

# Penerapan Posisi Pronasi Terhadap Peningkatan Oksigenasi Pada Pasien COVID-19 Dengan Pneumonia

*Prone Position to Increase Oxygenation In Pneumonia COVID-19 Patients*

Dian Noviati Kurniasih<sup>1</sup>, Fitri Rayasari<sup>2</sup>, Ahmad Zubairi<sup>3</sup>, Suryati<sup>4</sup>, Kunti Wijarti<sup>1</sup>, Farida Murtiani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>RSPI Prof. Dr. Sulianti Saroso, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Keperawatan Universitas Muhammadiyah Jakarta

<sup>3</sup>Program Ners Spesialis Keperawatan Peminatan Keperawatan Medikal Bedah Universitas Muhammadiyah Jakarta

<sup>4</sup>RSUD Tarakan Jakarta

\*Korespondensi Penulis:

Dian Noviati Kurniasih

Email: diannoviati79@gmail.com

## Abstrak

**Latar Belakang:** Penurunan saturasi pada pasien COVID-19 dengan pneumonia dapat dicegah dengan program pemberian posisi salah satunya posisi pronasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh posisi pronasi terhadap peningkatan saturasi oksigen pada pasien COVID-19 dengan pneumonia. **Metode:** Quasi eksperimen pretest tanpa kelompok kontrol. Penelitian dilakukan di 2 RS yaitu RSPI Prof Dr Sulianti Saroso dan RSUD Tarakan pada tanggal 8 Maret- 29 April 2021. Jumlah responden sebanyak 24 orang (RSPI SSS: 8 responden dan RS Tarakan: 16 responden). **Hasil:** Rata-rata pasien adalah laki-laki (19 orang) berusia 55,54 tahun, tidak ada riwayat DM (14 orang) dan memiliki riwayat hipertensi (17 orang). Sebelum intervensi rata-rata SpO<sub>2</sub> 96.53% dan RR 25.60 x/menit. Sesudah Intervensi rata – rata SpO<sub>2</sub> 97.36% dan RR 24.59 x/menit. Ada peningkatan nilai SpO<sub>2</sub> sebesar 0.83% (Pvalue=0,000), dan ada penurunan RR 1.01 x/menit (Pvalue=0,000). **Kesimpulan:** ada pengaruh dari penerapan posisi pronasi terhadap peningkatan oksigenasi pada pasien COVID-19 dengan pneumonia.

**Kata kunci:** COVID-19, Posisi Pronasi, Oksigenasi, Pneumonia

## Abstract

**Background:** Saturation declining in COVID-19 patients with pneumonia can be anticipated by positioning program, namely the prone position. This study aims to determine the effect of prone position in increasing oxygen saturation in COVID-19 patients with pneumonia. **Method:** Quasi experimental pretest-posttest without control group. The research was conducted in 2 hospitals, Sulianti Saroso Hospital and Tarakan Hospital on March 8 - April 29, 2021. Total respondents were 24 people (Sulianti Saroso Hospital: 8 respondents and Tarakan Hospital: 16 respondents). **Results:** Most of the respondents were male (19 people), mean age 55.54 years old, no history of DM (14 people) and had history of hypertension (17 subjects). Before the intervention, the average SpO<sub>2</sub> was 96.53% and the RR was 25.60 x/minute. After the intervention the average SpO<sub>2</sub> was 97.36% and the RR was 24.59 x/minute. There was an increase SpO<sub>2</sub> by 0.83% (Pvalue=0.000), and there was a decrease in RR by 1.01 x/minute (Pvalue=0.000). **Conclusion:** We found significant effect of applying prone position to increase oxygen saturation in pneumonia COVID-19 patients.

**Keywords:** COVID-19, Prone Position, Oxygenation, Pneumonia

## Pendahuluan

COVID-19 adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2). Peningkatan Kasus COVID-19 terus terjadi di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia. Berdasarkan data dunia sampai tanggal 18 Juli 2021, total kasus konfirmasi COVID-19 di dunia adalah 189.828.099 kasus dengan 4.085.071 kematian (CFR 2,2%). Situasi di Indonesia terdapat 2.877.476 orang terkonfirmasi positif COVID-19 dan ada 73.582 kematian (CFR: 2,6%) terkait COVID-19 yang dilaporkan dan 2.261.657 pasien telah sembuh dari penyakit tersebut.<sup>1</sup>

Tingkat morbiditas dan mortalitas pasien COVID-19 berhubungan dengan derajat keparahan penyakit (ada tidaknya komorbid). Jumlah mortalitas mencapai 5,41% tetapi jumlah kasus berat mencapai 23,80%. Derajat penyakit yang parah (kasus berat/gagal nafas merupakan penyebab peningkatan jumlah morbiditas dan mortalitas, oleh karena itu, strategi untuk mencegah derajat keparahan oksigenasi *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS). Jika derajat keparahan oksigenasi tidak ditanggulangi maka pasien akan jatuh ke derajat berat, kritis, sepsis dan syok sepsis. Sehingga meningkatkan

kebutuhan alat bantu oksigen *High Flow Nasal Canul* (HFNC) dan perawatan Intensif Unit Care (ICU) untuk dilakukan Intubasi.<sup>2</sup>

Komplikasi yang sering terjadi pada pasien COVID-19 dengan pneumonia adalah hipoksemia. Salah satu gejala dari COVID-19 adalah adanya gangguan pernapasan dan ditandai dengan adanya penurunan saturasi oksigen. Pengobatan kausatif untuk COVID-19 masih dalam penelitian. Oleh karena itu, diperlukan pengobatan suportif salah satunya dengan perbaikan posisi pasien.<sup>3,4</sup>

Pemilihan posisi pasien dengan masalah pernapasan sangat penting untuk memfasilitasi pernapasan yang adekuat. Terdapat berbagai macam posisi tidur mulai dari supine, pronasi, lateral dan fowler.<sup>5</sup> Posisi supine (terlentang), volume *Functional Residual Capacity* (FRC) kecil pada alveoli di daerah dorsal karena tekanan pleura yang lebih tinggi, tekanan jantung, dan kompresi dari isi abdomen jika dibandingkan dengan posisi prone. Selama bernapas oksigen yang masuk ke dalam alveoli lebih merata pada posisi prone karena jumlah oksigen yang masuk ke alveolar saat bernapas terpenuhi secara merata.<sup>6</sup> Postur prone (tengkurap) diketahui memiliki efek yang banyak pada pertukaran gas, baik pada kondisi pasien normal maupun

dengan ARDS.<sup>7</sup>

Upaya meningkatkan saturasi oksigen pasien yaitu dengan pemberian posisi tubuh yang akan mempengaruhi pengembangan paru dan dinding torak, sehingga berpengaruh pada volume paru dan pertukaran gas. Oleh karena itu pemilihan posisi yang tepat sangat menentukan keberhasilan intervensi keperawatan yang dilakukan. Posturing / mengatur dan merubah posisi adalah mengatur pasien dalam posisi yang baik dan mengubah secara teratur dan sistematis. Hal ini merupakan salah satu aspek keperawatan yang penting. Salah satu posisi yang dianjurkan untuk pasien COVID-19 adalah prone (tengkurap).<sup>3,4</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Thompson et al mendapatkan hasil bahwa 25 pasien yang mengalami hipoksemia dengan napas spontan setelah dilakukan posisi prone selama 1 jam ada 12 pasien yang membutuhkan intubasi karena SpO<sub>2</sub> < 95 % dan 13 pasien yang tidak membutuhkan intubasi karena SpO<sub>2</sub> 95 % (9 pasien sembuh dan keluar dari rumah sakit, 2 pasien dipindahkan ke ruang rawat biasa, dan 2 pasien dipindahkan ke ruang isolasi ketat).<sup>8</sup> Penelitian Elharrar et al pemberian posisi prone (tengkurap) untuk peningkatan oksigenasi dan penurunan resiko intubasi respiratori rate < 30

x/menit, tidak jatuh ke risiko derajat berat/ARDS, pada pasien COVID-19 dengan pneumonia.<sup>9</sup>

Jumlah pasien COVID-19 yang terkonfirmasi mengalami peningkatan setiap harinya. Sampai saat ini belum banyak peneliti yang meneliti kasus-kasus seputar intervensi pemberian posisi pada pasien COVID-19 di Indonesia. Berdasarkan uraian diatas, diperlukan suatu penelitian tentang efektifitas penerapan posisi prone terhadap peningkatan oksigenasi pada pasien COVID-19 dengan pneumonia.

## Metode

Penelitian *quasi experiment* dengan bentuk rancangan pretest posttest without control group. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Penyakit Infeksi Prof. Dr. Sulianti Saroso dan RSUD Tarakan Jakarta. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien COVID-19 sebanyak 24 pasien (dari RSPI Prof. Dr. Sulianti Saroso 6 pasien dan RSUD Tarakan Jakarta 16 pasien). Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah Pasien COVID-19 yang positif hasil swab RT-PCR, kesadaran pasien baik/compos mentis, dapat melakukan posisi pronasi secara mandiri, mengalami hipoksemia, nilai saturasi oksigen 93 – 94 % tanpa alat bantu napas, respiratori Rate 25 - 30 x/menit dan hasil rontgen thoraks

pneumonia/ lesi paru posterior (bilateral/ unilateral). Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah pasien mengalami hipoksemia berat dengan  $SpO_2 \leq 92\%$  dan Respiratori Rate  $> 30$  x/menit, menggunakan alat bantu *Simple Mask, Non Rebreathing Mask/ Rebreathing Mask, High Flow* Nasal Kanul, terjadi penurunan kesadaran, tidak mampu berubah posisi terlentang dan tengkurap sendiri dan hamil. Proses pengumpulan data dilakukan dari tanggal 8 Maret – 29 April 2021 dirawat inap. Intervensi posisi prone dilakukan 2 jam di siang hari selama 6 hari. Analisa data secara univariat dan bivariat uji non parametric (*Wilcoxon test*).

## Hasil

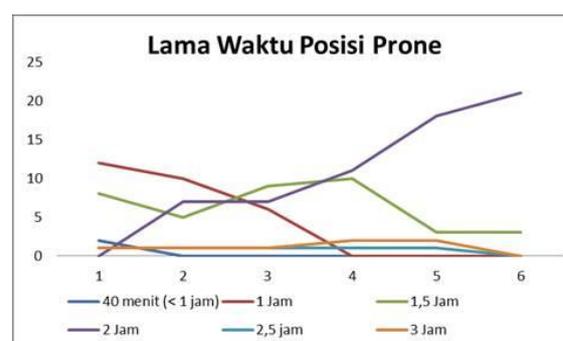
Karakteristik pasien COVID-19 rata-rata berusia 55.54 tahun dengan tekanan darah sistole rata-rata 131.63 dan diastole 84.13, sebagian besar berjenis kelamin laki-laki dan komorbid hipertensi (Tabel 1).

Gambaran lama waktu responden selama proses penerapan posisi prone didapatkan pada hari ke 1 dan ke 2 selama proses pemberian posisi pronasi responden sebagian besar mampu melakukan selama 1 jam. Hari ke 3 dan ke 4 sebagian besar mampu melakukan posisi prone selama 1,5 jam dan hari ke 5 sebagian besar

responden mampu melakukan posisi prone selama 2 jam (Gambar 1).

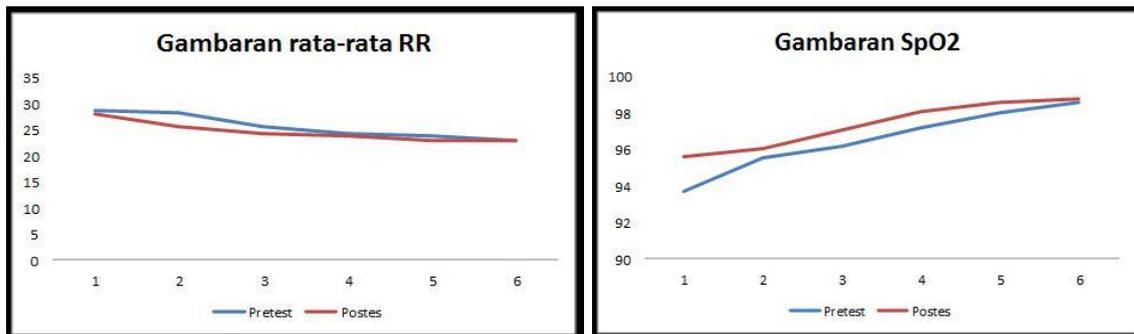
**Tabel 1. Karakteristik Responden**

Variabel	Total (n=24)
<b>Umur</b>	
▪ Mean ( $\pm$ SD)	55.54 ( $\pm$ 9.92)
<b>Tekanan Darah</b>	
<b>Sistole</b>	
▪ Mean ( $\pm$ SD)	131.63 ( $\pm$ 13.82)
<b>Diastole</b>	
▪ Mean ( $\pm$ SD)	84.13 ( $\pm$ 10.08)
<b>Jenis Kelamin, n (%)</b>	
▪ Laki-laki	19 (79.2%)
▪ Perempuan	5 (20.8%)
<b>Riwayat DM, n (%)</b>	
▪ Ya	10 (41,47%)
▪ Tidak	14 (58,3%)
<b>Riwayat HT, n (%)</b>	
▪ Ya	17 (70.8%)
▪ Tidak	7 (29.2%)



**Grafik 1. Gambaran Lama Waktu Selama Proses Penerapan Posisi Prone**

Gambaran status oksigenasi sebelum dan setelah pemberian posisi prone terlihat dari hari ke-1 sampai hari ke-6, terlihat adanya penurunan RR dan peningkatan saturasi oksigen ( $SpO_2$ ) dihari ke-5 menjadi stabil (Gambar 2).



**Grafik 2. Gambaran Status Oksigenasi Pasien COVID-19 berdasarkan Respirasi (RR) dan Saturasi Oksigen (SpO<sup>2</sup>) selama Proses Penerapan Posisi Prone**

**Tabel 3. Perubahan Status Oksigenasi (SpO<sub>2</sub> dan RR) pasien COVID-19**

Variabel	Mean	Standar Deviasi	Rata Perbedaan	Z Hitung	P value
<b>SpO<sub>2</sub></b>					
Sebelum	96.53	1.13	0,83	4.311	0.000
Sesudah	97.36	1.28			
<b>RR</b>					
Sebelum	25.60	2.61	1,01	4.292	0,000
Sesudah	24.59	2.19			

Rata-rata SpO<sub>2</sub> 96.53% dan RR 25.60 x/menit. Sesudah Intervensi rata – rata SpO<sub>2</sub> 97.36% dan RR 24.59 x/menit. tampak rata-rata perbedaan ada peningkatan nilai SpO<sub>2</sub> sebesar 0.83%, dan penurunan RR 1.01 x/menit. Dilihat dari nilai *P value* =0,000 <  $\alpha$  (0,05) maka disimpulkan ada pengaruh dari penerapan posisi prone terhadap peningkatan oksigenasi pada pasien COVID-19 dengan pneumonia (Tabel 3).

### Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik umur pada responden yang dilakukan penerapan

posisi prone rata-rata umur 55,54 tahun. Sesuai dengan penelitian Meliana, dimana karakteristik responden terinfeksi COVID-19 sebanyak 45 orang paling banyak berumur 50-59 tahun sebesar 26,7% dengan kategori hipoksia yang dialami responden adalah hipoksia ringan hingga sedang sebesar 80%.<sup>10</sup> Karakteristik jenis kelamin yang dilakukan penerapan posisi prone sebagian besar laki-laki sebanyak 19 (79.2%). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Dang, J. zhong, et al, sebagian besar jenis kelamin laki-laki yang terinfeksi covid-19 sebanyak 20,59%.<sup>11</sup> Menurut Meliana, dari laki-

laki yang terinfeksi COVID-19 sebesar 53,3% dan yang mengalami hipoksia ringan hingga sedang sebesar 80%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis kelamin dapat mempengaruhi status oksigenasi.<sup>10</sup>

Sebagian besar memiliki riwayat hipertensi dan sebagian kecil dengan komorbid DM. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Dang, J. zhong, et al, dimana sebagian besar responden yang terinfeksi COVID-19 mempunyai penyakit penyerta Hipertensi 52,94% dan penyakit penyerta DM pada pasien COVID-19 ditemukan sedikit sekitar 29.41%.<sup>11</sup> Tekanan darah adalah faktor penting dalam sistem sirkulasi tubuh manusia. Tekanan darah dapat dengan mudah berubah meski dalam hitungan detik.

Beberapa penelitian menunjukkan waktu yang berbeda dalam intervensi posisi prone. Studi Jouffroy, menyatakan posisi prone dilakukan dengan durasi maksimal 6 jam.<sup>12</sup> Berbeda dengan penelitian Solverson, et al yang menyatakan pasien rata-rata pasien mampu prone selama 75 menit.<sup>13</sup> Penelitian Tonelli, et al melakukan penelitian posisi prone selama minimal 3 jam<sup>14</sup> sedangkan Penelitian Caputo, et al durasi pemberian posisi prone bervariasi tergantung kemampuan pasien dalam mentolerir posisi prone.<sup>15</sup>

Lama waktu selama proses penerapan posisi prone diperoleh bervariasi dari hari ke 1 sampai dengan hari ke 6 dengan lama waktu mulai dari 40 menit, 1 jam, 1.5 jam, 2 jam, 2.5 jam dan 3 jam. Variasi lama waktu sesuai dengan penelitian Elharrar, dari 24 responden mampu bertahan lama waktu posisi prone 17% <1 jam, 21% 1 sampai 3 jam 63% >3 jam.<sup>9</sup> Dari beberapa waktu tersebut dari hari ke-1 sampai hari ke-6, terlihat adanya penurunan RR dan peningkatan saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>) dihari ke-5 menjadi stabil dengan rata-rata lama waktu melakukan prone 2 jam. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Elharrar, Schifino G, et al dan Damarla, dimana tidak ada pasien yang meninggal setelah intervensi tersebut.<sup>9,16,3</sup>

Hasil penerapan EBP menunjukkan bahwa status oksigenasi selama proses penerapan posisi prone diperoleh rata-rata RR 24.59 x/menit dan SpO<sub>2</sub> 97.36%, terendah RR 21 x/menit dan SpO<sub>2</sub> 95% dan tertinggi RR 28 x/menit dan SpO<sub>2</sub> 99%. Sesuai dengan penelitian Damarla diperoleh SpO<sub>2</sub> 98 % (97–99) dan RR 22 x/menit (18–25) setelah pemberian posisi prone.<sup>3</sup> Dari beberapa waktu tersebut dari hari ke-1 sampai hari ke-6, terlihat adanya penurunan RR dan peningkatan saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>)

dihari ke-5 menjadi stabil dengan rata-rata lama waktu melakukan prone 2 jam. Hasil penerapan tersebut sesuai dengan penelitian Schifino G, et al dan Damarla peningkatan saturasi oksigen dari 93% menjadi 98% dan penurunan RR dari > 30 menjadi < 25 x/menit dengan intervensi posisi prone dilakukan selama 2 jam dalam waktu 6 sampai 8 hari.<sup>16,3</sup>

Hasil analisis didapatkan bahwa sebelum intervensi rata-rata SpO<sup>2</sup> 96.53% dan RR 25.60 x/menit. Sesudah Intervensi rata – rata SpO<sup>2</sup> 97.36% dan RR 24.59 x/menit. Tampak rata-rata perbedaan ada peningkatan nilai SpO<sup>2</sup> sebesar 0.83%, dan penurunan RR 1.01 x/menit. Dilihat dari nilai P value =0,000 < (0,05) maka disimpulkan ada pengaruh dari penerapan posisi prone terhadap peningkatan oksigenasi pada pasien COVID-19 dengan pneumonia. Penelitian ini sesuai dengan Elharrar dan Damarla dimana terdapat peningkatan oksigenasi setelah penerapan posisi prone yang dilakukan selama waktu bervariasi dan rata-rata 2 jam dilakukan posisi prone peningkatan saturasi oksigen dari 93% menjadi 98% dan penurunan RR dari > 30 menjadi < 25 x/menit.<sup>9,3</sup> Pemberian posisi prone pasien COVID-19 dengan hypoxemia yang dilakukan pada 29 pasien selama 49 hari dengan lama waktu posisi prone

4 jam pada pasien yang tidak diintubasi mampu meningkatkan SpO<sup>2</sup> 7% dari SpO<sup>2</sup> 65 – 95% menjadi SpO<sup>2</sup> 90 – 100 %.<sup>8</sup> Penelitian yang dilakukan Damarla menjelaskan dalam penelitiannya bahwa dengan menerapkan posisi prone dan supine bergantian tiap 2 jam pada 10 pasien confirm covid-19 di Ruang ICU dengan melakukan pemeriksaan SpO<sup>2</sup> dan RR tiap 1 jam dilakukan setiap hari selama 28 hari dapat meningkatkan SpO<sup>2</sup> dari 94% menjadi 98% dan menurunkan RR dari 31 x/menit menjadi 22 x/menit.<sup>3</sup>

Posisi prone memberikan ekstensi maksimal dan mencegah fleksi dan kontraktur pada pinggang dan lutut. Posisi ini akan membebaskan dinding dada agar tidak terjadi penekanan, sehingga fisiologis pernapasan akan jadi baik dan kardiovaskuler akan stabil, dengan teknik ini pasien lebih banyak mendapat oksigen dengan membuka bagian paru-paru yang tidak terbuka sebelumnya. Oksigen lebih mudah mencapai paru-paru pada posisi ini, sementara berbaring terlentang menyebabkan berat tubuh menekan beberapa bagian paru-paru.<sup>3,4</sup>

Posisi prone dapat meningkatkan pertukaran gas melalui penurunan tekanan transpulmonal (perbedaan antara tekanan pembuka jalan napas dan tekanan pleura). Posisi prone menyebabkan berat visera intratoraks

dan abdomen dikeluarkan dari dalam paru-paru dan pergerakan diafragma yang terbatas menjadi lega. Posisi prone juga meningkatkan aerasi bagian alveolar yang berventilasi kurang baik, karena bagian dorsal paru-paru yang kaya akan aliran darah yang bergantung pada gravitasi berada pada posisi yang tidak bergantung sehingga pernapasan menjadi lebih baik.<sup>17</sup>

### **Kesimpulan**

Penerapan posisi prone meningkatkan status oksigenasi pada pasien COVID-19 dengan pneumonia.

### **Saran**

Penerapan posisi prone pada pasien COVID-19 menjadi rekomendasi perawatan suportif untuk meningkatkan oksigenasi (SpO<sup>2</sup> dan RR).

### **Daftar Pustaka**

1. Kementerian Kesehatan RI. Situasi Terkini Perkembangan Covid-19 [Internet]. INFEKSI EMERGING. Media Informasi Resmi Terkini Penyakit Infeksi Emerging. 2021. Available from: <https://infeksiemerging.kemkes.go.id/situasi-infeksi-emerging/situasi-terkini-perkembangan-coronavirus-disease-covid-19-19-juli-2021>
2. Anand S, Baishya M, Singh A, Khanna P. Effect of awake prone positioning in COVID-19 patients- A systematic review. Vol. 36, Trends in Anaesthesia & Critical Care. 2021. p. 17–22.
3. Damarla M, Zaeh S, Niedermeyer S, Merck S, Niranjana-Azadi A, Broderick B, et al. Prone Positioning of Nonintubated Patients with COVID-19. Vol. 202, American journal of respiratory and critical care medicine. 2020. p. 604–6.
4. Sztajn bok J, Maselli-Schoueri JH, Cunha de Resende Brasil LM, Farias de Sousa L, Cordeiro CM, Sansão Borges LM, et al. Prone positioning to improve oxygenation and relieve respiratory symptoms in awake, spontaneously breathing non-intubated patients with COVID-19 pneumonia. Vol. 30, Respiratory medicine case reports. 2020. p. 101096.
5. Dean E. Effect Of Body Position On Pulmonary Function. Phys Ther. 1985;65(5):613–8.
6. Johnson NJ, Luks AM, Glenn RW. Gas Exchange in The Prone Posture. Respir Care. 2017;62(8):1097–110.
7. Tursina A. COVID-19 dan lansia. In Pusat Penerbitan Unisba (P2U) LPPM UNISBA; 2020.
8. Thompson AE, Ranard BL, Wei Y, Jelic S. Prone Positioning in Awake. Nonintubated Patients With

- COVID-19 Hypoxemic Respir Fail  
JAMA Intern Med Publ Online First.  
2020;17.
9. Elharrar X, Trigui Y, Dols A-M, Touchon F, Martinez S, Prud'homme E, et al. Use of prone positioning in nonintubated patients with COVID-19 and hypoxemic acute respiratory failure. *Jama*. 2020;323(22):2336–8.
  10. Meliana. Gambaran Saturasi Oksigen Pada Pasien COVID-19 Di Ruang Jepun RSUD Bali Mandara Tahun 2021. *Jurusan Keperawatan* 2021; 2021.
  11. Dang J, Zhu G, Yang Y, Zheng F. Clinical characteristics of Coronavirus Disease 2019 in Patients Aged 80 Years And Older. *J Integr Med*. 2020;18(5):395–400.
  12. Jouffroy R, Darmon M, Isnard F, Geri G, Beurton A, Fartoukh M, et al. Impact of prone position in non-intubated spontaneously breathing patients admitted to the ICU for severe acute respiratory failure due to COVID-19. *J Crit Care*. 2021 Aug;64:199–204.
  13. Solverson K, Weatherald J, Parhar KKS. Tolerability and safety of awake prone positioning COVID-19 patients with severe hypoxemic respiratory failure. *Can J Anaesth*. 2021 Jan;68(1):64–70.
  14. Tonelli R, Pisani L, Tabbì L, Comellini V, Prediletto I, Fantini R, et al. Early awake proning in critical and severe COVID-19 patients undergoing noninvasive respiratory support: A retrospective multicenter cohort study. *Pulmonology*. 2022;28(3):181–92.
  15. Caputo ND, Strayer RJ, Levitan R. Early Self-Prone in Awake, Non-intubated Patients in the Emergency Department: A Single ED's Experience During the COVID-19 Pandemic. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2020 May;27(5):375–8.
  16. Schifino G, De Grauw AJ, Daniele F, Comellini V, Fasano L, Pisani L. Effects of prone and lateral position in non-intubated patients with 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) pneumonia. *Pulmonology*. 2021;27(2):167.
  17. Jagan N, Morrow LE, Walters RW, Klein LP, Wallen TJ, Chung J, et al. The Positioned Study: Prone Positioning in Nonventilated Coronavirus Disease 2019 Patients-A Retrospective Analysis. *Crit care Explor*. 2020 Oct;2(10):e0229.