

KORELASI KADAR FERRITIN DAN KADAR IL-6 TERHADAP SATURASI OKSIGEN PADA PASIEN COVID-19 DI RS ADVENT BANDUNG

**THE CORRELATION BETWEEN FERRITIN AND IL-6 LEVEL AND OXYGEN
SATURATION LEVEL IN SURVIVAL OF COVID – 19 IN THE ADVENTIST
HOSPITAL BANDUNG**

Monica Tania¹, Betty Nurhayati², Eem Hayati³, Adang Durachim⁴

^{1,2,3,4} Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia

E-mail: monicatania6292@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Penemuan pertama kali virus Covid-19 terjalin pada akhir tahun 2019 di Wuhan (Cina), dan disebabkan oleh virus corona jenis kedua yang dikenal sebagai SARS-CoV-2. Virus ini menyebabkan terjadinya badai sitokin yang ditandai hiperferritinemia dan peningkatan kadar IL-6. Sebagian besar pasien Covid-19 membutuhkan bantuan ventilator dikarenakan mengalami pneumonia berat, kerusakan alveoli, kerusakan parenkim paru, dan terjadinya *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) yang ditandai dengan menurunnya Saturasi oksigen. **Tujuan Penelitian:** untuk mencari korelasi antara kadar Ferritin dan kadar IL-6 terhadap saturasi oksigen. **Metode Penelitian:** Metode penelitian yang diterapkan adalah pendekatan deskriptif. Populasi dan sampel penelitian yaitu seluruh pasien Rumah Sakit Advent Bandung yang dirawat di ruangan ICU yang terinfeksi Covid-19 dengan nilai PCR positif dengan nilai CT <40 dan diperiksa parameter Ferritin, IL-6 serta Saturasi oksigen pada periode Januari-Desember 2021. Dan menggunakan uji statistik korelasi *Spearman*. **Hasil Penelitian:** diketahui kadar Ferritin rata-rata yaitu 1.528,04 ng/mL, kadar IL-6 rata-rata yaitu 238,35 pg/mL dan rata-rata nilai saturasi oksigen memiliki rata-rata nilai 90,1 %, serta terdapat korelasi antara kadar Ferritin dengan Saturasi oksigen sebesar 29,7 %, tetapi tidak terdapat korelasi antara kadar IL-6 dengan Saturasi oksigen. **Kesimpulan:** terdapat korelasi antara kadar Ferritin dan Saturasi oksigen yang memiliki tingkat hubungan lemah.

Kata kunci: Ferritin, Il-6, saturasi oksigen, covid-19

ABSTRACT

Background: Covid-19 was first discovered in late 2019 in Wuhan (China) caused by the coronavirus-2 or SARS-CoV-2. This virus causes a cytokine storm characterized by hyperferritinemia and increased IL-6 levels. Most Covid-19 patients require ventilator assistance due to severe pneumonia, alveoli damage, lung parenchyma damage, and the occurrence of Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) characterized by decreased oxygen saturation. **Objective:** to find a correlation between Ferritin levels and IL-6 levels on oxygen saturation. **Methods:** The type of research used is descriptive. The study population and samples were all patients of Advent Hospital Bandung who were admitted to the ICU room infected with Covid-19 with a positive PCR value with a CT value <40 and examined for Ferritin, IL-6 and oxygen saturation parameters in the period January-December 2021. And using the Spearman correlation statistical test. **Results:** It is known that the average Ferritin level is 1,528.04 ng/mL, the average IL-6 level is 238.35 pg/mL and the average oxygen saturation value has an average value of 90.1%, and there is a correlation between Ferritin levels and oxygen saturation of 29.7%, but there is no correlation between IL-6 levels and oxygen saturation. **Conclusion:** there is a correlation between Ferritin levels and oxygen saturation which has a weak level of relationship. **Suggestion:** Ferritin is recommended as an initial

examination to indicate the good and bad condition of Covid-19 patients and can help clinicians in better and faster management of Covid-19 patients, because there is a relationship with oxygen saturation values.

Key words: Ferritin, il-6, oxygen saturation, covid-19

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) menerima laporan tentang kasus penyakit paru-paru di China (Wuhan) akhir desember 2019. Setelah penyelidikan lebih lanjut, ternyata penyakit tersebut disebabkan oleh jenis baru *coronavirus* (Sugihantono, 2020). Coronavirus termasuk dalam genus betacoronavirus (NZ, Philoshipia, 2020). Berdasarkan penelitian tentang silsilah genetik virus corona, kita menemukan bahwa virus ini termasuk dalam kelompok *Sarbecovirus* yang sama dengan virus corona yang menyebabkan wabah pada tahun 2002-2004 yang dikenal sebagai *Severe Acute Respiratory Illness* (SARS). Kemudian, diajukan nama SARS-CoV-2 (Sugihantono, 2020).

Tingkat keparahan penyakit Covid-19 berkaitan dengan kenaikan jumlah produksi sitokin proinflamasi yang signifikan, yang disebut sebagai "badai sitokin," yang menghasilkan hiperinflamasi (Pasaribu, 2021). Ketika sistem pertahanan tubuh tertekan dan terjadi peradangan yang intens, ferritin tidak hanya berperan sebagai respons terhadap peradangan, tetapi juga menjadi mediator penting dalam gangguan sistem kekebalan, terutama pada kondisi

hiperferritinemia yang parah. Peningkatan kadar ferritin pada pasien terkait Covid-19 telah terkait dengan keparahan penyakit paru. Suatu studi mengungkapkan peningkatan yang signifikan dalam konsentrasi ferritin pada individu yang mengalami penyakit Covid-19 dalam kondisi berat, dibandingkan dengan mereka yang mengalami kondisi ringan atau sedang. Penelitian yang serupa menunjukkan bahwa orang yang meninggal karena Covid-19 memiliki kadar ferritin yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang berhasil sembuh dari penyakit tersebut. (Salam et al., n.d. 2022).

Badai sitokin terjadi ketika terjadi peningkatan mendadak dalam berbagai sitokin pro-inflamasi kunci dari sistem kekebalan bawaan, salah satunya yaitu interleukin-6. Sebuah studi yang melibatkan 150 pasien Covid-19 di China dilakukan untuk menyelidiki faktor-faktor yang berkontribusi pada kematian akibat penyakit ini. Dari total tersebut, 82 pasien yang sembuh dan 68 pasien yang meninggal dianalisis, dan ditemukan bahwa tingkat interleukin-6 jauh lebih tinggi pada pasien yang meninggal dibandingkan dengan mereka yang berhasil pulih (Ruan et al.,

2020). Oleh karena itu, sitokin IL-6, yang merupakan jenis protein pengatur peradangan, cenderung meningkat pada individu yang terkena Covid-19. Kenaikan kadar IL-6 ini juga terhubung dengan risiko kematian yang lebih tinggi (Pasaribu, 2021).

Peningkatan konsentrasi sitokin menyebabkan migrasi sel-sel imun, termasuk neutrofil, makrofag, dan sel T, dari peredaran darah ke area infeksi dalam jaringan manusia. Hal ini disebabkan oleh kerusakan struktur pembuluh darah, kapiler, serta kerusakan alveolar difus. Proses ini dapat menyebabkan kegagalan multiorgan dan pada akhirnya mengakibatkan kematian. Kematian pada pengidap Covid-19 disebabkan oleh ARDS yang ditandai dengan menurunnya saturasi oksigen dan produksi berlebihan dari sitokin pro-inflamasi (Pasaribu, 2021).

Saturasi oksigen ialah jumlah zat asam yang terikat pada hemoglobin berbanding dengan keseluruhan hemoglobin dalam darah. Cara untuk mengetahui saturasi oksigen adalah dengan melakukan analisis gas darah arteri (Budi et al., 2019).

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, pengarang berkeinginan meneliti lebih jauh dengan judul “Korelasi kadar Ferritin dan kadar IL-6 terhadap Saturasi oksigen pada pasien Covid 19 yang dirawat di Rumah Sakit Advent Bandung.

BAHAN DAN METODE

Metode deskriptif yang dipakai dalam penelitian ini, di mana seluruh sampel klinis dari ruang ICU yang diuji di Laboratorium RS. Advent diambil untuk penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan relasi antara kandungan ferritin dan IL-6 dengan kadar saturasi pada para pasien yang tengah menjalani perawatan dampak Covid-19 di rumah sakit Advent Bandung..

Populasi penelitian yaitu semua pasien di ruangan ICU RS Advent Bandung yang terinfeksi Covid-19 dengan nilai PCR positif dengan nilai CT <40 dan diperiksa parameter Ferritin, IL-6 serta Saturasi oksigen pada periode Januari-Desember 2021. Sampel penelitian adalah seluruh pasien Rumah Sakit Advent Bandung yang dirawat di ruangan ICU yang terinfeksi Covid-19 dengan nilai PCR positif dengan nilai CT <40 dan diperiksa parameter Ferritin, IL-6 serta Saturasi oksigen pada periode Januari-Desember 2021 (Total populasi). Disertai kriteria inklusi yaitu: sampel simultan, sampel pasien Covid-19 dengan kadar Ferritin di atas 300 ng/mL, kadar IL-6 di atas 7 pg/mL, dan nilai Saturasi oksigen di bawah 95%. Penelitian ini menggunakan data yang telah ada sebelumnya, yaitu data sekunder, yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar Ferritin dan IL-6, serta tingkat saturasi oksigen pada penderita covid-19 yang sedang dirawat di ruang ICU RS Advent

Bandung selama periode Januari-Desember 2021. Selanjutnya data akan diolah memakai aplikasi SPSS versi 25 untuk dianalisis menggunakan uji deskriptif dan uji korelasi. Kemudian akan ditampilkan dalam bentuk tabel.

HASIL

Pada penelitian ini dengan mengumpulkan data sekunder di laboratorium patologi klinik di RS Advent Bandung maka dari analisis data terhadap 53 pasien Covid-19 bulan Januari – Desember 2021, didapatkan hasil berikut:

Tabel 1. Rata-rata tingkat kadar Ferritin pada pasien yang terjangkit Covid-19 di RS Advent Bandung bulan Januari – Desember 2021

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean	Nilai Normal
Kadar Ferritin (ng/mL)	53	196,6	9096,6	1528,0 ng/mL	12-300 ng/mL

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui hasil penelitian dari 53 sampel pasien yang terjangkit Covid-19 di RS Advent Bandung bulan Januari – Desember 2021 didapatkan rata-rata kadar Ferritin yaitu 1528,0 ng/mL.

Tabel 2. Rata-rata kadar IL-6 pada pasien yang terjangkit Covid-19 di RS Advent Bandung bulan Januari – Desember 2021

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean	Nilai Normal
Kadar IL-6 (pg/mL)	53	27,5	3447,0	238,4 ng/mL	7 pg/mL

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui hasil penelitian dari 53 sampel pasien yang terjangkit Covid-19 di RS Advent Bandung pada periode bulan Januari hingga bulan Desember 2021 dengan rata-rata kadar IL-6 yang didapatkan yaitu 238,4 pg/mL.

Tabel 3. Rata-rata nilai Saturasi oksigen pada pasien yang terjangkit Covid-19 di RS Advent Bandung bulan Januari – Desember 2021

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean	Nilai Normal
Saturasi oksigen (%)	53	73,8	98,9	90,1%	95-100 %

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui hasil penelitian dari 53 sampel pasien yang terjangkit Covid-19 di RS Advent Bandung pada periode bulan Januari hingga bulan Desember 2021 didapatkan rata-rata nilai Saturasi oksigen yaitu 90,1 %.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Kelompok Data	N	Nilai Sig (2-tailed)	Interpretasi Hasil	Kesimpulan
Ferritin	53	0,000	< 0,05	Tidak terdistribusi normal
IL-6	53	0,000	< 0,05	Tidak terdistribusi normal
Saturasi oksigen	53	0,019	< 0,05	Tidak terdistribusi normal

Berdasarkan data pada tabel 4, didapatkan bahwa tingkat signifikan pada Ferritin, IL-6 dan Saturasi oksigen < 0,05, artinya data tidak terdistribusi normal serta dapat digunakan dalam analisis selanjutnya.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi *Spearman*

Kelompok Data	N	Nilai Sig (2-tailed)	Interpretasi Hasil	Pembacaan Hasil	Koefisien Korelasi	Arah Hubungan
Ferritin-Saturasi oksigen	53	0,031	< 0,05	Memiliki hubungan yang signifikan	-0,297	Negatif
IL-6-Saturasi oksigen	53	0,282	> 0,05	Tidak memiliki hubungan yang signifikan		

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat diketahui hasil analisa data uji korelasi *Spearman* pada kadar Ferritin diperoleh dengan nilai signifikan = 0,031 atau nilai signifikan < 0,05. Sedangkan pada kadar IL-6 diperoleh dengan nilai signifikan = 0,282 atau nilai signifikan > 0,05. Nilai korelasi koefesien pada kadar Ferritin sebesar -0,297 diartikan bernilai negatif.

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, peneliti telah melakukan perhitungan dan pengolahan terhadap 53 data pasien Covid-19 secara deskriptif terhadap kadar Ferritin, IL-6 dan Saturasi oksigen serta melakukan uji analisis korelasi menggunakan *Spearman*.

1. Dari perhitungan rata-rata, kadar Ferritin pada para pasien yang terjangkit Covid-19 di RS Advent Bandung mencapai 1.528,04 ng/mL, menunjukkan bahwa nilai Ferritin pada pasien tersebut cenderung tinggi.

2. Setelah dihitung, rata-rata kadar IL-6 pada para pasien yang terjangkit Covid-19 di RS Advent Bandung mencapai 238,35 pg/mL, menandakan bahwa nilai IL-6 pada pasien tersebut cenderung tinggi.
3. Berdasarkan perhitungan rata-rata, tingkat saturasi oksigen pada para pasien yang terjangkit Covid-19 di RS Advent Bandung mencapai 90,1%, menunjukkan bahwa pasien tersebut memiliki tingkat saturasi oksigen yang relatif rendah.

Setelah melakukan perhitungan rata-rata untuk setiap variabel, peneliti melakukan uji korelasi untuk mengevaluasi hubungan antara variabel yang tidak tergantung (independen) dengan variabel yang bergantung (dependen). Berdasarkan hasil uji Spearman, diperoleh bahwa nilai signifikan 0,031 atau $< 0,05$, dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai kadar Ferritin terhadap nilai Saturasi oksigen pada para pasien yang terjangkit Covid-19 di Rumah Sakit Advent Bandung terdapat hubungan yang signifikan. Sedangkan untuk kadar IL-6 terhadap nilai Saturasi oksigen diperoleh 0,282 atau Sig. (2-tailed) $> 0,05$, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kadar IL-6 tidak memiliki hubungan yang berpengaruh secara signifikan terhadap nilai Saturasi oksigen

pada para pasien yang terjangkit Covid-19 di Rumah Sakit Advent Bandung.

Sedangkan nilai korelasi koefesien pada kadar Ferritin sebesar -0,297 dan diartikan bernilai negatif, yaitu korelasi antara kadar Ferritin dengan nilai Saturasi oksigen bersifat berkebalikan, dengan kata lain ketika kadar Ferritin meningkat maka nilai Saturasi oksigen akan menurun atau sebaliknya ketika kadar Ferritin menurun maka nilai Saturasi oksigen akan meningkat. Serta dapat disimpulkan bahwa sebesar 29,7 % kadar Ferritin berhubungan dengan Saturasi oksigen, yang memiliki tingkat hubungan lemah.

Dalam kondisi normal, tubuh akan memproduksi Ferritin dan melepaskannya ke dalam darah saat dibutuhkan, terutama pada kondisi seperti anemia aplastik atau thalasemia. Pada situasi di mana sel darah kekurangan zat besi, Ferritin dikeluarkan oleh sel untuk membantu memenuhi kebutuhan zat besi dalam darah. Namun, pada kondisi infeksi dan peradangan, seperti yang terjadi akibat Covid-19, ada ketidaknormalan yang terjadi pada saat pelepasan zat besi dari sel retikuloendotelial, meskipun proses dari mekanisme tersebut belum sepenuhnya dipahami. Hasilnya, terjadi peningkatan kadar Ferritin dalam sel maupun dalam darah. Sintesis Ferritin terjadi di dalam sel retikuloendotelial lalu dilepaskan ke dalam plasma.

Berdasarkan analisis korelasi dan observasi kondisi pasien, terdapat kesesuaian antara kondisi kesehatan pasien yang semakin memburuk dengan peningkatan nilai Ferritin. Peningkatan Ferritin menyebabkan penurunan saturasi oksigen pada pasien Covid-19, yang pada akhirnya memperburuk keadaan. Sebaliknya, saat kadar Ferritin menurun, saturasi oksigen pasien cenderung membaik.

Pemeriksaan IL-6 tidak menunjukkan hubungan yang signifikan, mungkin karena faktor-faktor seperti usia dan jenis kelamin. Pada individu yang lebih tua, sistem kekebalan tubuh dapat melemah, terutama pada mereka yang sudah menggapai usia lebih dari 60 tahun. Hal ini mengakibatkan kinerja sistem kekebalan menjadi kurang optimal dalam melawan infeksi SARS-CoV-2, sehingga risiko peradangan yang lebih parah mungkin terjadi dibandingkan dengan pasien yang berusia antara 20 hingga kurang dari 60 tahun (Yanti, 2021), sedangkan data yang dikumpulkan oleh peneliti melibatkan 45 sampel dari total 53 sampel, atau sekitar 80%. Mayoritas pasien dalam sampel tersebut berusia antara 23 hingga 47 tahun, yang termasuk dalam kategori usia produktif.

Sama halnya dengan jenis kelamin yang mempengaruhi risiko dan tingkat keparahan infeksi SARS-CoV-2. Dalam suatu analisis gabungan studi (Bhat et al., 2020), diketahui bahwa laki-laki berisiko

28% lebih tinggi dibandingkan perempuan untuk terinfeksi Covid-19. Keparahan infeksi Covid-19 pada pria mungkin disebabkan oleh perbedaan hormonal dan sistem kekebalan tubuh, serta tingginya jumlah *Angiotensin-converting enzyme* 2 (ACE2) dalam tubuh pria. Enzim ini ditemukan di berbagai organ seperti jantung, ginjal, paru-paru, dan organ lainnya, dan memiliki keterkaitan dengan virus corona. Penting untuk dicatat bahwa tingginya kandungan ACE2 ini dianggap berperan dalam perkembangan masalah paru-paru yang terkait dengan Covid-19. Hubungan ini juga terkait dengan tingkat IL-6 yang memiliki korelasi dengan tingkat kematian dan tingkat keparahan penyakit pada para pasien yang terjangkit Covid-19. Kadar IL-6 cenderung ditemukan lebih besar pada penderita pria dibanding dengan pasien perempuan yang terinfeksi Covid-19 (Yanti, 2021), perihal ini cocok dengan informasi yang didapat peneliti sebanyak 38 sampel dari total 53 sampel atau 73% adalah perempuan. Sehingga diperoleh data kadar IL-6 yang tidak terlalu tinggi lebih banyak dari pada kadar IL-6 yang tinggi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian terkait korelasi kadar Ferritin dan kadar IL-6 terhadap nilai kadar Saturasi oksigen pada para pasien pengidap Covid-19 yang dirawat di Rumah

Sakit Advent Bandung, dapat disimpulkan bahwa dari 53 sampel pasien di Rumah Sakit Advent Bandung yang mengidap Covid-19 diketahui kadar Ferritin rata-rata yaitu 1.528,04 ng/mL yang berarti memiliki kadar yang tinggi, kemudian diketahui kadar IL-6 rata-rata yaitu 238,35 pg/mL yang berarti memiliki kadar IL-6 yang tinggi, serta rata-rata nilai saturasi oksigen memiliki rata-rata nilai 90,10 % yang tergolong rendah. Dan disimpulkan ada korelasi kadar Ferritin dengan Saturasi oksigen, namun tidak ada data yang menunjukkan korelasi antara kadar IL-6 dengan Saturasi oksigen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan hormat dan terimakasih kepada pihak yang sudah membantu terutama kepada Bapak Pujiono, S.KM.,M.Kes., sebagai direktur Poltekkes Kemenkes Bandung. Ibu wiwin Wiryanti, S.Pd. M.Kes., selaku ketua jurusan teknologi laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Bandung. Dr. Betty Nurhayati, M.Si selaku dosen pembimbing selama penyusunan skripsi ini. Ibu Eem Hayati, S.Pd, M.Kes dan Bapak Adang Durachim, S.Pd.,M.Kes selaku pengetahuan yang sudah membagikan masukan untuk penyempurnaan skripsi ini. Yeni Wahyuni, S.Si, MT, selaku pembimbing akademik yang sudah membagikan support serta pada semua pihak terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, N. A., Rahardjo, A. M., Parti, D. D., & Sakinah, E. N. (2022). Analysis of the Relationship between Laboratory Biomarkers and the Severity of COVID-19 at Kaliwates General Hospital Jember. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 8(1), 51-55.
- Bhat, T. A., Kalathil, S. G., Bogner, P. N., Blount, B. C., Goniewicz, M. L., & Thanavala, Y. M. (2020). An Animal Model of Inhaled Vitamin E Acetate and EVALI-like Lung Injury. *New England Journal of Medicine*, 382(12), 1175–1177.
<https://doi.org/10.1056/nejm2000231>
- Budi, D. B. S., Maulana, R., & Fitriyah, H. (2019). Sistem Deteksi Gejala Hipoksia Berdasarkan Saturasi Oksigen Dengan Detak Jantung Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Arduino. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer.*, 3(2), 1925–1933.
<http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Kurniati, I. (2020). Anemia defisiensi zat besi (Fe). *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 4(1), 18-33.
- Levani, Y., Prasty, A. D., & Mawaddatunnadila, S. (2021).

- Coronavirus disease 2019 (COVID-19): patogenesis, manifestasi klinis dan pilihan terapi. *Jurnal Kedokteran dan kesehatan*, 17(1), 44-57.
- Maryam, M. (2021). *Hubungan Nilai Serum Ferritin Dan Intervensi Nutrisi Terhadap Luaran Klinis Pasien Corona Virus Disease (Covid) 19* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Pasaribu, S. M. R. (2021). Badai Sitokin Covid-19. *Majalah Ilmiah METHODA*, 11(3), 224–230. <https://doi.org/10.46880/methoda.vol11no3.pp224-230>
- Salam, S. H., Nurdin, H., & Tantra, A. H. (n.d.). *Faktor - Faktor Prediktor Kegagalan Terapi High Flow Nasal Cannula pada Pasien Sakit Kritis dengan Covid-19 di Unit Perawatan Intensif Predictors of High Flow Nasal Cannula Therapy Failure in Critically Ill Patients with Covid-19 In Intensive Care Units* (pp. 134–143).
- Sari, M. P., Fajrunni'mah, R., Astuti, D., Wijharti, K., & Murtiani, F. (2022). Korelasi Antara Kadar Ferritin Serum dengan Procalcitonin Pada Pasien COVID-19. *The Indonesian Journal of Infectious Diseases*, 8(2), 52-62.
- Sugihantono. (2020). Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus disease Revisi 5. In *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*. (p. 19). <https://doi.org/10.33654/math.v4i0.299>.
- Wardika, I. K., & Sikesa, I. G. P. H. (2021). Pengukuran Interleukin-6 (IL-6), C-Reactive Protein (CRP) dan D-Dimer sebagai prediktor prognosis pada pasien COVID-19 gejala berat: sebuah tinjauan pustaka. *Intisari Sains Medis*, 12(3), 901-907.
- Yanti, S. (2021). Literature Review : Perbandingan Kadar Interleukin-6 (IL-6) Dan Interleukin-10 (IL-10) Pada Pasien Covid-19 Dengan Gejala Ringan Dan Berat Halaman Persetujuan Literature Review : Perbandingan Kadar Interleukin-6 (IL-6) Dan Interleukin-10. *Tesis*, 6.