer* ini yakni obat dapat berkinerja langsung terhadap saluran nafas, onset kerja obat lebih cepat dan dosis yang dipakai relatif kecil, dan dampak yang ditimbulkan juga kecil sebab konsentrasi obat di dalam darah rendah (Nurmayanti *et al.*, 2019). Partikel erosol yang dihasilkan nebulizer memiliki ukuran 1-8  $\mu\text{m}$ . Hal ini berkaitan dengan ukuran partikel yang bisa masuk hingga dalam alveolus. Dalam alveolus ada makrofag dan sel-sel yang menjadi bagian penting dalam mekanism pertahanan paru. Sel-sel itu aktif melaksanakan fagositosis dan memakan bakteri ataupun mikroorganism yang dilakukan inhalasi (Setiawan, Purwono and Keperawatan Dharma Wacana Metro, 2021). Menurut Agus (2018) dalam Nurmayati (2019) menyebutkan bahwa terapi nebulizer dengan memakai oksigen sebagai produsen uap, masih tepat guna pada perubahan suara napas dari *tachypne* menjadi *eupnea*, bisa menaikkan saturasi oksigen dalam darah dan menurunkan *respiratory rate* (RR), serta perubahan pola napas dari *rhonchil/wheezing* menjadi vesikuler. Pemberian terapi *nebulizer* bertujuan untuk (Yanti, 2016) : mengencerkan sekret/dahak agar mudah dikeluarkan, melebarkan jalan napas sehingga dapat mengurangi sesak napas, melembabkan selaput lendir pada saluran pernapasan bagian atas, memperbaiki pertukaran gas dalam paru, dan mengobati peradangan saluran napas bagian atas.

Menurut asumsi peneliti, *nebulizer* dan *deep*

*breathing exercise* berdampak positif kepada pasien yang mengalami sumbatan seperti yang terjadi pada pasien PPOK. Nebulizer akan mengencerkan dahak pada pasien, melebarkan jalan nafas dan akan memperbaiki keseimbangan dalam pertukaran gas. Sementara *deep breathing exercise* akan menimbulkan pelepasan pertukaran gas yang maksimal sehingga tidak ada udara yang tertinggal saat melakukan ekspirasi. Pasien PPOK akan dapat mengoptimalkan proses ventilasi sehingga menjadi lebih kuat dan dapat menaikkan kadar oksigen dalam darah. Nafas dalam dan lambat dapat mengontrol otot pernafasan untuk meningkatkan tekanan pada jalan nafas waktu ekspirasi sehingga dapat menurunkan jumlah udara yang terperangkap.

## KESIMPULAN

1. Rerata saturasi oksigen sebelum pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise* pasien PPOK di RS Paru Jember adalah 92,70.
2. Rerata saturasi oksigen setelah pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise* pasien PPOK di RS Paru Jember adalah 94,05
3. Ada pengaruh pemberian *nebulizer* dan *deep breathing exercise* terhadap perubahan saturasi oksigen pasien PPOK di RS Paru Jember dengan nilai p-value = 0,001 ( $p < 0,05$ ).

## SARAN

Bagi praktisi fisioterapi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan informasi tambahan berbasis data dan teori untuk meningkatkan mutu pelayanan fisioterapi dengan cara membuat standart prosedur dalam melakukan nebulizer dan *deep breathing* khususnya pada pasien PPOK.

Bagi Institusi

Penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan berbasis teori untuk meningkatkan kemampuan dan ketrampilan untuk meningkatkan mutu pendidikan program studi fisioterapi.

Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam penanganan pasien PPOK dan selalu melakukan konsultasi kepada tenaga kesehatan dalam melakukan treatment pada pasien PPOK

## DAFTAR PUSTAKA

- Amira Permata Sari Tarigan and Juliandi (2018). Pernafasan Pursed Lip Breathing Meningkatkan Saturasi Oksigen Penderita Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) Derajat II'. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 1(2), pp. 39–46.
- Astriani, N.M.D.Y., Dewi, P.I.S. and Yanti, K.H. (2020). Relaksasi Pernafasan dengan Teknik Ballon Blowing terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen pada Pasien PPOK. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 3(2), pp. 426–435.
- Bakhtiar, A. and Tantri, R.I.E. (2019). Faal Paru Dinamis. *Jurnal Respirasi*, 3(3), p. 89.
- Basuki, N. and Setiawan (2014). Peningkatan Kemampuan Fungsional Penderita PPOM Melalui Program Rehabilitasi Paru Di Rumah Sakit Dan Di Rumah. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*, 3, pp. 57–63.
- Fadlilah, S., Hamdani Rahil, N. and Lanni, F. (2020). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Darah Dan Saturasi Oksigen Perifer (Spo<sub>2</sub>). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, (Spo 2), pp. 21–30.
- GOLD,(2021) 'Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD. Updated 2021. <http://www.goldcopd.org>. Accessed January 2022.'
- Jardim, J.R., Camelier, A. and Lundgren, F. (2020). Global strategy for diagnosis, management and prevention of copd 2020 update. *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*, 1(s/n), pp. 1–141.
- Khotimah, S. (2015). *Modul fisioterapi pada kardiopulmonal*. STIKES AISYIAH. Yogyakarta.
- Koes, I. (2014). Epidemiologi Penyakit Menular dan Tidak Menular. Bandung: Alfabeta
- Kuswardani, K., Purnomo, D. and Amanati, S. (2017). Pengaruh Nebulizer, Infra Red dan Chest Therapy terhadap Asma Bronchiale. *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi*, 1(1), pp. 49–56.
- Mertha, I.M., Putri, P.J.Y. and Suardana, I. ketut (2018). Pengaruh Pemberian Deep Breathing Exercise Terhadap Saturasi Oksigen Pada Pasien PPOK. *Jurnal Gema Keperawatan*, (1), pp. 1–9.
- Nurmayanti, N. *et al.* (2019). Pengaruh Fisioterapi Dada, Batuk Efektif dan Nebulizer terhadap Peningkatan Saturasi Oksigen dalam Darah pada Pasien PPOK. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 3(1), pp. 362–371.
- Oemiyati, R. (2013). Kajian Epidemiologis Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK). Jakarta: Kemenkes RI
- Samosir, N.R. *et al.* (2018). Pengaruh Pemberian Pursed Lips Breathing dan Six Mminute Walking Test Dengan Infra Red dan Six Minute Walking Test Dapat Meningkatkan Kualitas Hidup Pada Kondisi Penyakit Paru Obstruksi Kronik. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi (JIF)* Volume 1 nomor 02
- Setiawan, A., Purwono, J. and Keperawatan Dharma Wacana Metro, A. (2021). Penerapan Fisioterapi Dada Dan Nebulizer Dalam Meningkatkan Saturasi Oksigen Pada Pasien PPOK, *Jurnal Cendikia Muda*, 1(1).
- Sherwood, L. (2016) Fisiologi manusia dari sel ke sistem
- Sugiyono (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanto, A.D. (2021). Permasalahan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) Pada Pekerja. *Jurnal Respirologi Indonesia*, Volume 41(1), pp. 64–73.
- Trisliatanto, D. (2019). *Metodologi Penelitian ; Panduan Lengkap Penelitian dengan Mudah*. I. Yogyakarta.
- Tunik, N.R. and Yuswantoro, E. (2020). Pengaruh Breathing Relaxation Dengan Teknik Ballon Blowing Terhadap Saturasi Oksigen Pasien PPOK. *Jurnal Pendidikan Kesehatan*. Volume 9(2), pp. 193–199.
- Wang, X. *et al.* (2017). ChestX-ray8: Hospital-scale Chest X-ray Database and Benchmarks on Weakly-Supervised Classification and Localization of Common Thorax Diseases. *Computer Vision Foundation*. pp. 2097–2106.
- Yanti, L. (2016). *Modul Praktikum ; Keperawatan Medikal Bedah I: Nebulizer*. Palembang: Akademi Keperawatan Kesdam II/SWJ.
- Yusuf, F. (2018). Uji Validitas Dan Reabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7 No. 1.