

PENGETAHUAN MAHASISWA KEDOKTERAN TENTANG PENYAKIT YANG BERKAITAN DENGAN PEMANASAN GLOBAL DAN PERUBAHAN IKLIM

**Novendy¹, Enny Irawaty², Paulina Sevilla³, Ananda Joshua Triagus Pahala
Butar Butar³, Justhina Ensly Mosso³**

¹Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta

²Bagian Ilmu Fisiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta

³Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta

korespondensi: novendy@fk.untar.ac.id

ABSTRAK

Data *Intergovernmental Panel of Climate Change* tahun 2018 menunjukkan pemanasan global yang terjadi sejak revolusi industri telah meningkatkan suhu bumi hingga 1°C, dan akan mencapai 1,5°C pada tahun 2030-2052. Salah satu ancaman dari pemanasan global dan perubahan iklim adalah masalah kesehatan pada masyarakat. Berbagai penyakit seperti infeksi saluran pernafasan, kanker, penyakit jantung, gangguan tumbuh kembang anak, gangguan mental, demam berdarah, malaria, penyakit Covid-19 dapat dipengaruhi oleh adanya perubahan iklim. Mahasiswa kedokteran sebagai generasi muda menjadi salah satu penentu keberhasilan mencegah kenaikan suhu bumi maka memerlukan pengetahuan yang cukup mengenai persoalan yang dihadapi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terkait hal tersebut pada kalangan mahasiswa kedokteran sebagai generasi muda yang berkontribusi besar dalam penanganan pemanasan global dan perubahan iklim terhadap dampak masalah kesehatan yang dapat ditimbulkan. Penelitian ini menggunakan studi potong lintang dengan menggunakan teknik *purposive nonrandom sampling*. Data yang dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner yang terstruktur. Total sebanyak 376 responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan <30% responden tidak mengetahui bahwa pemanasan global dan perubahan iklim memiliki dampak terhadap penyakit jantung, kanker, gangguan mental, gangguan tumbuh kembang pada anak serta penyakit Covid-19. Maka perlu meningkatkan pengetahuan responden terkait pemanasan global dan perubahan iklim sehingga dapat meningkatkan kesadaran untuk ikut berperan dalam menanggulangi pemanasan global dan perubahan iklim yang berdampak terhadap masalah kesehatan pada masyarakat Indonesia.

Kata-kata kunci: pemanasan global, perubahan iklim, pengetahuan, penyakit

ABSTRACT

According to the 2018 *Intergovernmental Panel on Climate Change* data, global warming since the industrial revolution has elevated the earth's temperature by 1°C and will reach 1.5°C by 2030-2052. One of the consequences of global warming and climate change is public health issues. Climate change has the potential to impact a wide range of ailments, including respiratory tract infections, cancer, heart disease, child growth and development issues, mental disorders, dengue fever, malaria, and Covid-19. Medical students, as a part of the younger generation, are one of the components of success in reducing global warming, thus they must have a thorough understanding of the issues at hand. As a result, it is critical to conduct a study on this topic among medical students, as they are the future leaders that will have an important role in solving the impact of global warming and climate change on health concerns that may occur. This study used a cross-sectional design with a *purposive non random sampling* technique. Data was collected using a standardized questionnaire. This study involved 376 respondents. According to the study, less than 30% of respondents are unknown that global warming and climate change might cause heart disease, cancer, mental disorders, child growth and development issues, and Covid-19. it is important to improve respondents' knowledge of global warming and climate change to ensure that they might increase awareness and play a part in preventing global warming and climate change, which have an impact on health problems in Indonesian society.

Keywords: global warming, climate change, knowledge, disease

PENDAHULUAN

Abad ke-21 ini merupakan abad yang dapat dikatakan sebagai salah atau abad yang timbulnya permasalahan yang serius bagi negara di seluruh dunia karena perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global sebagai akibat dari efek rumah kaca.¹ Saat ini bumi telah mengalami kerusakan yang cukup parah akibat ulah dari manusia itu sendiri.¹ Negara kita tercinta, Indonesia sebagai negara kepulauan yang terletak di garis khatulistiwa juga tidak ada terhindar dari pengaruh pemanasan global dan perubahan iklim ini.¹

Data dari *Intergovernmental Panel of Climate Change* (IPCC) tahun 2018, menunjukkan bahwa pemanasan global yang terjadi sejak revolusi industri telah meningkatkan suhu bumi hingga 1°C, dan akan mencapai peningkatan suhu sebesar 1,5°C pada tahun 2030-2052.² Dampak dari peningkatan suhu tersebut dapat menyebabkan perubahan suhu, perubahan iklim, kenaikan permukaan air laut, hingga berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat yang dapat menyebabkan terjadinya wabah penyakit.¹ Kenaikan suhu rata-rata di wilayah Indonesia diperkirakan

sebesar 0,5-3,92°C pada tahun 2100, curah hujan sudah mengalami pergeseran bulan basah dan bulan kering.³ Kenaikan permukaan air laut juga diproyeksikan mencapai 35-40 cm pada tahun 2050, bahkan akan mencapai 175 cm pada tahun 2100.³

Perubahan iklim dan pemanasan global berdampak sangat luas terhadap kehidupan manusia.⁴ Kenaikan suhu bumi tidak hanya mengakibatkan kenaikan suhu bumi, melainkan menyebabkan perubahan sistem iklim yang sangat memengaruhi terhadap perubahan alam dan kehidupan manusia, seperti: masalah air bersih, masalah hutan, masalah habitat makhluk hidup, masalah kesehatan, lahan pertanian serta ekosistem wilayah pesisir.⁴ Ancaman pemanasan global dan perubahan iklim dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat baik secara langsung maupun tidak langsung.¹ Adapun dampak terhadap masalah kesehatan seperti: infeksi saluran pernafasan, kanker, penyakit jantung, gangguan tumbuh kembang anak, gangguan mental, demam berdarah, malaria, bahkan penyakit Covid-19 dapat dipengaruhi oleh adanya perubahan iklim.⁴

Pengetahuan pada umumnya merupakan prasyarat dasar bagi manusia untuk dapat memahami suatu persoalan tertentu dan implikasinya.⁵ Kurangnya pengetahuan dapat dikaitkan dengan ketidakpedulian dan ketidakmampuan untuk mengenali kebutuhan bertindak baik secara individu maupun kolektif.⁵ Maka dengan pengetahuan yang dimiliki akan mendorong kesadaran dalam memahami suatu masalah. Berbagai upaya aktif yang dilakukan oleh berbagai pihak untuk mengatasi terjadinya perubahan iklim perlu terus dilakukan terutama oleh kaum generasi muda.⁶ Peran aktif generasi muda memberikan kontribusi positif dalam menekan gas rumah kaca.⁷ Melalui keterlibatan aktif generasi muda pada agenda-agenda pengendalian perubahan iklim, seperti transisi energi dengan mendorong penggunaan sumber energi yang terbarukan dan ramah lingkungan, membatasi penggunaan kendaraan berbahan bakar fosil, dan melakukan penanaman pohon dalam skala besar, mereka menjadi salah satu penentu keberhasilan mencegah kenaikan suhu bumi tidak lebih dari 1,5°C.⁷

Mahasiswa kedokteran yang merupakan generasi muda tentu memiliki peran penting dalam menekan gas rumah kaca yang merupakan penyebab terjadinya pemanasan global hingga perubahan iklim. Selain itu dampak dari pemanasan global dan perubahan iklim ikut berperan dalam menimbulkan masalah kesehatan dalam masyarakat. Namun penilain pengetahuan terutama pada kalangan mahasiswa kedokteran terkait pemanasan global dan perubahan iklim terhadap masalah kesehatan sangat jarang dilakukan. Maka dengan itu, penelitian seperti ini perlu dilakukan karena mahasiswa yang merupakan generasi muda sangat berkontribusi besar dalam upaya penanggulangan kejadian pemanasan global dan perubahan iklim. Selain itu juga dapat sebagai indikator awal dalam memahami opini mengenai pemanasan global dan perubahan iklim sehingga dapat dilakukan langkah selanjutnya dalam upaya penanganan pemanasan global dan perubahan iklim di Indonesia.

METODE

Studi potong lintang dilaksanakan pada bulan Mei – Agustus 2023 pada mahasiswa kedokteran di Universitas Tarumanagara. Teknik *sampling* yang digunakan adalah *purposive non-random sampling*. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner yang terstruktur yang berisi mengenai pemanasan global dan perubahan iklim. Pertanyaan yang ditanyakan meliputi pengetahuan umum terkait perubahan iklim dan pemanasan global, pengetahuan mengenai efek rumah kaca, dan penyakit terkait pemanasan global dan perubahan

iklim. Data yang terkumpul kemudian akan ditampilkan dalam bentuk tabulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total terdapat sebanyak 376 responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 286 (76,1%) responden. Rerata usia responden dalam penelitian ini adalah $18,67 \pm 0,838$ tahun. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik responden kalangan mahasiswa di Jakarta Barat

Variabel	Proporsi N = 376 (%)	Mean $\pm$ SD	Median (Min – Maks)
Jenis kelamin			
Laki-laki	90 (23,9)		
Perempuan	286 (76,1)		
Usia		$18,67 \pm 0,838$	19,00 (18 – 24)

Karakteristik pengetahuan umum responden

Tabel 2 memperlihatkan pengetahuan umum responden mengenai

pemanasan global dan perubahan iklim serta efek rumah kaca

Tabel 2. Karakteristik pengetahuan umum responden mengenai pemanasan global dan perubahan iklim

Variabel	Tidak N (%)	Ya N (%)
Apakah tahu atau pernah mendengar tentang pemanasan global?	18 (4,8)	358 (95,2)
Apakah tahu tentang perubahan iklim?	19 (5,1)	357 (94,9)
Apakah pemanasan global dan perubahan iklim adalah hal yang sama?	309 (82,2)	67 (17,8)
Apakah tahu tentang efek rumah kaca?	30 (8,0)	346 (92,0)
Apakah tahu tentang gas efek rumah kaca?	94 (25,0)	282 (75,0)

Pengetahuan adalah suatu hasil karena tahu dan terjadi setelah seseorang melakukan pengindraan (penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan raba) terhadap suatu objek tertentu.⁸ Pengetahuan sendiri juga sangat dipengaruhi oleh faktor pendidikan formal, dimana diharapkan dengan pendidikan yang tinggi maka seseorang akan semakin luas pengetahuannya.⁸ Hasil penelitian ini mendapatkan bahwa sebanyak 358 (95,2%) responden tahu atau pernah mendengar tentang pemanasan global dan sebanyak 357 (94,9%) responden tahu tentang perubahan iklim. Survei yang dilakukan oleh *Carribean Institute of Media and Communication, The Universities of the West Indies* di Jamaika pada tahun 2012, juga mendapatkan sebanyak 94,2% responden pernah mendengar istilah mengenai perubahan iklim.⁹ Begitu juga dengan hasil studi yang dilakukan UNICEF tahun 2021 di Armenia

mendapatkan bahwa sebanyak 96,2% responden dewasa pernah mendengar istilah perubahan iklim.¹⁰ Namun dari hasil studi tersebut hanya 20,9% responden remaja dan 46,1% responden dewasa yang memahami sepenuhnya pengertian dari perubahan iklim.¹⁰ Hasil yang berbeda bila dibandingkan dengan penelitian dari Kabir et al di Bangladesh tahun 2012 yang mendapatkan sebanyak 54,2% responden pernah mendengar apa itu perubahan iklim.¹¹ Perbedaan tersebut dapat disebabkan karena waktu perolehan data yang berbeda dan mungkin juga dikarenakan perubahan iklim saat ini semakin mendapat perhatian dari orang-orang. Perubahan iklim merupakan suatu kejadian akibat pemanasan global yang dipicu karena terjadi efek rumah kaca di bumi, sehingga pemanasan global dan perubahan iklim merupakan hal yang berbeda namun salah terkait.^{1,4} Hasil penelitian ini

mendapatkan sebagian besar (81,9%) responden mengetahui bahwa perubahan iklim dan pemansaan global bukan merupakan hal yang sama.

Karakteristik pengetahuan responden mengenai jenis gas yang paling banyak sebagai

penyumbang timbulnya efek rumah kaca

Tabel 3 menunjukkan pengetahuan responden mengenai jenis gas efek rumah kaca yang paling banyak sebagai penyumbang timbulnya efek rumah kaca

Tabel 3. Karakteristik pengetahuan responden mengenai jenis gas yang paling banyak sebagai penyumbang timbulnya efek rumah kaca

Variabel	Proporsi N =376 (%)
Karbon dioksida	147 (39,1)
Golongan gas berflurorinasi, seperti: CFC, HFC	125 (33,2)
Metana	19 (5,1)
Ozone	18 (4,8)
Nitrogen Oksida	16 (4,3)
Uap air	11 (2,9)
Tidak Tahu	40 (10,6)

Efek rumah kaca merupakan suatu keadaan yang menggambarkan bahwa bumi mempunyai efek seperti adanya rumah kaca diatasnya sehingga panas matahari terperangkap oleh atmosfer bumi.⁴ Berdasarkan hasil revisi dari *guidelines Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) tahun 1996, gas yang dikategorikan sebagai gas rumah kaca adalah karbon dioksida (CO₂), methane (CH₄), dinitrogen oksida (N₂O), difluorokarbon (HFC), perfluorokarbon (PFC) dan sulfur heksafluoride (SF₆).¹² Sebanyak 346 (92,0%) responden dalam penelitian ini menyatakan bahwa tahu apa itu efek rumah kaca dan 282 (75,0%)

responden yang tahu tentang gas penyebab efek rumah kaca. Sebanyak 147 (39.1%) responden dalam penelitian ini mengatakan karbondoksida (CO₂) adalah gas yang paling banyak sebagai penyumbang efek rumah kaca. Survei yang dilakukan UNICEF tahun 2012 pada populasi Macedonia Utara mendapatkan hasil yang sedikit berbeda dengan hasil penelitian ini. Survei UNICEF mendapatkan hasil yang lebih tinggi dimana sebanyak 53,1% responden menyebutkan bahwa CO₂ adalah gas penyumbang terbanyak timbulnya efek rumah kaca.¹³ Hal yang serupa juga

didapatkan pada penelitian Sulistyawati tahun 2016 di Yogyakarta yang mendapatkan sebanyak 51,18% responden tidak setuju kalau gas CO₂ hanya memiliki dampak yang rendah terhadap perubahan iklim.¹⁴ Selain itu masih terdapat 44 (10,2%) responden

yang tidak tahu mengenai gas penyebab timbulnya efek rumah kaca. Hal ini sama dengan hasil survei UNICEF yang mendapatkan sebanyak 9,9% responden tidak mengetahui gas penyebab efek rumah kaca.¹³

Karakteristik pengetahuan responden mengenai dampak pemanasan global dan perubahan iklim terhadap penyakit

Hasil penelitian pada tabel 4 menunjukkan bahwa dampak

pemanasan global dan perubahan iklim terhadap penyakit yang paling banyak diketahui responden adalah penyakit demam berdarah (65,2%), malaria (54,5%) dan infeksi saluran pernafasan atas (54,0%).

Tabel 4. Karakteristik pengetahuan responden mengenai dampak pemanasan global dan perubahan iklim terhadap penyakit

Variabel	Ya N (%)	Tidak N (%)
Penyakit jantung	50 (13,3)	326 (86,7)
Penyakit kanker	91 (24,2)	285 (75,8)
Penyakit demam berdarah	245 (65,2)	131 (34,8)
Penyakit malaria	205 (54,5)	171 (45,5)
Penyakit Covid-19	68 (18,1)	308 (81,9)
Penyakit gangguan mental	55 (14,6)	321 (85,4)
Penyakit gangguan tumbuh kembang pada anak	78 (20,7)	298 (79,3)
Infeksi saluran pernafasan atas	203 (54,0)	173 (46,0)

Iklim dapat mempengaruhi ekosistem habitat dari binatang penular penyakit, bahkan dapat mempengaruhi pertumbuhan dari jumlah koloni kuman penyakit secara alamiah.¹⁵ Sehingga secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi timbulnya suatu penyakit. Penyakit

demam berdarah dan malaria adalah salah satu penyakit berdampak pada perubahan iklim. Kedua penyakit tersebut dikaitkan dengan curah hujan dan kelembaban udara.^{1,4} Curah hujan yang tinggi diatas normal akan meningkatkan perkembangbiakan nyamuk sebagai vektor kedua

penyakit.¹ Peningkatan suhu global juga mengakibatkan perubahan pola transmisi beberapa penyakit parasit dan penyakit baik yang ditularkan secara langsung maupun yang ditularkan melalui vektor.⁴ Seiring dengan pemanasan global, penyebaran nyamuk penyebab demam berdarah dengue, malaria akan lebih bergerak ke utara atau ke selatan dari khatulistiwa.⁴ Selain itu iklim dan kondisi cuaca seperti suhu lingkungan yang lebih hangat akan menyebabkan perubahan pada masa inkubasi virus di dalam tubuh nyamuk sehingga pengaktifan virus dengue dalam tubuh nyamuk dapat terjadi lebih cepat (mempercepat proses perkembangan larva nyamuk menjadi dewasa).^{4,16}

Infeksi saluran pernafasan kemungkinan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah dan waktu paparan masyarakat terhadap debu akibat musim panas yang panjang (kekeringan), polusi udara, racun aerosol dari laut serta jumlah serbuk sari dari tanaman yang meningkat jumlahnya akibat perubahan pola pertumbuhannya.¹⁷ Menurut hasil penelitian Sumampouw tahun 2020, adanya perbedaan ketinggian suatu wilayah akan

berpengaruh terhadap perbedaan kondisi iklim.¹⁸ Penyakit yang menyerang saluran pernafasan seperti Covid-19 juga dapat dipengaruhi oleh adanya perubahan iklim yang disebabkan oleh agen penyakit yang sensitif terhadap suhu, kelembabapan dan kondisi ambient lainnya.¹⁸ Hasil penelitian ini hanya sebagian kecil saja (18,1%) responden mengetahui bahwa penyakit Covid-19 memiliki keterkaitan dengan perubahan iklim.

Penipisan lapisan stratosfer ozon akan meningkatkan durasi dan intensitas radiasi dari sinar ultraviolet, yang dalam hal ini akan meningkatkan risiko terjadi kanker kulit. Selain itu peningkatan curah hujan atau akibat banjir, kemungkinan dapat menyebabkan risiko penyakit kanker akibat paparan bahan kimia beracun penyebab kanker dari air yang terkontaminasi (seperti logam berat).¹⁷ Namun pada penelitian ini hanya terdapat 24,2% responden yang mengetahui bahwa penyakit kanker dapat timbul akibat perubahan iklim. Gizi buruk yang terjadi selama periode perinatal dan anak usia dini akibat asupanan makanan yang kurang dan paparan kontaminasi beracun dan biotoksin akibat cuaca ekstrim serta

penggunaan pestisida merupakan salah satu penyebab gangguan tumbuh kembang pada anak.¹⁷ Penelitian ini mendapatkan hanya sebanyak 20.7% responden mengetahui bahwa penyakit gangguan tumbuh kembang pada anak memiliki kaitannya dengan perubahan iklim.

Perpindahan penduduk atau pengungsian akibat suatu bencana, kerusakan atau kehilangan harta benda, kehilangan orang yang dicintai dan stress kronis dapat merupakan dampak negatif perubahan iklim yang mempengaruhi kesehatan mental.¹⁷ Hanya sebagian kecil responden dalam penelitian mengetahui bahwa penyakit gangguan mental (14,6%) memiliki keterkaitannya dengan perubahan iklim yang terjadi. Hasil penelitian Sulistyawati et al mendapatkan hasil yang cukup tinggi yaitu sebanyak 56,89% setuju perubahan iklim mempengaruhi kesehatan mental seperti stress.¹⁴ Hasil yang berbeda mungkin dikarenakan pada penelitian Sulistyawati menyebutkan contoh dari jenis masalah kesehatan mental, sedangkan pada penelitian ini hanya menyebutkan penyakit gangguan mental yang mungkin membuat responden memiliki persepsi yang

berbeda terhadap gangguan kesehatan yang maksud. Perubahan iklim dapat memperburuk penyakit jantung yang sudah ada. Hal ini disebabkan karena meningkatnya tekanan panas, meningkatnya beban tubuh akibat peningkatan partikulat udara serta perubahan distribusi vektor penyakit menular yang berkaitan dengan penyakit jantung.¹⁷ Berbagai penelitian telah membuktikan adanya hubungan antara paparan gelombang panas, cuaca ekstrim, dan perubahan kualitas udara dengan peningkatan penyakit jantung.¹⁷ Penurunan kualitas udara akibat perubahan konsentrasi ozon dapat memperberat beban kerja jantung dan mengganggu pertukaran gas dalam proses pernafasan.¹⁷ Namun pengetahuan responden dalam penelitian ini terkait penyakit jantung dapat diakibatkan perubahan iklim masih sangat rendah. Hanya terdapat 13,3% responden dalam penelitian ini yang mengetahui penyakit jantung memiliki keterkaitan dengan perubahan iklim. Sedangkan hasil yang lebih tinggi didapatkan pada penelitian Sulistyawati dimana sebanyak 37,8% responden setuju kalau penyakit

jantung dapat dipengaruhi oleh perubahan iklim.¹⁴

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengetahuan responden mengenai penyakit yang memiliki keterkaitan akibat kejadian pemanasan global dan perubahan iklim masih kurang. Hal ini tercermin dari masih sedikitnya responden mengetahui bahwa penyakit jantung, kanker, gangguan mental, gangguan tumbuh kembang anak serta penyakit Covid-19 memiliki keterkaitan dengan pemanasan global dan perubahan iklim. Namun demikian masih terdapat lebih dari 50% responden mengetahui bahwa penyakit demam demam berdarah, malaria dan infeksi saluran

pernafasan atas memiliki keterkaitan dengan kejadian pemanasan global dan perubahan iklim.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka perlu ditingkatkannya pengetahuan responden terkait pemanasan global dan perubahan iklim, mengingat responden dalam penelitian ini adalah mahasiswa kedokteran yang merupakan calon dokter di masa depan. Dengan demikian diharapkan dapat meningkatkan kesadaran untuk ikut berperan dalam menanggulangi pemanasan global dan perubahan iklim yang berdampak terhadap masalah kesehatan pada masyarakat Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mukono, H J. Analisis kesehatan lingkungan akibat pemanasan global dan perubahan iklim. 2018. Surabaya: Airlangga University Press.
2. Rumjaun, A B, Borde B, Guilyardi E, Lescarmontier L, Matthews R, Niewöhner C. IPCC special report "global warming of 1.5°C" summary for teachers. 2018. [cited 30 Apr 2023]. Available from: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/12/ST1.5_OCE_LR.pdf
3. Direktorat Utama Pembinaan dan Pengembangan Hukum
4. Pemeriksaan Keuangan Negara. Undang-Undang No. 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement to The United Nations Framework Convention on Climate Change. [cited 30 Apr 2023]. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/37573>
5. Pinontoan O R, Sumampouw O J, Nelwan J. Peubhan iklim dan pemanasan global. 2021. Yogyakarta: Deepublish.
5. UNICEF. Genaral Public: Knowledges, attitudes, and practices study on climate change and the environment. 2022. [cited

- 30 Apr 2023]. Available from: <https://www.unicef.org/northmacedonia/reports/knowledge-attitudes-and-practices-study-climate-change-and-environment-general-public>
6. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Pendidikan lingkungan dan upaya mengatasi perubahan iklim melalui program Adiwiyata. 2018. [cited 30 Apr 2023]. Available from: <http://pojokiklim.menlhk.go.id/read/pendidikan-lingkungan-dan-upaya-mengatasi-perubahan-iklim-melalui-program-adiwiyata>
 7. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Peran penting generasi muda dalam agenda perubahan iklim. 2021. [cited 30 Apr 2023]. Available from: <http://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/6214/peran-penting-generasi-muda-dalam-agenda-perubahan-iklim>
 8. Wawan A, Dewi M. Teori & pengukuran pengetahuan, sikap dan perilaku manusia. Yogyakarta: Nuha Medika. 2010.
 9. Caribbean Institute of Media and Communication. Report on climate change knowledge, attitude and behavioural practice survey. Universities of the West Indies, Mona Campus. 2012. [cited 27 July 2023]. Available from: https://www.cif.org/sites/cif_enc/files/knowledge-documents/cckapsurvey2012_report_0.pdf
 10. UNICEF. Knowledge, attitudes, practice, and behavior study on climate change and adolescent participant in Armenia. 2022. [cited 30 Apr 2023]. Available from: <https://www.unicef.org/armenia/media/13511/file/Knowledge,%20Attitudes,%20Practice,%20and%20Behaviour%20Study%20on%20Climate%20Change%20and%20Adolescent%20Participation%20in%20Armenia.pdf>
 11. Kabir M I, Rahman M B, Smith W, Lusha M A F, Azim S, Milton A H. Knowledge and perception about climate change and human health: findings from a baseline survey among vulnerable communities in Bangladesh. *BMC Public Health* 16, 266 (2016). <https://doi.org/10.1186/s12889-016-2930-3>
 12. Intergovernmental Panel of Climate Change. Revised 1996 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. [vited 27 July 2023]. Available from: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>
 13. UNICEF. Knowledge, attitudes and practices study on climate change and the environment – general public. Sweden. 2022. [cited 27 July 2023]. Available from: <https://www.unicef.org/northmacedonia/reports/knowledge-attitudes-and-practices-study-climate-change-and-environment-general-public>
 14. Sulistyawati, Mulasari SA, Sukei TW. Assessment of knowledge regarding climate change and health among adolescents in Yogyakarta, Indonesia. *Journal of Environmental and Public Health*, vol. 2018, article ID 9716831, 7 pages, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/9716831>
 15. Achmadi UF. Horison baru kesehatan masyarakat di Indonesia. Jakarta: Rineka Cipta, 2008.

16. Tim Promkes RSST-RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. Dampak perubahan iklim berpengaruh terhadap timbulnya penyakit. Kementerian Kesehatan-Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan. 2022. [cited 29 July 2023]. Available from: https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/301/dampak-perubahan-iklim-berpengaruh-terhadap-timbulnya-penyakit
17. Mallongi A. Polutan penyebab pemanasan global dan analysis risiko – panduan praktis bagi mahasiswa, dosen, peneliti, praktisi dan para profesional. Yogyakarta: Gosyen Publishing, 2021.
18. Sumampaouw OJ. Insidensi rate corona virus disease 19 pada wilayah pesisir dan kepulauan. *Indonesia Journal of Public and Community Medicine*, 2020;1(2):046-052. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v2/index.php/ijphcm/article/view/29178/28571>