

## Perbedaan Balloon Blowing Exercise dan Buteyko Breathing Technique Untuk Meningkatkan Peak Expiratory Flow Rate Pada Remaja Perokok Aktif

Suny Izzatun Niswah\*, Ummy A'isyah Nurhayati, Siti Khotimah

<sup>1</sup>S1 Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Email: [sunyizzatunniswah@gmail.com](mailto:sunyizzatunniswah@gmail.com).

### Abstrak

**Latar Belakang :** Penurunan *Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR) merupakan masalah kesehatan yang terjadi akibat beberapa faktor pemicu seperti usia, kebiasaan merokok dan lingkungan. Penurunan PEFR dapat terjadi pada seseorang dengan kebiasaan merokok. Merokok menyebabkan penurunan PEFR yang disebabkan oleh perubahan resistensi aliran udara pada pernapasan sehingga mengakibatkan penurunan ekspirasi pernapasan. **Tujuan Penelitian :** Mengetahui perbedaan *Balloon Blowing Exercise* dan *Buteyko Breathing Technique* untuk meningkatkan *Peak Expiratory Flow Rate* pada remaja perokok aktif. **Metode :** *Eksperimental* dengan desain penelitian *pre test-post test two group design*. Responden adalah remaja berjumlah 36 orang di Desa Sendangmulyo. Responden terbagi acak menjadi 2 kelompok perlakuan. Kelompok I diberikan *Balloon Blowing Exercise* dan Kelompok II dengan perlakuan *Buteyko Breathing Technique* dengan kedua perlakuan selama 4 minggu. *Balloon Blowing Exercise* dilakukan 3 kali dalam 1 pekan dan *Buteyko Breathing Technique* dilaksanakan 2 pertemuan dalam seminggu. Instrument penelitian adalah spirometri, serta analisis data yang digunakan adalah uji statistik deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. **Hasil :** Hasil uji hipotesis I diperoleh  $p=0,00$  ( $p<0,05$ ) serta hasil uji hipotesis II diperoleh  $p=0,00$  ( $p<0,05$ ) dengan uji *Paired Sample T-Test*. Sedangkan hipotesis III menggunakan *Mann Withney* diperoleh nilai  $p = 0,481$  ( $p<0,05$ ) **Kesimpulan :** Tidak ada perbedaan *Balloon Blowing Exercise* dan *Buteyko Breathing Technique* untuk meningkatkan *Peak Expiratory Flow Rate* pada remaja perokok aktif. **Saran :** Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan analisis lebih lanjut mengenai intervensi lain yang lebih bervariasi untuk meningkatkan PEFR serta dapat melakukan penelitian di lingkungan sekitar yang dapat menjadi faktor penurunan PEFR.

**Kata Kunci:** Remaja, Rokok, *Peak Expiratory Flow Rate*, PEFR, *Balloon Blowing Exercise*, *Buteyko Breathing Technique*, *Spirometri*.

## The Comparison Of Balloon Blowing Exercise And Buteyko Breathing Technique For Improving Peak Expiratory Flow Rate In Active Adolescent Smokers

### Abstract

**Background:** The decline in Peak Expiratory Flow Rate (PEFR) is a health issue caused by factors such as age, smoking habits, and environmental conditions. Smoking can lead to reduced PEFR due to changes in airway resistance, affecting respiratory expiration. **Objective:** This study aims to compare the effectiveness of Balloon Blowing Exercise and Buteyko Breathing Technique in improving PEFR among active adolescent smokers. **Method:** The research employed a pre-test-post-test two-group experimental design. The study involved 36 adolescent respondents from Sendangmulyo Village, randomly divided into two groups. Group I was treated with Balloon Blowing Exercise, and Group II with the Buteyko Breathing Technique, both interventions lasting four weeks. Balloon Blowing Exercise was performed three times a week, while the Buteyko Breathing Technique was conducted twice a week. A spirometer was used for measurement, and data were analyzed using descriptive statistics, normality and homogeneity tests, and hypothesis testing. **Result:** Hypothesis testing showed  $p=0.00$  ( $p<0.05$ ) for both interventions using the Paired Sample T-Test. However, the Mann-Whitney test for the third hypothesis yielded  $p=0.481$  ( $p<0.05$ ), indicating no significant difference between the two interventions in improving PEFR among active adolescent smokers. **Conclusion:** There is no significant difference between Balloon Blowing Exercise and Buteyko Breathing Technique in improving PEFR in active adolescent smokers. **Recommendation:** Future studies should explore more varied interventions and examine environmental factors contributing to decreased PEFR.

**Keywords:** Adolescents; Smoking; Peak Expiratory Flow Rate; PEFR; Balloon Blowing Exercise, Buteyko Breathing Technique; Spirometry

## 1. Pendahuluan

Remaja merupakan masa transisi dari kanak-kanak menuju dewasa. Perubahan transisi yang dinamis jika tidak memiliki arah akan memberikan masalah perilaku menyimpang. Perilaku tersebut dapat menimbulkan dampak negatif pada remaja dan lingkungan sekitar (Riyanti *et al.*, 2022). Rokok berasal dari tembakau yang diolah kemudian dikonsumsi dengan cara dibakar dan dihisap oleh perokok (Arisona *et al.*, 2020). Seseorang yang mengkonsumsi rokok dan terpapar asap rokok semakin besar dapat menimbulkan masalah kesehatan yang meningkat. Paparan asap rokok memberikan efek meningkatkan risiko penyakit tidak menular dan kematian (Hapsari, 2019). Merokok menyebabkan terjadinya kerusakan sistem pernapasan yang menyebabkan keterbatasan aliran udara. Keterbatasan aliran udara mengakibatkan terjadinya penebalan atau peradangan dinding pernapasan. Keterbatasan aliran udara memicu perokok mengalami penurunan fungsi paru-paru (Syaiikh *et al.*, 2021).

Menghisap asap rokok mengakibatkan perubahan akut pada paru-paru terutama perubahan resistensi pada aliran udara, iritasi dan saluran pernapasan yang menyebabkan seseorang mengalami penurunan fungsi pernapasan (Mehmood, 2018). Ekspirasi merupakan proses pasif yang mengakibatkan dimensi dan kekuatan rongga otot berkurang sehingga, menyebabkan keluarnya udara dari paru-paru, proses ekspirasi terjadi karena diturunkan oleh otot-otot intercostal dan terjadi kenaikan pada diafragma (Pawaskar & Bisen, 2021). Pada proses ekspirasi, costal akan diturunkan oleh otot-otot intercostal dan diafragma kemudian dinaikkan untuk kembali ke posisi semula, dengan gerakan tersebut ukuran rongga dada akan mengecil dan tekanan paru-paru akan lebih tinggi dari tekanan udara atmosfer kemudian udara akan mengalir keluar dari hidung dan trakea (Kanniappan & Manivannan, 2020).

*Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR) adalah kecepatan maksimum pengeluaran udara dari hidung, yang dinyatakan dalam liter per menit (L/menit) atau liter per detik (L/detik) (Putra *et al.*, 2019). PEFR merupakan salah satu parameter fisiologis paru-paru dalam menentukan adanya kelainan di saluran pernapasan jika terjadi penurunan, maka ada hambatan aliran udara di saluran pernapasan (Novziransyah, *et al.*, 2022). Penurunan PEFR dapat terjadi dari berbagai faktor seperti jenis kelamin, usia dan kebiasaan merokok (Novziransyah, *et al.*, 2022). Selain faktor tersebut lingkungan sekitar juga mempengaruhi penurunan PEFR (Mistry *et al.*, 2021). PEFR terbagi menjadi tiga zona dalam klasifikasinya. Zona hijau merupakan nilai PEFR normal dengan persentase 80-100%, zona kuning nilai persentase 50-79%, dan terakhir zona merah nilai persentase <50% dari PEFR normal dan arti zona ini tingkat keparahan harus segera ditangani (Nighute *et al.*, 2017).

Indonesia merupakan salah satu negara yang mengkonsumsi rokok tertinggi di dunia. Hal tersebut diperkuat yang mana Indonesia masuk dalam kategori negara yang tinggi jumlah mengkonsumsi rokok per kapita. Semakin meningkatnya jumlah perokok di Indonesia, maka semakin bertambahnya kasus penderita penyakit tidak menular (Arifin *et al.*, 2023). Berdasarkan Kementerian Kesehatan dan Profil Kesehatan Indonesia, jumlah persentase penduduk usia  $\geq 15$  selama sebulan terakhir di Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2020 sebanyak 22,64%. Kemudian pada tahun 2021 terjadi peningkatan menjadi 24,54%. Kemudian pada tahun 2022 menjadi 23,97%. Kemudian dari segi usia jumlah presentase penduduk Indonesia yang merokok selama sebulan terakhir pada tahun 2022, remaja usia 15-19 sebanyak 9,36% dan usia 20-24 tahun sebanyak 25,99% (BPS, 2022). Fisioterapi merupakan bentuk pelayanan Kesehatan yang ditunjukkan pada individu dan kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan fungsi gerak dan tubuh. Fisioterapi memiliki peran dalam usaha tindakan promotif, preventif kuratif dan rehabilitatif. Pada kasus ini fisioterapis dapat memberikan bentuk pelayanan tersebut pada penurunan PEFR.

*Balloon blowing exercise* adalah intervensi teknik pernapasan yang digunakan untuk mengurangi sesak napas dan meningkatkan ekspansi paru-paru (Dadang Suharno *et al.*, 2020). Terapi paru-paru sebagian besar berfokus dalam peningkatan ventilasi paru-paru, *balloon blowing exercise* memerlukan kerja otot pernapasan yang lebih seiring bertambahnya volume balon, karena

resistensi akan meningkat pada udara yang dihembuskan ke dalam balon (Kanniappan & Manivannan, 2020). *Balloon blowing exercise* dapat memperkuat otot-otot pernapasan. Intervensi ini akan meningkatkan elastisitas paru-paru yang lebih besar, dinding dada dan otot-otot ekspirasi lebih optimal dalam menghasilkan aliran ekspirasi yang tinggi (Pawaskar & Bisen, 2021).

*Buteyko breathing technique* pertama kali dipraktikkan oleh Dr. Konstantin Buteyko yang mana latihan pernapasan ini merupakan serangkaian latihan pernapasan yang dilakukan secara berulang-ulang sebagai tatalaksana pada kasus asma bronkial serta kondisi pernapasan lainnya (Priyalatha *et al.*, 2018). *Buteyko breathing technique* adalah latihan pernapasan menggunakan teknik pengendalian napas. Pernapasan ini dapat membantu pernapasan, terjadinya relaksasi pada otot-otot pernapasan dan meningkatkan fungsi otot diafragma. Sehingga teknik pernapasan ini dapat mengurangi jumlah hipernasi atau terperangkapnya udara di paru-paru (Jagtap & Vardhan, 2020).

## 2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif. Desain penelitian ini adalah eksperimen dengan desain penelitian pre post test two group design. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan *balloon blowing exercise* dan *buteyko breathing technique* untuk meningkatkan peak expiratory flow rate pada remaja perokok aktif. Penelitian ini terdapat 2 kelompok perlakuan yaitu kelompok 1 dengan perlakuan *balloon blowing exercise* dan kelompok 2 dengan perlakuan *buteyko breathing technique*. Subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah remaja perokok mengalami penurunan PEFr.

Subyek penelitian ini adalah remaja perokok aktif di kelurahan Sendangmulyo usia 16-21 tahun dengan jumlah populasi 171 remaja perokok aktif. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, sampel berjumlah 36 orang. Program latihan kelompok 1 dengan perlakuan *balloon blowing exercise*, durasi 3 kali dalam 1 pekan dan kelompok 2 perlakuan *buteyko breathing technique*, dilakukan durasi 2 kali dalam 1 minggu. Kedua perlakuan tersebut dilaksanakan selama 4 pekan. Instrument penelitian ini menggunakan spirometry, serta analisis data yang digunakan adalah uji statistic deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Hasil

Berdasarkan karakteristik responden terdiri dari usia dan derajat merokok pada remaja perokok aktif. Karakteristik responden yaitu usia responden dalam penelitian ini berkisar 16-21 tahun. Pada kelompok 1 usia responden sama besarnya yaitu 50% dari setiap kategori usia. Kemudian pada kelompok 2 usia yang mendominasi sebanyak 61,1% yaitu usia 19-21 tahun.

Derajat merokok responden penelitian ini berkisar dari <5 batang per minggu sampai dengan 10-19 batang/hari. Pada kelompok 1 derajat merokok yang mendominasi sebanyak 44,4% yaitu derajat merokok berat. Kemudian kelompok 2 juga mendominasi sebanyak 61,1% pada kategori derajat merokok berat dengan intensitas merokok 10-19 batang/hari.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Deskripsi	Kelompok I		Kelompok II	
	Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
<b>Usia</b>				
16-18	9	50%	7	38,9%
19-21	9	50%	11	61,1%
<b>Derajat merokok</b>				
Berat (10-19 batang/hari)	8	44,4%	11	61,1%

Resiko Sedang (5-9 batang/hari)	7	38,9%	5	27,8%
Sesekali (<5 batang per minggu)	3	16,7%	2	11,1%

Menunjukkan rerata nilai PEFR pada kelompok satu sebelum perlakuan 65,50 dan nilai standar deviasi 11,398%. Sedangkan nilai setelah perlakuan adalah 75,28 dengan standar deviasi 9,572.

Kemudian rerata nilai PEFR pada kelompok dua sebelum perlakuan 65,78% dan nilai standar deviasi 11,022. Sedangkan nilai rerata setelah perlakuan 73,67 dan standar deviasi 8,944.

**Tabel 2.** Hasil Penilaian PEFR

Kelompok	PEFR Pre test	PEFR Post test
<i>Balloon Blowing Exercise</i>	65,50 ± 11,398	75,28 ± 9,572
<i>Buteyko Breathing Technique</i>	65,78 ± 11,022	73,67 ± 8,944

Hasil uji Normalitas terhadap kelompok 1 sebelum perlakuan diperoleh nilai  $p = 0,054$  dan setelah diberikan perlakuan memiliki nilai  $p = 0,061$ . Sedangkan kelompok 2 sebelum perlakuan nilai  $p = 0,052$  dan setelah diberikan perlakuan memiliki nilai  $p = 0,063$ . Oleh karena itu, nilai  $p$  sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok tersebut lebih dari 0,05 ( $p > 0,05$ ) maka distribusi normal sehingga termasuk dalam data statistik parametrik dan uji statistik yang digunakan pada hipotesis 1 dan 2 adalah *paired sample t-test*.

**Tabel 3.** Hasil Uji Shapiro Wilk Test

Kelompok	Nilai $p$	
	Pre	Post
<i>Balloon Blowing Exercise</i>	0,054	0,061
<i>Buteyko Breathing Technique</i>	0,052	0,063

Hasil uji Homogenitas dan nilai PEFR dengan *leavene's test* sebelum perlakuan pada kedua kelompok adalah  $p=0,871$  yang berarti  $p > 0,05$  sehingga data homogen. Sedangkan setelah perlakuan adalah  $p=0,718$  yang berarti  $p > 0,05$  sehingga data homogen. Sehingga uji Normalitas dan uji hipotesis III menggunakan data post I dan post II.

**Table 4.** Hasil *leavene's test*

Responden	Nilai $p$	Keterangan
<i>Pre test</i>	0,871	Homogen
<i>Post test</i>	0,718	Homogen

Hasil pengolahan nilai PEFR dengan menggunakan *spirometry* selama sebelum dan sesudah perlakuan pada uji hipotesis kelompok 1 dengan *balloon blowing exercise* menggunakan *paired sample t-test* diperoleh nilai  $p=0,000$  hal ini menunjukkan bahwa  $p < 0,05$  sehingga data  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh *balloon blowing exercise* untuk meningkatkan *peak expiratory flow rate*.

**Table 5.** Hasil *Paired Sample T-Test* Hipotesis I

Kelompok	N	Mean SD	p
<i>Balloon Blowing Exercise</i>	18	75,28 ± 9,572	0,000

Hasil pengolahan nilai PEFR dengan menggunakan *spirometry* selama sebelum dan sesudah perlakuan pada uji hipotesis kelompok 2 dengan *buteyko breathing technique* menggunakan *paired sample t-test* diperoleh nilai  $p=0,000$  hal ini menunjukkan bahwa  $p < 0,05$  sehingga data  $H_a$

diterima dan  $H_0$  ditolak. Sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh *buteyko breathing technique* untuk meningkatkan *peak expiratory flow rate*.

**Table 6.** Hasil *Paired Sample T-Test* Hipotesis II

Kelompok	N	Mean SD	p
<i>Buteyko Breathing Technique</i>	18	73,67 ± 8,944	0,000

Perbedaan *balloon blowing exercise* dan *buteyko breathing technique* pada uji hipotesis III dilakukan dengan uji normalitas menggunakan *shapiro wilk test*, dimana diperoleh nilai  $p = 0,003$  sebelum perlakuan dan  $p = 0,006$ . Hal ini menunjukkan bahwa data tidak normal sehingga untuk uji hipotesis III menggunakan *mann withney*.

**Tabel 7.** Hasil Uji Normalitas Hipotesis III

Responden	Nilai p	Keterangan
<i>Pre test</i>	0,003	Tidak normal
<i>Post test</i>	0,006	Tidak normal

**Tabel 8.** Hasil Uji Hipotesis III

Responden	Frekuensi	Nilai p
<i>Pre test</i>	18	0,913
<i>Post test</i>	18	0,481

Hasil uji hipotesis III yang dilakukan menggunakan *mann withney* pada kedua intervensi yaitu *balloon blowing exercise* dan *buteyko breathing technique* diperoleh hasil  $p = 0,481$ . Sehingga menunjukkan bahwa  $p > 0,05$ . Dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara *balloon blowing exercise* dan *buteyko breathing technique* untuk meningkatkan *peak expiratory flow rate* pada remaja perokok aktif.

## 3.2. Pembahasan

### 3.2.1 Berdasarkan Usia

Usia dapat menjadi faktor keadaan *peak expiratory flow rate* seseorang mengalami perubahan *peak expiratory flow rate*, apabila semakin bertambah usianya. Namun, seiring berjalannya waktu semakin manusia memasuki usia dewasa sampai lansia seseorang dapat mengalami penurunan *peak expiratory flow rate* yang diakibatkan oleh fisiologis manusia. Pada saat remaja usia 19-21 merupakan puncak dari tingkat *peak expiratory flow rate* pada usia remaja, sehingga hal tersebut menjadi pengaruh seseorang dengan usia berikut, nilai *peak expiratory flow rate* lebih tinggi dibandingkan dengan usia dibawahnya. Usia responden pada penelitian ini adalah 16-21 tahun yang mana akan terjadi puncak dari *peak expiratory flow rate* pada usia-usia tersebut.

Remaja awal dan remaja pertengahan cenderung memiliki kapasitas PEFR lebih rendah dibandingkan dengan remaja akhir. Secara fisiologis, antropometri dan anatomi tubuh, usia remaja awal serta pertengahan masih dalam tahap proses pertumbuhan secara bertahap pada masa ini (Chakravarthy *et al.*, 2022). Sehingga hal tersebut, menjadikan nilai PEFR usia remaja awal dan pertengahan lebih rendah daripada remaja akhir atau usia 19-21 tahun.

Remaja usia 19-21 hasil pengukuran dapat lebih tinggi tingkat *peak expiratory flow ratenya*. Kondisi ini, dapat terjadi karena kematangan sistem pernapasan pada usia tersebut (Kale *et al.*, 2021). Selain itu, responden penelitian ini adalah remaja laki-laki, yang mana laki-laki mengalami proses pertumbuhan saat remaja dan berada dipuncaknya pada usia 21 tahun. Maka dari itu, umur seseorang dapat menjadi faktor hasil PEFR berbeda-beda.

Usia 19-21 lebih tinggi tingkat *peak expiratory flow ratenya* sehingga, nilai *peak expiratory flow rate* umur tersebut akan mempengaruhi tingkat *peak expiratory flow rate*. Usia semakin bertambah tua juga akan mempengaruhi elastisitas alveoli, penebalan kelenjar bronkial,

perubahan kapasitas paru-paru menurunnya ventilasi paru-paru sehingga, mengakibatkan proses difusi oksigen mengalami penurunan (Novziransyah, *et al.*, 2022).

### 3.2.2 Berdasarkan derajat merokok

Merokok merupakan kebiasaan buruk seseorang yang dapat memberikan dampak besar terutama pada sistem pernapasan. Kebiasaan merokok bisa mengakibatkan penyempitan saluran pernapasan dan hal tersebut akan semakin besar seseorang mengalami penurunan kapasitas paru-paru.

Rokok didalamnya terdapat kandungan karbon monoksida, senyawa tersebut mengakibatkan terjadinya karboksihemoglobin yang menjadi penyebab gabungan antara hemoglobin dan karbon monoksida. Gabungan karbon monoksida dengan hemoglobin mengakibatkan hemoglobin sulit untuk melepaskan oksigen yang saling terikat. Seseorang semakin banyak terpapar karbon monoksida bisa memberikan dampak penurunan PEFR (Jadoon *et al.*, 2022).

Penurunan PEFR akibat merokok dipicu dari peradangan pada saluran pernapasan (Mehta & Satani, 2022). Efek peradangan tersebut mempengaruhi saluran pernapasan yang merugikan secara signifikan. Adanya oksidan dalam rokok semakin memperparah inflamasi yang terjadi pada paru-paru (Marieta & Lestari, 2021). Paru-paru dengan kondisi inflamasi dapat memberikan efek kerusakan alveoli serta semakin meningkatnya lendir pada paru-paru (Wiraguna *et al.*, 2022).

### 3.2.3 Berdasarkan Hasil Uji *Paired sample T-test* kelompok *Balloon Blowing Exercise*

Pada saat *balloon blowing exercise* dilakukan efek yang diberikan dari perlakuan ini akan meningkatkan otot-otot area abdomen. Yang mana akan semakin optimal kondisi pernapasan seseorang, sehingga memberikan efek dalam peningkatan PEFR. Melalui latihan ini, akan memberikan pengaruh aktivasi otot-otot seperti : *M. rektus abdominis*, *M. internal oblique*, *M. eksternal oblique*, dan *M. transversus thoracic* sehingga latihan ini memberikan pengaruh dalam meningkatkan PEFR. Selain itu, latihan ini membantu menjaga pernapasan, postur dan stabilitas yang optimal (Kanniappan & Manivannan, 2020).

*Balloon blowing exercise* memberikan efek dalam meningkatkan otot-otot pernapasan, memperbaiki pola pernapasan buruk dan mobilitas dada dan lumbal. Saat melakukan latihan ini diafragma akan berkontraksi kuat karena napas dihembuskan dengan paksa untuk mengisi udara pada balon. Sehingga otot-otot pada saat inspirasi diafragma berkontraksi konsentris dan transversus abdominis berkontraksi eksentrik. Kemudian saat meniup balon, dapat melatih otot-otot intercostal sehingga paru-paru dapat bekerja maksimal untuk menghisap oksigen dan menghembuskan dengan maksimal karbon dioksida juga (Misra *et al.*, 2023).

Meniup balon memberikan dampak meningkatkan kapasitas paru-paru dan memperkuat paru-paru untuk mempertahankan pasokan oksigen. Seseorang mampu meniup balon tanpa rasa lelah, lebih banyak oksigen yang masuk ke dalam paru-paru dan menjadikan karbondioksida juga banyak dikeluarkan dari paru-paru. Selain itu, latihan meniup balon memberikan efek meningkatkan kardiopulmonal dan beberapa masalah kesehatan otot-otot pernapasan lainnya (Ghani *et al.*, 2022).

*Balloon blowing exercise* dapat meningkatkan kapasitas paru-paru dengan mempertahankan oksigen yang cukup, sehingga otot akan mempunyai cadangan energi saat oksigen cukup pada paru-paru. PEFR dapat mengalami penurunan ditandai menurunnya ekspansi dada pada seseorang (Darekar & Patil, 2023). Selain itu latihan ini memberikan efek relaksasi pernapasan. Relaksasi tersebut memperbaiki transport oksigen yang dampaknya membantu pasien untuk memperpanjang ekshalasi dan mengembangkan paru-paru untuk optimal (Hidayat *et al.*, 2024).

### 3.2.4 Berdasarkan Hasil Uji *Paired sample T-test* kelompok *Buteyko breathing technique*

*Buteyko breathing technique* memberikan efek untuk meningkatkan daya tahan kardiorespirasi. Saat seseorang melakukan *buteyko breathing technique* efek latihan ini akan meningkatkan pernapasan diafragma juga akan menurunkan ventilasi alveolar terhadap hiperventilasi paru-paru. Dampak dari latihan ini juga membantu pernapasan, merelaksasi otot-

otot pernapasan, sehingga efeknya akan mengurangi hipernasi atau terperangkapnya udara pada paru-paru.

*Buteyko breathing technique* dapat membantu menyeimbangkan kadar karbondioksida di dalam darah, yang bisa membantu oksigenasi lebih lancar sehingga apabila oksigenisasi lancar akan mengurangi hiperventilasi (Sukartini *et al.*, 2020). Latihan pernapasan buteyko dilakukan dengan kontrol jeda untuk mengurangi pengeluaran karbondioksida berlebihan, yang mana akan mengatur pernapasan pada medulla dan menghasilkan nitrat oksida (NO) dengan memberikan efek bronkodilatasi (Udayani *et al.*, 2019).

*Buteyko breathing technique* memberikan efek mengurangi hiperventilasi, meningkatkan pernapasan hidung pengikatan pernapasan hidung serta oksigenasi arteri. Teknik pernapasan ini juga memberi dampak meningkatkan karbondioksida (Anwar *et al.*, 2023). Karbon dioksida yang meningkat maka akan terjadi peningkatan proses pengeluaran karbondioksida dari paru-paru atau ekspirasi pernapasan, sehingga latihan pernapasan ini mampu memberikan efek meningkatkan PEFR.

Penelitian dari Mistry *et al.*, (2021) yang dilakukan pada tukang kayu dengan permasalahan penurunan PEFR menunjukkan hasil signifikan pada peningkatan PEFR. Pada tukang kayu yang menjadi subyek penelitian ini mengalami penurunan PEFR akibat dari paparan lingkungan kerjanya sehari-hari.

### 3.2.5 Berdasarkan Hasil Uji *Mann Withney*

*Balloon blowing exercise* dan *buteyko breathing technique* merupakan salah satu latihan pernapasan yang dimodifikasi dengan intensitas latihan yang ringan. Unsur-unsur fisiologi pernapasan juga terdapat pada kedua latihan ini yaitu aktivasi otot-otot pernapasan pada seseorang dan meningkatkan *endurance* menahan napas, sehingga otot-otot pernapasan akan mengalami kontraksi karena terdorong oleh karbondioksida yang tertahan di dalam tubuh.

*Balloon blowing exercise* dan *buteyko breathing technique* adalah latihan yang memberikan efek besar untuk kesehatan, salah satunya pada pernapasan khususnya dalam meningkatkan PEFR. Kedua latihan tersebut membantu dalam meningkatkan aliran udara yang menyempit yang mengakibatkan ekspirasi mengalami penurunan atau PEFR mengalami degradasi. Dengan melakukan latihan pernapasan akan membantu melancarkan fungsi dan kerja paru-paru yang membutuhkan oksigen banyak saat melakukan latihan. Selain kebutuhan itu, maka bisa terjadi proses pengeluaran karbondioksida yang semakin banyak, sehingga aliran udara yang menyempit atau ditandai dari penurunan PEFR, kondisinya semakin lebih baik.

Diperkuat pada penelitian yang dilakukan oleh Kannappan & Manivannan, (2020), dengan responden usia 25-50 tahun, yang mana hasilnya ditemukan terjadi kenaikan PEFR pada perokok aktif dengan penurunan PEFR. Penelitian ini dilakukan dengan intervensi *balloon blowing exercise* dengan hasil sebelum nilai mean PEFR 279,7 dan setelah perlakuan nilainya 367,2.

Penelitian dengan intervensi *buteyko breathing technique* yang dilakukan oleh (Jagtap & Vardhan, 2020) yang mana respondennya adalah penderita asma dengan penurunan PEFR. Sebelum penelitian hasil pengukuran nilainya  $103 \pm 33.888$  dan setelah dilakukan hasilnya  $141,5 \pm 49.340$ .

Aliran udara yang menyempit bisa dipengaruhi oleh kebiasaan merokok. Sehingga penanganannya perlu dilakukan latihan pernapasan dalam meningkatkan PEFR. Pada penelitian dengan kedua latihan ini, sama-sama memberikan efek tersebut, sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara *balloon blowing exercise* dan *buteyko breathing technique* untuk meningkatkan *peak expiratory flow rate* pada remaja perokok aktif.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian perbedaan *balloon blowing exercise* dan *buteyko breathing exercise* untuk meningkatkan *peak expiratory flow rate* pada remaja perokok aktif dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh *balloon blowing exercise* untuk meningkatkan *peak expiratory flow rate* pada remaja perokok aktif.

2. Terdapat pengaruh *buteyko breathing technique* untuk meningkatkan *peak expiratory flow rate* pada remaja perokok aktif.
3. Tidak ada perbedaan pengaruh *balloon blowing exercise* dan *buteyko breathing technique* untuk meningkatkan *peak expiratory flow rate* pada remaja perokok aktif.

## 5. Ucapan terimakasih

Terima kasih kepada responden penelitian remaja perokok aktif di Desa Sendangmulyo, Kecamatan Minggir, Kabupaten Sleman, yang telah bersedia menjadi subyek penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Arifin, K., Ahsan, A., & Yuniar, A. M. (2023). Analisis Implementasi Kebijakan Harga Minimum Industri Rokok di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 23(1), 55–64. <https://doi.org/10.21002/jepi.2023.04>
- Arisona, A., Rahayuwati, L., Prawesti, A., & Agustina, H. S. (2020). *Smoking Behavior and the Use of Cigarette Types Among University Student Amalia Arisona Laili Rahayuwati Ayu Prawesti Habsyah Saparidah Agustina*. 2011, 211–224.
- Chakravarthy, D. K., Sree, D. S., & Yadav, D. B. (2022). Correlation of PEFR with age and BMI in children of 10-15 years of age. *International Journal of Paediatrics and Geriatrics*, 5(1), 11–14. <https://doi.org/10.33545/26643685.2022.v5.i1a.154>
- Dadang Suharno, M., Ketut Suidiana, I., Dian, N. K., Bakar, A., Amin, M., Sukartini, T., & Winoto, A. (2020). The Effectiveness of Ballon Blowing Exercise on Increasing Expiratory Forced Volume Value in 1 Second (FEV1) and Oxygen Saturation among COPD patients. *International Journal of Nursing and Health Services (IJNHS)*, 3(4), 513–519.
- Darekar, S., & Patil, P. (2023). Effectiveness of Balloon-blowing Exercises and Incentive Spirometry in Chest Intubated Patients. *Chettinad Health City Medical Journal*, 12(03), 45–49. <https://doi.org/10.24321/2278.2044.202350>
- Ghani, H. M., Obaid, S., Bhatti, Z. M., Razzaq, M., Razzaq, M., Niaz, A., & Waris, S. (2022). Comparison of Balloon-Blowing Exercise and Incentive Spirometry after Thoracotomy. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, 16(1), 486–489. <https://doi.org/10.53350/pjmhs22161486>
- Hapsari, G. D. (2019). Indonesia in Tobacco Control Efforts To Achieve Sustainable Development Goals Target 3.a. *Sociae Polites*, 20(1), 58–80. <https://doi.org/10.33541/sp.v20i1.1470>
- Hidayat, A. S., Sofiani, Y., & Agung, R. N. (2024). Efektivitas tiupan blowing balloon exercise terhadap saturasi oksigen pada pasien penyakit paru obstruksi kronik di Rumah Sakit Umum Daerah Karawang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*, 15(01), 219–229. <https://doi.org/10.34305/jikbh.v15i01.1083>
- Jadon, S., Nawazish, S., Mahmood, Q., Rafique, A., Sohail, S., & Zaidi, A. (2022). Exploring Health Impacts of Occupational Exposure to Carbon Monoxide in the Labour Community of Hattar Industrial Estate. *Atmosphere*, 13(3), 1–15. <https://doi.org/10.3390/atmos13030406>
- Jagtap, N. R., & Vardhan, G. D. V. (2020). Buteyko Breathing Technique On Peak Expiratory Flow Rate in Bronchial Asthma. *International Journal of Scientific Research*, 9 (3), 51–52.
- Kale, S. H., Bhatt, K., & Deo, M. (2021). Estimation of peak expiratory flow rate in young indians. *Revista Pesquisa Em Fisioterapia*, 11(4), 1–7. [\(Sunny Izzatun Niswah. – Perbedaan \*Balloon Blowing Exercise\* dan \*Buteyko Breathing Technique\*\)](https://doi.org/10.17267/2238-</a></p></div><div data-bbox=)



2704rpf.v1i1i4.3874

- Kanniappan, V., & Manivannan, V. (2020). Efficacy of Balloon Blowing Exercise on Peak Expiratory Flow Rate in Young Adult Smokers. *Journal of Lifestyle Medicine*, 10(2), 116–120. <https://doi.org/10.15280/jlm.2020.10.2.116>
- Marieta, A., & Lestari, K. (2021). Narrative Review : Rokok Dan Berbagai Masalah Kesehatan Yang Ditimbulkannya. *Farmaka*, 18, 53–59.
- Mehmood, M. (2018). Analysis of effects of Smoking on Lung Function, and Respiratory Muscle Strength of Pakistani Youth. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 7(5), 6158–6160. <https://doi.org/10.26717/bjstr.2018.07.001570>
- Mehta, B. M., & Satani, K. (2022). Study of peak expiratory flow rate in young smokers in community. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 9(2), 872. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20220255>
- Misra, A., Pawar, R., & Pal, A. (2023). Effect of Balloon-Blowing Exercise on Oxygen Saturation in COVID-19 Patients. *Cureus*, 15(6). <https://doi.org/10.7759/cureus.40250>
- Mistry, P. B., Palkar, A., & Kumar, A. (2021). The Effect of Buteyko Breathing Exercise on Peak Expiratory Flow Rate in Carpenters. *International Journal of Health Sciences and Research*, 11(6), 47–51. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20210608>
- Nighute, S., Buge, K., & Kumar, S. (2017). Effect of Cigarette Smoking on Peak Expiratory Flow Rate : A Short Review. *International Journal of Current Research in Physiology and Pharmacology*, 3–5.
- Novziransyah, N., Dania, I. A., Veronica, S., & R, M. (2022). Factors Associated with Vital Lung Capacity on Road Sweeper Workers. *Journal of Asian Multicultural Research for Medical and Health Science Study*, 3(3), 47–55. <https://doi.org/10.47616/jamrmhss.v3i3.315>
- Novziransyah, N., Veronica, S., & Balatif, F. (2022). Penyuluhan dan Pengukuran Fungsi Paru Menggunakan Peak Flow Meter pada Buruh Pabrik Aspal PT.Karya Murni Patumbak Deli Serdang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 1–8.
- Pawaskar, A. S., & Bisen, R. (2021). Comparison between Effect of Balloon Blowing Exercise (BBE) in Semi-Fowler (45 Degree), Upright & 90/90 Bridge with Ball Position on Peak Expiratory Flow Rate in Healthy Individuals. *International Journal of Research and Review*, 8(8), 214–219. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20210830>
- Putra, A., Hanriko, R., & Kurniawaty, E. (2019). Pengaruh Efek Paparan asap Rokok Elektrik Dibandingkan Paparan Asap Rokok Konvensional Terhadap Gambaran Histopatologi Paru Mencit Jantan ( Mus musculus ) The Effect Of Exposure Elektrical Cigarette Smoke Compared With Cigarette Smoke Conventional On The. *Jurnal Majority*, 8(1), 90–94.
- Putra, K. P., Kinasih, A., & Nugraha, A. P. (2019). Analisis Perbedaan Peak Expiratory Flow (PEF) Pada Atlet Olahraga Renang dan Lari. *Journal of Health*, 6(1), 31–36. <https://doi.org/10.30590/vol6-no1-p31-36>
- Priyalatha, G., Geetha, C., & Renuka, K. (2018). The Effectiveness of Buteyko Breathing Exercise (Bbe) on Respiratory outcome among Children with Bronchial Asthma admitted in Paediatric Unit of Mgmc&Ri, Puducherry. *Annals of SBV*, 7(1), 86–86. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10085-7206>
- Riyanti, D., Wijaya, A., Gayatri, M. I., Fakultas, L. H., Masyarakat, K., & Dahlan, A. (2022). Literatur Review: Lingkungan Sosial Dan Perilaku Merokok Pada Remaja. *Jurnal l Cakrawala Promkes*, 4(1), 31–39. <https://doi.org/10.12928/promkes.v1i1.5617>
- Sukartini, T., Muna, L., & Wahyudi, A. S. (2020). The influence of buteyko respiratory technique on the decreased degree of shodness in asthma patients in pulmonary poly. *EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci*, 14(March), 2489–2494.

- Syaikh, S., Ali, R., & Moazzam, H. (2021). *Original Article Tobacco Smoking is a Risk Factor for Decline Peak Expiratory Flow Rate in Young Healthy Smokers Saifullah Shaikh , Rabiya Ali , Hina Moazzam The trend of tobacco consumption is increasing at an alarming rate among young adults across the.* 3(1), 17–20.
- Udayani, W., Amin, M., & Makhfudli. (2019). The Effect of Combination of Buteyko Breathing Technique and Walking Exercise on Forced Peak Expiratory Flow In Adult Asthmatic Patients. *Jurnal Keperawatan Padjadjaran*, 7(2), 190–199. <https://doi.org/10.24198/jkp.v7i2.1193>
- Wiraguna, I. W., Putu Astrawan, I., & Tri Adi Suparwati, K. (2022). Hubungan Derajat Merokok Dengan Nilai Arus Puncak Ekspirasi Pada Pria Dewasa Awal (20-40 Tahun) Di Desa Tampaksiring, Kecamatan Tampaksiring. *Kesehatan Masyarakat*, 6(3), 1705–1712.