

# PERSPEKTIF SAINS PANDEMI COVID-19: PENDEKATAN ASPEK VIROLOGI DAN EPIDEMIOLOGI KLINIK

Yordan Khaedir

*Universitas Indonesia*  
*khaedir@ui.ac.id*

## Abstrak

Munculnya virus korona SARS-CoV-2 pada bulan Desember 2019 kemudian menyebabkan Covid-19, yakni penyakit yang sifatnya akut menyerang terutama pada organ saluran napas. SARS-CoV-2 merupakan jenis ketiga dari virus korona yang sangat patogen menginfeksi manusia setelah SARS dan MERS dan telah menjadi pandemi di abad 21. Beberapa studi virologi, preklinik, klinik, serta kesehatan komunitas terkait dengan Covid-19 telah mulai dipublikasikan sejak awal pertama terjadinya wabah, yakni awal tahun 2020. Adanya kajian riset tersebut mampu memengaruhi pengambilan keputusan dalam rangka eradikasi Covid-19 dan kebijakan kesehatan masyarakat yang akan ditetapkan. Pengambilan keputusan yang keliru dalam aspek klinik bisa berakibat fatal bagi individu maupun sub kelompok terinfeksi dalam populasi di suatu wilayah. Begitu juga kesalahan pengambilan kebijakan akan berpengaruh pada strategi penanganan wabah. Tinjauan pustaka ini akan lebih menilai pemahaman virologi mengenai karakteristik SARS-CoV-2, cara penularan (transmisi) virus, patogenisitas virus, manajemen kasus klinis dan aspek epidemiologi klinik Covid-19. Pandemi global Covid-19 berujung pada munculnya berbagai masalah terkait penanganan wabah dan kebijakan kesehatan masyarakat di Indonesia. Rekomendasi yang tepat dalam penanganan wabah dan perspektif masa depan Covid-19 juga diperlukan dalam menghadapi pandemi global Covid-19.

**Kata kunci:** virus korona, SARS-CoV-2, pandemi Covid-19, epidemiologi klinik, virologi, patogenisitas

## Pendahuluan

Pandemi adalah epidemi<sup>40</sup> yang terjadi pada dalam skala global.<sup>41</sup> Virus korona baru *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-COV-2) yang menyebabkan *Corona Virus Disease 19* (Covid-19)<sup>42</sup> telah menjadi masalah global yang serius. Badan Kesehatan Dunia (WHO) melalui *The International Health Regulations Emergency Committee* akhirnya mendeklarasikan pandemi Covid-19 sebagai keadaan darurat kesehatan masyarakat dan dunia internasional menyebutnya *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC) pada 30 Januari 2020.<sup>43</sup> Covid-19 adalah contoh terbaru dari penyakit menular *new emerging*<sup>44</sup> dan disertai ancaman kompleks bagi kehidupan manusia. Covid-19 muncul ditengah ancaman kesehatan yang lain seperti resistensi antimikroba/ antibiotik serta melonjaknya angka penyakit tidak menular (*non-communicable disease*) yang merupakan tantangan yang sangat sulit bagi umat manusia.

Data yang diambil dari *real count* Covid-19 hingga studi ini dibuat, terdapat lebih dari tiga juta orang di seluruh dunia telah dinyatakan positif Covid-19. Jumlah ini diikuti dengan lebih dari 226.000 kematian yang telah dikonfirmasi.<sup>45</sup> Wabah pandemi Covid-19 berawal pada 31 Desember 2019, ketika Tiongkok melaporkan munculnya sekelompok kasus penyakit pneumonia<sup>46</sup> misterius pada orang yang terkait erat dengan pasar grosir makanan laut Huanan di Distrik Kota Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok.<sup>47</sup> Kemudian, pada 7 Januari 2020, otoritas kesehatan Tiongkok mengkonfirmasi bahwa kelompok ini dikaitkan dengan infeksi virus korona baru, yang kemudian dikenal dengan virus SARS-COV-2. Meskipun awal pertama kali kasus ini dilaporkan terkait dengan paparan ke pasar makanan laut di Wuhan berupa penularan yang bersifat zoonosis<sup>48</sup>, namun merujuk dari perkembangan data epidemiologis,

---

40. Definisi epidemi menurut CDC Atlanta dan Green, MS (2002) adalah penyebaran suatu penyakit yang baru muncul dan menginfeksi sejumlah besar orang dalam suatu populasi tertentu dalam waktu yang cepat.

41. Porta, Miquel, ed. (2008). "*Dictionary of Epidemiology*." Oxford University Press. p.179.

42. Sebelumnya dinamakan "penyakit pernafasan akut 2019-nCoV", oleh WHO diubah menjadi COVID-19 pada tanggal 11 Februari 2020.

43. Li X, et al. "Transmission dynamics and evolutionary history of 2019-nCoV." *J Med Virol*. 2020.

44. Penyakit *New emerging* adalah penyakit yang baru muncul di populasi dan perluasan *host* (misal dari hewan ke manusia) secara cepat yang berhubungan dengan peningkatan penyakit yang dapat terdeteksi.

45. <https://www.worldometers.info/coronavirus/> (disitasi tanggal 28 April 2020)

46. Pneumonia merupakan infeksi akut yang mengenai jaringan paru-paru (*alveoli*). Gejala penyakit ini berupa napas cepat dan napas sesak, karena paru meradang secara mendadak.

47. World Health Organization. Pneumonia of unknown cause — China. 2020 (<https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unkown-cause-china/en/>. opens in new tab).

48. Penularan zoonosis merupakan penularan penyakit yang berasal dari hewan ke manusia.

saat ini menunjukkan bahwa telah terjadi transmisi atau penularan SARS-CoV-2 dari orang ke orang.<sup>49</sup>

Epidemi Covid-19 di Tiongkok telah mencapai puncaknya pada bulan Februari 2020. Akan tetapi, negara-negara lain di dunia masih mengalami penambahan jumlah kasus Covid-19. Adanya transmisi pada komunitas yang berkelanjutan dan signifikan ini menjadikan negara seperti Korea Selatan, Italia, dan Iran menjadi pusat episentrum baru SARS-CoV-2 setelah Tiongkok. Di Indonesia, temuan kasus Covid-19 pertama kali merujuk pada kasus yang disampaikan langsung oleh Presiden RI Joko Widodo, pada tanggal 2 Maret 2020, di Jakarta. Sampai dengan studi pustaka ini dibuat, Indonesia masih mengalami penambahan kasus yang dinamis yakni dengan angka kejadian lebih dari 9700 kasus yang telah terkonfirmasi dan jumlah meninggal sebanyak 784 orang.<sup>50</sup>

Sebagai penyakit infeksi *new emerging*, Covid-19 memiliki efek domino yang pengaruhnya tidak hanya pada sistem perawatan kesehatan, tetapi juga sektor ekonomi global dan sosio kultural yang tercermin dari perubahan perilaku sosial masyarakat dunia. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman secara holistik dan mendalam berbagai macam aspek terkait dengan pandemi Covid-19. Pada studi pustaka ini, dipaparkan pemahaman terkini pandemi Covid-19 yang meliputi karakteristik virus SARS-CoV-2 dilihat dari aspek biologis dan patologis sampai dengan proses transmisi yang berbeda dari generasi sebelumnya yaitu *severe acute respiratory syndrome coronavirus* (SARS-CoV) dan *middle east respiratory syndrome coronavirus* (MERS-CoV). Pada akhirnya, tinjauan studi ini diharapkan memberikan informasi terkini dan berkontribusi terhadap rekomendasi kebijakan yang tepat terkait pandemi global Covid-19.

## Karakteristik dan Teori Asal Mula SARS-CoV-2

Pemahaman mengenai karakteristik SARS-CoV-2 terutama adalah dengan mempelajari asal-usul virus berasal, bentuk dan struktur (morfologi) virus, tropisme,<sup>51</sup> dan patogenesis<sup>52</sup> virus dengan tujuan memberikan panduan dalam menghadapi epidemi yang menyebar dengan cepat ini. Virus korona yang ditemukan sejak tahun 1960-an berasal dari kata Latin *corona*, yang berarti

49. Centers for Disease Control and Prevention. 2019 Novel coronavirus, Wuhan, China: 2019-nCoV situation summary. January 28, 2020 (<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-nCoV/summary.html>. opens in new tab).

50. <https://www.covid19.go.id/> disitasi 28 April 2020.

51. Tropisme adalah sifat infeksi dari sebagian patogen yang hanya spesifik menyerang inang dan jaringan inang tertentu.

52. Patogenisitas adalah kemampuan mikroorganisme baik bakteri atau virus untuk menyebabkan penyakit.

“mahkota” atau “halo”, karena penampilannya yang khas di bawah mikroskop elektron transmisi dua dimensi. Virus korona merupakan jenis virus RNA<sup>53</sup> yang hingga saat ini telah diidentifikasi menjadi tujuh tipe virus korona. Beberapa studi menyebutkan, terdapat empat tipe virus korona yaitu tipe 229E, OC43, NL63 dan HKU1 yang hanya menyerang sebesar 15–29% pada sistem pernapasan manusia dengan angka virulensi<sup>54</sup> yang rendah.<sup>55,56</sup> Sedangkan tiga tipe virus korona lainnya merupakan kelompok *Betacoronaviruses* yakni, SARS-CoV, MERS-CoV, dan SARS-CoV-2. Ketiga virus ini memiliki patogenisitas yang berbeda dan menyebabkan tingkat kematian yang tinggi pada populasi manusia. Hewan kelelawar dipercaya merupakan *reservoir* (inang) utama dari jenis *Betacoronaviruses*. Sedangkan, inang sekunder dari tipe ini adalah musang (SARS-CoV) dan unta (MERS-CoV).<sup>57</sup> Investigasi epidemiologis menunjukkan kelelawar, ular dan trenggiling adalah inang intermediet dari SARS-CoV-2.<sup>58</sup> Oleh sebab itu, ketiganya tergolong kelompok virus zoonosis. MERS-CoV pertama kali ditemukan di Saudi Arabia pada tahun 2012 yang mengakibatkan kematian pada seorang pria di Arab Saudi dengan pneumonia dan gagal ginjal.<sup>59</sup> Infeksi MERS-CoV pada saat itu menyebabkan total 858 angka kematian di 27 negara di dunia dengan persentase angka kematian sebesar 34.4%.<sup>60</sup> Sedangkan SARS-CoV dan SARS-CoV-2 ditemukan pertama kali di Tiongkok. Virus korona memang selalu memunculkan ancaman pandemi karena sifatnya yang mudah menginfeksi manusia dengan penularan orang ke orang yang sangat cepat (*contagious*) dan menyebabkan sindrom distres pernafasan akut (ARDS).<sup>61</sup> Jika ARDS ditemukan pada individu yang memiliki penyakit bawaan (komorbid), maka kegagalan dari organ multipel akan lebih mudah terjadi sehingga mengakibatkan kematian.

53. Virus RNA adalah virus yang memiliki RNA (asam ribonukleat) sebagai materi genetik.

54. Virulensi virus adalah kemampuan virus untuk menyebabkan penyakit. Ada beberapa faktor yang memengaruhi, antara lain: kecepatan replikasi, keberadaan reseptor pada sel inang sehingga memudahkan virus untuk penetrasi, resistensi sel inang (tergantung dengan kondisi fisiologis dan imunologis).

55. Su S. “Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses.” *Trends Microbiol.* 2016;24(6):490–502.

56. Corman, V. M., Muth, D., Niemeyer, D. & Drosten, C. “Hosts and Sources of Endemic Human Coronaviruses.” *Adv.Virus Res.* **100**, 163–188 (2018).

57. Perlman S. “Another decade, another coronavirus.” *N Engl J Med.* 2020; 382: 760-762.

58. R. Lu, X. Zhao, J. Li, P. Niu, B. Yang, H. Wu, et al. “Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding.” *Lancet*, 395 (2020), pp. 565-574.

59. Zaki A.M. “Isolation of a novel coronavirus from a man with pneumonia in Saudi Arabia.” *N. Engl. J. Med.* 2012;367(19):1814–1820.

60. <http://www.who.int/emergencies/mers-cov/en/>

61. *Acute respiratory distress syndrome* (ARDS) adalah kumpulan gejala yang sifatnya akut (cepat) dan mengakibatkan gagal napas pada pasien. Diakibatkan oleh adanya penyakit kritis seperti pneumonia berat. Gejala pasien dengan ARDS meliputi sesak napas, napas cepat, dan warna kulit kebiruan.

Melihat karakteristik biologis SARS-CoV-2, sangat mustahil virus ini muncul dan dibuat melalui manipulasi genetik virus di laboratorium biologi.<sup>62</sup> Oleh karena itu, dugaan teori konspirasi dengan memanfaatkan SARS-CoV-2 sebagai agen senjata biologis tidak memiliki dasar saintifik yang kuat terkait pandemi Covid-19. Seperti halnya jenis virus lain, SARS-CoV-2 memiliki struktur genetik virus yang diantaranya berupa protein “spike”<sup>63</sup>. Protein ini mengikat sel yang ada di manusia melalui reseptor<sup>64</sup> yang dinamakan sebagai *Angiotensin Converting Enzyme 2 (ACE2)*<sup>65</sup>. Ikatan keduanya sangat efektif dan optimal dimana domain pengikat reseptor dari protein “spike” tersebut hanya bisa terbentuk dari hasil seleksi alam dan bukan rekayasa/manipulasi genetik.<sup>66,67</sup> Lebih lanjut, apabila memang telah dilakukan manipulasi genetik pada SARS-CoV-2, maka molekul “backbone”<sup>68</sup> virus pada SARS-CoV-2 akan memiliki kesamaan dengan kedua virus korona sebelumnya. Tetapi yang terdapat pada SARS-CoV-2 merupakan *backbone virus* alamiah yang berbeda dengan virus korona lainnya.<sup>69</sup> Oleh karena itu, terdapat dua skenario yang dapat dijadikan sebagai hipotesis untuk menjelaskan asal-usul SARS-CoV-2. Yang pertama adalah adanya proses seleksi alam pada inang hewan sebelum transfer zoonosis dan yang kedua adalah adanya proses seleksi alam pada manusia setelah transfer zoonosis.

Adanya identifikasi inang perantara/intermediet yang potensial dari SARS-CoV-2 dan terkuaknya urutan susunan rantai genetik virus dari kasus yang terjadi pertama kali, diharapkan akan mampu mengungkap tabir asal muasal SARS-CoV-2 yang sebenarnya. Terlepas dari belum diketahuinya mekanisme yang pasti dari kedua seleksi alam SARS-CoV-2, hal lain yang sangat penting adalah diperlukan adanya informasi infeksi SARS-CoV-2 hingga mampu menimbulkan penyakit dengan gejala-gejala klinis khas pada manusia.

- 
62. Andersen, K.G., Rambaut, A., Lipkin, W.I. et al. The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nat Med* 26, 450–452 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0820-9>.
  63. Salah satu protein struktur SARS-CoV-2 berbentuk seperti paku yang menancap pada permukaan virus, berfungsi sebagai mediator masuknya virus pada sel inang.
  64. Reseptor adalah molekul protein yang menerima sinyal kimia dari luar sel, letaknya ada di permukaan membrane sel atau di dalam sel. Reseptor mampu berikatan kuat dengan molekul lain yang spesifik dan juga virus.
  65. *Angiotensin converting enzyme 2 (ACE2)* adalah enzim yang menempel pada permukaan luar (membran) sel-sel di beberapa organ di tubuh manusia, seperti paru-paru, arteri, jantung, ginjal, dan usus.
  66. Wan, Y., Shang, J., Graham, R., Baric, R. S. & Li, F. “Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: An Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus.” *J. Virol.* 94.7 (2020): 1-9. <https://doi.org/10.1128/JVI.00127-20> (2020).
  67. Sheahan, T. et al. “Mechanisms of zoonotic severe acute respiratory syndrome coronavirus host range expansion in human airway epithelium.” *J. Virol.* 82, 2274–2285 (2008).
  68. Merupakan bentuk kerangka utama protein. *Backbone pada protein berupa rantai asam amino yang menyusun polipeptida. RNA terdiri dari polipeptida gula ribosa.*
  69. Almazán, F. et al. “Coronavirus reverse genetic systems: Infectious clones and replicons.” *Virus Res.* 189, 262–270 (2014).

SARS-CoV-2 memiliki masa inkubasi<sup>70</sup> yang sangat bervariasi, yakni dari dua hingga empat belas hari pada penularan dari manusia ke manusia.<sup>71</sup> Sementara, WHO menyebutkan median periode inkubasi rata-rata 5-6 hari (berkisar antara 0-14 hari).<sup>72</sup> Dalam beberapa penelitian lain disebutkan masa inkubasi rata-rata 6,4 hari.<sup>73</sup>

## Epidemiologi dan Penularan Covid-19

Pengalaman menghadapi wabah MERS, pandemi influenza, dan wabah lainnya telah menunjukkan bahwa seiring berkembangnya epidemi, dunia menghadapi kebutuhan mendesak untuk memperluas dan memperdalam pengkajian kesehatan komunitas yang mampu menjelaskan secara rinci mengenai epidemiologi munculnya virus baru dan mengkarakterisasi dampak potensial dari wabah tersebut.<sup>74</sup> Pada dasarnya, suatu penyakit tidaklah dikatakan sebagai pandemi semata-mata hanya karena tersebar luas atau membunuh banyak orang, namun penyakit tersebut juga harus bersifat menular atau ditularkan. Sebagai contoh, kanker merupakan penyakit yang menimbulkan banyak kematian tetapi tidak masuk dalam kategori pandemi karena penyakit kanker tidak menular.<sup>75</sup> Dampak dari epidemi sangat tergantung pada berapa banyak jumlah orang yang terinfeksi, bagaimana cara penularan infeksi, dan spektrum keparahan klinis dari penyakit yang ditimbulkan.<sup>76</sup>

Selama dua dekade terakhir, Tiongkok telah menjadi daerah awal munculnya dua wabah penyakit yang menyerang sistem pernafasan manusia selain SARS-CoV-2 sebagai penyebab Covid-19, yakni wabah flu burung H5N1 pada tahun 1997, dan SARS-CoV penyebab SARS di tahun 2003. Informasi yang masih diyakini hingga kini menyebutkan hanya Covid-19 yang memiliki hubungan erat dengan pasar makanan laut Huanan, Hubei, yang memunculkan penularan virus antar manusia. Berbeda dengan virus korona sebelumnya, SARS-CoV-2 memiliki daya transmisi antar manusia yang sangat cepat dan menyebar di hampir semua

70. Masa inkubasi adalah waktu mulai dari infeksi hingga timbulnya gejala.

71. Bai Y, et al. "Presumed Asymptomatic Carrier Transmission of COVID-19." *Jama*. 2020 Feb 21.

72. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report – 30. 2020. [Access Mar, 2020]. [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200219-sitrep-30-covid-19.pdf?sfvrsn=3346b04f\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200219-sitrep-30-covid-19.pdf?sfvrsn=3346b04f_2).

73. Backer JA, Klinkenberg D, Wallinga J." Incubation period of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infections among travellers from Wuhan, China, 20-28 January 2020." *Euro Surveill*. 2020;25(5):2000062.

74. Lipsitch M, Donnelly CA, Fraser C, et al. "Potential Biases in Estimating Absolute and Relative Case-Fatality Risks during Outbreaks." *PLoS Negl Trop Dis* 2015;9(7):e0003846-e0003846.

75. A. M., Dumar. *Swine Flu: What You Need to Know*. Wildside Press LLC. 2009;p. 7.

76. Lipsitch M, Swerdlow DL, Finelli L. "Defining the epidemiology of COVID-19—studies needed." *N Engl J Med*. 2020;382:1194–6.

wilayah di Tiongkok dengan masif dan di luar kontrol. Ada beberapa alasan mengenai penyebaran Covid-19 yang awalnya hanya terkonsentrasi di Tiongkok namun kemudian menjangkiti hampir seluruh negara di dunia.

Yang pertama adalah terkait dengan perspektif ekonomi, Tiongkok saat ini telah muncul sebagai salah satu negara terkemuka dalam produksi berbagai komoditas, terutama dalam dekade terakhir. Mengingat volume perdagangan, pariwisata, dan transaksi militer yang sangat besar dengan negara-negara lain, tidak ada keraguan bahwa virus tersebut akan lebih mudah menyebar ke bagian dunia lain. Faktor ini mendorong adanya mobilitas manusia yang terjadi dari dan ke Tiongkok sangat cepat dan dengan populasi manusia yang beragam.<sup>77</sup>

Yang kedua adalah perspektif patogenisitas dari SARS-CoV-2 yang memiliki kemampuan daya tular yang sangat mudah dan berbeda dengan jenis virus lainnya. Investigasi mengenai pemahaman tentang rute yang tepat dari transmisi dan patogenesis SARS-CoV-2 serta dinamika pandemi memang telah menjadi fokus utama dan sedang diselidiki secara intensif. Studi menyebutkan bahwa SARS-CoV-2 dapat ditularkan hanya melalui percikan cairan dengan ukuran yang sangat kecil (droplet) dari orang yang telah terinfeksi.<sup>78</sup> Penyebaran droplet dapat terjadi ketika orang yang terinfeksi bersin atau batuk, dimana virus yang ada pada droplet akan mampu terdorong dengan jarak kurang lebih 1.8 meter (6 Feet).<sup>79</sup> Bahkan, studi terbaru yang dilakukan di bangsal rawat inap dan ICU RS di kota Wuhan melaporkan jika virus mampu ditransmisikan dalam jarak 4 meter.<sup>80</sup> Virus yang berpindah melalui droplet akan bertahan melalui udara dan terdeposit pada selaput lendir mulut, hidung, atau mata orang yang berada di dekatnya.<sup>81</sup> Cara lain penyebaran virus adalah dengan berjabat tangan dengan orang yang terinfeksi, menyentuh benda/permukaan yang terinfeksi, sering menyentuh hidung atau mulut atau bersentuhan dengan kotoran

- 
77. Phelan AL, Katz R, Gostin LO. "The Novel Coronavirus Originating in Wuhan, China: Challenges for Global Health Governance." *Jama*. 2020.
  78. Jin Y.-H, Cai L., Cheng Z.-S., et al. "A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version)." *Mil Med Res*. 2020; 7: 4.
  79. Centers for Disease Control and Prevention. Social Distancing, Quarantine, and Isolation. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/social-distancing.html>. April 4, 2020.
  80. Guo Z-D, Wang Z-Y, Zhang S-F, et al. Aerosol and surface distribution of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in hospital wards, Wuhan, China, 2020 [published online April 10, 2020]. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(7).
  81. Ong SW, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MS, et al. "Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient." *JAMA*. 2020 Mar 4.

dari pasien.<sup>82,83</sup> Penularan virus juga bisa terjadi melalui hidden transmission (transmisi tersembunyi), di mana individu yang terinfeksi namun tanpa gejala tanpa sadar menularkan virus pada orang lain.<sup>84</sup> Individu ini sering disebut dengan istilah medis sebagai OTG (orang tanpa gejala).

Alasan yang ketiga adalah adanya kelemahan surveilans<sup>85</sup> epidemiologi yang terjadi di saat pertama kali kejadian Covid-19. Pengalaman Tiongkok dengan wabah flu burung dan SARS, seharusnya dapat dijadikan pedoman dalam pencegahan menjalarnya Covid-19 hingga saat ini. Secara garis besar, surveilans meliputi langkah-langkah antisipasi terhadap wabah, deteksi dini, dan respons cepat terutama pada kejadian luar biasa (KLB).<sup>86</sup> Data yang dicatat dan ditelusuri dengan baik, akan bermanfaat besar untuk memutus tali penularan dan penyebaran Covid-19. Di sejumlah besar negara, fokus awal sistem surveilans Covid-19 adalah pemeriksaan semua kasus suspek (diduga) Covid-19 dengan acuan gejala penyakit (kebanyakan ada demam tinggi) dan disertai dengan riwayat perjalanan ke Tiongkok dua minggu sebelumnya. Pola skrining ini ternyata tidak tepat, karena hanya berlaku pada penerbangan yang langsung dari dan ke Tiongkok sehingga mereka yang memiliki penerbangan transit misalnya akan luput dari proses skrining. Selain itu adanya orang tanpa gejala demam namun memiliki potensi menularkan tidak akan masuk dalam kriteria pendataan, sehingga penularan akan lebih mudah terjadi tanpa pengawasan.<sup>87</sup> Jika kita melihat di beberapa negara seperti Korea Selatan dan Jepang, keduanya membuat regulasi sejak awal terkait penularan Covid-19. Kedua negara menerapkan karantina dan *contact tracing* sejak dini, yang bertujuan memantau potensi penularan dari orang terinfeksi.<sup>88</sup> Di Indonesia sendiri belum ada informasi yang akurat terkait pertama kali dilakukannya pelaksanaan surveilans dini atau langkah kesiapsiagaan dalam membendung

82. Gao QY, Chen YX, Fang JY. "2019 novel coronavirus infection and gastrointestinal tract." *Journal of digestive diseases*. 2020 Feb.

83. "Water, sanitation, hygiene and waste management for COVID-19. 2020." [Access Mar,2020]. Available at: <https://www.who.int/publications-detail/water-sanitation-hygiene-and-waste-managementfor-Covid-19>.

84. Wu Z, McGoogan JM. "Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention." *JAMA*. 2020 Feb 24.

85. Surveilans adalah proses pengumpulan, pengolahan, analisis dan interpretasi data secara sistemik dan terus menerus serta penyebaran informasi kepada unit yang membutuhkan untuk dapat mengambil tindakan.

86. McNabb, S.J., et al. "Conceptual Framework of Public Health Surveillance and Action and Its Application in Health Sector Reform." *BMC Public Health*, 2 (2).

87. Gostin LO, Hodge JG Jr. "US Emergency Legal Responses to Novel Coronavirus: Balancing Public Health and Civil Liberties." *Jama*. 2020 ;323(12):1131–2.

88. "World Health Organization. Novel Coronavirus (2019-nCoV); Situation Report 3; 2020." Available online: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports> (accessed on 25 January 2020).



penularan Covid-19 di masa awal wabah terjadi. Menurut Amy Searight, salah seorang penasehat senior CSIS menyebutkan jika Indonesia memang cenderung lamban dalam melakukan langkah komprehensif penanganan COVID-19.<sup>89</sup>

Sebagai gambaran dari data epidemiologi yang telah dipublikasikan di Tiongkok, pada umumnya sebagian besar kasus yang dikonfirmasi adalah berusia 30-79 tahun (86,6%) dengan mayoritas yang meninggal adalah pasien berusia  $\geq 60$  tahun. Pasien dengan kelompok usia  $\geq 80$  ditandai dengan tingkat kematian tertinggi (20,3%) di antara semua kelompok umur. Sedangkan tingkat kematian anak usia 0-9 tahun dilaporkan berjumlah relatif kecil. Dari jenis kelamin, sementara ini lebih banyak pria yang terinfeksi Covid-19. Selain itu, laporan sampai dengan saat ini di beberapa negara di dunia, menunjukkan tidak ada kematian terjadi pada kasus ringan dan tingkat kematian mencapai 49% pada pasien yang diklasifikasikan sebagai kasus kritis.<sup>90</sup> Hingga penyusunan studi ini, penulis belum menemukan data epidemiologis terpublikasi *peer review* yang dikelompokkan berdasarkan usia dan penyebab kematian Covid-19 yang ada di Indonesia. Menurut data yang disampaikan oleh *Johns Hopkins Center for Health Security*, tidak diketahui secara jelas penyebab fluktuasi penambahan per hari angka kejadian kasus Covid-19 di Indonesia.<sup>91</sup> Pemerintah Indonesia hanya menyampaikan jumlah data penambahan orang yang terinfeksi, jumlah pasien sembuh, dan jumlah pasien meninggal secara umum. Hal ini tentu saja akan menyulitkan Indonesia sendiri dalam menyusun strategi surveilans guna pemutusan rantai penularan dan juga penanganan wabah Covid-19. Oleh karena itu, wacana yang mendorong transparansi data dan pembukaan data Covid-19 seluas-luasnya di Indonesia semakin kuat di masyarakat.<sup>92</sup>

## Manajemen Klinis Covid-19

Penegakan diagnosis Covid-19 dengan disertai gejala awal penyakit biasanya tidak spesifik dan manifestasi klinis yang rumit. Sejumlah besar pasien datang ke klinik dan pusat kesehatan dengan gejala pilek biasa ringan seperti

---

89. <https://www.csis.org/analysis/strengths-and-vulnerabilities-southeast-asias-response-Covid-19-pandemic>.

90. Chen, N., et al. "Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: A descriptive study." *Lancet* 2020, 395, 507–513.

91. <https://www.centerforhealthsecurity.org/resources/COVID-19/COVID-19-SituationReports.html> (disitasi 20 April 2020).

92. Artikel ini telah tayang di Kompas.com dengan judul "Keterbukaan Data Penanganan Covid-19 dan Manfaatnya bagi Masyarakat". <https://nasional.kompas.com/read/2020/04/29/07190081/keterbukaan-data-penanganan-covid-19-dan-manfaatnya-bagi-masyarakat>.

batuk kering, sakit tenggorokan, demam ringan atau nyeri di badan.<sup>93</sup> Pasien biasanya pergi ke unit gawat darurat jika gejala manifestasi klinis memburuk setelah beberapa hari. Menurut studi klinis yang dilakukan, gejala Covid-19 yang umum dirasakan oleh pasien terinfeksi adalah demam (83-98%), batuk (59-82%), sesak napas (19-55%), dan sakit otot (11-44%). Gejala-gejala klinis tersebut mirip dengan infeksi pada SARS dan MERS sehingga hal ini juga mempersulit petugas kesehatan melakukan diagnosis tepat dan cepat pada pasien Covid-19. Akan tetapi, pada beberapa kasus yang dilaporkan gejalanya asimtomatik, yaitu tidak ada keluhan khas yang dirasakan oleh pasien, namun ditemukan hasil positif dari pemeriksaan penunjang seperti pemeriksaan darah rutin dan foto rontgen dada yang dilakukan. Hal ini yang kemudian mendasari pengelompokan pasien menurut Dokumen Kemenkes mengenai Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Covid-19 (27 Maret 2020), yakni Pasien Dalam Pengawasan (PDP),<sup>94</sup> Orang Dalam Pemantauan (ODP),<sup>95</sup> dan juga Orang tanpa Gejala (OTG).<sup>96</sup> Kriteria pengelompokan tergantung dari pemeriksaan yang dilakukan oleh petugas kesehatan. Karena spektrum yang luas dari gejala klinis Covid-19, penelitian tentang *biomarker* untuk diagnosis tepat dan kriteria klinis yang dapat digunakan untuk memprediksi prognosis saat ini menjadi prioritas utama untuk memungkinkan membedakan kasus yang memerlukan intervensi lebih lanjut pada fase awal penyakit.

Penampakan gejala fisik juga harus didukung oleh pemeriksaan penunjang lainnya seperti radiologi pada pasien Covid-19, yang memperlihatkan gambaran khas pneumonia.<sup>97</sup> Selain itu, pemeriksaan laboratorium berupa sampel darah juga dilakukan dalam rangka penegakan diagnosis yang tepat.

93. Huang, C., et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020, 395, 497–506.

94. Kriteria PDP (Pedoman Kemenkes): 1) Orang dengan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) yaitu demam ( $\geq 38^\circ\text{C}$ ) atau riwayat demam; disertai salah satu gejala/tanda penyakit pernapasan seperti: batuk/sesak nafas/sakit tenggorokan/pilek/pneumonia ringan hingga berat DAN tidak ada penyebab lain berdasarkan gambaran klinis yang meyakinkan DAN pada 14 hari terakhir sebelum timbul gejala memiliki riwayat perjalanan atau tinggal di negara/wilayah yang melaporkan transmisi lokal. 2) Orang dengan demam ( $\geq 38^\circ\text{C}$ ) atau riwayat demam atau ISPA DAN pada 14 hari terakhir sebelum timbul gejala memiliki riwayat kontak dengan kasus konfirmasi (positif) COVID-19. 3) Orang dengan ISPA berat/pneumonia berat yang membutuhkan perawatan di rumah sakit DAN tidak ada penyebab lain berdasarkan gambaran klinis yang meyakinkan.

95. ODP adalah 1) Orang yang mengalami demam ( $\geq 38^\circ\text{C}$ ) atau riwayat demam; atau gejala gangguan sistem pernapasan seperti pilek/sakit tenggorokan/batuk DAN tidak ada penyebab lain berdasarkan gambaran klinis yang meyakinkan DAN pada 14 hari terakhir sebelum timbul gejala memiliki riwayat perjalanan atau tinggal di negara/wilayah yang melaporkan transmisi lokal. 2) Orang yang mengalami gejala gangguan sistem pernapasan seperti pilek/sakit tenggorokan/batuk DAN pada 14 hari terakhir sebelum timbul gejala memiliki riwayat kontak dengan kasus konfirmasi Covid-19.

96. OTG adalah seseorang yang tidak bergejala tetapi memiliki risiko tertular dari orang konfirmasi COVID-19 atau pernah melakukan kontak erat dengan orang kasus konfirmasi (positif) COVID-19.

97. Foto radiologi berupa rontgen paru dan CT scan paru digambarkan dengan adanya GGO (*ground-glass opacities*).

Identifikasi virus SARS-CoV-2 pada pasien terinfeksi saat ini masih menjadi pemeriksaan standar dalam menentukan pasien positif yang terinfeksi atau negatif yang tidak terinfeksi Covid-19. Pemeriksaan yang dilakukan untuk identifikasi virus membutuhkan fasilitas yang memadai dan SDM atau analis laboratorium yang memiliki keterampilan khusus pada pengolahan sampel infeksius dan pemeriksaan diagnosis molekuler.<sup>98</sup> Adanya pemeriksaan cepat (*rapid test*) memang sangat dibutuhkan sehingga orang yang terinfeksi akan cepat mendapatkan terapi yang kemudian akan menghindari kemungkinan pasien mengalami derajat penyakit yang lebih parah dan kritis. Disamping itu, pemeriksaan *rapid test* juga bermanfaat dalam proses mitigasi dan penelusuran terhadap orang-orang yang sudah terinfeksi Covid-19. Saat melakukan proses pengambilan sampai dengan pengolahan sampel sebelum masuk mesin deteksi, petugas pemeriksa harus menggunakan alat pelindung diri (APD) lengkap sehingga meminimalisasi terjadinya penularan.

## Tatalaksana Umum Terapi Covid-19

Saat ini tidak ada pengobatan khusus maupun pengobatan kuratif<sup>99</sup> untuk pneumonia Covid-19. Manajemen klinis menekankan pentingnya perawatan suportif, pencegahan komplikasi dan penularan nosokomial.<sup>100</sup> Perawatan suportif diberikan kepada pasien Covid-19 berupa terapi oksigen, pengobatan antibiotik, dan pengobatan antijamur, sampai dengan *extra-corporeal membrane oxygenation* (ECMO).<sup>101</sup> Ketika pasien mengalami gangguan pernapasan, oksigen harus segera diberikan. Konsep ini sangat penting dalam pengobatan infeksi pernapasan akut yang parah, karena dapat mempersingkat durasi ventilasi.<sup>102</sup>

Efektivitas obat-obatan seperti *Chloroquine*, vitamin C, antibiotik, terapi kombinasi obat-obatan antiviral seperti Lopinavir / Ritonavir dan Remedesevir masih dalam proses uji klinis yang masih membutuhkan pembuktian lebih

- 
98. Pemeriksaan molecular yang digunakan saat ini untuk COVID-19 berupa pemeriksaan RT PCR untuk mengidentifikasi virus dan serologi menggunakan deteksi antibodi. Keduanya memiliki angka spesifisitas dan sensitivitas yang berbeda. Penegakkan diagnosis yang dilaporkan sebagai kejadian aktif infeksi saat ini hanya yang menggunakan RT-PCR. Sampel yang diambil berasal dari swab terutama orofaring/nasofaring/sputum (dahak) pasien.
  99. Pengobatan yang bertujuan untuk penyembuhan penyakit. Terkait COVID-19 adalah pengobatan antiviral spesifik untuk SARS-CoV-2.
  100. Infeksi nosokomial adalah suatu infeksi yang berkembang di lingkungan rumah sakit.
  101. Oksigenasi Membran Extracorporeal (ECMO) merupakan alat medis yang bertindak sebagai pengganti fungsi jantung dan paru-paru.
  102. Pergerakan keluar masuk udara pernapasan.

lanjut.<sup>103,104,105</sup> Meskipun uji klinis penting dalam rangka meningkatkan pengetahuan prognosis dan intervensi transmisi penyakit, para peneliti dan tenaga kesehatan yang bertugas pada pusat-pusat pelayanan kesehatan juga harus memberi perhatian khusus pada pengurangan penyakit di antara subkelompok pasien dan pasien dengan derajat keparahan penyakit yang berbeda.

Munculnya kasus-kasus dari orang yang telah dinyatakan sembuh namun ketika dites menjadi positif untuk kedua kalinya dalam selang waktu yang relatif singkat menyisakan pertanyaan dan tantangan tersendiri bagi dunia medis. Bisakah pasien yang sudah sembuh ini masih berpotensi menularkan virus SARS-CoV-2 kepada orang lain? Berbagai alasan itulah yang meyakinkan kita untuk mengembangkan kriteria yang lebih rinci untuk pencegahan dan pengendalian virus serta kriteria yang lebih ketat untuk pemulangan pasien setelah perawatan.

Semenjak kemunculannya, Covid-19 telah menjadi perhatian global yang serius, terdapat kebutuhan pengembangan vaksin spesifik yang cepat. Dunia sangat berharap ditemukannya vaksin yang mampu bekerja spesifik pada infeksi SARS-CoV-2. Walaupun telah ada beberapa kandidat vaksin yang dikembangkan dalam menghadapi pandemi Covid-19, namun seperti halnya obat-obatan antivirus, vaksin masih dalam tahap pengujian preklinis untuk diuji keamanan dan efektivitasnya pada infeksi SARS-CoV-2.

## Permasalahan Pandemi Covid-19 di Indonesia

Pandemi Covid-19 memperjelas ketidaksiapan dunia, termasuk Indonesia dalam menghadapi wabah penyakit *new emerging*. Menumpuknya masalah di tingkat lokal dan regional mencerminkan kemampuan penyelesaian masalah yang tidak memadai. Permasalahan pertama adalah *case fatality rate*<sup>106</sup> (CFR) Covid-19 di Indonesia sebesar 8%. Hal ini yang menjadi sorotan karena termasuk tinggi di dunia, bahkan tertinggi di antara negara-negara ASEAN.<sup>107</sup>

---

103. Vetter P, Eckerle I, Kaiser L. "Covid-19: a puzzle with many missing pieces." *BMJ (Clinical research ed)* 2020 ;368:m627.

104. Wang M, Cao R, Zhang L, et al. "Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) *in vitro*." *Cell Res* 2020.

105. Kalil AC. Treating COVID-19 — off-label drug use, compassionate use, and randomized clinical trials during pandemics. *JAMA* 2020 March 24 (Epub ahead of print).

106. Definisi *Case Fatality Rate* (CFR) menurut kamus epidemiologi adalah angka kematian yang disebabkan oleh penyakit tertentu pada periode waktu tertentu dibagi jumlah kasus yang terkonfirmasi positif dari penyakit tersebut (jumlah meninggal dibagi angka positif x 100%).

107. <https://www.thejakartapost.com/news/2020/04/14/covid-19-indonesia-records-60-deaths-in-single-day.html>

Hal ini memerlukan investigasi lebih lanjut terkait dengan jumlah angka kematian di Indonesia. Terlepas dari tingginya CFR, metode penghitungan persentase bisa jadi tidak aktual karena kasus terkonfirmasi positif Covid-19 yang terjaring masih sangat sedikit jumlahnya. Adanya keterbatasan fasilitas pemeriksaan seperti keterbatasan kit untuk uji diagnostik Covid-19 menjadi kendala dalam mendiagnosis pasien positif Covid-19.

Ada sedikitnya tiga faktor lain penyebab tingginya persentase fatalitas COVID-19 di Indonesia. Pertama adalah faktor virulensi dari SARS-CoV-2. Apakah kemampuan virus menginfeksi sel inang dalam hal ini tubuh manusia di Indonesia lebih besar dibandingkan dengan virus yang menyebar di negara lain? Diperlukan riset lebih lanjut untuk menjawab berbagai macam kemungkinan tersebut. Kedua adalah faktor kekebalan tubuh manusia. Orang berusia lanjut dan yang memiliki komorbid (riwayat penyakit bawaan) seperti penyakit darah tinggi, penyakit jantung, dan penyakit gula (diabetes melitus) memiliki kecenderungan untuk lebih rentan terinfeksi dan mengalami fase kritis infeksi Covid-19. Yang ketiga adalah ketersediaan fasilitas kesehatan yang cukup termasuk didalamnya ketersediaan obat-obatan standar dan alat-alat kesehatan standar sampai dengan tingkat lanjut yang berguna bagi perawatan pasien Covid-19, serta jumlah tenaga kesehatan yang mencukupi. Ketersediaan tenaga kesehatan tidak hanya terkait banyaknya jumlah dokter, perawat dan tenaga medis lainnya, melainkan juga ketersediaan alat pelindung diri (APD) yang dibutuhkan mereka dalam merawat pasien Covid-19.

Permasalahan lain adalah kurang adanya komunikasi yang efektif dan tidak adanya koordinasi yang jelas di level pembuat kebijakan dalam hal penanganan wabah. Pemerintah secara umum melakukan kekeliruan dalam skala prioritas, yakni terkait dalam rangka melindungi kestabilan ekonomi dalam waktu dekat dan kekhawatiran akan adanya kerusuhan sipil jika kondisi ekonomi memburuk. Ini menyebabkan prioritas dalam penanganan pandemi COVID-19 terkesan tidak totalitas. Masih rendahnya angka cakupan tes diagnosis warga negara Indonesia, menyebabkan data surveilans Covid-19 seperti berapa persen kemungkinan terjadinya transmisi lokal di wilayah Indonesia menjadi tidak jelas.

Keengganan Pemerintah untuk melakukan *draconian lockdown*<sup>108</sup> seperti yang dilakukan oleh Pemerintah Tiongkok dan negara lain di dunia, memberikan kesempatan lebih besar untuk terjadinya interaksi antar manusia. Mungkin

108. *Draconian lockdown* adalah karantina dengan aturan pembatasan yang sangat ketat dan diikuti dengan sanksi hukum yang berat jika dilanggar.

saja aturan *lockdown* (penutupan total) bukanlah yang terbaik jika dilihat dari faktor sosiokultural masyarakat Indonesia. Meskipun Tiongkok telah melakukan kebijakan yang ekstrem dan luar biasa yang mungkin mampu memperlambat atau menghentikan pandemi, masih tersisa pertanyaan seperti berapa lama kebijakan tersebut harus diberlakukan dan berapa besar biayanya bagi masyarakat?<sup>109</sup> Persoalan ini kemudian akan menjadi permasalahan lain bagi Indonesia dan memerlukan solusi tersendiri. Adanya aturan karantina nasional yang ditetapkan Pemerintah melalui PP No. 21 Tahun 2020 sebagai Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) ternyata masih tidak cukup mengikat warga negara dalam pelaksanaannya. Kegiatan masyarakat untuk melakukan interaksi sosial dan fisik masih kerap terjadi sehingga hal ini meningkatkan kekhawatiran akan kapan terjadinya puncak infeksi Covid-19 di Indonesia.

## Rekomendasi dan Perspektif Masa Depan Pandemi Covid-19

Pandemi Covid-19 diikuti dengan kekhawatiran peningkatan jumlah episentrum baru yang terutama terjadi di negara-negara berkembang pada masa mendatang termasuk Indonesia. Indonesia masih menjadi salah satu negara terdampak yang memerlukan strategi penanganan wabah yang hingga saat ini diprediksi masih belum mencapai puncaknya. Beberapa rekomendasi global yang dapat diterapkan ialah pertama terkait dengan upaya memutus rantai penularan dari orang ke orang. Kebijakan klasik dalam penanganan wabah ini masih relevan mengingat limitasi pengetahuan dunia terkait penyebab pandemi. Strategi ini bisa jadi kuno karena tidak mengandalkan teknologi modern. Strategi yang mengedepankan *precautionary principle*<sup>110</sup> ini meliputi disiplin melakukan isolasi mandiri, pemberlakuan karantina wilayah dengan aturan yang ketat, penerapan jarak secara sosial (*social distancing*) dan jarak secara fisik (*physical distancing*) untuk mengurangi interaksi antara orang-orang dalam skala besar.<sup>111</sup> Ini merupakan titik kritis dalam mencegah meluasnya wabah. Pemutusan rantai penularan juga dilakukan melalui sikap dan perilaku hidup sehat individu yang sederhana seperti mencuci tangan dengan teratur dengan cara yang benar dan penggunaan masker sebagai penghalang masuknya virus kedalam tubuh. Strategi ini tidak memiliki prioritas untuk eradikasi SARS-CoV-2, namun lebih bertujuan untuk

109. Chinazzi M, Davis JT, Ajelli M, et al. The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak. *Science*. 2020.

110. Strategi dalam menghindari bahaya-bahaya potensial ketika masih belum adanya informasi dan pengetahuan yang cukup terkait penyebabnya.

111. A. Wilder-Smith, D.O. Freedman. "Isolation, quarantine, social distancing and community containment: pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak." *J Travel Med* (2020).

memperlambat penularan dan menurunkan kurva angka kasus yang positif terinfeksi. Adanya strategi berbasis bukti (*evidence-based strategies*) sangat penting dalam meyakinkan warga negara untuk melaksanakan kebijakan pemerintah. Strategi yang memiliki dasar sains, asas kesukarelaan, dan tanggung jawab sipil bisa saja memicu reaksi penolakan dan kontraproduktif lainnya, akan tetapi hanya dengan kebijakan yang efektif akan meningkatkan kepercayaan publik pada keseriusan pemerintah menangani pandemi.

Rekomendasi kedua adalah terkait dengan respons cepat dalam mendeteksi Covid-19. Mengambil contoh negara lain seperti Taiwan dan Singapura, dengan pelaksanaan deteksi dini Covid-19 yang bertujuan sebagai salah satu strategi mitigasi penularan Covid-19 mereka berhasil menekan jumlah kasus dan angka kematian akibat Covid-19 menjadi minimal. Aktivitas cepat tanggap penanganan wabah juga dapat berupa diseminasi informasi secara menyeluruh mengenai aspek klinis dan non klinis pasien Covid-19. Dan yang terakhir tidak kalah penting adalah mobilisasi petugas kesehatan yang cepat.

Rekomendasi ketiga terkait dengan tatalaksana dan pengobatan Covid-19. Dunia saat ini sedang berlomba untuk mengembangkan obat-obatan antiviral sebagai terapi Covid-19. Sampai dengan studi pustaka ini dibuat, belum ada pembuktian terapi yang spesifik Covid-19 yang secara nyata efektif menurunkan angka kematian. Indonesia sebagai salah satu negara dengan potensi kasus Covid-19 yang tinggi, harus siap dengan ketersediaan obat-obatan standar apabila belum siap dengan riset mandiri penemuan obat-obatan baru. Disisi lain terapi pengobatan suportif seperti plasmaferesis<sup>112</sup>, dan pengobatan tradisional juga bisa dikembangkan dan diharapkan sebagai salah satu upaya menangani pasien Covid-19.<sup>113</sup>

Rekomendasi keempat adalah usaha dalam rangka pengembangan vaksin Covid-19. Pemerintah sudah seharusnya mendukung dan menginisiasi ilmuwan dalam negeri untuk turut serta dan berpartisipasi aktif pada riset nasional maupun internasional terkait penemuan vaksin Covid-19 sejak dini. Kolaborasi riset internasional juga diperlukan sehingga akan terjadi transfer ilmu pengetahuan dan juga teknologi yang bermanfaat antar negara di dunia. Pertukaran informasi berupa materi genetik vaksin misalnya, masih diperlukan dengan tetap memperhatikan perjanjian kerjasama yang seimbang dan tidak merugikan salah satu pihak.

---

112. Pengobatan dengan menggunakan plasma darah dari pasien yang sudah sembuh total dari Covid-19.

113. Duan, K, et al. "Effectiveness of convalescent plasma therapy in severe Covid-19 patients." PNAS. 2020.

Situasi pandemi Covid-19 juga memberikan kesempatan pada pemerintah untuk mengevaluasi kapabilitas dan kapasitasnya untuk mengatur berbagai sumber daya yang potensial baik fisik dan non fisik yang dimiliki, kemampuan untuk menganalisis data secara tepat waktu. Adanya kerja sama dengan media, jurnalis dan komunitas lokal berfungsi sebagai alat untuk melaksanakan kontrol pada intervensi yang telah dibuat.

## Penutup

Pandemi Covid-19 merupakan ujian terbesar bagi komunitas medis internasional yang mengungkapkan kelemahan manajemen penanganan penyakit infeksi *new emerging* dan sekaligus mengingatkan kita bahwa penyakit infeksi menular adalah penyakit yang tidak boleh diremehkan atau ditangani dengan menggunakan sumber daya yang tidak mencukupi. Masih banyak pertanyaan tersisa dari pandemi Covid-19 seperti seberapa mudah virus ditularkan di antara individu, serta bagaimana hal itu memengaruhi orang, baik secara individu maupun subkelompok populasi yang rentan, seperti orang tua atau mereka yang memiliki kondisi kesehatan kronis? Kemudian berasal dari mana sumber utama virus? Dan bagaimana virus itu bisa menyebar ke seluruh dunia dalam waktu yang singkat? Pengetahuan kita tentang Covid-19 masih sangat sedikit, kecuali bahwa ini merupakan virus yang bersifat sangat patogen menginfeksi manusia dan kemungkinan merupakan agen zoonosis. Pandemi Covid-19 menjadikan dunia saat ini berada dalam keadaan ketidakpastian (*uncertainty*). Setelah pandemi terjadi, sangatlah penting bagi negara-negara di dunia untuk mengambil langkah yang tepat dan komprehensif dalam rangka menghentikan penularan dan menyelamatkan nyawa manusia. Pengembangan vaksin Covid-19 juga merupakan langkah penting dalam pencegahan, tetapi mungkin saja vaksin akan tidak efektif untuk jenis virus korona baru yang bisa muncul di masa depan dan kita harus bersiap diri untuk epidemi berikutnya. Belajar dari pandemi flu Spanyol di tahun 1918, umat manusia harus selalu bersiap diri dengan segala kemungkinan pandemi-pandemi baru di masa depan.



## Daftar Pustaka

- A. M., Dumar. “Swine Flu: What You Need to Know.” Wildside Press LLC. 2009;p.7.
- Almazán, Fernando, Isabel Sola, Sonia Zuñiga, Silvia Marquez-Jurado, Lucia Morales, Martina Becares, dan Luis Enjuanes. “Coronavirus Reverse Genetic Systems: Infectious Clones and Replicons.” *Virus Research*. 189 270–262 :(2014).
- “Analysis.” Center for Strategic & International Studies, 20 April 2020. URL <https://www.csis.org/analysis/strengths-and-vulnerabilities-southeast-asias-responssse-covid-19-pandemic>
- Andersen, K.G., Rambaut, A., Lipkin, W.I. et al. “The proximal origin of SARS-CoV2-.” *Nat Med* 2020) 452–450 ,26). <https://doi.org/10.1038/s9-0820-020-41591>.
- Backer, Jantien A., Don Klinkenberg, dan Jacco Wallinga. “Incubation Period of 2019 Novel Coronavirus (-2019nCoV) Infections Among Travellers from Wuhan, China.” *Euro Surveillance*. 6-1 :(2020) 25.5.
- Bai, Yan, Lingsheng Yao, Tao Wei, Fei Tian, Dong-Yan Jin, Lijuan Chen, Meiyun Wang. “Presumed Asymptomatic Carrier Transmission of COVID19-.” *The Journal of the American Medical Association*. 1407-1406 :(2020) 323.14.
- Centers for Disease Control and Prevention. “Social Distancing, Quarantine, and Isolation.” <https://www.cdc.gov/coronavirus/-2019ncov/prevent-getting-sick/social-distancing.html>. April 2020 ,4.
- Chen, Nanshan, Min Zhou, Xuan Dong, Jieming Qu, Fengyun Gong, Yang Han, Yang Qiu, Jingli Wang, Ying Liu, Yuan Wei, Jia’an Xia, Ting Yu, Xinxin Zhang, dan Li Zhang. “Epidemiological and Clinical Characteristics of 99 Cases of 2019 Novel Coronavirus Pneumonia in Wuhan, China: A Descriptive Study.” *The Lancet*. 513–507 :(2020) 395.10223.
- Chinazzi M, Davis JT, Ajelli M, et al. “The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID19-) outbreak.” *Science*. 2020.
- Corman, Victor M., Doreen Muth, Daniela Niemeyer, dan Christian Drosten. “Hosts and Sources of Endemic Human Coronaviruses.” *Advances in Virus Research*. 188–163 :(2018) 100.
- “Coronavirus disease 2019 (COVID19-) Situation Report - 30.” World Health Organization, 28 Maret 2020. URL [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/-20200219sitrep-30-covid19-.pdf?sfvrsn=3346b04f\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/-20200219sitrep-30-covid19-.pdf?sfvrsn=3346b04f_2)
- “Coronavirus Disease 2019 (COVID19-) - Situation Summary.” Centers for Disease Control and Prevention, 20 April 2020. URL <https://www.cdc.gov/coronavirus/-2019nCoV/summary.html>

- “COVID19- Coronavirus Pandemic.” Worldometers, 28 April 2020. URL <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
- “COVID19-: Indonesia records 60 deaths in single day.” URL <https://www.thejakartapost.com/news/14/04/2020/covid-19-indonesia-records-60-deaths-in-single-day.html>
- “COVID19- Situation Reports.” John Hopkins Bloomberg School of Public Health, 20 April 2020. URL <https://www.centerforhealthsecurity.org/resources/COVID19-/COVID-19-SituationReports.html>
- “Data Sebaran.” Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID20 ,19- April 2020. URL <https://www.covid19.go.id/>
- Duan K, Liu B, Li C, Zhang H, et al. “Effectiveness of convalescent plasma therapy in severe Covid19- patients.” PNAS. 9496-9490 (17) 2020:117. <https://doi.org/10.1073/pnas.2004168117>.
- Gao QY, Chen YX, Fang JY. “2019 novel coronavirus infection and gastrointestinal tract.” Journal of digestive diseases. 2020 Feb.
- Gostin, Lawrence O., dan James G. Hodge Jr. “US Emergency Legal Responses to Novel Coronavirus: Balancing Public Health and Civil Liberties.” *The Journal of the American Medical Association*. 1132-1131 :(2020) 323.14.
- Green MS; Swartz T; Mayshar E; Lev B; Leventhal A; Slater PE; Shemer Js. “When is an epidemic an epidemic?”. *Isr. Med. Assoc. J*. 6-3 :(1/4 :2002.
- Guo Z-D, Wang Z-Y, Zhang S-F, et al. “Aerosol and surface distribution of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in hospital wards, Wuhan, China, 2020” [published online April 2020 ,10]. *Emerg Infect Dis*. 7)2020:26).
- Huang, Chaolin, Yeming Wang, Xingwang Li, Lili Ren, Jianping Zhao, Yi Hu, Li Zhang, Guohui Fan, Jiuyang Xu, Xiaoying Gu, Zhenshun Cheng, Ting Yu, Jiaan Xia, Yuan Wei, Wenjuan Wu, Xuelei Xie, Wen Yin, Hui Li, Min Liu, Yan Xiao, Hong Gao, Li Guo, Jungang Xie, Guangfa Wang, Rongmeng Jiang, Zhancheng Gao, Qi Jin, Jianwei Wang, dan Bin Cao. “Clinical Features of Patients Infected With 2019 Novel Coronavirus in Wuhan, China.” *The Lancet*. 506-497 :(2020) 395.
- Jin Y.-H, Cai L., Cheng Z.-S., et al. “A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (-2019nCoV) infected pneumonia (standard version).” *Mil Med Res*. 4 :7 ;2020.
- Kalil AC. “Treating COVID19- – off-label drug use, compassionate use, and randomized clinical trials during pandemics.” *JAMA* 2020 March 24 (Epub ahead of print).
- Kementerian Kesehatan RI. “Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease (Covid19-).” Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit. Jakarta: 27 Maret 2020.
- “Keterbukaan Data Penanganan Covid19- dan Manfaatnya bagi Masyarakat”.

<https://nasional.kompas.com/read/07190081/29/04/2020/keterbukaan-data-penanganan-covid-19-dan-manfaatnya-bagi-masyarakat>.

- Li X, Wang W., Zhao X., et al. "Transmission dynamics and evolutionary history of -2019nCoV." *J Med Virol.* 2020.
- Lipsitch M, Donnelly CA, Fraser C, et al. "Potential Biases in Estimating Absolute and Relative Case-Fatality Risks during Outbreaks." *PLoS Negl Trop Dis* 7(9);2015):e-0003846e0003846.
- Lipsitch M, Swerdlow DL, Finelli L. "Defining the epidemiology of COVID19--studies needed." *N Engl J Med.* 6-382:1194;2020.
- Lu, Roujian, Xiang Zhao, Juan Li, Peihua Niu, Bo Yang, Honglong Wu, Wenling Wang, Hao Song, Baoying Huang, Na Zhu, Yuhai Bi, Xuejun Ma, Faxian Zhan, Liang Wang, Tao Hu, Hong Zhou, Zhenhong Hu, Weimin Zhou, Li Zhao, Jing Chen, Yao Meng, Ji Wang, Yang Lin, Jianying Yuan, Zhihao Xie, Jinmin Ma, William J. Liu, Dayan Wang, Wenbo Xu, Edward C. Holmes, George F. Gao, Guizhen Wu, Weijun Chen, Weifeng Shi, Wenjie Tan. "Genomic Characterisation and Epidemiology of 2019 Novel Coronavirus: Implications for Virus Origins and Receptor Binding. *The Lancet.* 574-565 :(2020) 395.
- McNabb, Scott J.N., Stella Chungong, Mike Ryan, Tadesse Wuhib, Peter Nsubuga, Wondi Alemu, Vilma Carande-Kulis, dan Guenael Rodier. "Conceptual Framework of Public Health Surveillance and Action and Its Application in Health Sector Reform." *BMC Public Health.* 2.2 9-1 :(2002).
- "Novel Coronavirus (-2019nCoV) Situation Report 3." World Health Organization, 25 Januari 2020. URL <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus2019/situation-reports>.
- Ong SW, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MS, et al. "Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV2-) from a symptomatic patient." *JAMA.* 2020 Mar 4.
- Perlman, Stanley. "Another Decade, Another Coronavirus." *The New England Journal of Medicine.* 762-760 :(2020) 382.
- Phelan AL, Katz R, Gostin LO. "The Novel Coronavirus Originating in Wuhan, China: Challenges for Global Health Governance." *Jama.* 2020.
- Porta, Miquel, ed. (2008). "Dictionary of Epidemiology." Oxford University Press. p.179.
- "Principles of Epidemiology, Third Edition." Atlanta, Georgia: Centers for Disease Control and Prevention. 2012.
- Sheahan, Timothy, Barry Rockx, Eric Donaldson, Amy Sims, Raymond Pickles, Davide Corti, dan Ralph Baric. "Mechanisms of Zoonotic Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Host Range Expansion in Human Airway Epithelium." *Journal of Virology.* 2285-2274 :(2008) 82.

- Su, Shou, Gary Wong, Weifeng Shi, Jun Liu, Alexander C.K. Lai, Jiyong Zhou, Wenjun Liu, Yuhan Bi, dan George F. Gao. "Epidemiology, Genetic Recombination, and Pathogenesis of Coronaviruses." *Trends in Microbiology*. 502-490 :(2016) 24.6.
- Vetter P, Eckerle I, Kaiser L. "Covid19: a puzzle with many missing pieces." *BMJ (Clinical research ed)* 368;2020:m627.
- Wan, Yushun, Jian Shang, Rachel Graham, Ralph S. Baric, dan Fang Li. "Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: An Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus." *Journal of Virology*. 9-1 :(2020) 94.7.
- Wang M, Cao R, Zhang L, et al. "Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (-2019nCoV) in vitro." *Cell Res*. 2020.
- Water, sanitation, hygiene and waste management for COVID2020 .19-. [Access Mar,2020]. Available at: <https://www.who.int/publications-detail/water-sanitation-hygiene-and-waste-management-for-covid19->.
- Wilder-Smith, Annelies, dan D.O. Freedman. "Isolation, quarantine, social distancing and Community Containment: Pivotal Role for Old-Style Public Health Measures in The Novel Coronavirus (-2019nCoV) Outbreak." *Journal of Travel Medicine*. 4-1 :(2020) 27.1.
- World Health Organization, 20 April 2020. URL <http://www.who.int/emergencies/mers-cov/en/>
- "World Health Organization. Pneumonia of unknown cause – China." World Health Organization, 20 April 2020. URL <https://www.who.int/csr/don/05january-2020-pneumonia-of-unkown-cause-china/en/>
- Wu Z, McGoogan JM. "Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID19-) Outbreak in China: Summary of a Report of 314 72 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention." *JAMA*. 2020 Feb 24.
- Zaki, Ali M., Sander van Boheemen, Theo M. Bestebroer, Albert D.M.E Osterhaus, dan Ron A.M Fouchier. "Isolation of A Novel Coronavirus from A Man with Pneumonia in Saudi Arabia." *The New England Journal of Medicine*. 1820-1814 :(2012) 367.19.