



Pengaruh Latihan Otot Pernafasan terhadap Peningkatan Fungsi Paru pada Periode Awal Ekstubasi

Setiyawan^{1*}, Muhamad Nur Rahmad¹, Noviana Nur Zaidah¹

¹Universitas Kusuma Husada Surakarta
*Corresponding Author: etya1025@gmail.com

Abstrak

Belum ada intervensi latihan nafas yang dilakukan secara terstruktur pada pasien di awal ekstubasi pasca pemasangan ventilasi mekanik di sebuah rumah sakit di Indonesia. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan otot pernafasan terhadap fungsi paru pada periode awal ekstubasi. Rancangan penelitian menggunakan eksperimen kuasi tanpa kelompok kontrol. Intervensi latihan otot pernafasan dilakukan 1 jam pasca ekstubasi melalui *deep breathing* 30 kali (jeda istirahat 10 kali nafas dalam) selama 30-60 menit. Latihan diberikan dengan frekuensi satu kali sehari selama 3 hari atau sesuai kondisi pasien. Populasi penelitian ini adalah semua pasien pasca pemasangan ventilator di ruang ICU. Teknik pengambilan sampel dengan *consecutive sampling* sejumlah 30 responden. Instrumen menggunakan lembar observasi, hasil parameter frekuensi nafas, dan saturasi oksigen dari *bedside monitor*. Analisis data bivariat menggunakan *Wilcoxon test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh latihan otot pernafasan terhadap fungsi paru pada periode awal ekstubasi dengan *p-value* 0,000 (*p-value* < 0,05). Hasil penelitian membuktikan bahwa latihan otot pernafasan dapat meningkatkan fungsi oksigenasi paru pada periode awal ekstubasi.

Kata Kunci: fungsi paru, latihan otot pernafasan, pasien ekstubasi

Effects of Respiratory Muscle Training on Improving Lung Function in the Early Period of Extubation

Abstract

There had been no structured breathing exercise intervention for patients at the beginning of post-extubation after the installation of mechanical ventilation in a hospital in Indonesia. Thus, this study aimed to determine the effects of respiratory muscle exercises on lung function in the early period of extubation. The research design used quasi experimental without control group. Respiratory muscle training intervention is carried out 1 hour after extubation through deep breathing 30 times (rest pause for 10 deep breaths) for 30-60 minutes. The exercises were given once a day for 3 days or according to the patient's condition. The population of this study were all patients after installation of a ventilator at the ICU. The sampling technique was consecutive with a total of 30 respondents. The instrument was an observation sheet, the results of respiratory frequency, and oxygen saturation parameters from the bedside monitor. Bivariate data analysis used Wilcoxon test. The results of the study showed that there were effects of respiratory muscle training on lung function in the initial extubation period with a p-value of 0.000 (p-value < 0.05). The results of the study proved that respiratory muscle training can improve the oxygenation function of the lungs in the early period of extubation.

Keywords: lung function, respiratory muscle training, patient extubation

Pendahuluan

Ruang rawat intensif (IRI) atau lebih dikenal dengan ICU merupakan ruangan khusus perawatan pasien dengan kondisi kritis, hemodinamik yang tidak stabil yang memerlukan tindakan segera, serta observasi yang ketat. Gagal nafas akut merupakan penyebab utama pasien dirawat di ruang intensif. Kehidupan seseorang akan berada dalam kondisi kritis jika kegagalan pernafasan terjadi. Rata-rata jumlah pasien yang mengalami *respiratory failure* dan dirawat di ruang intensif adalah 42 pasien tiap bulannya dan rata-rata 10 pasien perbulan meninggal (Oktari et al., 2021). Ventilasi mekanik diindikasikan ketika cara non invasif gagal memberikan oksigen dan ventilasi yang dibutuhkan dengan adekuat. Ketidakmampuan pasien untuk mempertahankan level karbondioksida (CO₂) dan keseimbangan asam basa sebagai akibat gagal nafas akut merupakan indikator pemasangan ventilasi mekanik. Penggunaan ventilasi mekanik membantu untuk mempertahankan kehidupan bagi pasien yang mengalami gagal nafas (Sitorus et al., 2016).

Penyapihan ventilator sebaiknya segera dilakukan jika permasalahan gagal napas sudah dapat ditangani. Penyapihan ventilasi mekanik memaparkan periode transisi dari pemberian alat bantu ventilasi secara penuh hingga mampu bernapas secara spontan. Keberhasilan penyapihan ventilasi mekanik dapat dinilai melalui beberapa kriteria untuk dilakukan ekstubasi. Angka penyapihan ventilasi mekanik yang berhasil dilakukan sebesar 76,5%, kegagalan dalam penyapihan sebesar 17,5% dan 6% dilakukan reintubasi. Risiko pengempisan alveolus, kegagalan pernafasan dan penurunan fisiologis paru-paru secara progresif dan pemasangan intubasi kembali sangat rentan terjadi, sehingga diperlukan usaha yang maksimal untuk membantu proses penyapihan dari ventilasi mekanik sehingga pasien dapat bernapas secara spontan sedini mungkin (Sitorus et al., 2016).

Monitoring hemodinamik dan latihan otot pernafasan dapat dilakukan untuk melihat perkembangan dan meningkatkan perbaikan fungsi kembali dari ventilasi pernafasan pasien, dengan latihan otot pernafasan yang dilakukan 1 jam pasca ekstubasi menjadikan otot pernafasan kembali beradaptasi dalam pemenuhan kebutuhan oksigen dan diharapkan kemampuan dalam melakukan

fungsi ventilasi, oksigenasi dan transport gas diharapkan dapat berangsur membaik. Pengelolaan asuhan keperawatan kritis pada pasien pasca ekstubasi menjadi tugas dan tanggung jawab perawat ICU untuk mengoptimalkan fungsi pernafasan oksigenasi paru melalui observasi hemodinamik khususnya fungsi pernafasan pasien yang dapat dilihat dari pola nafas, saturasi oksigen, kapasitas vital paru serta kemampuan perawat dalam melakukan manajemen distress pernafasan (Simanjuntak, et. al., 2022).

Berdasarkan data rekam medis di RS. Indriati Sukoharjo pada tiga bulan terakhir, pasien yang terpasang ventilator sebanyak 184 pasien dan hasil pengamatan peneliti selama pembimbingan pembelajaran klinik, serta wawancara dengan perawat ICU, belum ada intervensi terstruktur kepada pasien saat awal ekstubasi dan hanya dilakukan monitoring hemodinamik khususnya frekuensi pernafasan, SpO₂ dan kemampuan batuk pasien serta belum adanya latihan nafas yang dilakukan secara terstruktur pada pasien awal ekstubasi pasca pemasangan ventilasi mekanik. Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk menganalisis “Pengaruh latihan otot pernafasan terhadap peningkatan fungsi paru pada periode awal ekstubasi di ICU RS. Indriati”.

Metode Penelitian

Desain penelitian ini adalah *quasy experimental pre test-post test design without control group*. Pengambilan data dilakukan pada bulan April sampai Juli 2024 di RS Indriati Solobaru, dengan populasi adalah seluruh pasien pasca ekstubasi post pemasangan ventilasi mekanik di ruang ICU RS Indriati Solobaru. Teknik sampel menggunakan *consecutive sampling* sebanyak 30 responden dengan kriteria inklusinya adalah pasien dewasa yang diekstubasi pasca pemasangan ventilasi mekanik (1 jam post ekstubasi), mampu bernapas dengan spontan, menyetujui sebagai responden serta memahami instruksi yang diberikan.

Alat penelitian menggunakan instrumen *Standar Operasional Prosedur (SOP)* latihan otot pernafasan, lembar observasi fungsi pernafasan yang dilihat pada frekuensi pernafasan dan saturasi oksigen yang dilihat berdasarkan parameter pada bedside monitor pasien. Intervensi diberikan pada 1 jam setelah pasien diekstubasi dengan 30 kali nafas dalam, jeda

istirahat pada 10 kali nafas, latihan dilakukan selama 30-60 menit. Latihan diberikan dengan frekuensi satu kali sehari selama 3 hari pada 30 responden. Analisis data menggunakan uji *wilcoxon test*. Uji kelayakan etik dilakukan dan disetujui oleh Komisi Etik Universitas Kusuma Husada Surakarta, Nomor 1845/UKH.L.02/EC/II/2024.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis data penelitian yang meliputi usia, jenis kelamin, diagnosis medis, lama penggunaan ventilator dan data fungsi paru sesuai dengan tujuan penelitian.

Tabel 1. Analisis Data Responden Berdasarkan Usia

Karakteristik	Mean	Min	Max	Median
Usia	51,97	17	79	57,00

Karakteristik usia responden penelitian dilihat pada tabel 1 menunjukkan bahwa, usia minimal responden adalah 17 tahun dan maksimal berusia 79 tahun dengan nilai median 57 tahun.

Tabel 2. Analisis Data Responden Berdasarkan Jenis Kelamin, Diagnosis Medis dan Lama Penggunaan Ventilasi Mekanik Responden (n=30)

Karakteristik	F	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	12	40
Perempuan	18	60
Diagnosa Medis		
Post Craniotomy	9	30
Pneumonia	8	26,7
Post Laparatomi	4	13,3
CHF	1	3,3
Post SC PEB	3	10
Stroke	2	6,7
CKD on HD	3	10

Tabel 3. Fungsi Ventilasi Oksigenasi Paru Sebelum dan Sesudah Latihan Otot Pernafasan

Variabel	Mean	Min	Max	Median
Pre				
Saturasi Oksigen	94,57	90	98	95,00
Frekuensi Pernafasan	22,13	14	29	22,00
Post				
Saturasi Oksigen	98,20	95	100	98,50
Frekuensi Pernafasan	19,47	15	27	18,00

Lama Penggunaan Ventilator

1-2 hari	21	70
3-4 hari	8	26,7
>4 hari	1	3,3

Karakteristik responden penelitian berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa, jenis kelamin perempuan mendominasi sebanyak 60% dengan mayoritas diagnosis medis responden adalah *post craniotomy* sebanyak 9 pasien (30%) serta lama penggunaan ventilator pada responden adalah 1-2 hari.

Karakteristik fungsi ventilasi paru responden penelitian dilihat pada tabel 3 menunjukkan bahwa, data *pre* intervensi dari nilai minimal saturasi oksigen adalah 90%, maksimal 98% dengan nilai median 95% dan nilai minimal frekuensi pernafasan adalah 14 kali/menit, maksimal 29 kali/menit dengan nilai median 22 kali/menit. Data *post* intervensi dari nilai minimal saturasi oksigen adalah 95%, maksimal 100% dengan nilai median 98,5% dan nilai minimal frekuensi pernafasan adalah 15 kali/menit, maksimal 27 kali/menit dengan nilai median 18 kali/menit.

Tabel 4. Uji Normalitas

Variabel	p-value
Saturasi oksigen	0,004
Frekuensi pernafasan	0,003

Hasil uji normalitas Tabel 4 menunjukkan bahwa p value < 0,05 pada variabel saturasi oksigen dan frekuensi pernafasan yang berarti data tidak berdistribusi normal.

Tabel 5. Analisis Data Sebelum dan Sesudah Latihan Otot Pernafasan

Variabel	Z	p-value
Saturasi oksigen	-4,332	0,000
Frekuensi pernafasan	-3,975	0,000

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji Wilcoxon pada Tabel 5. menunjukkan bahwa adanya pengaruh latihan otot pernafasan terhadap fungsi ventilasi paru yang dilihat pada saturasi dan frekuensi pernafasan pasien pada periode awal ektubasi (p -value 0,000).

Pembahasan

Usia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tengah dari usia responden adalah 57 tahun. Bertambahnya usia seseorang akan mempengaruhi fungsi organ, termasuk system organ pernafasan. Meningkatnya usia, berarti kerentanan seseorang terhadap penyakit akan juga meningkat, seiring dengan kemampuan biologis seseorang yang menurun dalam melakukan fungsi fisiologis paru secara perlahan. Penambahan usia akan menyebabkan penurunan elastisitas dari dinding thorak serta kemampuan fungsi sistem neurologi/persarafan dalam kinerja organ pernafasan baik dalam inspirasi maupun ekspirasi (Damluji et al., 2020). Usia seseorang yang telah memasuki usia 40 tahun keatas, secara alamiah kemampuan organ tubuh juga akan mengalami penurunan fungsi, termasuk organ paru-paru (Rahmatilah et al., 2022).

Hasil penelitian ini mendukung dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Riatsa A et al., 2018) bahwa pasien yang menggunakan ventilasi mekanik rata-rata berusia 48 tahun. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Sari et al., 2019) menunjukkan pula bahwa 50% pasien yang dirawat diruang ICU menggunakan terapi support ventilasi mekanik yang membantu dalam pemenuhan kebutuhan oksigasinya berusia 46-55 tahun. Asumsi peneliti, seseorang yang telah memasuki usia 49 tahun memiliki kemampuan fungsional organ yang menurun, salah satunya pada sistem kardiovaskuler dan pernafasan. Peningkatan resiko penyakit bertambah seiring dengan penambahan usia, terlebih ditunjang pula jika dikaitkan dengan tekanan kehidupan sosial yang ada, yang memungkinkan akan berdampak pada perubahan status kesehatan, baik gaya hidup, tekanan perubahan dalam hidup, dan hal lainnya sehingga menyebabkan perubahan fungsional dan resiko terjadi peningkatan terserang berbagai penyakit.

Jenis Kelamin

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 60% responden berjenis kelamin perempuan. Penelitian yang dilakukan oleh (Sari et al., 2019) menyatakan bahwa laki-laki dan perempuan tidak mempunyai kontribusi pengaruh terhadap permasalahan fungsi paru, disampaikan bahwa laki-laki dan perempuan mempunyai peluang yang sama mengalami permasalahan fungsi paru. Lain hal, penelitian yang dilakukan oleh (Syahran et al., 2019), bahwa prevalensi perempuan lebih banyak mengalami gagal nafas dari pada laki-laki, hal itu disampaikan bahwa laki-laki dan perempuan memiliki anatomi sistem pernafasan yang berbeda, dimana pada laki-laki pada saat pubertas mengalami perubahan ukuran rongga thorak, sedangkan pada perempuan hal tersebut tidak dialaminya.

Penelitian ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh Pangestika dan Endiyono (2020), diutarakan bahwa responden dari pasien yang menggunakan ventilasi mekanik berjenis kelamin perempuan yang lebih banyak yaitu 10 orang apabila dibandingkan dengan laki-laki yang hanya berjumlah 7 orang. Penelitian lain yang disampaikan oleh Yuliana et al., (2021) menyatakan bahwa jenis kelamin laki-laki hanya 36%, sedangkan jenis kelamin perempuan sebesar 63% dari 36 orang responden yang menggunakan ventilasi mekanik di ICU RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. Penelitian yang sama dilakukan oleh Futaci et al., (2013), bahwa persentase responden berjenis kelamin perempuan adalah 58,5%, sedangkan laki-laki 41,5% dari responden yang terpasang ventilasi mekanik di ICU RSUP dr. Karyadi Semarang. Jenis kelamin perempuan menjadi responden yang lebih banyak (53,3%) apabila dibandingkan dengan laki-laki pada penelitian yang dilakukan oleh (Yuswandi et al., 2020).

Diagnosis Medis

Karakteristik responden pada diagnosis medis diperoleh data yang paling banyak adalah pasien dengan diagnosis medis *post craniotomi* sebanyak 30%, pneumonia 26,7%, diagnosis medis *post laparotomy* 13,3%. Pasien *post craniotomy* di ICU memerlukan pemantauan keadaan umum secara ketat sampai dengan kesadaran yang optimal (Syaripudin, 2018). Pasien *post craniotomy* sering disertai dengan ketidak seimbangan elektrolit dan

gangguan napas sehingga di butuhkan penggunaan ventilator mekanik untuk mencukupi kebutuhan oksigen dalam tubuh (Khadijah, Sri Siti; Wulan, 2019).

Kasus pasien dengan *post craniotomy* adalah kasus post operatif yang sering mendapatkan perawatan diruang ICU dan memerlukan support ventilasi mekanik, dinyatakan bahwa 58 kasus operasi craniotomy, 66% diantaranya memerlukan ventilasi mekanik karena pasien dengan *post craniotomy* berpotensi terjadinya penurunan *airway, respiratory failure* dan merupakan indikasi untuk dilakukan pemasangan ventilasi mekanik (Valentino et al., 2021). Pasien *post laparotomy* atau tindakan pembedahan rongga perut atas indikasi keganasan, *bleeding* hebat *post* tindakan *section caesaria* yang membutuhkan pemantauan status hemodinamik yang ketat bahkan pemakaian ventilasi mekanis serta perawatan secara intensif guna memenuhi kebutuhan ventilasi oksigenasi parunya (Susanti et al., 2015). Penelitian sejalan lain dinyatakan bahwa diagnosis medis responden sebanyak 40% adalah *post laparotomy* atas indikasi berbagai hal dan 26,4% merupakan pasien dengan diagnosis *post craniotomy* serta sisanya adalah responden dengan tindakan post operasi lainnya (Rahman et al., 2017). Penelitian lain yang dilakukan oleh (Pangestika & Endiyono, 2020) disampaikan bahwa 70,5% adalah pasien dengan diagnosis *post craniotomy*.

Lama Penggunaan Ventilator

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan lama penggunaan ventilator adalah 1-2 hari sebanyak 70%. Kebutuhan dalam penggunaan ventilasi mekanik bagi setiap pasien berbeda-beda, tergantung pada kemampuan pasien dalam beradaptasi dengan ventilator dan sangat dipengaruhi oleh kondisi penyakit yang menyertainya, termasuk kondisi organ pasien utamanya otak, paru, jantung dan ginjal. Beberapa pasien hanya memerlukan dalam hitungan jam/harian, adapula dalam jangka waktu yang relatif lama (Rahmadhani, 2020).

Penelitian selaras dengan hasil yang disampaikan oleh (Sedono et al., 2022), bahwa jangka waktu penggunaan ventilator adalah dua belas jam dengan lama ventilasi 0 sampai 96 jam. Hal ini dipengaruhi oleh fungsi ventilasi oksigenasi paru.

Fungsi Ventilasi Oksigenasi Paru (Saturasi Oksigen dan Frekuensi pernafasan) Sebelum dan Setelah Latihan Otot Pernafasan.

Berdasarkan data penelitian didapatkan bahwa nilai tengah (*median*) saturasi oksigen (SpO_2) sebelum latihan otot pernafasan adalah 99,00% dengan nilai minimal 90% dan maksimal 98%, sedangkan frekuensi nafas dengan nilai median 22 kali/menit dimana nilai minimal 14 kali/menit dan nilai maksimal 29 kali/menit. Merujuk pada protokol rumah sakit RS. Indriati Solo Baru pada pasien *post* ventilasi mekanik segera dilakukan pemantauan terkait Saturasi Oksigen (SpO_2), *Heart Rate* (HR), *Respiratory Rate* (RR), dan otot dinding nafas. Saturasi oksigen adalah presentasi oksigen dalam arteri yang mampu dibawa oleh hemoglobin dalam tubuh (Setiyawan et al., 2020). Saturasi oksigen dan frekuensi pernafasan yang belum optimal pada kondisi pasca ekstubasi merupakan kondisi awal yang dialami oleh pasien pasca pemasangan ventilasi mekanik, karena tubuh memerlukan waktu untuk dapat mengembalikan fungsi paru seperti sediakala, setelah pemakaian alat bantu ventilator. Peningkatan saturasi oksigen dapat dilakukan adalah dengan menaikan fungsi ventilasi paru, proses inspirasi dan Hb pasien serta latihan pernafasan (Rokhmawati, 2019).

Fungsi ventilasi oksigenasi paru setelah latihan otot pernafasan didapatkan hasil yaitu nilai tengah (*median*) saturasi oksigen (SpO_2) setelah latihan otot pernafasan adalah 98,50% dengan nilai minimal 95% dan maksimal 100%, sedangkan frekuensi nafas dengan nilai median 18 kali/menit dimana nilai minimal 15 kali/menit dan nilai maksimal 27 kali/menit. Manajemen kelola asuhan keperawatan pasien kritis pada ruang intensif dengan ventilasi mekanik diperlukan latihan otot pernafasan dengan tujuan mengembalikan dan mengoptimalkan kembali fungsi paru setelah pemakaian ventilator. Beberapa tindakan yang diberikan pada awal ekstubasi dapat berupa pemberian posisi yang tepat, alih baring, mobilisasi, suctioning, fisioterapi dada, perfusi, terapi relaksasi, vibrasi, batuk efektif dan latihan otot-otot pernafasan.

Pemilihan intervensi yang tepat bagi pasien *pasca* ekstubasi akan menjadi pertimbangan bagi tenaga kesehatan guna mengembalikan fungsi paru-paru. Melalui latihan otot bantu pernafasan akan membangkitkan atau memberikan rangsangan otot pernafasan yang sebelumnya

diinduksi serta akibat pemberian obat sedative saat pasien menggunakan ventilasi mekanik. Mempertimbangkan kondisi pasien pada periode awal ekstubasi yang masih tergolong lemah, maka tindakan pemberian latihan otot bantu pernafasan menjadi intervensi pilihan tepat guna mengembalikan fungsi, mengoptimalkan pemulihan kerja paru.

Latihan otot pernafasan merupakan mekanisme latihan yang didalamnya terdapat suatu kegiatan pasien diminta untuk melakukan tarikan nafas dalam, yang secara fisiologis hal ini akan menyebabkan otot berkontraksi dan terjadi pengembangan rongga dada, sehingga udara yang terkandung oksigen dapat dengan leluasa masuk kedalam paru/ rongga pleura, yang selanjutnya akan terjadi proses difusi serta transport gas (Yun et al., 2021). Hal lain diungkapkan juga bahwa saat tarikan nafas proses inspirasi, otot abdominal akan mendorong keatas, rongga thorak mengembang dan akan terisi udara penuh yang menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan intrathorak pada pulmo serta keadaan ini dapat membuka pori-pori kecil pada alveolus sehingga terjadi ventilasi kolateral di alveolus paru (Pasolang, 2021).

Pengaruh Latihan Otot Pernafasan terhadap Fungsi Paru pada Periode Awal Ekstubasi

Hasil penelitian menunjukkan latihan otot pernafasan berpengaruh terhadap fungsi ventilasi paru pada awal ekstubasi. Pasien pada periode awal ekstubasi pasca pemasangan ventilasi mekanik merupakan suatu keadaan yang biasanya disertai dengan kondisi kolaps paru, oleh karena menurunnya oksigenasi akibat melemahnya otot nafas dan obstruksi airways karena batuk yang tidak efektif. Pada kondisi normal penyerapan gas pada darah lebih optimal karena lebih banyak oksigen yang diserap dan karbondioksida yang dikeluarkan. Selama fase ekspirasi, kohn sel epitel menutup, berdampak pada tekanan alveoli yang sumbatan meningkat yang dapat mempermudah dalam pengeluaran sputum (Yekefallah et al., 2020).

Dengan melatih otot pernafasan, alveoli pasien akan meregang. Pemanjangan alveolar ini merangsang pelepasan surfaktan yang disekresikan oleh sel alveolar tipe II sehingga mengakibatkan penurunan tegangan permukaan alveolar. Menurunkan tegangan permukaan alveoli mempunyai manfaat meningkatkan komplians paru dan mengurangi konstriksi paru, sehingga

kecil kemungkinan paru untuk kolaps (Bissett et al., 2020). Memperkuat otot pernafasan akan meningkatkan aktivitas beta-adrenergik di saluran udara, yang melebarkan bronkus dan mengurangi sekresi lendir, sehingga paru-paru dapat menyerap dan mengeluarkan udara dengan lebih baik. Latihan pernafasan juga mengurangi respons simpatis, namun tidak secara signifikan mengubah aktivitas parasimpatis untuk meningkatkan fungsi pernafasan dan mengurangi stres dan kecemasan. Hal ini meningkatkan ritme dan frekuensi pernafasan serta membantu menjaga aktivitas pernafasan berkelanjutan (Dellweg et al., 2017). Latihan pernafasan memperkuat otot inspirasi dan ekspirasi untuk membantu paru-paru berkembang lebih baik. Ini meningkatkan volume paru-paru dan meningkatkan kapasitas. Hal ini menyebabkan gejala seperti otot dada kaku dan dada memendek setelah penggunaan ventilator dalam jangka waktu lama (Bissett et al., 2020).

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan latihan otot pernafasan dapat meningkatkan fungsi ventilasi oksigenasi paru pada periode awal ekstubasi. Hasil penelitian ini dapat menjadi bagian penting dalam pengelolaan asuhan keperawatan pada pasien kritis di ICU untuk mengembalikan fungsi paru, khususnya pasien yang telah menggunakan ventilasi mekanik. Prosedur latihan otot pernafasan dapat menjadi bagian yang tak terpisahkan bersama intervensi lain seperti positioning, mobilisasi, suctioning, dan batuk efektif pada pasien pasca pemasangan *endotracheal tube* dan ventilator.

Daftar Pustaka

- Bissett, B., Gosselink, R., & Van Haren, F. M. P. (2020). Respiratory Muscle Rehabilitation in Patients with Prolonged Mechanical Ventilation: A Targeted Approach. *Critical Care*, 24(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2783-0>
- Damluji, A. A., Forman, D. E., Van Diepen, S., Alexander, K. P., Page, R. L., Hummel, S. L., Menon, V., Katz, J. N., Albert, N. M., Afilalo, J., & Cohen, M. G. (2020). Older Adults in the Cardiac Intensive Care Unit: Factoring Geriatric Syndromes in the Management, Prognosis, and Process of Care: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, 141(2), E6–E32.

- <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000741>
- Dellweg, D., Reissig, K., Hoehn, E., Siemon, K., & Haidl, P. (2017). Inspiratory muscle training during rehabilitation in successfully weaned hypercapnic patients with COPD. *Respiratory Medicine*, 123, 116–123. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2016.12.006>
- Futaci, D., Arifin, J., & Saktini, F. (2013). *Ventilator bundle*.
- Khadijah, Sri Siti; Wulan, D. R. (2019). Hubungan Status Elektrolit Dan Penggunaan Ventilator Mekanik Dengan Kejadian Delirium Pada Pasien Pascaoperasi Kraniotomi Di Intensive Care Unit. 2019: *Proceeding of Sari Mulia University Nursing National Seminars*. <https://ocs.unism.ac.id/index.php/PROKEP/article/view/66>
- Oktari, W., Deli, H., & Hasneli, Y. (2021). Gambaran Status Elektrolit Pasien Yang Dirawat Di Intensive Care Unit (Icu). *Link*, 17(1), 14–21. <https://doi.org/10.31983/link.v17i1.6327>
- Pangestika, D. D., & Endiyono, E. (2020). Pengaruh Terapi Musik Alfa Terhadap Intensitas Nyeri Pasien Dengan Ventilator Di Intensive Care Unit (Icu). *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, 11(1), 134. <https://doi.org/10.26751/jikk.v11i1.765>
- Pasolang, H. (2021). Efektivitas Latihan Otot Pernapasan Terhadap Peningkatan Fungsi Paru Pada Periode Awal Ekstubasi. *Jurnal Universitas Hasanuddin*.
- Rahmadhani. (2020). Hubungan Diagnosis Pasien Yang Menggunakan Ventilator Dengan Lama Rawat Inap di ICU RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta. *Skripsi*, 2507(February), 1–9.
- Rahman, D., Huriani, E., & Julita, E. (2017). Kejadian Ventilator Associated Pneumonia (VAP) pada Klien dengan Ventilasi Mekanik Menggunakan Indikator Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS). *Jurnal Ners*, 6(2), 126–135. <https://doi.org/10.20473/jn.v6i2.3975>
- Rahmatilah, U., Yanto, A., & Khoiriyah, K. (2022). Gambaran volume tidal pasien yang terpasang ventilator dengan close suction. *Ners Muda*, 3(2). <https://doi.org/10.26714/nm.v3i2.9395>
- Riatsa A, R, N., & K, N. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Ventilator Associated Pneumonia (Vap) Pada Pasien Yang Menggunakan Ventilator Mekanik Di Icu Rsud Tugurejo Semarang. *Jurnal Perawat Indonesia*, 2(1), 32–40.
- Rokhmawati, N. L. (2019). *Comparison of SOFA and qSOFA scores in identifying sepsis patient mortality*. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.majalahkesehatan.2019.006.04.7>
- Sari, R. F., Fauzan, S., & Budiharto, I. (2019). Pengaruh Open Suction Terhadap Tidal Volume Pada Pasien Yang Menggunakan Ventilator. *Jurnal Keperawatan UNSRAT*, 1(1), 1–11.
- Sedono, R., Nugroho, A. M., & Putranto, Q. U. (2022). Pengaruh Kapasitas Vital Paksa, Hipertensi Pulmonal, Jumlah Perdarahan, Jumlah Cairan Intraoperasi, Transfusi Darah dan Lokasi Segmen Vertebra yang Terlibat Terhadap Lama Ventilasi Mekanik Pascaoperasi Koreksi Skoliosis Pendekatan Posterior. *Majalah Anestesi & Critical Care*, 40(1), 19–27. <https://doi.org/10.55497/majanestericar.v40i1.240>
- Setiyawan, Rakhmawati, N., & Widayanti, I. Y. (2020). Studi Literatur: Faktor Yang Mempengaruhi Saturasi Oksigen Pada Pasien Kritis. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 41, 1–15.
- Simanjuntak, Galvani Volta; Susanto, Wibowo H A; Megasari, Anis L; Purwoto, Ady; Agustin, Wahyu R; Achamad, V. S. et. al. (2022). *Keperawatan Kritis* (N. Sulung (ed.); Issue November 2022). PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Sitorus, R. P., Fuadi, I., & Zulfariansyah, A. (2016). Gambaran Tata Cara dan Angka Keberhasilan Penyapihan Ventilasi Mekanik di Ruang Perawatan Intensif Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. *Jurnal Anestesi Perioperatif*, 4(3), 140–146. <https://doi.org/10.15851/jap.v4n3.897>
- Susanti, E., Utomo, W., & Dewi, Y. I. (2015). Identifikasi Faktor Resiko Kejadian Infeksi Nosokomial Pneumonia Pada Pasien Yang Terpasang Ventilator Di Ruang Intensive Care. *Jom*, 2(1), 590–599.
- Syahrani, Y., Romadoni, S., & Imardiani. (2019). Pengaruh Tindakan Suction ETT Terhadap Kadar Saturasi Oksigen Pada Pasien Gagal Nafas. *Jurnal Berita Ilmu Keperawatan*, 12(2), 84–90.
- Syaripudin, A. (2018). Nurse Caring Behavior On

Post Craniotomy Patients At Icu Room Gunung Jati Regional Of Cirebon. *Jurnal Kesehatan Mahardika*, 5(1), 10–16. <https://doi.org/10.54867/jkm.v5i1.25>

Valentino, A., Endriani, R., & Ameini, F. (2021). Gambaran Kejadian Pneumonia pada Pasien Pasca Kraniotomi di Ruang Rawat Intensif RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau Periode Januari 2015 sampai Desember 2019. *Jurnal Ilmu Kedokteran*, 14(2), 111. <https://doi.org/10.26891/jik.v14i2.2020.111-120>

Yekefallah, L., Namdar, P., Yaghoubi, S., & Mohammadi, S. (2020). Spontaneous breathing trial with pressure support-ventilation versus “t-tube” for head trauma patient: A randomized controlled clinical trial. *Trauma Monthly*, 25(6), 243–248. <https://doi.org/10.30491/TM.2021.228558.1105>

Yuliana, H., Deli, H., & Agrina, A. (2021). Hubungan Skor Modified Sequential Organ Failure Assessment (Msofa) Dengan Kejadian Ventilator Associated Pneumonia (Vap) Pada Pasien Yang Terpasang Ventilator. *Jurnal Ners Indonesia*, 11(2), 142. <https://doi.org/10.31258/jni.11.2.142-153>

Yun, R., Bai, Y., Lu, Y., Wu, X., & Lee, S. Da. (2021). How Breathing Exercises Influence on Respiratory Muscles and Quality of Life among Patients with COPD? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Canadian Respiratory Journal*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/1904231>

Yuswandi, Y., Warongan, A. W., & Rayasari, F. (2020). Status Hemodinamik Pasien Yang Terpasang Ventilasi Mekanik Dengan Posisi Lateral Kiri Elevasi Kepala 300. *Journal of Islamic Nursing*, 5(2), 146. <https://doi.org/10.24252/join.v5i2.17662>