

THE EFFECT OF BUTEKYO BREATHING TECHNIQUE ON PEAK EKSPIRATORY FLOW (PEF) AND OXYGEN SATURATION IN ASTHMA PATIENTS: CASE REPORT



Alvina Oktaviani^{1*}, Nuriya Nuriya¹, Arif Setyo Upoyo¹
¹Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, Jenderal Soedirman University, Purwokerto

ABSTRACT

Introduction: Asthma is one of the most frequently occurring chronic diseases and can be experienced by people of all ages. In asthma patients, problems with less effective airway clearance can arise due to airway spasm. The main management of asthma is maintaining asthma control using asthma management interventions. This case report aims to determine the effect of the butekyo breathing technique on peak expiratory flow (PEF) and oxygen saturation in asthma patients. **Purpose:** This systematic review aims to determine the effect of the butekyo breathing technique on peak expiratory flow (PEF) and oxygen saturation in asthma patients. **Methods:** Implementation is carried out based on Evidence Based Practice (EBP). The EBP found concluded that the butekyo breathing technique is a nursing intervention that can be used as an asthma management intervention. Butekyo breathing technique intervention was carried out twice a day for 14 consecutive days. Evaluation of results obtained from monitoring peak expiratory flow (PEF) values using a peak flow meter and oxygen saturation using oxymeter. **Discussion:** Based on the results of measuring the peak expiratory flow (PEF) value, the APE value before the Butekyo breathing intervention was carried out was an average of 80% to 137.5%. The highest oxygen saturation value appeared at 98%. **Conclusion:** The results of the implementation that has been carried out are in accordance with evidence based practice (EBP), namely that the butekyo breathing technique has an effect on increasing APE. Patients who had moderate category asthma experienced an increase in peak expiratory flow of 57.5%.

Keywords: Peak expiratory flow, asthma, butekyo breathing technique.

Citation: Oktaviani A, Putri NJ, Upoyo AS. 2024 Case Study: The Effect Of Butekyo Breathing Technique On Peak Ekspiratory Flow (PEF) And Oxygen Saturation In Asthma Patients. *International Journal Of Biomedical Nursing Review*.

INTRODUCTION

Kesehatan merupakan bagian dari penerapan pembangunan global dan menjadi salah satu aspek yang akan dicapai melalui program *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada tahun 2030 mengenai kontaminasi dan polusi air, udara, tanah. Kontaminasi dari polusi udara yang menjadi perhatian baru di SDGs mengenai faktor penyebab gangguan pernapasan misalnya asma (Kemenkes 2015, Pangesti & Andoko 2023). Mortalitas dan morbiditas penyakit asma masih cenderung tinggi sebanyak 80% di negara berkembang. Menurut *World Health Organization* (WHO) yang bekerja sama dengan *Global Astma Network* (GAN) memprediksikan saat ini jumlah pasien asma di dunia mencapai 334 juta orang, perkiraan angka ini terus

mengalami peningkatan sebanyak 400 juta orang pada tahun 2025. Jumlah ini dapat meningkat lebih besar mengingat asma merupakan penyakit yang *un-derdiagnosed*. (GAN 2014).

Asma merupakan salah satu penyakit kronik yang paling sering muncul serta dapat dialami oleh berbagai kalangan usia (Smeltzer 2018). *Global Initiative for Asthma* (GINA) membenarkan bahwa asma menjadi masalah kesehatan global serius yang dialami oleh semua kelompok usia dengan peningkatan prevalensi di banyak negara berkembang dan menjadi penyakit heterogen, biasanya ditandai dengan peradangan saluran napas kronis yang umum dan berpotensi serius (GINA 2016). Gejala asma adalah gangguan pernapasan (sesak),

^{1*} Correspondence Author :
Alvina Oktaviani; Department of
Nursing, Faculty of Health
Sciences, Jenderal Soedirman
University, Purwokerto.
Alvina.o@mhs.unsoed.ac.id

Received : 02-03-2024
Approved: 20-03-2024
Published: 18-04-2024

batuk produktif terutama pada malam hari atau menjelang pagi, dan dada terasa tertekan. Gejala tersebut memburuk pada malam hari, adanya alergen (seperti debu, asap rokok) atau saat sedang menderita sakit seperti demam (Smeltzer 2018).

Hiperventilasi terjadi karena mengembangkannya tingkat kedalaman pernapasan melebihi batas normal sehingga memperburuk sistem pernapasan karena terjadi kehilangan karbondioksida secara progresif. Gejala-gejala yang muncul pada penderita asma dapat memunculkan masalah keperawatan seperti bersihan jalan napas tidak efektif, pola napas tidak efektif, gangguan pertukaran gas, keletihan, hingga hipertermia. Banyaknya masalah yang muncul memerlukan penatalaksanaan yang sesuai untuk mengatasi masalah tersebut.

Menurut Bateman et al (2008), penatalaksanaan asma yang utama adalah mempertahankan kontrol asma dengan pendekatan manajemen asma. Namun saat ini pasien asma lebih banyak menerima terapi medis menggunakan terapi farmakologi dibandingkan dengan terapi non farmakologi. Terapi farmakologi yang diberikan biasanya berupa bronkodilator dan kortikosteroid (Sutrisna et al. 2019). Penggunaan terapi farmakologi jangka panjang memiliki efek samping meningkatkan enzim hati, sakit kepala, mual, supresi adrenal, osteopenia, dan kematian (Ducharme & Chauhan 2013). Banyaknya obat-obatan yang dibutuhkan berdampak besar pada aspek ekonomi (Masoli et al., 2004 dalam Sutrisna et al. 2019). Sekitar 16,1 miliar dolar biaya yang dikeluarkan untuk perawatan. Asma juga menyebabkan penderita kehilangan pekerjaan akibat mengalami kekambuhan (Dal Negro et al, 2007 dalam Sutrisna et al. 2019).

Banyaknya permasalahan yang dialami penderita asma memerlukan solusi yang tepat selain pengobatan farmakologi sebagai terapi untuk membantu mengurangi gejala asma. Terapi yang dapat dilakukan adalah teknik pernapasan. Salah satu metode teknik pernapasan yang dikembangkan untuk memperbaiki cara bernapas pada pasien asma adalah teknik pernapasan buteyko. Teknik pernapasan buteyko adalah sebuah teknik pernapasan yang dikembangkan oleh Profesor Konstantin Buteyko dari Rusia. Program tersebut termasuk sebuah panduan

untuk memperbaiki pernapasan diafragma (dada) dan belajar bernapas melalui hidung (Prastyanto & Kushartanti 2019). Latihan pernapasan Buteyko menjadi pelengkap dan tidak bertentangan manajemen asma.

Buteyko merupakan teknik pernapasan dengan cara mengurangi volume pernapasan dan menggunakan teknik menahan napas, meningkatkan kadar CO₂ dan mengembalikan bronkokonstriksi (Juwita & Sary 2019). Buteyko lebih menekankan pada perbaikan tanda dan gejala yang ditimbulkan oleh asma yaitu hiperventilasi. Hiperventilasi dapat menyebabkan karbon dioksida yang rendah dalam darah (*hypocapnea*), dan dapat mengganggu keseimbangan nilai asam-basa dalam darah dan kadar oksigen di jaringan menjadi rendah (Ruth & Medicine 2014, Pangesti & Andoko 2023). Keunggulan pernapasan buteyko antara lain dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun, dan mudah dilaksanakan secara mandiri. Austin G (2013: Ananta Wijaya et al. 2020) keunggulan dari latihan pernapasan *Buteyko* yaitu mendorong pasien untuk bernapas dengan pelan, melatih pola pernapasan pasien menggunakan serangkaian latihan pernapasan, meningkatkan kontrol gejala asma dan kualitas hidup, dapat digunakan bersama dengan obat-obatan, dan dapat digunakan untuk orang dewasa dan anak-anak.

Asma dalam bahasa Yunani $\acute{\alpha}\sigma\theta\mu\alpha$, *asthma* yang berarti "terengah" merupakan hiperreaksi dari bronkus dan trakea, sehingga mengakibatkan penyempitan saluran nafas yang bersifat *reversible* (dapat kembali semula). Asma merupakan suatu penyakit dengan adanya penyempitan saluran pernapasan yang berhubungan dengan reaksi yang meningkat dari trakea dan bronkus berupa hiperaktivitas otot polos dan inflamasi, hipersekresi mukus, edema dinding saluran pernapasan dan inflamasi yang disebabkan berbagai macam rangsangan (Pangesti & Andoko 2023).

Teknik pernapasan Buteyko merupakan salah satu teknik olah napas yang bertujuan untuk menurunkan ventilasi alveolar terhadap hiperventilasi paru penderita asma (Ananta Wijaya et al. 2020). Oksigenasi yang lancar akan menurunkan kejadian hipoksia, hiperventilasi dan apnea saat tidur pada penderita asma. Metode Pernapasan Buteyko juga memberikan pengaruh

terhadap pasien asma yang sedang menjalani terapi kortikosteroid inhalasi yaitu mengurangi penggunaan terapi pengobatan tersebut (Saswati & Maulani 2021).

Arus puncak ekspirasi (APE) adalah aliran maksimum yang dicapai selama fase ekspirasi dengan kekuatan maksimal (Juwita & Sary 2019). APE adalah besarnya aliran udara maksimum yang dicapai saat ekspirasi dengan usaha paksa secara maksimal dari kapasitas paru total (Rudi Dermawan, dkk, 2013; Sutrisna et al. 2019). Pengukuran arus puncak ekspirasi bertujuan untuk mengukur faal paru secara obyektif dan dapat menunjukkan adanya penurunan kemampuan fungsi paru (Ananta Wijaya et al. 2020).

METHOD

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang disusun dari laporan asuhan keperawatan menggunakan proses keperawatan. Awalnya penulis menemukan fenomena menarik untuk dilakukan intervensi di desa tempat penulis bertugas, lalu ditemukan masalah yang timbul dari fenomena tersebut, selanjutnya penulis mencari literature yang nantinya akan digunakan sebagai evidence base practice (EBP) dalam melakukan implementasi. Pada tahap pertama penulis melakukan pencarian menggunakan media elektronik yaitu database google scholar dengan artikel tahun 2019-2023 Kemudian setelah dilakukan telaah artikel ditentukan artikel yang dipilih. Penelitian dengan pasien dimulai setelah menentukan literature yang akan digunakan sebagai dasar terapi. Literature jurnal yang digunakan berjudul “Teknik Pernapasan Buteyko Terhadap Peningkatan Nilai Arus Puncak Ekspirasi Penderita Asma” oleh Saswati & Maulani (2021). Berdasarkan literature tersebut diperoleh kriteria pasien yang akan diintervensi sebagai berikut : 1) Bersedia menjadi responden dan menandatangani informed consent, 2) Usia diatas 18 tahun – 50 tahun, 3) Pasien yang terdiagnosa asma, 4) Mempunyai respon yang kooperatif terhadap teknik pernapasan buteyko, 5) Responden berada ditempat pada saat melakukan penelitian, 6) Responden asma dengan persisten sedang dengan gejala tiap hari, dan gejala malam > 1x/seminggu, 7) Responden yang tidak sedang dirawat dirumah sakit.

Dengan tahap intervensi teknik pernapasan

buteyko dimulai dengan langkah : 1) mengukur APE menggunakan flow meter, 2) mengatur napas dengan rileks dan nyaman, 3) menarik napas dalam dan mengeluarkan napas ulang sebanyak 3 kali, 4) lakukan control pause selama 20-30 detik, 5) mengatur kembali napas secara rileks ulang sebanyak 3 kali. Perbaikan kondisi pasien dinilai dari pemantauan APE yang diukur sebelum serta sesudah tindakan selama 14 hari berturut-turut dari tanggal 13 November hingga 26 November 2023. Terapi diberikan dua kali sehari yaitu pagi dan sore selama 15-30 menit.

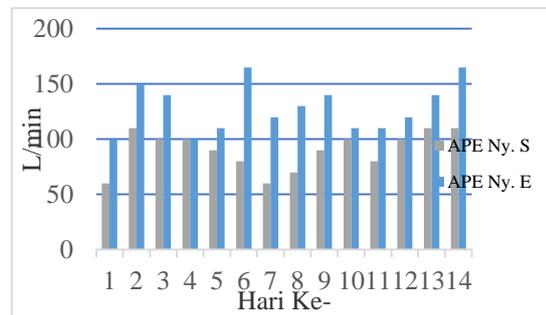
Pasien yang dipilih diperoleh dari database Puskesmas Sumbang I. Dari database diperoleh sebanyak 5 pasien penderita asma, namun dua diantaranya memiliki usia yang tidak memenuhi syarat kriteria subjek. Penelitian dilanjutkan dengan mengunjungi rumah calon responden. Pada saat kunjungan awal ke rumah penulis menjelaskan kepentingan, pengkajian singkat termasuk mencatat terapi farmakologi yang sedang dikonsumsi, menjelaskan terapi yang akan dilakukan sebagai bahan penelitian dan menandatangani lembar inform consent. Lembar inform consent berisi informasi mengenai penelitian yang akan dilakukan seperti implementasi yang akan dilakukan, waktu, keuntungan dan kerugian, serta kebebasan calon responden untuk menolak atau mengundurkan diri setelah menjadi responden. Pada tahap ini terdapat satu calon responden yang menolak menjadi responden karena sedang menjalani perawatan di RS DKT, sedangkan dua diantaranya setuju.

Setelah menandatangani lembar inform consent penulis melakukan pengukuran APE menggunakan peak flow meter untuk mengukur nilai APE sebelum intervensi. Setelah itu melakukan kontrak waktu kepada responden untuk pertemuan berikutnya. Pada pertemuan berikutnya penulis mengimplementasikan terapi kepada responden selama 15 menit. Waktu ini dapat disesuaikan dengan kondisi responden, apabila responden membutuhkan waktu yang lebih lama untuk merilekskan pernapasan setelah control pause yang pertama maka waktu terapi dapat bertambah. Pada saat control pause yang kedua, pasien akan menghitung lamanya menahan napas menggunakan timer lalu dicatat dalam lembar pemantauan. Terapi dilakukan sebanyak 2 kali pada pagi hari secara

mandiri dengan keluarga dan pada sore hari dengan penulis. Perkembangan responden dari hari pertama hingga hari ke-14 dicatat dalam lembar pemantauan.

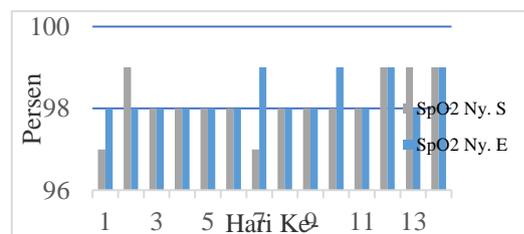
RESULT

Implementasi keperawatan dilakukan selama 14 hari sebanyak dua kali (pagi dan sore) pada tanggal 13-26 November 2023. Penulis menetapkan indikator keberhasilan dari intervensi tersebut dilihat dari peningkatan arus puncak ekspirasi (APE) dan saturasi oksigen. Implementasi keperawatan yang diberikan adalah teknik pernapasan butekyo. Penulis melakukan pengukuran arus puncak ekspirasi dan saturasi oksigen pada hari pertama sebelum intervensi dan pada hari ke-14 setelah intervensi. Tabel 2 memaparkan hasil pengukuran nilai APE pada kedua pasien setelah implementasi selama 14 hari dan dapat disajikan dalam grafik berikut ini :



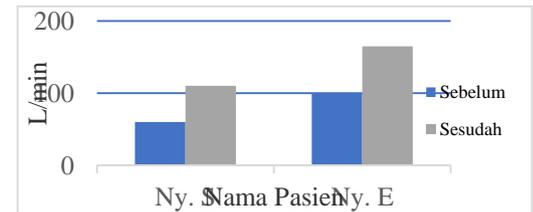
Gambar 1. Grafik nilai APE

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai minimum APE pada pasien Ny. S sebesar 60 L/min pada hari ke-1 dan ke-7 dan nilai maksimumnya sebesar 110 L/min dicapai pada hari ke-2, ke-13, dan ke-14. Sedangkan nilai minimum APE pada pasien Ny. E sebesar 100 L/min pada hari ke-1 dan hari ke-4 dengan nilai maksimumnya diperoleh pada hari ke-6 dan hari ke-14 sebesar 165 L/min.



Gambar 2. Grafik nilai saturasi

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa saturasi pasien Ny. S dan Ny. E paling sering berada pada nilai 98%.



Gambar 3. Grafik nilai rata-rata APE

Dari gambar 3 memperlihatkan adanya peningkatan nilai APE sebelum dan sesudah implementasi. Nilai APE sebelum dan sesudah implementasi setelah 14 hari mengalami peningkatan rata-rata pada kedua pasien sebesar 57,5 L/min.

DISCUSSION

Pengukuran nilai APE pada Ny. S dan Ny. E dilakukan menggunakan *Peak Flow Meter* (PEFR) yang memiliki nilai antara 60-800 L/min. Kemudian interval tersebut dibagi kedalam tiga kategori yaitu hijau pada interval >500 L/min (80-100% APE prediksi), kuning pada interval 500-250 L/min (50-80% APE prediksi), dan merah pada interval <250 L/min (<50% APE prediksi). Hijau yang menandakan fungsi paru-paru baik, kuning yang menandakan mulai terjadi penyempitan jalan napas, dan merah yang menandakan saluran pernapasan sudah menyempit.

Gambar 1 memperlihatkan hasil pengukuran nilai APE pada kedua pasien yang dalam 14 hari berada pada interval <250 L/min yang menandakan menyempitnya saluran napas. Serangan asma menyebabkan pembebasan mediator yang dapat mengubah tonus dan kepekaan otot polos saluran pernapasan yang menyebabkan hipersekresi mucus, dan menimbulkan kerusakan epitel saluran pernapasan, sehingga proses ini mengakibatkan arsitektur dan fungsi saluran napas terganggu secara kronik (Nur et al. 2019). Pasien dengan penyakit asma memiliki kecenderungan penurunan fungsi pernapasan yang tampak pada penilaian arus puncak ekspirasi. Nilai APE yang rendah dapat disebabkan pengembangan rongga dada yang tidak maksimal sehingga volume paru tidak maksimal mengeluarkan karbondioksida (Astuti 2022).

Berdasarkan hasil pengamatan penulis, rendahnya nilai APE pada Ny. S sebelum implementasi (60 L/min) dapat dipengaruhi faktor kelelahan, debu, allergen, dan stressor. Selain itu tingkat kepatuhan dan kemampuan dalam memperoleh obat-obatan juga menjadi faktor yang penting dalam mengatasi keparahan penyakit. Seperti pada Ny. E yang mendapatkan

dukungan keluarga dan kemampuan secara ekonomi untuk memperoleh obat-obatan memiliki nilai APE (100 L/min) yang lebih besar dari Ny. S.

Pada gambar 2 diperlihatkan nilai saturasi oksigen pada kedua pasien paling sering sebesar 98%. Pembacaan saturasi dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti hemoglobin (Hb), sirkulasi, aktivitas, dan keracunan karbon monoksida (Inayah & Wilutono 2022). Nilai SpO₂ yang senantiasa normal pada kedua pasien dapat disebabkan karena saat dilakukan implementasi pasien tidak dalam status asmatikus (serangan asma akut) yang menyebabkan hipoksia sehingga penyempitan yang terjadi pada otot napas tidak terlalu berpengaruh pada nilai SpO₂. Gambar 3 memaparkan setelah di lakukan implementasi teknik pernapasan butekyo selama 14 hari didapatkan hasil nilai arus puncak ekspirasi (APE) kedua pasien mengalami peningkatan sebanyak 57,5%. Hal ini sejalan dengan penelitian Saswati & Maulani (2021), setelah dilakukan teknik pernapasan butekyo selama 2 minggu terjadi peningkatan nilai APE dengan nilai signifikan 0,000 (p-value < 0,05) yang berarti terjadi peningkatan nilai APE setelah dilakukan teknik pernapasan butekyo. Penelitian Zul'Irfan et al. (2019) juga menyebutkan adanya peningkatan nilai APE setelah penerapan latihan napas butekyo selama dua minggu.

Selain adanya peningkatan nilai APE kedua pasien juga mengungkapkan adanya perubahan pada tingkat kekambuhan. Pasien mengatakan gejala tetap datang setiap hari namun intensitasnya menurun dari yang biasanya hingga 3 kali sekarang hanya 1 kali. Selain intensitasnya pasien juga merasakan gejala yang muncul lebih ringan dari sebelumnya. Seperti pada penelitian Nurdiansyah (2015) yang membuktikan adanya penurunan gejala pada pasien asma setelah dilakukan teknik pernapasan butekyo sebanyak 2 kali sehari selama 2 minggu pada pasien dengan rentang usia 20-60 tahun.

Pada penderita asma terjadi hiperventilasi, dimana kadar karbondioksida yang cukup diperlukan otot polos untuk saluran napas rileks dan melebar. Selain terjadi perubahan ventilasi, penyempitan jalan napas atau bronkokonstriksi membatasi aliran udara dan meningkatkan kerja napas dimana udara yang terjebak bercampur dengan udara yang diinhalasi sehingga mengakibatkan gangguan pertukaran gas (LeMone et al. 2016). Adanya gangguan pertukaran gas tersebut menyebabkan udara yang dikeluarkan pada saat ekspirasi tidak

maksimal ditandai dengan penurunannya nilai APE.

Control pause dalam teknik pernapasan butekyo akan menurunkan saturasi oksigen kemudian akan meningkatkan saturasi maksimal pada saat mengambil napas pertama. Menahan napas dapat mengembalikan irama pernapasan yang tidak normal dengan cara meningkatkan karbondioksida setelah menahan napas sehingga otak akan menerima sinyal untuk memperoleh oksigen (Courtney 2007). Menurunkan aliran pernapasan merupakan salah satu cara menstabilkan kadar CO₂ dalam paru-paru dan mencegah hiperventilasi (Butekyo 1968: Stalmatski & McConville 1997). Ketika saluran napas bebas dari bronkokonstriksi maka aliran udara maksimal ketika ekspirasi semakin baik yang ditandai dengan peningkatan nilai APE (Saswati & Maulani 2021). Meningkatnya nilai APE sesudah intervensi teknik pernapasan butekyo dapat disebabkan karena meningkatnya kemampuan otot-otot pernapasan untuk beradaptasi dengan gejala penyakit asma.

CONCLUSION

Hasil implementasi yang telah dilakukan sesuai dengan *evidence based practice* (EBP) yaitu teknik pernapasan butekyo berpengaruh pada peningkatan APE penderita asma dengan kriteria berusia diatas 18 tahun – 50 tahun, didiagnosa asma dengan persisten sedang dengan gejala tiap hari dan gejala malam > 1x/seminggu yang tidak sedang dirawat di rumah sakit. Pasien yang menjadi responden mengalami kenaikan arus puncak ekspirasi sebesar 57,5% setelah melakukan teknik pernapasan butekyo sebanyak dua kali sehari selama 14 hari berturut-turut.

REFERENCE

- Ananta Wijaya, IK, Mertha, IM, & Ari Rasdini, IGA 2020, 'Teknik Pernapasan Butekyo dan Arus Puncak Ekspirasi pada Pasien Asma', *Jurnal Gema Keperawatan*, vol. 13, no. 2, pp. 111–119.
- Astuti, LW 2022, 'Gambaran Arus Puncak Ekspirasi Pada Penderita Asma Di Wilayah Kerja Puskesmas Mujur: Description of Peak Expiratory Flow in Asthma Patients in the Working Area of the Mujur Health Center', *Public Health and Safety International Journal*, vol. 2, no. 01, pp. 35–41.
- Black & Hawks 2014, *Keperawatan Medical*

- Bedah. Manajemen klinis.*, Elsevier, Singapore.
- Bruton, A., & Lewith, GT 2005, 'The Buteyko breathing technique for asthma: A review', *Complementary Therapies in Medicine*, vol. 13, no. 1, pp. 41–46.
- Courtney, R 2007, 'Strengths , Weaknesses , and Possibilities of the Buteyko Breathing Method.', *Biofeedback*, vol. 36, no. 2, pp. 59–63.
- Ducharme, F & Chauhan, B 2013, 'Anti-leukotriene agents compared to inhaled corticosteroids in the management of recurrent and / or chronic asthma in adults and children (Review). Cochrane Database of Systematic Reviews, (4).'
- GAN 2014, *The Global Asthma Report 2014*.
- GINA 2016, *Global Strategy for Asthma Management and Prevention. GINA*.
- Guyton, AC & Hall, JE 2007, 'Buku ajar fisiologi kedokteran', in, EGC.
- Hassan, ZM, Riad, NM, & Ahmed, FH 2012, 'Effect of Buteyko breathing technique on patients with bronchial asthma', *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, vol. 61, no. 4, pp. 235–241.
- Inayah, N & Wilutono, N 2022, 'Efektivitas Metode Pursed Lip Breathing dan Buteyko Breathing pada Posisi Fowler Terhadap Saturasi Oksigen Pasien Asma', *Jurnal Citra Keperawatan*, vol. 10, no. 2, pp. 118–125.
- Juwita, L & Sary, IP 2019, 'Pernafasan Buteyko Bermanfaat Dalam Pengontrolan Asma', *Real in Nursing Journal (RNJ)*, vol. 2, no. 1, pp. 10–20.
- Kartikasari, D & Jenie, IM 2018, 'Gambaran Arus Puncak Ekspirasi (APE) Pasien Asma Ringan-Sedang di Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta', *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, vol. 11, no. 1.
- Kemenkes 2015, *Kasus Asma*, <<http://harnas.co/2019/03/19/kemenkes>>.
- Kolb, P 2009, 'Buteyko for the Reversal of Chronic Hyperventilation', *revision*, vol. 1, pp. 1–16.
- Kumar, R 2013, 'Dasar-dasar Patofisiologi penyakit', *Tangerang: Binarupa Aksara Publisher*, pp. 462–468.
- LeMone, P, Burke, KM, & Bauldoff, G 2016, 'Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah, Gangguan Respirasi', *EGC: Jakarta*.
- Maskhanah, M 2019, 'Pengaruh Teknik Pernapasan Butecyo Terhadap Kekambuhan Asma Bronkial PEER REVIEW'.
- Nur, A et al. 2019, 'Gambaran Arus Puncak Ekspirasi (APE) dan Kontrol Asma pada Pasien Asma', *Jurnal Penelitian Kesehatan" SUARA FORIKES"(Journal of Health Research" Forikes Voice"*), vol. 10, no. 3, pp. 193–198.
- Nurdiansyah 2015, *Pengaruh Teknik Pernapasan Buteyko Terhadap Penurunan Gejala Pasien Asma Kota Tangerang Selatan*, UIN Syarif Hidayatullah.
- Pangesti, DN & Andoko, VY 2023, 'Penerapan Teknik Pernapasan Buteyko Terhadap Frekuensi Napas Pada Penderita Asma', *Jurnal Kesehatan Baitul Hikmah*, vol. 2, no. 2, pp. 81–85.
- Prastyanto, D & Kushartanti, W 2019, 'Pengaruh Latihan Pernapasan Buteyko Terhadap Arus Puncak Ekspirasi (Ape) Pada Penderita Asma', *Medikora*, vol. 15, no. 2, pp. 59–73.
- Ruth, A & Medicine, B 2014, 'The Buteyko breathing technique in effective asthma management'.
- Saryono 2009, *Medical Book : Biokimia Respirasi Panduan Praktis Untuk Mahasiswa dan Praktisi dalam Bidang Ilmu Kesehatan*, Purwokerto.
- Saswati, N & Maulani, M 2021, 'Teknik pernapasan buteyko terhadap peningkatan nilai arus puncak ekspirasi penderita asma', *Riset Informasi Kesehatan*, vol. 10, no. 1, p. 1.
- Smeltzer, SC 2018, *Keperawatan Medikal-Bedah Brunner & Suddarth*, 12th edn, jakarta.
- Stalmatski, A & McConville, B 1997, *Freedom from asthma: Buteyko's revolutionary treatment*, Kyle Cathie.
- Sutrisna, M, Pranggono, EH, & Kurniawan, T 2019, 'PENGARUH TEKNIK PERNAPASAN BUTEYKO TERHADAP KONTROL ASMA BRONKIAL The Effect Of Buteyko Breathing Tecnique To Control Astma Bronchiale', *Jurnal Kesehatan Baitul Hikmah*, vol. 2, no. 2, pp. 111–119.
- Zul'Irfan, M, Suza, DE, & Sitepu, NF 2019, 'Perbandingan latihan napas buteyko dan latihan blowing balloons terhadap perubahan arus puncak ekspirasi pada pasien asma', *Jurnal Perawat Indonesia*, vol. 3, no. 2, pp. 93–100.