

EFEKTIVITAS TELEMONTORING DALAM MENCEGAH EKSASERBASI PADA PASIEN PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIS

Herlina¹, Masfuri², Tuti Herawati³

Magister Keperawatan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia^{1,2,3}
arlin77cemara@gmail.com¹, masmasfuri@gmail.com²

ABSTRACT

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a progressive lung disease with symptoms of persistent shortness of breath and non reversible airflow limitation due to airway obstruction and or lung alveolar abnormalities. COPD patients may experience exacerbation episodes that refelect an acute worsening of respiratory symptoms during the course of the disease. Exacerbations have a negative impact on COPD patients, namely accelerating lung function decline, reducing quality of life, and increasing treatments costs. Telemonitoring is one of the efforts in the management of COPD patient care. Telemonitoring can be used to detect exacerbations early so that complication due to exacerbations can be prevented. This study aims to determine the effectiveness of telemonitoring in preventing exacerbations in COPD patients. The method used in this article is a literature review. Article searches were conducted on the online database Pubmed, Proquest, Scopus, Sage, dan Ebsco using the keywords telemonitoring, exacerbations, chronic obstructive pulmonary disease. The articles used after being selected were 10 articles. This study shows that telemonitoring in COPD patients can be implemented by using online platform connected to an electonic device. Telemonitoring provides many benefits in COPD care management. Telemonitoring can prevent exacerbations in COPD patients. It is suggested that telemonitoring can be included in the management of COPD patient care to prevent exacerbations so as to reduce unnecessary visits to emergency services and improve the patient's quality of life.

Keywords : *Chronic obstructive pulmonary disease, exacerbation, telemonitoring*

ABSTRAK

Penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) merupakan penyakit paru progresif dengan gejala sesak napas terus menerus dan keterbatasan aliran udara non-reversibel akibat gangguan pada saluran napas dan atau kelainan alveolar paru. Pasien PPOK dapat mengalami episode *eksaserbasi* yang menggambarkan perburukan akut gejala pernapasan selama perjalanan penyakitnya. Eksaserbasi berdampak buruk pada pasien PPOK yaitu mempercepat fungsi paru menurun, menurunkan kualitas hidup, dan meningkatkan biaya perawatan. *Telemonitoring* menjadi salah satu upaya dalam manajemen perawatan pasien PPOK. *Telemonitoring* dapat digunakan untuk mendeteksi secara dini kejadian *eksaserbasi* sehingga komplikasi akibat *eksaserbasi* ini dapat dicegah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *telemonitoring* dalam mencegah *eksaserbasi* pada pasien PPOK. Metode yang digunakan dalam artikel ini adalah *literature review*. Penelusuran artikel dilakukan pada *database online Pubmed, Proquest, Scopus, Sage, dan Ebsco* dengan menggunakan kata kunci *telemonitoring, eksaserbasi, penyakit paru obstruktif kronis*. Artikel yang digunakan setelah diseleksi adalah 10 artikel. Penelitian ini menunjukkan bahwa *telemonitoring* pada pasien PPOK dapat diterapkan dengan menggunakan platform online yang terhubung pada perangkat elektronik. *Telemonitoring* memberikan banyak manfaat dalam manajemen perawatan PPOK. *Telemonitoring* dapat mencegah kejadian *eksaserbasi* pada pasien PPOK. Disarankan *telemonitoring* dapat dimasukkan dalam manajemen perawatan pasien PPOK guna mencegah kejadian *eksaserbasi* sehingga dapat mengurangi kunjungan yang tidak perlu ke layanan gawat darurat dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

Kata kunci : *eksaserbasi, penyakit paru obstruktif kronis, telemonitoring*

PENDAHULUAN

Penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) merupakan penyakit paru progresif dengan gejala sesak napas terus-menerus dan keterbatasan aliran udara akibat gangguan

pada saluran napas dan atau kelainan alveolar yang disebabkan oleh paparan gas atau partikel berbahaya (GOLD, 2022b). *World Health Organization* (WHO) menyebutkan bahwa PPOK merupakan penyebab kematian tertinggi ketiga di dunia dan bertanggung jawab atas kematian 3,23 juta orang pada tahun 2019 (WHO, 2019). Jika tidak ada tindakan segera untuk mengurangi faktor resiko yang mempengaruhi PPOK, maka PPOK diprediksi akan menjadi penyebab kematian global ketiga pada tahun 2030 (J. B. et. al Soriano, 2017).

Secara global, prevalensi PPOK diperkirakan akan meningkat dalam beberapa dekade ke depan karena meningkatnya jumlah perokok dan populasi lansia (GOLD, 2022a). Hampir 90% kematian PPOK terjadi pada kelompok usia 70 tahun dengan tingkat kematian tertinggi terjadi pada negara berpenghasilan rendah dan menengah seperti Indonesia. Data Riskesdas menunjukkan bahwa prevalensi PPOK di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 9,2 juta jiwa (Kemenkes RI, 2013)

Pada tahap PPOK ringan, gejala akan muncul akibat aktivitas fisik yang berat atau infeksi. Sedangkan pada tahap PPOK yang lebih parah, gejala lebih menonjol dan meningkat seiring waktu (Anzueto, 2010). Namun, pasien PPOK juga bisa mengalami *eksaserbasi* yaitu perburukan akut gejala pernapasan yang membutuhkan terapi tambahan (GOLD, 2022a). *Eksaserbasi* ditandai dengan peningkatan sesak napas, frekuensi batuk dan jumlah sputum; perubahan warna sputum serta adanya suara napas ronchi. Frekuensi *eksaserbasi* akan meningkat sesuai dengan tingkat keparahan PPOK. Pasien dengan frekuensi *eksaserbasi* yang sering akan mengalami penurunan fungsi paru yang lebih cepat, penurunan kemampuan beraktivitas, dan kualitas hidup yang lebih buruk (Anzueto, 2010). *Eksaserbasi* merupakan kejadian penting dalam manajemen PPOK karena *eksaserbasi* akan menambah biaya pengobatan dan lama rawat inap,

mempengaruhi perjalanan penyakit dan kualitas hidup terkait kesehatan (Jang et al., 2021). Namun, masih ada pasien PPOK sering menunda atau gagal mencari pengobatan selama terjadi *eksaserbasi*. Oleh karena itu, deteksi dini *eksaserbasi* sangat penting untuk mencegah keparahan *eksaserbasi* dan menentukan manajemen terapi yang tepat.

Mengingat besarnya beban penyakit PPOK, para peneliti berupaya mencari strategi baru untuk perawatan pasien PPOK yang lebih baik dan hemat biaya yaitu dengan memanfaatkan teknologi informasi. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi informasi untuk mendukung pelayanan kesehatan dan manajemen perawatan pasien PPOK adalah *telemonitoring*.

Telemonitoring memungkinkan pelayanan kesehatan dan perawatan diberikan dari jarak jauh, serta pengembangan intervensi baru sesuai dengan kebutuhan pasien PPOK. *Telemonitoring* dapat dilakukan dengan memanfaatkan berbagai platform online yang terhubung ke perangkat elektronik yang mengumpulkan dan mengirimkan data kesehatan pasien seperti tanda vital, saturasi oksigen, tes fungsi paru, atau gejala lainnya dari alat *telemonitoring*. Data ini akan ditinjau dan direspon dengan tepat oleh petugas kesehatan (Jang et al., 2021).

Beberapa negara berkembang telah menerapkan *telemonitoring* pada manajemen perawatan PPOK, tetapi belum ada bukti yang kuat mengenai efektivitas *telemonitoring* dalam manajemen PPOK. Meskipun demikian, sebagian besar penyedia layanan kesehatan percaya bahwa *telemonitoring* bermanfaat untuk pasien PPOK (Alrajeh et al., 2019). Jika penggunaan *telemonitoring* berfokus pada deteksi dini dan manajemen *eksaserbasi* PPOK tepat waktu, maka akan menurunkan angka morbiditas, mortalitas dan pemanfaatan layanan kesehatan pada pada pasien PPOK. Namun manfaat *telemonitoring* untuk menurunkan *eksaserbasi* PPOK masih bertentangan dan memerlukan penjelasan lebih lanjut.

Studi *literature riview* ini bertujuan untuk mengetahui tentang efektifitas *telemonitoring* dalam mencegah *eksaserbasi* pada pasien PPOK.

METODE

Metode yang digunakan dalam penulisan studi ini adalah *literature review* untuk mengetahui efektifitas penerapan *telemonitoring* dalam mencegah *eksaserbasi* pada pasien PPOK. Penelusuran literatur dilakukan pada beberapa *database online* jurnal internasional yaitu Ebsco, Proquest, Pubme, Scopus, dan Sage. Penelusuran literatur yang terakit dengan topik ini

dengan cara menggunakan kata kunci yaitu “*telemonitoring*“, “*chronic obstructive pulmonary disease*“, dan “*exacerbation*”.

Pencarian sumber literatur pada awalnya memasukkan kata kunci didapatkan artikel sebanyak 429 artikel. Selanjutnya dilakukan penelusuran artikel dengan kriteria artikel terbit pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2022, artikel berbahasa Inggris, artikel dengan metode sama dieksklusikan, artikel *full text* dan *open access*, dan artikel terkait dengan efektifitas *telemonitoring* untuk mencegah *eksaserbasi* pada pasien PPOK. Dari kriteria penelusuran tersebut diperoleh 10 artikel untuk dianalisis.

HASIL

Tabel 1. Ringkasan Artikel Untuk Literature Review

No	Penulis/Tahun	Metode penelitian	Tempat	Tujuan	Hasil
1	(J. B. Soriano et al., 2018)	<i>Randomized Clinical Trial</i> (RCT) 229 pasien PPOK berusia 50-90 tahun diminta mengukur sendiri dan melaporkan saturasi oksigen, tekanan darah, detak jantung dan spirometri melalui perangkat Visionox.	Madrid	Untuk mengetahui efektifitas <i>telemonitoring</i> di rumah dalam mengelola pasien PPOK berat-sangat berat dibandingkan dengan praktik klinis rutin	<i>Telemonitoring</i> di rumah tidak mengurangi kunjungan pasien ke UGD atau masuk rumah sakit dibandingkan dengan praktik klinis rutin selama 12 bulan. Namun, lama rawat inap kelompok pasien yang menerima <i>telemonitoring</i> di rumah lebih pendek daripada kelompok yang menerima praktik klinis rutin.
2	(Miłkowska-Dymanowska et al., 2018)	<i>Pilot study</i> : 19 pasien diminta untuk mengukur dan melaporkan saturasi oksigen, tekanan darah, detak jantung, dan spirometri melalui <i>mobile phone</i> ke website rumah sakit.	Polandia	Untuk menilai kegunaan <i>telemonitoring</i> dalam pencegahan dini <i>eksaserbasi</i> PPOK	<i>Home telemonitoring</i> dapat digunakan sebagai salah satu pendekatan untuk mencegah <i>eksaserbasi</i> PPOK.
3	(Tupper et al., 2018)	<i>Randomized Clinical Trial</i> (RCT)	Denmark	Untuk mengetahui efek <i>telemonitoring</i> dengan pilihan konsultasi video	<i>Telemonitoring</i> berperan potensial dalam meningkatkan kualitas hidup pasien PPOK.

No	Penulis/Tahun	Metode penelitian	Tempat	Tujuan	Hasil
				terhadap kualitas hidup pasien PPOK berat	
4	(Shah et al., 2017)	<i>Randomized Clinical Trial</i> (RCT) 110 pasien diminta mengisi secara real time dan melaporkan buku harian gejala dan rekaman singkat dengan oksimetri nadi melalui sistem kesehatan digital dengan <i>tablet</i> .	Inggris	Untuk mengembangkan pendekatan sistematis dan algoritma deteksi <i>eksaserbasi</i> PPOK berdasarkan tanda-tanda vital dari oksimetri denyut pasien.	Kombinasi hasil pengukuran oksimetri nadi dengan algoritme yang disusun peneliti meningkatkan ketepatan deteksi dini <i>eksaserbasi</i> PPOK sehingga dapat menurunkan biaya masuk rumah sakit.
5	(Cooper et al., 2020)	<i>Quasi experiment study</i> 17 pasien PPOK kategori sedang-berat yang menerima RPM (<i>remote patient monitoring</i>) diminta untuk mencatat sendiri dan melaporkan gejala sehari-hari, aktivitas dan penggunaan obat melalui perangkat lunak.	California, Los Angeles	Untuk menguji kelayakan sistem jaringan dalam melakukan <i>telemonitoring</i> pasien dengan RPM (<i>remote patient monitoring</i>) serta mendeteksi prediktor potensial eskaserbasi PPOK	Program <i>telemonitoring</i> pasien dengan RPM (<i>remote patient monitoring</i>) dapat digunakan untuk menentukan intervensi yang tepat sehingga mengurangi pemanfaatan layanan kesehatan pada pasien PPOK.
6	(Orozco-Beltran et al., 2017)	<i>Quasi experiment study</i> 521 pasien diminta mengukur dan melaporkan tanda-tanda vitalnya sendiri di rumah terkait dengan kondisi penyakitnya ke dalam <i>eHealth</i> melalui perangkat <i>tablet</i>	Spanyol	Untuk mengevaluasi efek <i>telemonitoring ValCronic</i> pada pasien dengan penyakit kronis (PPOK, diabetes melitus, hipertensi, gagal jantung) yang berisiko tinggi untuk kunjungan ke atau rawat inap kembali.	Pasien yang menderita salah satu penyakit kronis dan menerima program <i>telemonitoring ValCronic</i> memiliki berat badan, detak jantung, kadar glukosa darah dan tekanan darah yang lebih baik selama intervensi daripada sebelum intervensi. Kunjungan ke perawatan primer atau layanan darurat karena <i>eksaserbasi</i> penyakit kronis pada pasien yang menerima program <i>telemonitoring ValCronic</i> menurun.

No	Penulis/Tahun	Metode penelitian	Tempat	Tujuan	Hasil
7	(Mirón Rubio et al., 2018)	<i>Single-arm prospective study</i> 28 Pasien PPOK diminta mengukur dan melaporkan parameter kesehatannya sekali sehari dan setiap muncul gejala pernapasan memburuk melalui <i>platform website</i> .	Spanyol	Untuk mengevaluasi kegunaan <i>telemonitoring</i> dan rawat inap di rumah dalam mengurangi frekuensi kunjungan pasien PPOK ke layanan gawat darurat rumah sakit dan masuk rumah sakit akibat eksaserbasi.	Kombinasi <i>telemonitoring</i> dan rawat inap di rumah dapat menurunkan biaya perawatan kesehatan, frekuensi kunjungan ke UGD, dan lama rawat inap. Namun efek <i>telemonitoring</i> dalam menurunkan eksaserbasi PPOK masih belum jelas.
8	(Walker et al., 2018)	<i>Multicenter, randomized, blinded parallel group clinical trial</i>	Spanyol, Inggris, Slovenia, Estonia, Swedia	Untuk mengetahui efektifitas <i>telehome monitoring</i> dengan pengukuran fungsi paru-paru saat istirahat dan parameter jantung dalam mendeteksi eksaserbasi PPOK dan menurunkan lama waktu rawat inap pada pasien lansia dengan PPOK dan komorbiditas	<i>Telehome monitoring</i> tidak mempengaruhi lamanya waktu rawat inap pada pasien lansia dengan PPOK dan komorbiditas
9	(Hamadi et al., 2020)	<i>Cross sectional study</i>	Amerika Serikat	Untuk mengetahui pengaruh <i>telemonitoring</i> pada penurunan <i>readmisi</i> dan angka kematian PPOK	Terjadi peningkatan <i>readmisi</i> pasien PPOK dan penurunan angka kematian pasien PPOK pada rumah sakit yang menyediakan layanan <i>telemonitoring</i> pasca pulang dari rumah sakit.
10	(Lundell et al., 2020)	<i>Qualitative study</i>	Swedia	Untuk menggali persepsi pasien PPOK terhadap pemanfaatan <i>telehome monitoring</i>	Persepsi awal pasien PPOK dalam memanfaatkan <i>telehome monitoring</i> yaitu merasa tidak aman karena masalah teknis. Namun, seiring berjalannya waktu pasien PPOK

No	Penulis/Tahun	Metode penelitian	Tempat	Tujuan	Hasil
					merasa percaya diri dalam memanfaatkan <i>telehome monitoring</i> . <i>Telehome monitoring</i> bisa menjadi pelengkap perawatan kesehatan yang akan meningkatkan pengetahuan diri, rasa aman dan manajemen diri pasien dalam manajemen PPOK.

Tabel memperlihatkan beberapa penerapan *telemonitoring* terkini untuk memantau kondisi kesehatan pasien PPOK di rumah. *Telemonitoring* pada pasien PPOK ini sudah banyak diterapkan di negara-negara Eropa dan Amerika.

Penerapan *telemonitoring*

Hasil analisis konten dari 10 artikel penelitian menunjukkan bahwa penerapan *telemonitoring* menggunakan platform *online* yang terhubung ke komputer, tablet atau *smartphone*. Pasien diminta untuk mengukur sendiri di rumah, mencatat dan melaporkan parameter kesehatannya (saturasi oksigen, tekanan darah, denyut jantung, *spirometri* dan gejala pernapasan yang memburuk), penggunaan obat atau tingkat aktivitas sehari-hari. Pasien juga diminta menjawab pertanyaan terkait dengan parameter subjektif seperti sesak napas dan warna lendir.

Hasil pengukuran dan jawaban pasien ditransfer secara nirkabel ke perawat atau petugas kesehatan lainnya. Perawat atau tenaga kesehatan khusus menggunakan portal berbasis web untuk memantau data kesehatan pasien. Jika ada data kesehatan pasien yang abnormal, maka sinyal alarm pada perangkat *telemonitoring* petugas kesehatan berbunyi otomatis dan petugas kesehatan akan merespon segera dengan

menelepon pasien untuk memberikan saran pengobatan atau segera menemui dokter.

Efek *telemonitoring*

Hasil analisis konten dari 10 artikel penelitian menunjukkan bahwa *telemonitoring* dapat mencegah terjadinya *eksaserbasi* akut pada pasien PPOK (Miłkowska-Dymanowska et al.,2018). *Telemonitoring* dapat meningkatkan ketepatan deteksi dini *eksaserbasi* akut dan menentukan intervensi yang tepat dilakukan pada pasien PPOK sehingga dapat mencegah *eksaserbasi* dan menurunkan biaya rumah sakit (Shah et al.,2017; Cooper et.al, 2020). *Telemonitoring* juga dapat meningkatkan kualitas hidup pasien PPOK (Tupper et.al, 2018) dan menurunkan kunjungan pasien ke layanan unit gawat darurat rumah sakit akibat *eksaserbasi* (Orozco-Beltran et al.,2017).

PEMBAHASAN

Salah satu tantangan yang dihadapi sistem kesehatan di masa depan adalah peningkatan jumlah pasien dengan penyakit kronis yang membutuhkan perawatan, salah satunya adalah PPOK. Penyakit ini diperkirakan akan menjadi penyebab kematian ketiga pada tahun 2030. Seiring perkembangan penyakit, pasien PPOK berisiko mengalami *eksaserbasi* yaitu perburukan gejala penyakit yang memerlukan pengobatan tambahan (Chen,

2022). Peningkatan frekuensi *eksaserbasi* akan memperburuk fungsi paru-paru, menurunkan kualitas hidup dan meningkatkan biaya perawatan.

Intervensi kesehatan dan keperawatan saat ini berfokus untuk memperlambat perkembangan penyakit PPOK dan mencegah *eksaserbasi* melalui deteksi dini *eksaserbasi*. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk deteksi dini *eksaserbasi* dengan tepat adalah *telemonitoring* yang memungkinkan pasien melaporkan gejala harian secara real time dan rekaman singkat *oksimetri* nadi dari rumah ke pusat pelayanan kesehatan melalui sistem kesehatan digital dengan perangkat elektronik (Shah et al., 2017). Parameter prediksi *eksaserbasi* PPOK yang biasa digunakan adalah tanda-tanda vital dari pengukuran *oksimetri* nadi (saturasi oksigen, denyut nadi dan tekanan darah) dengan parameter paling prediktif adalah saturasi oksigen. Namun, penelitian lain melaporkan bahwa *eksaserbasi* PPOK paling baik diprediksi dengan kapasitas vital paru dan volume ekspirasi paksa dalam 1 menit (Cooper et al., 2020).

Program *telemonitoring* terdiri dari dua strategi yaitu tindak lanjut dan kontrol oleh perawat selama fase stabil dan intervensi oleh tim kesehatan selama fase *eksaserbasi* penyakit. Tindakan yang paling umum dilakukan perawat *telemonitoring* adalah panggilan terprogram, rekomendasi terapi, dan kunjungan terjadwal ke rumah pasien. Rekomendasi terapi diberikan setiap pasien mengalami peningkatan volume dahak atau *dyspnea*, tetapi tanpa gejala *eksaserbasi* serius atau infeksi lainnya (Mirón Rubio et al., 2018).

Tujuan utama *telemonitoring* ialah respon cepat dari tenaga kesehatan terhadap gejala klinis pasien yang abnormal sehingga pasien dapat menerima intervensi yang tepat untuk mencegah terjadinya perburukan akibat *eksaserbasi*. Menurut Orozco-Beltran et al. (2017), pasien yang menderita salah satu penyakit kronis dan menerima program *telemonitoring ValCronic* memiliki berat badan, detak jantung, kadar glukosa darah

dan tekanan darah yang lebih baik selama intervensi daripada sebelum intervensi. Kunjungan ke perawatan primer atau layanan darurat karena *eksaserbasi* penyakit kronis pada pasien yang menerima program *telemonitoring ValCronic* menurun. Hal ini menunjukkan bahwa *telemonitoring* dapat mencegah *eksaserbasi* pada pasien PPOK. Senada dengan hasil penelitian yang dilakukan di Polandia yang melaporkan bahwa *home telemonitoring* dapat mencegah *eksaserbasi* PPOK (Miłkowska-Dymanowska et al., 2018).

Ada juga penelitian yang melaporkan bahwa kombinasi *telemonitoring* dan rawat inap di rumah dapat menurunkan biaya perawatan kesehatan, frekuensi kunjungan ke UGD, dan lama rawat inap. Namun, efek *telemonitoring* dalam mencegah *eksaserbasi* PPOK masih belum jelas (Mirón Rubio et al., 2018). Hasil yang bertentangan ini disebabkan oleh adanya perbedaan definisi *eksaserbasi* PPOK berdasarkan penilaian subyektif pasien terhadap gejala yang dialami. Belum ada bukti kuat yang dapat menjelaskan bahwa *telemonitoring* dapat membantu menurunkan *eksaserbasi* PPOK parah sampai batas tertentu. Mengingat setiap data kondisi kesehatan pasien yang dilaporkan selama *telemonitoring* dievaluasi oleh petugas kesehatan, hendaknya relatif mudah menginstruksikan pasien untuk segera pergi ke UGD rumah sakit saat mengalami *eksaserbasi*, tetapi hal ini tidak dapat mencegah pasien rawat inap kembali. Hal ini dapat disebabkan oleh penilaian subyektif pasien terhadap kondisi kesehatannya lebih akurat dalam deteksi dini *eksaserbasi* dibanding parameter kesehatan yang diukur. Di samping itu pengobatan yang diberikan dalam praktik klinis mungkin sangat efektif sehingga *telemonitoring* tidak berpengaruh secara signifikan dalam mencegah *eksaserbasi* pada pasien PPOK.

Keterbatasan *literatur review* kami adalah proses pencarian sumber *literatur* masih sangat luas dan tidak mendefinisikan *eksaserbasi* secara jelas sehingga beberapa penelitian mungkin terlewatkan. Selain itu

adanya heterogenitas klinis dalam berbagai penelitian menyulitkan proses interpretasi hasil penelitian. Ke depannya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektifitas *telemonitoring* dalam mencegah *eksaserbasi* pada PPOK parah dengan definisi *eksaserbasi* yang jelas.

KESIMPULAN

Penggunaan *telemonitoring* pada perawatan pasien PPOK dapat mencegah kejadian *eksaserbasi* pada pasien PPOK. Disarankan *telemonitoring* dapat dimasukkan dalam manajemen perawatan pasien PPOK guna mencegah kejadian *eksaserbasi* sehingga dapat mengurangi biaya perawatan, kunjungan yang tidak perlu ke layanan gawat darurat dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk terus mengembangkan kemampuan diri dalam menulis artikel ilmiah. Terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penyelesaian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alrajeh, A. M., Aldabayan, Y. S., Aldhair, A. M., Pickett, E., Quaderi, S. A., Alqahtani, J. S.,...Hurst, J. R. (2019). Global use, utility, and methods of tele-health in COPD: A health care provider survey. *International Journal of COPD*, 14, 1713–1719.
- Anzueto, A. (2010). Impact of exacerbations on COPD. In *European Respiratory Review*, Vol. 19, Issue 116, pp. 113–118).
- Cooper, C. B., Sirichana, W., Arnold, M. T., Neufeld, E. V., Taylor, M., Wang, X., & Dolezal, B. A. (2020). Remote patient monitoring for the detection of copd exacerbations. *International Journal of COPD*, 15, 2005–2013.
- GOLD. (2022a). Global Strategy for the Diagnosis, Treatment, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease 2022 Report. In *In: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Inc* (Vol. 25, Issue 11).
- GOLD. (2022b). *Pocket guide to COPD diagnosis, management, and prevention for Healthcare Professionals 2022 report*. In: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Inc.
- Hamadi, H. Y., Martinez, D., Xu, J., Silvera, G. A., Mallea, J. M., Hamadi, W., Li, X., Li, Y., & Zhao, M. (2020). Effects of post-discharge telemonitoring on 30-day chronic obstructive pulmonary disease readmissions and mortality. *Journal of Telemedicine and Telecare*.
- Jang, S., Kim, Y., & Cho, W. K. (2021). A systematic review and meta-analysis of telemonitoring interventions on severe copd exacerbations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13).
- Kementerian Kesehatan RI. (2013). Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Lundell, S., Modig, M., Holmner, Å., & Wadell, K. (2020). Perceptions of home telemonitoring use among patients with chronic obstructive pulmonary disease: Qualitative study. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(6), 1–13.
- Miłkowska-Dymanowska, J., Białas, A. J., Obreński, W., Górski, P., & Piotrowski, W. J. (2018). A pilot study of daily telemonitoring to predict acute exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Medical Informatics*, 116(April), 46–51.
- Mirón Rubio, M., Ceballos Fernández, R., Parras Pastor, I., Palomo Iloro, A., Fernández Félix, B. M., Medina

- Miralles, J.,.....Alonso-Viteri, S.(2018). Telemonitoring and home hospitalization in patients with chronic obstructive pulmonary disease: study TELEPOC. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 12(4), 335–343.
- Orozco-Beltran, D., Sánchez-Molla, M., Sanchez, J. J., & Mira, J. J. (2017). Telemedicine in primary care for patients with Chronic conditions: The valcrònic quasi-experimental study. *Journal of Medical Internet Research*, 19(12).
- Shah, S. A., Velardo, C., Farmer, A., & Tarassenko, L. (2017). Exacerbations in chronic obstructive pulmonary disease: Identification and prediction using a digital health system. *Journal of Medical Internet Research*, 19(3), 1–14.
- Soriano, J. B. et. al. (2017). Global, regional, and national deaths, prevalence, disability-adjusted life years, and years lived with disability for chronic obstructive pulmonary disease and asthma, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet Respiratory Medicine*, 5(9), 691–706.
- Soriano, J. B., García-Río, F., Vázquez-Espinosa, E., Conforto, J. I., Hernando-Sanz, A., López-Yepes, L.,.....Ancochea, J. (2018). A multicentre, randomized controlled trial of telehealth for the management of COPD. *Respiratory Medicine*, 144, 74–81.
- Tupper, O. D., Gregersen, T. L., Ringbaek, T., Brøndum, E., Frausing, E., Green, A., & Ulrik, C. S. (2018). Effect of tele-health care on quality of life in patients with severe COPD: A randomized clinical trial. *International Journal of COPD*, 13, 2657–2662.
- Walker, P. P., Pompilio, P. P., Zanaboni, P., Bergmo, T. S., Prikk, K., Malinowski, A.,...Dellaca, R. L. (2018). Telemonitoring in COPD: The CHROMED Study, a Randomized Clinical Trial. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine*, 20Walker, 20.