

SKRIPSI

2022

**KESESUAIAN GAMBARAN RADIOGRAFI THORAX DENGAN HASIL
PEMERIKSAAN SWAB ANTIGEN PADA PASIEN YANG DICURIGAI COVID-19
DI RUMAH SAKIT IBNU SINA PADA TAHUN 2021**



Oleh:

Annisa Putri Risa Swara

C011191100

Pembimbing:

Dr. dr. Mirna, Sp. Rad(K)

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2022

**KESESUAIAN GAMBARAN RADIOGRAFI THORAX DENGAN HASIL
PEMERIKSAAN SWAB ANTIGEN PADA PASIEN YANG DICURIGAI COVID-19
DI RUMAH SAKIT IBNU SINA PADA TAHUN 2021**

Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran

Annisa Putri Risa Swara

C011191100

Dosen Pembimbing:

Dr. dr. Mirna, Sp. Rad(K)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar hasil di bagian Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

**“KESESUAIAN GAMBARAN RADIOGRAFI THORAX DENGAN HASIL
PEMERIKSAAN SWAB ANTIGEN PADA PASIEN YANG DICURIGAI COVID-19
DI RUMAH SAKIT IBNU SINA PADA TAHUN 2021”**

Hari/tanggal : Selasa, 22 November 2022

Waktu : 07.30 WITA

Tempat : *Zoom Meeting*

Makassar, 22 November 2022

Pembimbing



Dr. dr. Mirna, Sp. Rad(K)

NIP. 197109082002122002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Annisa Putri Risa Swara

NIM : C011191100

Fakultas/Program Studi : Kedokteran / Pendidikan Dokter Umum

Judul Skripsi : Kesesuaian Gambaran Radiografi Thorax Dengan Hasil Pemeriksaan Swab Antigen Pada Pasien Yang Dicurigai Covid-19 Di Rumah Sakit Ibnu Sina Pada Tahun 2021

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr.dr. Mirna, Sp.Rad (K)

Penguji 1 : dr. Rahmawati Minhajat, Ph.D., Sp. PD-KHOM., FINASIM

Penguji 2 : dr. Nursyamsi, Sp. M., M.Kes

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 22 November 2022

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**“KESESUAIAN GAMBARAN RADIOGRAFI THORAX DENGAN HASIL
PEMERIKSAAN SWAB ANTIGEN PADA PASIEN YANG DICURIGAI COVID-19
DI RUMAH SAKIT IBNU SINA PADA TAHUN 2021”**

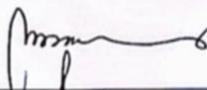
Disusun dan Diajukan Oleh

Annisa Putri Risa Swara

C011191100

Menyetujui

Panitia Penguji

No.	Nmaa Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr.dr. Mirna, Sp.Rad(K)	Pembimbing	
2	dr. Rahmawati Minhajat, Ph.D., Sp. PD-KHOM., FINASIM	Penguji 1	
3	dr. Nursyamsi, Sp. M., M.Kes	Penguji 2	

Mengetahui

Wakil Dekan

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Fakultas Kedokteran

Universitas Hasanuddin

Dr. dr. Agusrahim Bukhari, M.Clin.Med., Ph.D.,
Sp.GK(K)

NIP. 196700821 199903 1 001

Ketua Program Studi

Sarjana Kedokteran

Fakultas Kedokteran

Universitas Hasanuddin

dr. Ririn Nislawati, M.Kes., Sp.M

NIP. 19810118 200912 2 003

BAGIAN HISTOLOGI

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Judul Skripsi :

**“KESESUAIAN GAMBARAN RADIOGRAFI THORAX DENGAN HASIL
PEMERIKSAAN SWAB ANTIGEN PADA PASIEN YANG DICURIGAI COVID-19
DI RUMAH SAKIT IBNU SINA PADA TAHUN 2021”**

Makassar, 22 November 2022

Pembimbing


Dr. dr. Mirna, Sp. Rad(K)

NIP. 197109082002122002

HALAMAN PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Putri Risa Swara

NIM : C011191100

Program Studi : Pendidikan Dokter Umum

Dengan ini menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasi atau belum dipublikasi, telah direferensi sesuai dengan ketentuan akademis.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik, dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 22 November 2022

Yang menyatakan,



Annisa Putri Risa Swara

NIM C011191100

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat iman, islam, ilmu, dan kesehatan, sehingga skripsi yang berjudul “Kesesuaian Gambaran Radiografi Thorax Dengan Hasil Pemeriksaan Swab Antigen Pada Pasien Yang Dicurigai COVID-19 di Rumah Sakit Ibnu Sina Pada Tahun 2021” dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Alm. H. Muhammad Ridwan dan Hj. Syamsidar, saudara-saudara penulis serta keluarga besar penulis yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini dan telah memberikan dukungan serta doa agar penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar.
2. Dr.dr. Mirna, Sp. Rad (K) sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan motivasi, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. dr. Rahmawati Minhajat, Ph.D., Sp. PD-KHOM., FINASIM Sebagai dosen penguji I skripsi yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
4. dr. Nursyamsi, Sp. M., M.Kes Sebagai dosen penguji II skripsi yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Sahabat-sahabat penulis, Izzah Fauziah Irfan, Aqilah Luthfiah, Annisa Fitriah, Helmiyanti, A. Firdayanti Maulidia yang selalu menyemangati dan memberikan dukungan dari awal kuliah sampai penyelesaian skripsi ini
6. Teman-teman 6amananta dan werlife atas dukungan dan motivasi yang diberikan kepada penulis sejak dulu hingga saat ini.
7. Teman-teman F1LA9RIN atas kebersamaan dan dukungan yang diberikan kepada penulis dari awal kuliah hingga saat ini.
8. Serta semua pihak yang membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu per satu.

Terakhir, skripsi ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan, maka dari itu penulis senantiasa menerima saran dan masukan dari berbagai pihak yang dapat membangun penulis agar menjadi lebih baik.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK	vi
HALAMAN PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Bagi Institusi	3
1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat	3
1.4.3 Manfaat Bagi Peneliti.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	

2.1. Coronavirus Disease (COVID-19)	4
2.1.1 Definisi COVID-19.....	4
2.1.2 Epidemiologi COVID-19.....	4
2.1.3 Etiologi COVID-19.....	5
2.1.4 Transmisi COVID-19.....	6
2.1.5 Faktor Risiko COVID-19.....	7
2.1.6 Patogenesis COVID-19.....	8
2.1.7 Penegakan Diagnosis COVID-19	10
2.1.7.1 Anamnesis.....	10
2.1.7.2 Pemeriksaan Fisik.....	11
2.1.7.3 Pemeriksaan Penunjang	11
2.1.7.3.1 Pemeriksaan Radiografi Thorax	11
2.1.7.3.2 Pemeriksaan CT-Scan.....	13
2.1.7.3.3 Pemeriksaan Swab Antigen	16
2.1.7.3.4 Pemeriksaan RT-PCR	17
2.1.7.3.5 Pemeriksaan Laboratorium Lainnya.....	18
 BAB III KERANGKA KONSEPTUAL HIPOTESIS PENELITIAN	
3.2 Kerangka Teori	20
3.3 Kerangka Konsep.....	21
3.4 Hipotesis	21

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Tipe dan Desain Penelitian	22
4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	22
4.3 Variabel Penelitian.....	22
4.4 Definisi Operasional	22
4.5 Populasi dan Sampel.....	23
4.6 Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	24
4.6.1. Cara Pengolahan Data.....	24
4.6.1. Analisis Data.....	24

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Deskripsi Umum.....	25
5.2 Karakteristik Sampel	25
5.3 Hasil Penelitian	27
5.4 Pembahasan	27

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	31
6.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Coronavirus.....	5
Gambar 2.2 Siklus hidup SARS-CoV-2 pada sel inang	8
Gambar 2.3 Gambaran radiografi thorax dengan <i>ground glass opacity</i> dan <i>linear opacity</i> pada pasien COVID-19.....	12
Gambar 2.4 Gambaran radiografi thorax dengan konsolidasi pada pasien COVID-19 yang berat	12
Gambar 2.5 Gambaran CT Scan dengan <i>ground glass opacity</i> pada lobus bawah paru kanan	13
Gambar 2.6 Gambaran CT Scan dengan <i>ground glass opacity</i> , konsolidasi dan <i>air bronchogram</i>	14
Gambar 2.7 Gambaran CT Scan dengan <i>crazy paving stone</i>	14
Gambar 2.8 Gambaran CT Scan dengan <i>fibrotic bands</i>	15
Gambar 2.9 Gambaran CT Scan dengan <i>vascular enlargement</i>	15
Gambar 2.10 Gambaran CT Scan dengan <i>Halo sign</i>	16

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Karakteristik Sampel	25
Tabel 5.2 Kesesuaian gambaran radiografi thorax dengan hasil swab antigen	27

Annisa Putri Risa Swara
Dr.dr. Mirna, Sp. Rad (K)

**KESESUAIAN GAMBARAN RADIOGRAFI THORAX DENGAN HASIL PEMERIKSAAN
SWAB ANTIGEN PADA PASIEN YANG DICURIGAI COVID-19 DI RUMAH SAKIT
IBNU SINA PADA TAHUN 2021**

ABSTRAK

Latar Belakang : Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) adalah salah satu penyakit menular yang diakibatkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2). Pelayanan pada rumah sakit semenjak adanya penyebaran virus SARS-CoV-2 yaitu, setiap pasien dilakukan *screening* COVID-19. Pemeriksaan radiografi thorax dan swab antigen merupakan dua pemeriksaan yang sering dan mudah dilakukan untuk *screening* pasien yang dicurigai COVID-19.

Tujuan : Untuk mengetahui Kesesuaian Gambaran Radiografi Thorax dengan Hasil Pemeriksaan Swab Antigen pada Pasien yang Dicurigai COVID-19

Metode : Observasional analitik dengan menggunakan pendekatan *cross sectional* . Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dengan data sampel penelitian berupa data sekunder yang diambil dari rekam medik pasien yang dicurigai COVID-19 di Rumah Sakit Ibnu Sina pada tahun 2021 yang sesuai kriteria inklusi pada penelitian ini.

Hasil : Pada analisis data didapatkan bahwa terdapat kesesuaian antara gambaran radiografi thorax dengan hasil swab antigen, hasil analisis data menunjukkan hasil yang signifikan dengan $P = 0,01$

Kesimpulan : Terdapat kesesuaian antara gambaran radiografi thorax dengan hasil swab antigen pada pasien yang dicurigai COVID-19 di Rumah Sakit Ibnu Sina Pada Tahun 2021

Kata Kunci : COVID-19, Radiografi Thorax, Swab Antigen.

Annisa Putri Risa Swara
Dr.dr. Mirna, Sp. Rad (K)

SUITABILITY OF CHEST RADIOGRAPHIC VIEW WITH ANTIGEN SWAB EXAMINATION RESULTS IN PATIENTS WITH SUSPECTIVE COVID-19 DI RUMAH SAKIT IBNU SINA PADA TAHUN 2021

ABSTRACT

Background: Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) is an infectious disease caused by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Services at hospitals since the spread of the SARS-CoV-2 virus, every patient is screened for COVID-19. Chest radiography and antigen swab are two tests that are often and easily performed to screen patients with suspected COVID-19.

Objective: To determine the suitability of Thorax radiographic VIEW with the results of antigen swab examination in patients suspected of having COVID-19

Methods: Analytical observation using a cross sectional approach. The sampling technique used the purposive sampling method with the research sample data in the form of secondary data taken from the medical records of patients suspected of having COVID-19 at the Ibnu Sina Hospital in 2021 which met the inclusion criteria in this study.

Results: In the analysis of the data, it was found that there was a suitability the chest radiographic view and the results of the antigen swab, the results of the data analysis showed significant results with $P = 0.01$.

Conclusion: There is a suitability the chest radiography view and antigen swab in patients with suspected COVID-19 at the Ibnu Sina Hospital in 2021

Keywords: COVID-19, Chest Radiography, Antigen Swab.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) adalah salah satu penyakit menular yang diakibatkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2), virus corona jenis ini belum pernah dideteksi sebelumnya. COVID-19 muncul pertama kali pada tanggal 31 Desember 2019, ditemukan di kota Wuhan, Provinsi Hubei, Cina. Pada tanggal 11 Maret 2020, World Health Organization (WHO) menetapkan COVID-19 sebagai pandemi (Kementerian Kesehatan RI, 2020b). Hingga saat ini, pada tanggal 20 Desember 2021 kasus yang mengalami COVID-19 di seluruh dunia sebesar 273.900.334 dengan 5.351.812 kasus kematian (World Health Organization, 2021b). Sedangkan, di Indonesia kasus yang mengalami COVID-19 pada tanggal 20 Desember 2020 sebesar 4.260.677 dengan 144.013 kasus kematian (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021).

Berdasarkan penelitian Guan W et al, didapatkan bahwa gejala klinis yang paling sering muncul pada pasien COVID-19 adalah batuk, demam, kelelahan, produksi sputum, sesak napas, nyeri sendi, nyeri otot, nyeri tenggorokan dan nyeri kepala (Guan et al., 2020). Masa inkubasi COVID-19 rata-rata 5-6 hari dengan masa inkubasi terlama adalah 14 hari (Kementerian Kesehatan RI, 2020b). Virus corona jenis SARS-CoV-2 termasuk penyakit yang ditularkan dari hewan ke manusia, akan tetapi berkembang penyebarannya dari manusia ke manusia menyebabkan penyebarannya lebih cepat. Ada 3 utama jalur penularan virus SARS-CoV-2 yang terjadi pada manusia, yaitu penularan kontak langsung, droplet dan aerosol (Rahman et al., 2020a).

Pelayanan pada rumah sakit semenjak adanya penyebaran virus SARS-CoV-2 yaitu, setiap pasien dilakukan *screening* COVID-19 dengan pemeriksaan suhu, anamnesis mengenai gejala klinis COVID-19 dan riwayat epidemiologis. Apabila, hasil penilaian cepat didapatkan memenuhi minimal satu kriteria gejala klinis dan/atau riwayat epidemiologis maka termasuk pasien yang dicurigai mengalami COVID-19. Pada pasien yang dicurigai mengalami COVID-19 akan

dilakukan radiografi thorax, pemeriksaan swab dan pemeriksaan laboratorium lainnya(Kementerian Kesehatan RI, 2020a)

Pemeriksaan radiologi sangat berperan penting dalam kasus COVID-19. Penggunaan pemeriksaan radiologi membantu menilai perkembangan penyakit, penegakkan diagnosis dan penilaian pengobatan pada COVID-19. Pemeriksaan radiologi dapat menunjukkan adanya infeksi paru-paru, walaupun hasil tes virologi didapatkan negatif. Pemeriksaan Computerised Tomography (CT Scan) dan radiografi thorax merupakan pemeriksaan radiologi yang dapat digunakan. Akan tetapi, radiografi thorax lebih mudah didapatkan dan mudah dibersihkan sehingga dalam keadaan darurat seperti saat ini, dapat menjadi alat *screening* COVID-19 dan alat diagnostik yang berfungsi untuk menilai perkembangan kelainan paru karena COVID-19(Wong et al., 2020b; Yanti & Hayatun, 2020)

Sedangkan, Pemeriksaan laboratorium yang menjadi *gold standard* untuk mendiagnosis COVID-19 adalah Reversed Transcriptase-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR). Namun, keterbatasan fasilitas yang dimiliki terhadap RT-PCR membuat Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menetapkan swab antigen sebagai alat bantu untuk pelacakan kontak, penegakan diagnosis dan *screening* COVID-19. Walaupun, penggunaan swab antigen untuk *follow-up* pasien COVID-19 tidak disarankan(Kementerian Kesehatan RI, 2021). Akan tetapi, swab antigen dapat meningkatkan *testing* dan *tracing* COVID-19 dikarenakan memiliki kelebihan yaitu, waktu pemeriksaan yang cepat sekitar 10-30 menit, tes lebih sederhana dan mudah dilakukan(Gunardi, 2021)

Saat ini, pemeriksaan radiografi thorax dan swab antigen merupakan dua pemeriksaan yang sering dan mudah dilakukan untuk *screening* pasien yang dicurigai COVID-19. Sehingga, peneliti tertarik untuk meneliti Bagaimana “Kesesuaian Gambaran Radiografi Thorax dengan Hasil Pemeriksaan Swab Antigen Pada Pasien Yang Dicurigai COVID-19”

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana Kesesuaian Gambaran Radiografi Thorax dengan Hasil Pemeriksaan Swab Antigen Pada Pasien Yang Dicurigai COVID-19?

1.3 Tujuan Penulisan

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Kesesuaian Gambaran Radiografi Thorax dengan Hasil Pemeriksaan Swab Antigen Pada Pasien Yang Dicurigai COVID-19

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui gambaran radiografi thorax pada pasien yang dicurigai COVID-19 berdasarkan usia dan jenis kelamin
2. Mengetahui hasil pemeriksaan swab antigen pada pasien yang dicurigai COVID-19 berdasarkan usia dan jenis kelamin
3. Mengetahui kesesuaian gambaran radiografi thorax dengan hasil pemeriksaan swab antigen pada pasien yang dicurigai COVID-19

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada kalangan akademisi medis dan tenaga medis mengenai kesesuaian gambaran radiografi thorax dengan hasil pemeriksaan swab antigen pada pasien yang dicurigai COVID-19

1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kesesuaian gambaran radiografi thorax dengan hasil pemeriksaan swab antigen pada pasien yang dicurigai COVID-19

1.4.3 Manfaat Bagi Peneliti

1. Menambah pengetahuan peneliti mengenai gambaran radiografi thorax pada pasien yang dicurigai COVID-19
2. Menambah pengetahuan peneliti mengenai kesesuaian gambaran radiografi thorax dengan hasil pemeriksaan swab antigen pada pasien COVID-19
3. Menambah pengalaman peneliti dalam bidang penelitian

BAB II

Tinjauan Pustaka

2.1 Coronavirus disease 2019 (COVID-19)

2.1.1 Definisi COVID-19

Pada tanggal 11 Februari 2020, *International Committee on Taxonomy of Viruses* (ICTV) mengumumkan bahwa *Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2) sebagai nama virus yang terbaru. Nama SARS-CoV-2 dipilih karena secara genetik memiliki keterkaitan dengan virus corona yang menyebabkan wabah SARS pada tahun 2003. Selain itu, pada tanggal 11 Februari 2020 juga World Health Organization mengumumkan Coronavirus disease 2019(COVID-19) sebagai nama penyakit yang disebabkan oleh SARS-CoV-2(World Health Organization, 2020)

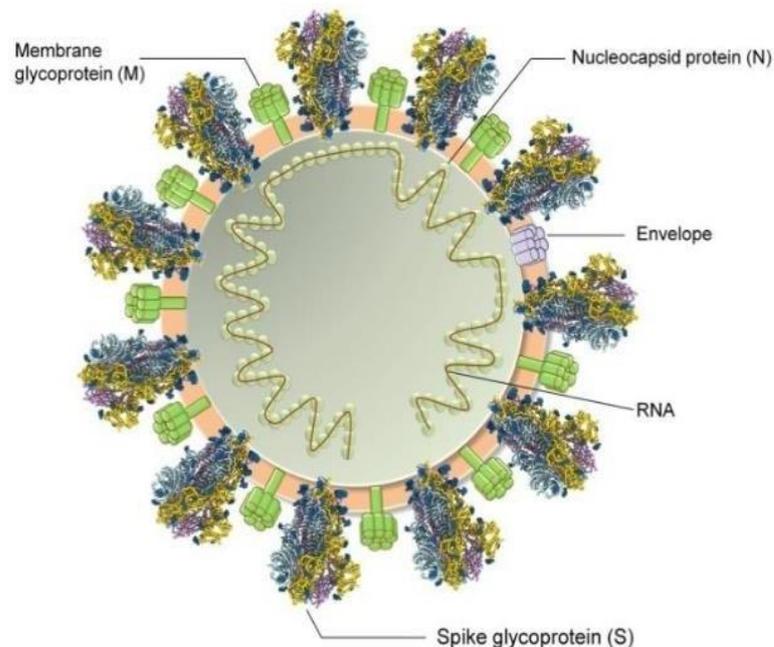
2.1.2 Epidemiologi COVID-19

Penyakit COVID-19 yang disebabkan oleh SARS-CoV 2 ditemukan pada akhir desember 2019 di kota Wuhan, Provinsi Hubei, China. Pasien COVID-19 diduga berkaitan dengan pasar *seafood* atau *live market* yang berada di kota Wuhan. Kurangnya penyebaran informasi dan tingkat pengetahuan masyarakat mengenai kondisi COVID-19 mengakibatkan penyebaran kasus meningkat pesat di China. Penyebaran COVID-19 yang terus meningkat menyebabkan meluasnya hingga ke beberapa negara yang dilaporkan yaitu Taiwan, Thailand, Vietnam, Nepal, Sri Langka, Jepang, Singapura, Malaysia, Kamboja, Arab Saudi, Korea Selatan dan Indonesia(Seftiya & Kosala, 2021) Penyebaran COVID-19 terus menerus meningkat ke beberapa negara sehingga pada 11 Maret 2020 World Health Organization (WHO) menetapkan COVID-19 sebagai pandemi(*WHO Director-General's Opening Remarks at the Media Briefing on COVID-19 - 11 March 2020*, 2020) Hingga saat ini tanggal 20 Desember 2021, negara yang terjangkit COVID-19 sebanyak 219 negara(*Infeksi Emerging Kementerian Kesehatan RI*, 2021)

Pada tanggal 20 Desember 2021 kasus yang mengalami COVID-19 di seluruh dunia sebanyak 273.900.334 dengan 5.351.812 kasus kematian(World Health Organization, 2021b)Sedangkan di Indonesia, pada tanggal 20 Desember 2021 kasus yang mengalami COVID-19 sebesar 4.260.677 dengan 144.013 kasus kematian(*Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021*)

2.1.3 Etiologi COVID-19

SARS-CoV-2 pertama kali diisolasi dalam cairan *bronchoalveolar lavage fluid* (BALF) dari tiga pasien COVID-19 dari Rumah Sakit Wuhan pada tanggal 30 Desember 2019. Coronavirus merupakan etiologi COVID-19 yang termasuk virus RNA rantai tunggal dan rantai positif yang merupakan keluarga *coronaviridae* yang terbagi menjadi subfamili menurut serotip dan genotip karakteristik meliputi α , β , γ dan δ . Coronavirus memiliki ciri *enveloped*, dengan partikel yang bulat dan biasanya berbentuk pleomorfik. Coronavirus memiliki 4 protein struktural yaitu, protein spike(S), protein membran(M), selaput protein(E) dan protein nucleocapsid(N). Protein S menjadi protein antigenik utama untuk berikatan dengan reseptor pada tubuh host(Levani et al., 2021)



Gambar 2.1 Struktur Coronavirus(Gunardi, 2021)

Virus ini termasuk zoonotik yang menginfeksi kelelawar dan unta. Coronavirus termasuk dalam genus betacoronavirus dan subgenus sarbecovirus. Coronavirus etiologi COVID-19 masuk dalam subgenus yang sama dengan coronavirus yang mengakibatkan wabah *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) pada 2002-2004(Dwi Kurniawan et al., 2020) Sehingga, International Committee on Taxonomy of Viruses mengajukan nama SARS-CoV-2(Gorbalenya et al., 2020)

Sekuens SARS-CoV-2 mirip dengan coronavirus yang diisolasi pada kelelawar, sehingga diperkirakan bahwa SARS-CoV-2 berasal dari kelelawar kemudian menginfeksi manusia. Pada COVID-19, trenggiling diperkirakan sebagai reservoir perantara dikarenakan strain coronavirus pada trenggiling memiliki kemiripan genom dengan coronavirus kelelawar dan SARS-CoV-2(Dwi Kurniawan et al., 2020)

2.1.4 Transmisi COVID-19

Pada saat COVID-19 pertama kali muncul di Wuhan, tidak ada infeksi yang terjadi pada tenaga kesehatan yang dilaporkan dan transmisi virus dari manusia ke manusia dianggap tidak mungkin hingga muncul pasien yang tidak terkait dengan pasar makanan laut. Sehingga, transmisi COVID-19 dari manusia ke manusia mulai jelas(Park, 2020)

Transmisi penyebaran SARS-CoV-2 dari manusia ke manusia secara horizontal ada 3 yang menjadi utama yaitu, kontak langsung, droplet dan aerosol(Rahman et al., 2020b) Transmisi dari manusia ke manusia menyebabkan penyebaran SARS-CoV-2 lebih cepat. Transmisi SARS-CoV-2 pada pasien COVID-19 yang simptomatis dapat melalui droplet saat batuk dan aerosol yang dihasilkan melalui nebulizer. Pada umumnya, untuk pasien asimtomatis memiliki riwayat kontak erat dengan pasien yang terkonfirmasi COVID-19(Ramadhan & Hudari, 2020) Selain itu, didapatkan bahwa SARS-CoV-2 terbukti menginfeksi gastrointestinal berdasarkan hasil biopsi sel epitel gaster, duodenum dan rectum. Virus juga ditemukan pada feses bahkan ketika sudah tidak terdeteksi pada saluran napas(Xiao et al., 2020)

2.1.5 Faktor Risiko COVID-19

Karakteristik host dapat dipengaruhi oleh faktor gizi, imunitas dan lingkungan. Lingkungan penyakit COVID-19 yang dimaksud adalah lingkungan yang buruk, lingkungan biologi seperti kepadatan penduduk, virulensi virus, lingkungan sosial budaya contoh perilaku lingkungan ekonomi dan politik. Faktor risiko COVID-19 terbagi menjadi faktor risiko yang dapat diubah dan tidak dapat diubah. Faktor risiko yang tidak dapat diubah seperti usia, jenis kelamin, ras, suku dan genetik. Sedangkan, faktor risiko yang dapat diubah yaitu pola hidup yang tidak sehat menyebabkan munculnya penyakit komorbid COVID-19 seperti diabetes, hipertensi, penyakit kardiovaskuler dan penyakit respirasi (Ratna Hidayani et al., 2020) Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Satria R et al menunjukkan bahwa 80% kematian pada COVID-19 merupakan usia dewasa yaitu 65 tahun sehingga usia lanjut dapat dikatakan menjadi salah satu faktor risiko kematian COVID-19. Selain itu jenis kelamin pria pada COVID-19 lebih banyak meninggal dibanding wanita dikarenakan adanya perbedaan sistem imun, perbedaan pola hidup dan kebiasaan merokok. Hal ini, dikaitkan dengan penyakit kronis yang lebih tinggi peluangnya terjadi pada pria yaitu, penyakit kardiovaskuler, hipertensi dan penyakit respirasi (Satria et al., 2020)

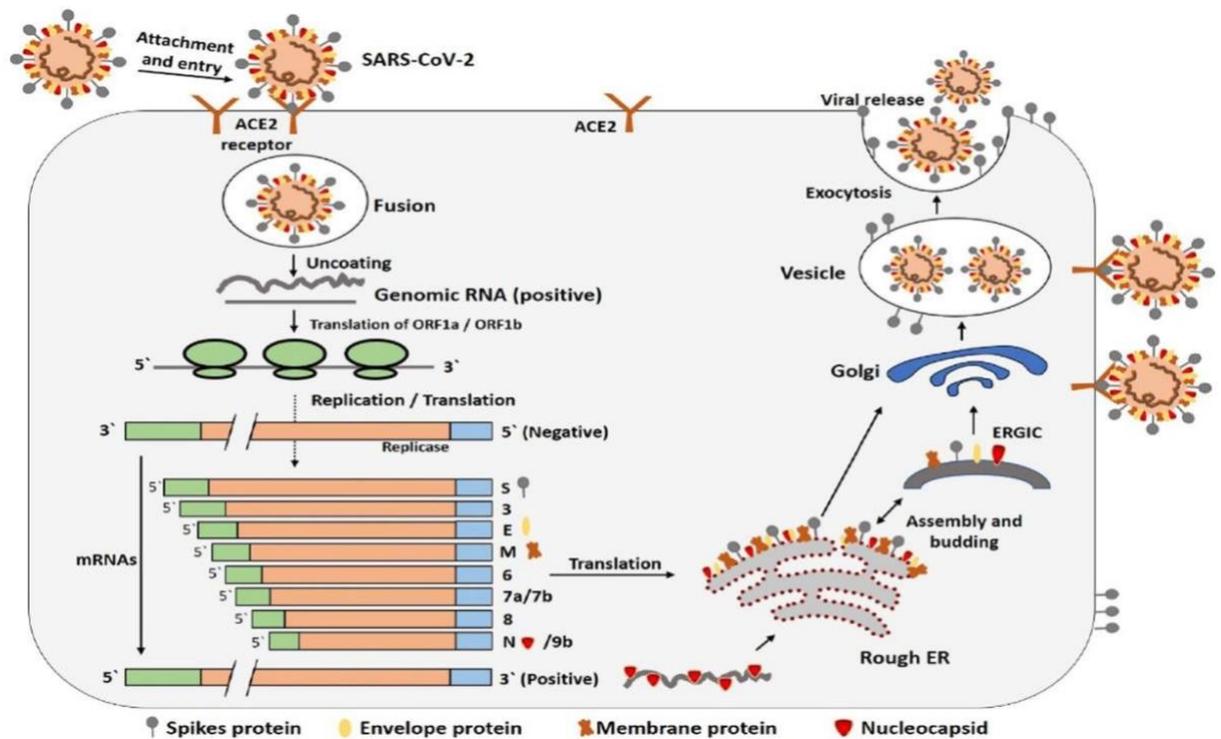
Komorbid kardiovaskuler dan diabetes yang diderita pasien COVID-19 dapat menjadi risiko kematian. Pasien diabetes memiliki risiko 2 kali lebih besar berkembang menjadi lebih berat yang membutuhkan perawatan intensif. Selain itu, pasien COVID-19 dengan riwayat penyakit penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) memiliki peluang kematian yang lebih tinggi (Satria et al., 2020)

Berdasarkan data dari satuan tugas penanganan COVID-19 pada tanggal 13 oktober 2020, dari total kasus yang terkonfirmasi positif COVID-19 yang memiliki penyakit komorbid tercatat bahwa yang memiliki presentase paling banyak diantaranya penyakit hipertensi 50,5%, diabetes

melitus 34,5% dan penyakit jantung 19,6% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020)

2.1.6 Patogenesis COVID-19

SARS-CoV-2 akan masuk ke paru-paru melalui jalur traktus respiratorius. Kemudian, SARS-CoV-2 akan menyerang organ target yang mengekspresikan Angiotensin Converting Enzyme 2 (ACE2), yaitu paru-paru, jantung, ginjal, dan traktus gastrointestinal. Pada virus SARS-CoV-2 terdapat protein S yang menyediakan jalan masuknya virus corona menuju sel target. Protein S harus berikatan dengan reseptor ACE2 pada plasma membrane sel tubuh manusia. Di dalam sel, SARS-CoV-2 menduplikasi materi genetik dan protein yang nantinya membentuk virion baru di permukaan sel (Fitriani, 2020; Levani et al., 2021)



Gambar 2.2 Siklus hidup SARS-CoV-2 pada sel inang (Shereen et al., 2020)

Protein S memiliki *Receptor Binding Domain* (RBD) yang memediasi kontak langsung dengan reseptor sel yaitu ACE2 dan situs pembelahan polibasa S1/S2 yang secara proteolitik dibelah oleh cathepsin seluler L dan transmembrane protease serin 2 (TMPRSS2). TMPRSS2

memfasilitasi masuknya virus pada permukaan membrane plasma, sedangkan cathepsin L mengaktifkan protein S SARS-CoV-2 di endosome dan dapat mengkompensasi masuk ke sel yang kekurangan TMPRSS2. Saat genom dilepaskan ke sitosol inang, ORF1a dan ORF1b diterjemahkan ke dalam replika virus protein yang dipecah menjadi nsps (melalui host dan protease virus). Replika komponen mengatur ulang retikulum endoplasma (ER) menjadi double-membran vesicles (DMVs) yang memfasilitasi replikasi virus RNA genomik dan subgenomik (sgRNA). Kemudian, terakhir diterjemahkan menjadi protein struktural aksesori dan memfasilitasi pembentukan partikel virus (Harrison et al., 2020)

Infeksi virus dapat mengakibatkan reaksi imun yang berlebihan pada inangnya. Pada beberapa kasus COVID-19, terjadi “Badai Sitokin”. Badai sitokin merupakan reaksi inflamasi yang berlebihan mengakibatkan produksi sitokin yang cepat dan jumlahnya banyak. Berkaitan dengan COVID-19, ditemukan ada penundaan dalam sekresi kemokin dan sitokin oleh sel imun innate diakibatkan blokade oleh protein non-struktural virus. Kemudian, mengakibatkan terjadi lonjakan sitokin proinflamasi dan kemokin (IL-6, TNF α , IL-8, MCP-1, IL-1 β , CCL2, CCL5, dan interferon). Lonjakan sitokin proinflamasi yang cepat menyebabkan infiltrasi inflamasi pada jaringan paru mengakibatkan kerusakan pada epitel dan endotel paru. Badai sitokin dapat menyebabkan *acute respiratory distress syndrome* (ARDS) yang merupakan penyebab kematian pada COVID-19 akibat kerusakan paru sehingga terbentuk jaringan fibrosis yang berujung kegagalan fungsi. Besarnya kerusakan yang terjadi akibat badai sitokin dapat menentukan keparahan COVID-19 (Fitriani, 2020)

Selain reaksi imun yang berlebihan, faktor virus dengan respon imun yang dapat menentukan keparahan dari infeksi COVID-19 yaitu, efek sitopatik virus dalam kemampuannya melawan reaksi imun, reaksi imun yang tidak adekuat dalam merespon infeksi juga turut menentukan keparahan COVID-19. Ketika virus masuk ke dalam sel maka antigen virus dipresentasikan ke Antigen Presentation Cell (APC). Presentasi sel pada

APC akan meresepkan sistem imun humoral dan seluler dimediasi oleh sel T dan sel B. Pada SARS-CoV IgM akan menghilang pada hari ke-12 dan IgG bertahan lebih lama. Menginduksi vesikel membran ganda yang tidak mempunyai pattern recognition receptors (PRRs) merupakan cara virus untuk menghindari dari sistem imun, sehingga sistem imun tidak mengenali virus (Levani et al., 2021)

2.1.7 Penegakan Diagnosis COVID-19

2.1.7.1 Anamnesis

Lama inkubasi COVID-19 adalah 1-14 hari, tersering 4-5 hari. Pasien COVID-19 memiliki gejala yang berbeda-beda, mulai dari tanpa gejala hingga gejala berat. (Syam et al., 2020) Gejala awal yang umum terjadi adalah demam, kelelahan dan myalgia. Selain itu, organ yang terlibat dalam gejala COVID-19 adalah pernapasan diantaranya sesak napas, batuk kering, sakit tenggorokan, batuk darah dan nyeri dada. Selain itu, gastrointestinal dan neurologis juga terlibat dalam gejala COVID-19 (Levani et al., 2021)

Penelitian yang dilakukan oleh Wang D et al di Wuhan, dengan 138 sampel menunjukkan bahwa gejala yang dialami pada pasien COVID-19 adalah demam (98,6%), kelelahan(69,6%), batuk kering(59,4%), *anorexia*(39,3%), myalgia(34,8%), sesak napas(31,2%), *expectoration*(26,8%), *pharyngalgia*(17,4%), diare(10,1%), mual(10,1%), pusing(9,4%), sakit kepala(6,5%), muntah(3,6%) dan nyeri perut(2,2%)(N. Chen et al., 2020)

Pasien dengan gejala ringan dapat sembuh kurang lebih 1 minggu, sedangkan pasien dengan gejala parah dapat mengalami gagal napas yang progresif diakibatkan oleh virus yang telah merusak alveolar, hingga dapat menyebabkan kematian. Kasus kematian yang paling banyak terjadi pada pasien lanjut usia dengan komorbid seperti kardiovaskular, hipertensi, diabetes melitus, dan parkinson (Levani et al., 2021) Penelitian yang dilakukan oleh Chen N et al, menunjukkan seperempat pasien yang dirawat di rumah sakit Wuhan memiliki komplikasi, yaitu *shock*, Acute Kidney

Injury(AKI), aritmia jantung, *Acute Respiratory Distress Syndrome*(ARDS), *Acute Cardiac Injury*(Wang et al., 2020)

2.1.7.2 Pemeriksaan Fisik

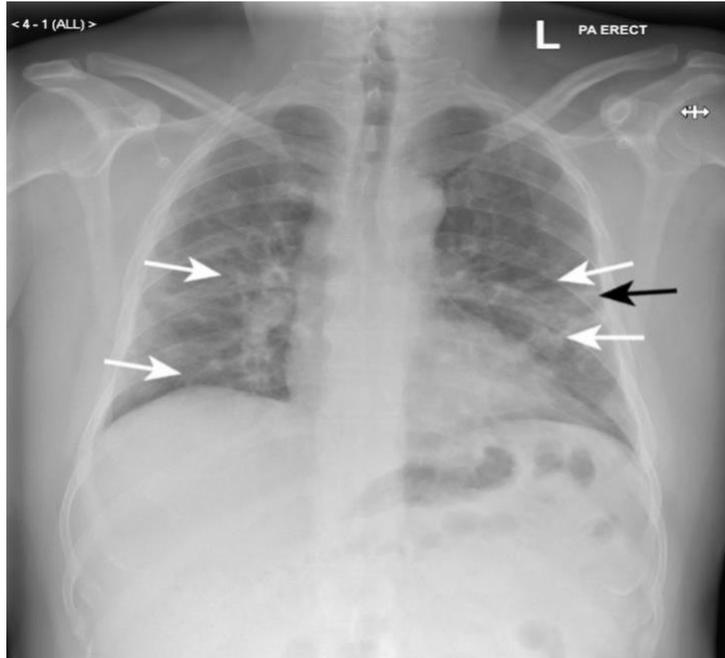
Pada pasien COVID-19 kelainan yang dapat ditemukan tergantung berat ringannya penyakit yang diderita (Ramadhan & Hudari, 2020)(Morfi et al., 2020)

- a. Tingkat kesadaran dapat kompos mentis hingga penurunan kesadaran
- b. Tanda vital dapat terjadi takikardi, takipnea, peningkatan suhu badan, tekanan darah normal atau menurun dan saturasi oksigen normal atau turun
- c. Pada pemeriksaan fisik toraks didapati retraksi otot pernapasan, fremitus meningkat, redup pada bagian konsolidasi, suara napas bronkovesikular/bronkial/ronki kasar
- d. Dapat disertai dengan kelainan kulit dan kelainan neurologis

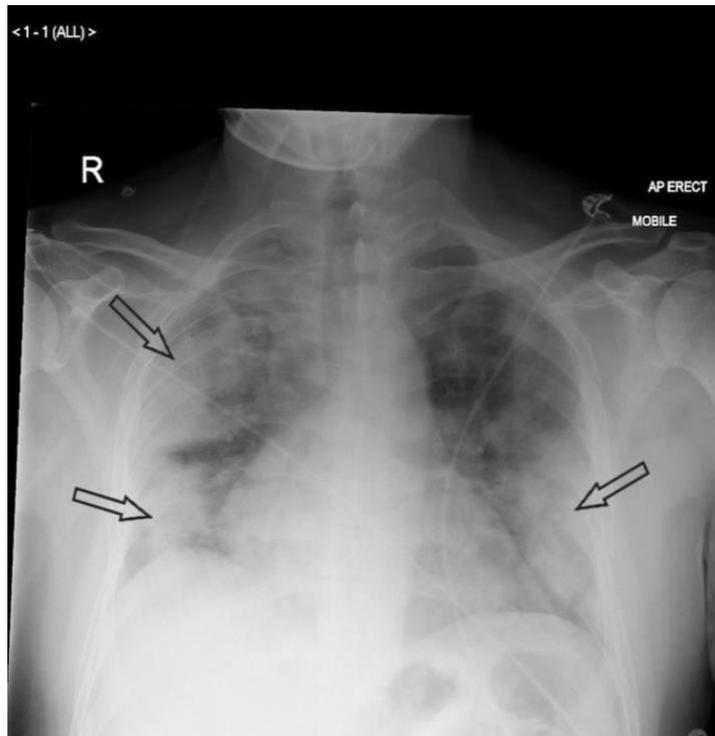
2.1.7.3 Pemeriksaan Penunjang

2.1.7.3.1 Pemeriksaan Radiografi Thorax

Pemeriksaan radiologis memiliki peran yang besar dalam mendiagnosis dan memantau keadaan pasien COVID-19. Pemeriksaan radiografi thorax adalah salah satu pemeriksaan yang dapat dilakukan. Pada pemeriksaan foto thorax kelaianan yang paling sering ditemukan adalah konsolidasi dan *ground glass opacity*(GGO) dengan sebagian besar menunjukkan distribusi bilateral, perifer, dan lebih banyak di bagian bawah. Sedangkan, Efusi pleura dan gambaran parenkim abnormal jarang ditemukan.(Yanti & Hayatun, 2020)



Gambar 2.3 Gambaran radiografi thorax dengan *ground glass opacity* (panah putih) dan *linear opacity* (panah hitam) pada pasien COVID-19(Cleverley et al., 2020)



Gambar 2.4 Gambaran radiografi thorax dengan konsolidasi pada pasien COVID-19 yang berat(tanda panah)(Cleverley et al., 2020)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wong et al dengan 64 pasien yang dijadikan sampel didapatkan bahwa 51 pasien COVID-19 yang mengalami kelainan pada hasil radiografi thorax. Karakteristik gambaran radiografi thorax yang sering ditemukan adalah konsolidasi(47%) dan *Ground glass opacities*(33%) dengan distribusi perifer(41%), distribusi zona bawah(50%) dan terjadi secara bilateral pada kedua paru(50%)(Wong et al., 2020a)

2.1.7.3.2 Pemeriksaan CT Scan

Pemeriksaan CT Scan merupakan pemeriksaan radiologi yang dapat berperan dalam penegakan diagnosis COVID-19. Hasil CT Scan juga dapat menjadi salah satu patokan untuk tatalaksana terkait perawatan dan isolasi yang tepat waktu pada pasien yang dicurigai COVID-19. Pada pemeriksaan CT Scan pada pasien COVID-19 dapat ditemukan *Ground Glass Opacity*, konsolidasi, *air bronchogram*, *paving stone sign*, *fibrotic bands*, penebalan dan pembesaran pembuluh darah dan *halo sign*(H. Chen et al., 2020; Esin et al., 2021)

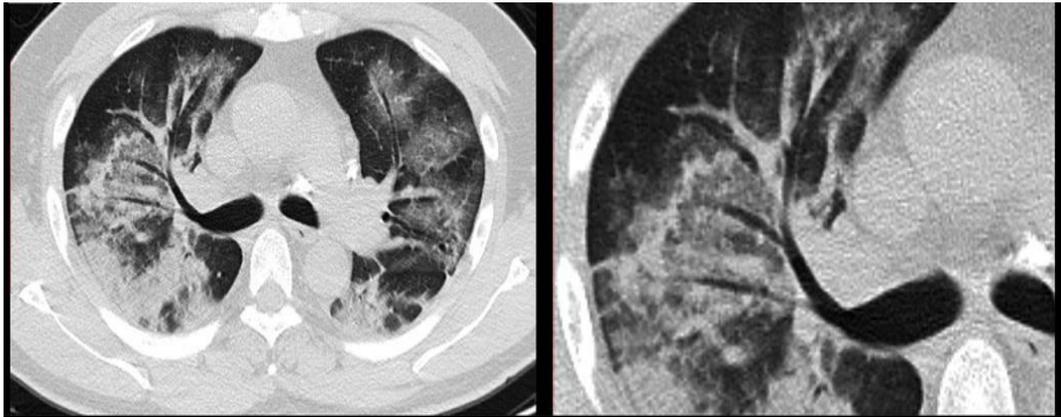
- *Ground glass opacity*

Gambaran buram yang terjadi karena virus menginvasi bronkiolus dan epitel alveolus serta bereplikasi di epitel sel yang menyebabkan rongga alveolus bocor dan dinding alveolus mengalami inflamasi(H. Chen et al., 2020)



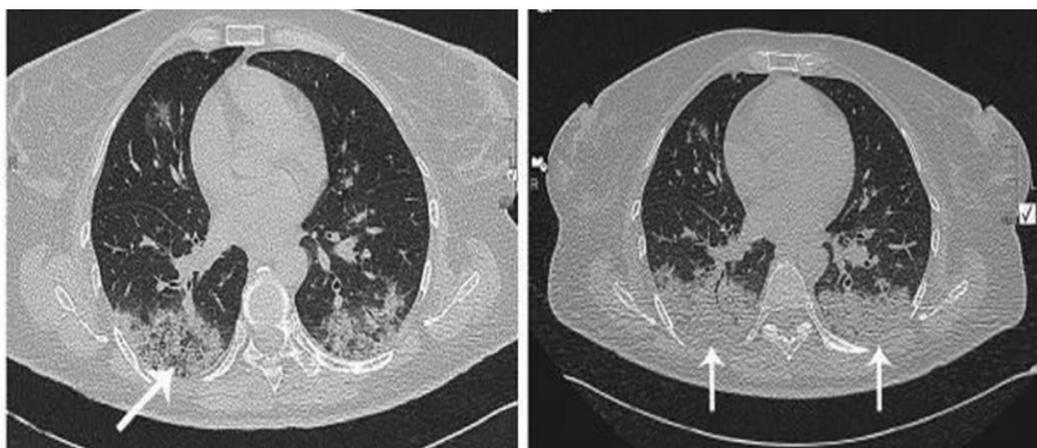
Gambar 2.5 Gambaran CT Scan dengan ground glass opacity pada lobus bawah paru kanan(Esin et al., 2021)

- *Konsolidasi dan air bronchogram*
 saat inflamasi terjadi yang melibatkan alveolus disertai dengan konsolidasi, tubuh bereaksi kuat terhadap badai inflamasi sehingga tampak eksudat yang banyak menunjukkan seperti paru-paru berwarna putih (white lung). Sedangkan, *air bronchogram* terjadi karena patogen menyerang sel epitel menyebabkan inflamasi membesar dan pembengkakan dinding alveolus(H. Chen et al., 2020)



Gambar 2.6 Gambaran CT Scan dengan ground glass opacity, konsolidasi dan *air bronchogram*(Jiang et al., 2020)

- *Paving stone sign*
 Pada CT-scan resolusi tinggi, penebalan interval lobular dan bayangan garis interval interlobular tumpang tindih dengan GGO. Disebut *paving stone* karena bentuknya tidak beraturan(H. Chen et al., 2020)



Gambar 2.7 Gambaran CT Scan dengan crazy paving stone(tanda panah putih)(Esin et al., 2021)

- *Fibrotic bands*

Setelah inflamasi yang terjadi, parenkim paru akan mengalami kemunduran maka komponen normal sedikit demi sedikit akan berganti membentuk *fibrotic band* (H. Chen et al., 2020; Esin et al., 2021)



Gambar 2.8 Gambaran CT Scan dengan *fibrotic bands* (tanda panah putih) (Esin et al., 2021)

- *Vascular Enlargement* (Penebalan pembuluh darah)

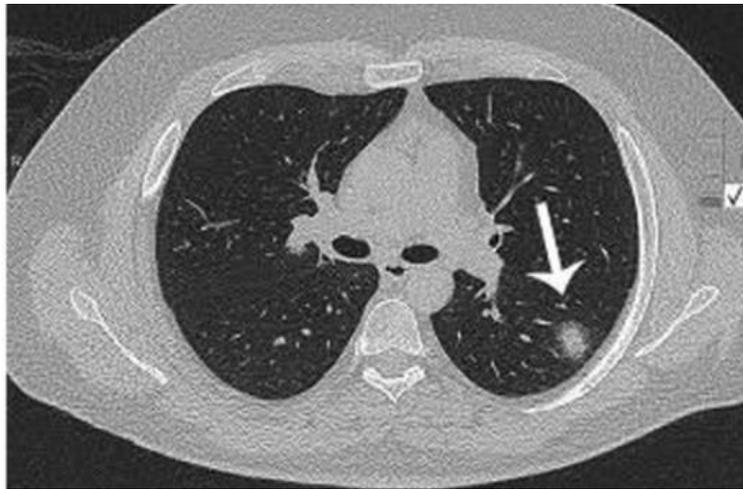
Pembuluh darah yang menebal dapat dilihat pada pusat atau tepi lesi. Penebalan pembuluh darah ini dapat diamati pada berbagai stadium penyakit (H. Chen et al., 2020). Penebalan pembuluh darah ditemukan pada dua pertiga pasien COVID-19 sehingga dianggap dapat mengidentifikasi pneumonia yang disebabkan oleh coronavirus (Lv et al., 2020)



Gambar 2.9 Gambaran CT Scan dengan *vascular enlargement* (tanda panah putih) (Esin et al., 2021)

- *Halo sign*

Kepadatan lesi lebih tinggi di bagian tengah dan sedikit lebih rendah di bagian tepi. Lingkaran tipis seperti membentuk awan. *Halo sign* dapat terbentuk dikarenakan replikasi virus pada sel epitel(H. Chen et al., 2020)



Gambar 2.10 Gambaran CT Scan dengan *Halo sign*(tanda panah putih)(Esin et al., 2021)

2.1.7.3.3 Pemeriksaan Swab Antigen

Salah satu tes yang sering dilakukan saat ini pada pasien COVID-19 adalah swab antigen. Swab antigen SARS-CoV-2 adalah metode pemeriksaan imunoserologi dengan format tes alur lateral yang mudah dan umum digunakan. Selain pada COVID-19, sebelumnya swab antigen sering digunakan pada tes HIV, malaria dan influenza. Swab antigen memiliki kaset plastik dengan rongga sampel dan penyangga serta memiliki strip matriks nitroselulosa yang disertai penanda garis uji. Pada pemeriksaan swab antigen ini, akan terbentuk kompleks antigen-antibodi terkonjugasi dimana target swab antigen berupa protein nukleokapsid virus yang berjumlah banyak(Gunardi, 2021)

Pemeriksaan swab ntigen menggunakan sampel saluran napas atas yaitu usapan nasal atau nasofaringeal. Hasil swab antigen biasanya didapatkan sekitar 15-30 menit. Apabila konsentrasi antigen pada sampel pasien cukup maka antigen akan mengikat antibodi pada strip uji. Antigen yang terdeteksi dapat diekspresikan pada saat virus aktif bereplikasi.

Sehingga, swab antigen baik digunakan pada fase akut infeksi(Yanti et al., 2020b)

Swab antigen mampu mendeteksi SARS-CoV-2 dengan sensitivitas tinggi dalam sampel saluran napas yang memiliki viral load tinggi, namun sensitivitas dapat turun ketika viral load menurun(Yanti et al., 2020b) Berdasarkan, penelitian yang telah dilakukan oleh Hartantoro et al dengan 336 sampel mendapatkan bahwa swab antigen SARS-CoV-2 memiliki sensitivitas 83,21% dan spesifitas 98,99% sehingga dianggap layak sebagai salah satu tes pemeriksaan COVID-19(Hartantoro, Nuryati, Nuryani, et al., 2021)

Pada pemeriksaan swab antigen dapat didapatkan negatif palsu yang dapat disebabkan karena *window period* yang panjang dan tidak diketahui pasti kapan waktu pasien terinfeksi(Hartantoro, Nuryati, Nuryani, et al., 2021) Selain itu, negatif palsu juga dapat ditemukan jika antibodi pada strip uji bereaksi dengan antigen bukan COVID-19(Yanti et al., 2020b)

2.1.7.3.4 Pemeriksaan Reversed Transcriptase-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR)

RT-PCR merupakan salah satu uji molekuler yang digunakan untuk mendeteksi COVID-19. RT-PCR menjadi *gold standart* untuk mendiagnosis kasus COVID-19. RT-PCR mendeteksi adanya RNA virus pada sampel pasien. Selain itu, bekerja menangkap dan memperjelas material genetik seperti protein S, protein N dan envelope dari virus. Pada pemeriksaan RNA, RNA harus diubah menjadi DNA dan disalin secara berulang menggunakan siklus temperatur yang ada pada mesin PCR. Setelah itu, digunakan marker fluoresen untuk mendeteksi virus jika nilai fluoresen mencapai level yang ditentukan, maka dapat dikonfirmasi keadaan virus(Yanti et al., 2020b)

Keunggulan yang dimiliki pemeriksaan RT-PCR adalah kemampuan alatnya untuk memeriksa dalam jumlah banyak pada satu kali pemeriksaan. Akan tetapi, metode RT-PCR harus dilakukan oleh teknisi profesional yang berkompoten untuk melakukan pemeriksaan dikarenakan

pemeriksaan yang relatif lebih rumit. Pada RT-PCR dapat terjadi kesalahan pengerjaan yang menyebabkan kesalahan diagnosis. Pada pra analitik kesalahan yang dapat terjadi, yaitu identifikasi sampel yang salah, proses pengambilan yang salah, kualitas spesimen yang tidak baik, sampel yang sangat sedikit, kondisi pengiriman dan penyimpanan sampel yang tidak akurat, terjadi kontaminasi sampel. Pada analitik kesalahan yang dapat terjadi, yaitu kontaminasi silang, pengujian diluar jendela diagnostik, tidak sesuai antara primer dan probe, kesalahan dalam penggabungan nukleotida serta penempelan target non spesifik menjadi risiko rekombinasi aktif. Kesalahan-kesalahan pada pengerjaan RT-PCR dapat memungkinkan terjadinya hasil negatif palsu atau positif palsu(Suswanti Agustina & Fajrunni, 2020)

Meskipun RT-PCR menjadi gold standart pada diagnosis COVID-19, akan tetapi pemeriksaan ini belum sepenuhnya optimal dalam mendeteksi virus penyebab COVID-19 dikarenakan adanya angka kemungkinan negatif palsu yang cukup tinggi yaitu 20-30% dengan tingkat virulensi rendah menyebabkan kemungkinan terjadinya hasil bias pada pemeriksaan RT-PCR. Oleh karena itu, pemeriksaan RT-PCR perlu dilakukan tes minimal 2x yang berjarak 1 minggu(Damo et al., 2021)

2.1.7.3.5 Pemeriksaan Laboratorium Lainnya

Pemeriksaan laboratorium lainnya yang dapat dilakukan pada pasien COVID-19 adalah pemeriksaan darah lengkap, pemeriksaan imunoserologi dan pemeriksaan laboratorium lain yang dapat dikerjakan sesuai indikasi seperti hematologi rutin, fungsi ginjal, elektrolit, analisis gas darah, hemostasis, laktat dan prokalsitonin(Ramadhan & Hudari, 2020)

Pada pemeriksaan imonoserologi pasien COVID-19 ditemukan peningkatan titer IgM dan IgG. Parameter hematologi didapatkan *Neutrophil Lymphocyte Rasio* (NLR) yang digunakan sebagai marker untuk risiko untuk penyakit parah dan prognosis buruk pada pasien COVID-19. Selain itu, terjadi peningkatan pada berbagai penanda fungsi hati, ginjal, jantung dan Inflamasi. Trombosit menurun signifikan pada pasien COVID-

19 engan gejala berat. Namun, *Mean corpuscular Volume*(MCV), sel darah merah , hemoglobin, hematokrit, dan *Mean Corpuscular Hemoglobin*(MCH) pada umumnya menurun pada pasien COVID-19 saat awal gejala.(Mus et al., 2021; Ramadhan & Hudari, 2020)