

Perbedaan uji diagnostik antigen, antibodi, RT-PCR dan tes cepat molekuler pada *Coronavirus Disease 2019*

Budi Yanti, Fitri Dewi Ismida, Klarina Elsa Siti Sarah

Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala, Indonesia
Email: byantipulmonologis@unsyiah.ac.id

Abstrak. *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) merupakan jenis penyakit baru yang teridentifikasi pada manusia. Virus penyebab COVID-19 ini dinamakan SARS-CoV-2. Angka mortalitas yang disebabkan oleh SARS-CoV-2 (3,8%), hal ini lebih rendah dari angka mortalitas yang disebabkan oleh infeksi coronavirus sebelumnya, yaitu SARS-COV (10%) dan MERS-COV (37,1%). Namun, angka penularan dari SARS-CoV-2 jauh lebih tinggi, yaitu 10 kali lipat bersifat lebih infeksius. Hal ini dapat dijadikan sebagai penjelasan penyebab dari mewabahnya virus yang terjadi secara mendadak. Infeksi SARS-CoV-2 terjadi melalui *droplets*, kontak dengan cairan tubuh pasien yang terinfeksi, benda-benda yang terkontaminasi. COVID-19 dapat menimbulkan tanda dan gejala yang bervariasi. (WHO-2019-nCoV) Infeksi ini dapat menyebabkan gejala ISPA ringan hingga berat bahkan sampai terjadi *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS), sepsis dan syok septik. Dalam melakukan diagnosis diperlukannya pemeriksaan yang memiliki tingkat sensitifitas dan spesifisitas yang tinggi. Pemeriksaan penunjang yang dilakukan mencakup pemeriksaan radiologis, dan pemeriksaan laboratorium (uji antigen, antibodi, serologi dan molekuler). Dalam referat ini akan dibahas mengenai beberapa pemeriksaan diagnostik yang umum dilakukan saat ini, yaitu rapid test antigen, rapid test antibodi, ELISA, RT-PCR dan Tes Cepat Molekuler. Setiap pemeriksaan memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Namun pemeriksaan baku emas dalam mendiagnosis COVID-19 tetap menggunakan RT-PCR.

Kata kunci: uji diagnostik, uji rapid, uji antigen, RT-PCR, Tes Cepat Molekuler

Abstract. *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) is a new type of disease that has been identified in humans. The virus that causes COVID-19 is called SARS-CoV-2. The mortality rate caused by SARS-CoV-2 (3.8%) is lower than the mortality rate caused by previous coronavirus infections, namely SARS-COV (10%) and MERS-COV (37.1%). However, the transmission rate of SARS-CoV-2 is much higher, which is 10 times more infectious. This can be done as an explanation for the causes of sudden outbreaks of the virus. SARS-CoV-2 infection occurs through droplets, contact with bodily fluids of infected patients, also from contaminated objects. COVID-19 can cause various of symptoms. This infection can cause mild to severe acute respiratory syndrome until Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) sepsis and septic shock. In making a diagnosis, it is necessary to have an examination that has a high level of sensitivity and specificity. Some supporting diagnostic test like radiological examinations, and laboratorium test are required to provided a good quality in maganement COVID-19 patients. In this reference will be discussed regarding the general examination carried out at this time, namely rapid antigen test, rapid antibody test, ELISA, RT-PCR and Rapid Molecular Test. Each diagnostic test has advantages and disadvantages. But the diagnostic gold standard for COVID-19 is RT-PCR.

Keywords: diagnostic test, rapid test, antigen test, RT-PCR, Rapid Molecular Test

Pendahuluan

Pada akhir tahun 2019, tepatnya pada bulan Desember, terjadi peningkatan kasus pneumonia di Wuhan, Hubei, China. Berdasarkan studi analisis yang dilakukan oleh para epidemiologis menunjukkan bahwa penyebaran penyakit ini diperkirakan terkait dengan Pasar Makanan Laut Cina Selatan di Wuhan. Pada bulan Januari 2020, *World Health Organization* (WHO) memberi virus ini nama baru yaitu SARS-CoV-2 dan penyakitnya yaitu COVID-19 [1]. Jumlah kematian yang terkait dengan COVID-19 saat ini sangat melampaui dua coronavirus sebelumnya (SARS-CoV dan MERS-CoV), dan wabah ini masih berlangsung, yang merupakan ancaman besar bagi kesehatan dan ekonomi masyarakat global. Berdasarkan bukti ilmiah,

COVID-19 dapat menular dari manusia ke manusia melalui percikan batuk/bersin (*droplet*), tidak melalui udara. Orang yang paling berisiko tertular penyakit ini adalah orang yang kontak erat dengan pasien COVID-19 termasuk yang merawat pasien COVID-19.[2] Orang dengan gejala dan orang tanpa gejala memiliki peluang yang sama untuk menulari virus ini ke lingkungan sekitarnya. Sehingga salah satu cara terbaik mengendalikan penularan adalah dengan melakukan karantina mandiri atau isolasi di rumah [3].

Dokter gigi termasuk salah satu pekerjaan yang sering dilaporkan rentan terinfeksi dengan *virus corona* atau COVID-19. Para ahli kedokteran secara terpaksa harus berjobaku langsung dengan percik renik atau tetesan cairan yang berasal dari rongga mulut pasien saat memberikan

pelayanan dan pengobatan. Pengurus Besar Persatuan Dokter Indonesia sudah memberikan ketegasan terkait pelayanan kedokteran gigi selama wabah virus COVID-19, terdapat sejumlah hal yang perlu diperhatikan oleh dokter gigi yang menjalankan tugasnya antara lain pemeriksaan yang diperlukan terkait penegakkan diagnosis COVID-19 ini. [3]

Rekomendasi standar untuk mencegah penyebaran infeksi adalah melalui cuci tangan secara teratur menggunakan sabun dan air bersih, menerapkan etika batuk dan bersin, menghindari kontak secara langsung dengan ternak dan hewan liar serta menghindari kontak dekat dengan siapapun yang menunjukkan gejala penyakit pernapasan seperti batuk dan bersin [4]. Virus ini yang menyerang pernapasan, diagnosis bergantung pada dua manifestasi klinis seperti demam, kelelahan, batuk kering, dispnea, dan gejala gastrointestinal serta pemeriksaan diagnostik yang akurat. Gambaran klinis saja tidak dapat digunakan untuk membuat diagnosis pasti COVID-19. Berbagai teknik dapat digunakan untuk mengetahui risiko COVID-19 pada pasien dan memberikan bukti diagnosis infeksi secara akurat [5]. Karena tingkat infeksi yang tinggi, metode diagnostik yang cepat dan akurat sangat diperlukan untuk mengidentifikasi, mengisolasi dan merawat pasien sesegera mungkin guna mengurangi angka kematian dan risiko penyebaran infeksi di populasi. Banyak uji diagnostik yang dapat digunakan untuk mendeteksi coronavirus 2019 (COVID-19) yang telah tersedia sejauh ini, dengan lebih banyak memperoleh persetujuan darurat setiap harinya. Teknik uji molekuler lebih direkomendasikan daripada pemeriksaan klinis dan CT untuk diagnosis yang akurat dikarenakan dapat mengidentifikasi patogen target. Pengembangan teknik molekuler berkaitan pada pemahaman mengenai komposisi proteomik dan genom patogen serta induksi perubahan ekspresi protein / gen dalam inang selama dan setelah infeksi [6].

Dalam melakukan diagnosis diperlukannya uji diagnostik yang memiliki tingkat sensitifitas dan spesifisitas yang tinggi. Hal tersebut sangatlah penting dan krusial untuk mendeteksi dan mengendalikan infeksi COVID-19 dan juga berguna sebagai implementasi dalam penilaian, kontrol dan membatasi terjadinya penyebaran wabah [6].

Terdapat berbagai pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk mendiagnosis penyakit ini. Pemeriksaan mencakup anamnesis mengenai klinis pasien serta riwayat berpergian dan juga beberapa pemeriksaan penunjang untuk menegakkan diagnosis. Pemeriksaan penunjang yang dilakukan mencakup pemeriksaan radiologis, dan pemeriksaan laboratorium (uji antigen, antibodi, serologi dan molekuler). Pemeriksaan radiologi yang dapat dilakukan yaitu foto toraks, CT-scan toraks, USG toraks. Pada hasil pemeriksaan radiologi dapat terlihat opasitas bilateral, konsolidasi subsegmental, lobar atau kolaps paru atau nodul, tampilan *ground-glass* [7]

Pemeriksaan laboratorium diagnostik yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi Novel Coronavirus SARS-COV-2 ini dapat dilakukan dengan tiga teknik pendekatan, yaitu pemeriksaan pengurutan genom (*whole genome sequencing*), *Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) dan pemeriksaan serologi [7]

Pemeriksaan yang paling utama dilakukan untuk mendeteksi novel coronavirus ini yaitu pemeriksaan dengan teknik pendekatan *molecular*. Pemeriksaan asam nukleat dari virus merupakan teknik utama dalam melakukan diagnosis laboratorium. Metode lainnya seperti uji antigen virus ataupun uji antibodi serologi juga bermakna dalam mendeteksi infeksi coronavirus dalam waktu yang singkat [8].

Saat ini, pemeriksaan yang digunakan di Indonesia guna mendeteksi dan menangani infeksi COVID-19 meliputi *Rapid Test Diagnostic* (RDT) Antibodi dan/atau Antigen pada kasus kontak dari pasien positif [9]. *Rapid Test* (RT) Antibodi juga digunakan untuk deteksi kasus infeksi pada kasus suspek di wilayah yang tidak mempunyai fasilitas untuk pemeriksaan RT-PCR. Namun, hasil pemeriksaan RT Antibodi tetap harus dikonfirmasi dengan melakukan pemeriksaan RT-PCR [10]

Spesimen yang digunakan dalam melakukan uji diagnostik COVID-19

1. Spesimen saluran napas atas: swab nasofaringeal, *swab orofaringeal*
2. Spesimen saluran napas bawah: sputum (jika sputum terproduksi), aspirasi endotrakeal, ataupun *bronkoaleolar lavage* (BAL) pada pasien dengan tingkat keparahan penyakit respiratori yang berat [11]

Spesimen klinis lainnya yang bisa digunakan untuk mendeteksi virus COVID-19 yaitu darah dan feses, seperti pada kasus SARS dan MERS sebelumnya [11].

Untuk setiap spesimen biologis yang dikumpulkan, waktu pengumpulan, kondisi untuk transportasi dan waktu kedatangan di laboratorium studi perlu dicatat. Spesimen harus mencapai laboratorium sesegera mungkin setelah pengumpulan. Serum harus dipisahkan dari darah utuh (*whole blood*) dan dapat ditransportasikan pada suhu 4 ° C atau dibekukan hingga -20°C atau lebih rendah (-80°C) dan dikirim menggunakan *dry ice*. Jika spesimen tidak memungkinkan untuk mencapai laboratorium dalam 72 jam, spesimen itu harus dibekukan, lebih disarankan pada suhu -80 ° C, dan dikirim menggunakan *dry ice* [12]

Pada pembahasan ini akan dijabarkan mengenai beberapa uji diagnostik yang sering digunakan yaitu *Rapid Diagnostic Test* (RDT) antigen, RDT antibodi, *Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) dan Tes Cepat Molekuler (TCM).

Uji antigen

Salah satu uji antigen yang sering digunakan saat ini yaitu RDT antigen. Salah satu alat yang digunakan yaitu COVID-19 Ag Respi-Strip (Coris BioConcept, Gembloux, Belgium). Pemeriksaan ini dilakukan dengan mendeteksi presensi dari protein virus (antigen) COVID-19 pada sampel yang berasal dari saluran pernapasan seseorang. Jika konsentrasi antigen sasaran pada sampel cukup, antigen tersebut akan mengikat antibodi yang terdapat pada strip uji dan akan menghasilkan tanda visual, hasil biasanya didapatkan dalam waktu 30 menit. Antigen yang terdeteksi hanya bisa diekspresikan saat virus aktif bereplikasi. Oleh karena itu, tes ini paling baik digunakan untuk

mengidentifikasi infeksi pada fase akut atau tahap awal infeksi ^[6]

Tes ini merupakan teknologi membrane nanopartikel koloidal emas yang menggunakan *antibody monoclonal* untuk mendeteksi presensi dari *nucleoprotein* antigen virus SARS-CoV dan SARS-CoV-2. Berdasarkan instruksi yang diberikan oleh produsen alat tes ini, diperlukannya mencampur 100 µL sekresi nasofaring dengan 4 tetes (sekitar 100 µL) larutan pengenceran buffer LY-S di sebuah tabung kemudian masukkan strip pemeriksaan. Ketika sekresi nasofaring bersentuhan dengan strip, difusi pasif akan terjadi dan menyebabkan larutan konjugasi bermigrasi dan sampel bereaksi dengan antibodi anti-SARS-CoV-2 pada membran. Garis kontrol disertakan dalam strip untuk menilai migrasi sampel. Interpretasi visual dari hasil ini didapatkan setelah 15 menit ^[6]

Tes deteksi cepat antigen mampu mendeteksi SARS-CoV-2 dengan sensitivitas tinggi dalam sampel nasofaring dengan *viral load* tinggi, tetapi sensitivitas menurun secara ketika *viral load* menurun, hal ini sering terjadi pada pasien COVID-19. Pada penelitian sebelumnya didapatkan nilai spesifisitas dari tes ini adalah 100%, namun sensitivitas hanya 30,2%. Sensitivitas buruk COVID-19 Ag Respi-Strip menyebabkan hasil negatif palsu. Hasil negatif palsu pada masa pandemi seperti saat ini dapat berakibat besar. Oleh karena itu tes COVID-19 Ag Respi-Strip tidak boleh digunakan sendiri untuk diagnosis COVID-19 harus diikuti dengan pemeriksaan RT-qPCR ^[6].

Selain hasil negatif palsu, hasil positif palsu juga dapat terjadi jika antibodi pada strip uji bereaksi dengan antigen virus selain COVID-19 ^[13]

Uji antibodi

A. Tes Diagnostik Cepat Antibodi (RTD Antibodi)

Salah satu uji antibodi yang dapat dilakukan yaitu RTD antibodi dari virus COVID-19. Pemeriksaan ini sudah sangat umum digunakan dan diperjualbelikan. RTD antibodi ini dilakukan dengan mendeteksi keberadaan antibodi di dalam darah individu ^[14].

Deteksi antibodi ini juga dapat terjadi reaksi silang dengan patogen lainnya seperti jenis *coronavirus* yang menyerang manusia lainnya sehingga memberikan hasil positif palsu. Tes ini berperan penting dalam membantu upaya penemuan vaksin namun tidak untuk diagnosis klinis dikarenakan tidak dapat diketahui apakah sedang berlangsung infeksi atau pada pasien tersebut dan berdampak pada pengambilan keputusan klinis. WHO tidak merekomendasikan penggunaan tes diagnostik cepat berbasis deteksi antibodi untuk perawatan pasien, namun tes ini dapat membantu dalam surveilans penyakit dan penelitian epidemiologis. ^[1]

B. ELISA

Uji antibodi lainnya yang dapat dilakukan yaitu uji antibodi serologis. Uji antibodi serologis yang terinduksi virus memiliki keunggulan unik dalam diagnostik klinis, terutama dalam mengidentifikasi orang yang memperoleh kekebalan terhadap patogen tanpa gejala yang nyata ^[15]

ELISA digunakan untuk mendeteksi respons antibodi terhadap infeksi COVID-19. Deteksi antibodi SARS-CoV-2 dapat memberi informasi jika pasien telah terinfeksi

COVID-19, baik saat ini atau di masa lalu. Antibodi IgM tidak dapat terdeteksi segera setelah pasien terpapar dengan virus, melainkan ketika sistem kekebalan sudah tercipta yang biasanya muncul setelah 5 hari setelah terinfeksi, bersamaan dengan saat gejala muncul. Pemeriksaan ELISA ini memberikan informasi yang sangat penting untuk diagnosis, manajemen dan pemulihan dari infeksi COVID-19 dan dapat membantu peneliti mengevaluasi berapa banyak orang dalam populasi yang telah terinfeksi, guna merencanakan pengendalian infeksi ^[16]

Kelebihan dan kekurangan ELISA

Kelebihan:

- ELISA merupakan teknik pemeriksaan laboratorium yang sederhana dan murah.
- ELISA diakui dan terdokumentasi baik secara sains dan kedokteran
- Hasil bisa didapatkan dalam waktu 1 hingga 3 jam setelah pengambilan sampel.

Dikarenakan pemeriksaan ini sangat cepat dilakukan, maka dapat dilakukan di laboratorium rumah sakit dan mempersingkat waktu diagnosis.

ELISA dapat dilakukan terhadap beberapa sampel pasien sekaligus, sehingga cocok digunakan sebagai pemeriksaan cepat dan dengan jumlah pasien yang banyak.

Kekurangan: ELISA saat ini belum ditetapkan sebagai pemeriksaan untuk mendeteksi virus SARS-COV-2, meskipun banyak perusahaan yang telah mengembangkan serta mengujinya pada pasien ^[16]

RT-PCR

RT-PCR merupakan salah satu jenis uji molekular yang dapat digunakan untuk mendeteksi infeksi COVID-19. RT-PCR merupakan metode identifikasi dan konfirmasi laboratorium kasus COVID-19 yang paling disarankan ^[6,17]. RT-PCR menargetkan beberapa gen dari virus tersebut, yaitu gen N, E, S dan RdRP ^{[3][11]}.

RT-PCR mendeteksi apakah adanya RNA virus yang muncul pada sampel pasien. Pemeriksaan ini bekerja dengan menangkap dan memperjelas material genetik seperti protein S, protein N dan *envelope* dari virus. Untuk mengukur viral RNA, RNA perlu dikonversi menjadi DNA dan disalin secara berulang menggunakan siklus temperatur yang terdapat pada mesin PCR dan kemudian menggunakan marker *fluorescent* untuk mendeteksi virus. Jika nilai fluoresen mencapai level tertentu, maka hal ini mengkonfirmasi presensi dari virus ^[18]. Hasil tes positif menginterpretasikan bahwa pasien saat ini sedang terinfeksi oleh virus dan hasil tes negatif menunjukkan bahwa pasien tidak sedang terinfeksi virus atau virus tidak ditemukan pada spesimen yang digunakan atau kualitas sampel yang diambil rendah atau pemeriksaan terlalu cepat ataupun terlalu terlambat dilakukan untuk mendeteksi replikasi dari virus.

Kelebihan dan kekurangan RT-PCR ^[18,19]

Kelebihan:

- RT-PCR diakui oleh para ilmuwan dan tenaga kesehatan sebagai teknik yang baik dan tepat.
- RT-PCR sudah sangat umum digunakan dalam penelitian dan bidang kedokteran, sehingga sudah

dijadikan pemeriksaan utama untuk mendiagnosis COVID-19.

- RT-PCR dapat mendeteksi infeksi yang sedang berlangsung sehingga membantu tenaga kesehatan untuk membedakan pasien yang sedang terinfeksi maupun tidak.

Kekurangan: RT-PCR mengandalkan kemampuan dalam mendeteksi virus, sehingga memungkinkan melewatkan pasien yang telah pulih dari penyakit.

Distribusi virus di sepanjang saluran pernapasan berbeda pada setiap pasien, sehingga jika seseorang terinfeksi, virus mungkin hanya terdeteksi di sputum atau swab nasofaringeal, namun tidak di kedua tempat sekaligus. RT-PCR untuk COVID-19 hanya dapat memberikan informasi bahwa seseorang terinfeksi COVID-19, namun tidak dapat memberikan informasi tentang gejala maupun penyakit lainnya [16].

Tes Cepat Molekuler (TCM)

Seperti RT-PCR, tes cepat molekuler (TCM) juga direkomendasikan untuk pasien kasus suspek, konfirmasi dan *probable* dan Orang tanpa gejala (OTG) [20]. Berdasarkan uji yang telah dilakukan oleh *Food And Drug Administration* (FDA), WHO mengatakan bahwa sebuah tes cepat molekuler dapat digunakan untuk mengidentifikasi infeksi COVID-19. Salah satu keuntungan dari teknik ini yaitu seluruh tahap dari pengujian bersifat otomatis dan memberikan hasil dalam

waktu 45 menit. *GeneXpert* adalah sistem alat pengetesan molekuler dengan metode RT-PCR untuk mendeteksi TBC, HIV dan viral hepatitis [21].

Alat ini dioperasikan menggunakan *cartridge*. Untuk dapat melakukan pemeriksaan, maka diperlukan *cartridge* khusus untuk COVID-19, nama *cartridge* khusus itu adalah *Xpert Xpress SARS-CoV-2*. *Xpert Xpress SARS-CoV-2* bersifat cepat dan merupakan jenis RT-PCR yang ditujukan untuk mendeteksi asam nukleat dari virus SARS-CoV-2 pada spesimen saluran pernapasan atas (seperti nasofaringeal, orofaringeal, nasal ataupun swab turbin, dan/atau sampel pencucian hidung ataupun aspirasi) yang dikumpulkan melalui individu yang dicurigai terinfeksi COVID-19 yang dilakukan oleh tenaga kesehatan [22]

Hasil pemeriksaan yang positif mengindikasikan bahwa sedang terjadi infeksi aktif dari virus SARS-CoV-2. Sedangkan hasil negatif tidak menutup kemungkinan terjadinya infeksi, sehingga perlu dilakukan kombinasi dengan melakukan observasi klinis, riwayat pasien dan informasi epidemiologis [23].

Keunggulan menggunakan TCM ini yaitu tingkat akurasi tinggi, dan alat ini tersebar di hampir seluruh kab/kota di Indonesia. Kekurangannya adalah dibutuhkan biaya yang cukup tinggi untuk satu kali pemeriksaan per specimen dan membutuhkan tingkat keamanan laboratorium minimal BSL -2 [20,21]

Secara ringkas perbedaan berbagai uji diagnostik COVID-19 dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Perbedaan uji diagnostik COVID-19 [11,15,16,18]

Indikator Penilaian	UJI DIAGNOSTIK				
	RTD Antigen	RTD Antibodi	ELISA	RT-PCR	TCM
Spesimen	Swab nasofaring	Darah	Darah	Swab nasofaring, sputum dan feses	Swab nasofaring, sputum dan feses
Molekul yang dinilai	Protein virus (antigen)	Antibodi (IgG, IgM)	Antibodi serologis (IgG, IgM)	Gen pada RNA Virus	Asam nukleat virus
Waktu	15-30 menit	15-20 menit	1-3 jam	3-4 jam	30-45 menit
Sensitivitas	30-80%	88,66%	38,3%-85,4%	100%	95%
Spesifisitas	100%	90,63%	100%	100%	95%
Interpretasi Hasil	Positif: sedang terjadi infeksi	Positif: sudah memiliki antibodi	Positif: sedang terjadi infeksi maupun telah terjadi infeksi pada waktu lampau	Positif: sedang terinfeksi	Positif: sedang terjadi infeksi aktif
	Negatif: tidak terjadi infeksi, atau antigen tidak terdeteksi	Negatif: belum memiliki antibodi	Negatif: tidak sedang terinfeksi atau antibodi belum terbentuk	Negatif: tidak sedang terinfeksi, virus tidak terdeteksi, kualitas sampel rendah,	Negatif: tidak menutup kemungkinan terinfeksi, perlu

				waktu pemeriksaan yang tidak tepat	dikonfirmasi secara klinis dan mengetahui riwayat epidemiologi pasien
Biaya	Cenderung murah	Cenderung murah	Murah	Relatif mahal	Relatif mahal
Kelebihan	Cepat dan mudah	Umum digunakan, cepat dan mudah	Sederhana dan murah, sudah diakui secara ilmiah dan medis	sudah sangat umum digunakan dalam penelitian dan bidang kedokteran, sehingga sudah dijadikan pemeriksaan utama untuk mendiagnosis COVID-19.	Alat sudah banyak tersebar seluruh Indonesia
Kekurangan	Tingkat kejadian positif palsu dan negatif palsu tinggi. Tetap memerlukan konfirmasi RT-PCR	Tingkat kejadian positif palsu dan negatif palsu tinggi. Tetap memerlukan konfirmasi RT-PCR	Belum ditetapkan sebagai pemeriksaan untuk COVID-19	RT-PCR mengandalkan kemampuan dalam mendeteksi virus, sehingga memungkinkan melewati pasien yang telah pulih dari penyakit.	<i>Cartridge</i> masih terbatas

Kesimpulan

COVID-19 merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 yang sangat menular. Pemeriksaan yang cepat dengan sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi sangat dibutuhkan dalam mengendalikan wabah ini. Pemeriksaan penunjang yang dilakukan mencakup pemeriksaan radiologis, dan pemeriksaan laboratorium. Beberapa jenis pemeriksaan yang saat ini umum digunakan yaitu RTD antigen, RTD antibodi, RT-PCR dan TCM. Setiap jenis pemeriksaan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Meskipun banyak pemeriksaan yang telah ditemukan dan digunakan, uji diagnostik menggunakan teknik RT-PCR merupakan *gold standar* dalam mendiagnosis penyakit COVID-19.

Kekurangan Kajian

Tulisan ini merupakan kajian literatur *review* yang sangat sederhana. Referensi yang digunakan masih terbatas, sehingga bisa menimbulkan bias pada saat penulisan dan hal ini dapat berpengaruh pada kualitas isi yang ditampilkan

Daftar Pustaka

1. Alsuliman T, Sulaiman R, Ismail S, Srour M, Alrstom A. COVID-19 paraclinical diagnostic tools: Updates and future trends. *Curr Res Transl Med* 2020;(2019):1–9.
2. Ahmed F, Zviedrite N, Uzicanin A. Effectiveness of workplace social distancing measures in reducing influenza transmission: a systematic review. *BMC Public Health* 2018;18(1):518.
3. Rosyanti L, Hadi I. Dampak Psikologis dalam

Memberikan Perawatan dan Layanan Kesehatan Pasien COVID-19 pada Tenaga Profesional Kesehatan. *Heal Inf J Penelit [Internet]* 2020;12(1):107–30.

4. Guo Y-R, Cao Q-D, Hong Z-S, Tan Y-Y, Chen S-D, Jin H-J, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status. *Mil Med Res* 2020;7(1):11.
5. Burhan E, Isbaniah F, Susanto A, Yoga Y, Tjandra A, Sugiri T, et al. Pneumonia COVID-19 Diagnosis & Penatalaksanaan di Indonesia. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI); 2020.
6. Scohy A, Anantharajah A, Bodéus M, Kabamba-Mukadi B, Verroken A, Rodriguez-Villalobos H. Low performance of rapid antigen detection test as frontline testing for COVID-19 diagnosis. *J Clin Virol* 2020;129(May):104455.
7. John Hopkins Bloomberg School of Public Health. PCR Diagnostic Testing for SARS-CoV-2. *Cent fo Heal Secur* 2020;(17 April 2020):3–4.
8. Ahn D, Shin H, Kim M, Lee S, Kim H, Myoung J, et al. Current Status of Epidemiology, Diagnosis, Therapeutics, and Vaccines for Novel Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *J Microbiololgy Biotechnol* 2020;30(3):313–24.
9. European Center for Disease Prevention and Control (ECDC). An Overview of The Rapid Test Situation for COVID-19 Diagnosis in The EU / EEA. 1 April 2020. 2020;3.
10. Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19. Pedoman Penanganan Cepat medis dan Kesehatan

- Masyarakat COVID-19 di Indonesia. 2020;(Maret 2020):1–39.
11. World Health Organization. Laboratory Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in suspected Human Cases. 2020;1–10.
 12. World Health Organization. Assessment of Risk Factor for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Health Workers: Protocol for A Case-Control Study. 2020;version 1.(26 May 2020):1–53.
 13. World Health Organization. Saran `Penggunaan Tes Imunodiagnostik di Fasyankes (Point of Care) untuk COVID-19. 2020.
 14. Udugama B, Kadhiresan P, Kozlowski HN, Malekjahani A, Osborne M, Li VYC, et al. Diagnosing COVID-19: The Disease and Tools for Detection. *ACS Nano* 2020;14(4):3822–35.
 15. Ma H, Zeng W, He H, Zhao D, Yang Y, Jiang D, et al. COVID-19 diagnosis and study of serum SARS-CoV-2 specific IgA, IgM and IgG by chemiluminescence immunoanalysis. *medRxiv* 2020;2020.04.17.20064907.
 16. Green K, Winter A, Dickinson R, Graziadio S, Wolff R, Mallett S, et al. What tests could potentially be used for the screening, diagnosis and monitoring of COVID-19 and what are their advantages and disadvantages? *CEBM* 2020;13.
 17. Chakraborty C, Sharma AR, Sharma G, Bhattacharya M, Lee SS. SARS-CoV-2 causing pneumonia-associated respiratory disorder (COVID-19): Diagnostic and proposed therapeutic options. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2020;24(7):4016–26.
 18. van Kasteren PB, van der Veer B, van den Brink S, Wijsman L, de Jonge J, van den Brandt A, et al. Comparison of seven commercial RT-PCR diagnostic kits for COVID-19. *J Clin Virol* 2020;128:104412.
 19. Corman VM, Landt O, Kaiser M, Molenkamp R, Meijer A, Chu DKW, et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Eurosurveillance* 2020;25(3).
 20. PDS PatKLIn. Panduan Tatalaksana Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dan Polymerase Chain Reaction (PCR) SARS-COV-2. Jakarta Selatan: PDS PatKLIn; 2020.
 21. World Health Organization. Rapid Communication on The Role of The GeneXpert® Platform for Rapid Molecular Testing for SARS-CoV-2 in The WHO European Region. 2020;1-8. Geneva: WHO; 2020.
 22. Bablishvili N, Tukvadze N, Avaliani Z, Blumberg HM, Kempker RR. Acomparison of the Xpert® MTB/RIF and GenoType®MTBDRplus assays in Georgia. *Int J Tuberc Lung Dis* 2015;19(6):676–8.
 23. United Nations Children’s Fund. COVID-19 In Vitro Diagnostics Supply Assessment and Outlook Update July 2020. Unicef 2020;(July).