

PENGARUH VARIABILITAS IKLIM TERHADAP PERKEMBANGAN *WATER-BORNE DISEASES*

Sudarso

Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat

Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Abstrak

Isu pemanasan global dalam 21 abad ini menjadi isu utama. Pengaruh pemanasan global selain pada fenomena lain, seperti banjir, erosi, kekeringan, peningkatan suhu bumi, perubahan iklim dan juga pengaruhnya terhadap manusia, terutama untuk kesehatan. Perubahan iklim diharapkan memiliki dampak considerable pada kesehatan, dan salah satu yang paling penting adalah penyakit yang ditularkan melalui air. Cuaca mempengaruhi transportasi dan penyebaran agen mikroba melalui curah hujan dan limpasan dan kelangsungan hidup dan / atau faktor pertumbuhan seperti temperature. Knowledge tentang proses dan nasib transportasi polutan mikroba yang berkaitan dengan curah hujan dan pencairan salju adalah kunci untuk memprediksi risiko dari perubahan variabilitas cuaca. Penyakit yang dibawa air dapat terinfeksi oleh banyak rute paparan, serta kerentanan individu atau populasi, untuk patogen ditularkan melalui air, dengan kualitas air, ketersediaan, sanitasi, dan kebersihan semua memainkan role. More dari 100 jenis bakteri patogen, virus, dan protozoa dapat ditemukan di air yang terkontaminasi.

THE EFFECT OF CLIMATE ON DEVELOPMENT VARIABILITAS

Water-borne diseases

Sudarso

Section of Public Health Science

Lecturer Faculty of Medicine, University of Wijaya Kusuma Surabaya

Abstract

Global warming issue in 21 century this become especial issue. The effect of global warming besides at another phenomenon, like floods, erosion, dryness, increasing temperature of earth, climate change and also its influence to human being, especially for health. Climate change is expected to have considerable impact on health, and one of the most important is waterborne diseases. Weather influences the transport and dissemination of the microbial agents via rainfall and runoff and survival and/or growth such factors as temperature. Knowledge about transport processes and fate of microbial pollutants associated with rainfall and snowmelt is key to predicting risk from change in weather variability. Water-borne diseases can be infected by many routes of exposure, as well as individual or population susceptibility, to waterborne pathogens, with water quality, availability, sanitation, and hygiene all playing a role. More than 100 types of pathogenic bacteria, viruses, and protozoa can be found in contaminated water.

Variabilitas Iklim akibat pemanasan global.

Permasalahan yang sering diperdebatkan, dan menjadi isu dalam abad ke 21 ini adalah dampak perubahan iklim, variabilitas iklim yang terjadi akibat banyaknya kegiatan manusia, dan berpengaruh kehidupan manusia. (Watson R.T., et al. 1998). Secara ilmiah kejadian fenomena alam diduga karena pemanasan global, dan sampai menjadikan suatu pembahasan serius di dunia, bahkan beberapa ahli di dunia, yang ingin menargetkan kenaikan suhu bumi maksimal 2°C (Moore F.C, 2009). Kondisi adanya pemanasan global, mengakibatkan area luas di *Greenland Ice*

Sheet, salju meleleh, sehingga berakibat daerah Gurun Es Antartika Barat, *West Antarctic Ice Sheet*, memperoleh resiko yang cukup berarti, dengan akibat terjadi kerusakan ekosistem global dan juga terhadap siklus hidrologi. (Bierbaum, R.M., et al. 2007).

Pemanasan Global, mempunyai konsekuensi terjadinya variabilitas iklim, dengan ditandai oleh perubahan suhu udara, dan curah hujan, serta limpasan air (Markandya A and Aline Chiabia, 2009). Kondisi tersebut masih berkombinasi dengan adanya pencemaran udara, pencemaran air, sehingga mempunyai dampak yang cukup berat bagi kehidupan, mulai peningkatan permukaan laut, dan

banjir dikawasan hunian pantai, seperti yang terjadi di Bangladesh, dengan hilangnya luas lahan 20 %, dan berkurangnya lahan produktif 33⁰ C (Watson and McMichael, 2001).

Perubahan iklim selain disebabkan oleh beban gas CO_2 , CH_4 dan NO_x juga ditambah oleh gas emisi yang membuat lebih panas, yaitu gas karbon hitam (komponen dari semacam jelaga) dan juga gas *ozone* yang berada di lapisan *trophosphere*, yaitu lapisan udara 0 – 12 km diatas permukaan daratan bumi (Masters G M, 1974). Karbon hitam adalah partikel yang ada akibat pembakaran tidak sempurna , seperti bahan kayu, pembakaran dari mesin disel dan pembakaran biomasa, dengan bahan bakar minyak dari fosil, mempunyai peran penting dalam menambah pemanasan bumi, dan juga radiasi bumi (Ramanathan V, 2008; IPCC, 2004).

Pengaruh variabilitas iklim terhadap water-borne diseases.

Water-Borne Diseases

Water-Borne Diseases, adalah penyakit pada individu atau kelompok penduduk yang peka, disebabkan oleh kuman patogen, yang berada di media air, dengan pola penularan melalui saluran pencernaan, pernapasan, absorpsi kulit dari organisme mikroba, ataupun *algae* yang beracun, semua tersebut akibat kualitas air, karena kondisi hygiene dan sanitasi sebagai peran utama tidak dijaga (Frost F.J. *et al*, 1996

Variabilitas iklim disuatu daerah mengakibatkan adanya variasi suhu udara, kelembaban, curah hujan, serta limpasan air, mempunyai potensi atas perkembangan kehidupan *microbial agents*, dengan lebih dari 100 tipe bacteria patogen, virus, dan protozoa, khususnya dalam air kotor (Feachem R,*et al.*,1981; Bitton G,*et al.*,1986.;Mara D and Feachem RGA, 1999).

Paparan *waterborne diseases*, juga *foodborne diseases* dapat terjadi melalui air minum, terutama yang tercemar kotoran manusia, juga ikan laut (baik adanya toksin, mikroba, atau karena buangan air kotor),atau dari sumber air olahan, baik dari bahan baku air irigasi ataupun air yang tercemar .(Rose J.B.,*et al.*2001). Khusus untuk *waterborne*

diseases, adanya pengaruh variabilitas iklim menyebabkan limpasan air hujan, beban air kotor kota, rembasan dari septictank, sistem olahan air kotor yang terkombinasi antara saluran irigasi dan saluran air hujan menjadi berat. Di sisi lain gelombang laut dapat membawa sampah, termasuk hewan mati, kotoran manusia dan juga air kotor yang tak terolah (Craun GF, 1991).

Sumber kontaminasi dan Pola alur paparan .

Banyak sekali alur masuknya sumber pencemaran ke dalam media air, dengan adanya variabilitas iklim , sehingga berpengaruh kepada manusia yang peka, terhadap patogen yang berada di media air, dengan peran utama kondisi hygiene dan sanitasi , baik melalui inhalasi, absorpsi kulit, toksin di *algae*(ganggang). Sebagai contoh, *agent pathogen*, masuk melalui air minum yang tercemar, memakan makanan ikan laut yang ditenak di air yang tercemar, maupun makan ikan dari air irigasi, maupun air tercemar yang sudah diproses (Frost F.J and Craun G.F, 1996). Masuknya sumber pencemar tersebut, juga bisa melalui kontak dengan air tercemar dari usaha komersil, seperti dalam usaha tempat pancing, atau tempat rekreasi, kolam renang (ASM, 1998).

Kualitas air sangat tergantung atas pengelolaan air dan tanah, baik dari bahan baku air yang ada, maupun dari air laut yang secara langsung atau tidak langsung dipengaruhi oleh titik masuknya zat pencemar, seperti industri, aktifitas kota, pertanian (Craun GF, 1991). Beban ekologis air semakin berat oleh adanya variabilitas iklim, selain berpengaruh terhadap kehidupan hewan liar, melimpahnya mikroba secara alamiah, dan juga melimpahnya air laut karena sistem yang ada, sangat mempengaruhi kesehatan manusia (NRC, 1990; Epstein P.R.,*et al.*,1998).

... Kualitas air sangat tergantung atas pengelolaan air dan tanah, baik dari bahan baku air yang ada, maupun dari air laut yang secara langsung atau tidak langsung dipengaruhi oleh titik masuknya zat pencemar, seperti industri, aktifitas

kota, pertanian (Craun GF, 1991). Beban ekologis air semakin berat oleh adanya variabilitas iklim, selain berpengaruh terhadap kehidupan hewan liar, melimpahnya mikroba secara alamiah, dan juga melimpahnya air laut karena sistem yang ada, sangat mempengaruhi kesehatan manusia (NRC, 1990; Epstein P.R., *et al.*, 1998).

Beberapa gangguan kesehatan akibat *waterborne diseases*

Ada kekhususan serta berbagai variabilitasnya terkait beberapa resiko terganggunya kesehatan akibat bakteri pathogen dengan kejadian *Water-Borne Diseases* dan *Food-Borne Diseases*, seperti dalam tabel 1 (NRC, 1999; Howard B.J., *et al.*, 1994). sebagai contoh pada periode tahun 1993-1994 di Amerika Serikat penduduk yang sakit akibat minum air yang terkontaminasi , dan sebagian besar terjadi di Milwaukee, Wisconsin (Ford TE, 1999). Ditemukan, bahwa

sebagian kejadian tersebut karena sejenis parasit *protozoa*, yang disebut *Cryptosporidium parvum*. (Hoxie N.J., *et al.*, 1997). Parasit *Cryptosporidium* ini kehidupannya dalam pencernaan mamalia berkembang sangat banyak dalam bentuk kista/*oocyst* disebar melalui kotoran/*feces*, dan bisanya karena bahan baku air minum terkontaminasi oleh banjir atau limpasan hujan, sehingga sistem pengolahan air minum tak mampu membunuh kista (MacKenzie W.R., *et al.*, 1994). Di dunia beberapa kejadian luar biasa akibat parasit tersebut banyak dilaporkan karena limpasan hujan dan banjir (Rose JB. 1997)

Dalam tabel 1. berikut , beberapa resiko gangguan kesehatan akibat berbagai pathogen dengan air dan makanan sebagai media penularan.

Tabel 1. Beberapa resiko gangguan kesehatan akibat berbagai pathogen dengan air dan makanan sebagai media penularan.

Gangguan kesehatan	Tipe pathogen	Ditemukan di air kotor	Penularan melalui media air	Penularan melalui media makanan
Peritonitis akut	<i>Anisakis simplex</i>	-	+ (tempat rekreasi)	+
Arthritis	<i>Giardia</i> <i>Salmonella</i> ,	+	+	+
Aseptic meningitis	<i>Campylobacter</i>	+	+	+
Kanker, pectic ulcer	Echoviruses, Coxsackie viruses	+/- (diduga dalam feces)	+/- (terutama dalam air tanah)	+
	<i>Helibacter pylori</i>	--		+
Kholera	<i>V.cholerae</i>	+	+	+
Diare dan gastroenteritis	Beberapa enteric viruses	+	+	-
	Norwalk virus	+	+	+
	<i>Giardia</i> , <i>Cryptosporidium</i>	+	+	+
	<i>Salmonella</i> , <i>E.Coli</i>	+	+	+
	<i>Shigella species</i> , <i>Salmonella</i>	+	+	+
	<i>Calciviruses</i>	+	+	
	Rotaviruses (infantile gastroenteritis viruses)	-	+	-
	Astroviruses, enteroviruses	-	-	+
	<i>Mycobacterium marinum</i>	+	+	+
Granuloma	Coxsackie B virus	+	+	
Penyakit jantung	Coxsackie B virus (Yoon J.W., <i>et al.</i> , 1979)	+	+	+
Diabetes	<i>E.Coli</i> 0517:H7	+	+	+/-
ketergantungan insulin	<i>Microsporidia</i>	+	+	+
Gagal ginjal	<i>Cylospora</i>	-	+	+
	<i>V.vulnificus</i>	+	-	-
	Hepatitis A virus	-	+	-

Kerusakan liver/hati	Hepatitis E virus <i>V.alginolytus</i> <i>V.parahaemolyticus</i>	- - +	+ + +	+
Luka infeksi Luka inkeksi, gastroenteritis				

(Rose J.B. 2001; NRC, 1999; Howard B.J.,*et al.*,1994)..

Salah satu penyakit yang merupakan kombinasi dari *waterborne diseases* dan *food-borne diseases* yang mempunyai *insidens* tinggi dan hampir menyebar ke dunia, terutama di negara dengan kondisi sanitasi yang tidak memenuhi syarat, adalah penyakit kholera / *cholera*. Pada air laut sering ditemui *Vibrio* bacteria, yang salah satu penyebab penyakit kholera, dan sangat terkait dengan makanan sebagai medianya (Epstein PR, 1993). Disamping hal tersebut terkorelasi dengan kholera adalah penderita *diare*, walaupun penderita diare dapat disebabkan oleh berbagai penyebab, namun kholera menimbulkan morbiditas dan mortalitas yang bermakna.

Penyakit Kolera

Cholera, cholera, adalah penyakit dengan penyebab *V. cholerae* patogen dari serogrup selain O1 dan O139. Seperti halnya semua *V. cholerae*, vibrio ini pertumbuhannya bertambah cepat pada lingkungan dengan NaCl 1%. *V. cholerae* strain non - O1 atau non-0139 jarang sekali memproduksi toksin kolera atau membawa faktor-faktor kolonisasi dari strain O1 dan O139 yang dapat menimbulkan wabah. (Dep.Kes RI, 2008).

Vibrio cholerae sebagai penyebab penyakit cholera merupakan pathogen dari air pantai, yang menyebabkan terjadinya banyak kematian terutama di daerah yang kondisi sanitasi yang jelek dan daerah yang relatif penduduknya tertinggal atau miskin (Mourino P.R.R.*et al.*2003). Di sisi lain peran *Vibrio cholerae* sangat bermakna untuk menyebar karena perubahan ekosistem, terutama oleh perubahan iklim (Colwell, R. R., and J. A. Patz. 1997, Epstein, P. R. 1995).

Keterkaitan dengan perubahan iklim banyak peneliti menyatakan, bahwa keberadaan *Vibrio cholerae* sangat didukung oleh kehidupan zooplankton di laut, yaitu pada *pelagic plankton* , khususnya pada *copepod zooplankters*, dan pada daerah wabah sangat berhubungan dengan berkembangnya *phytoplankton* dimaksud (Lobitz, B.,2000). Keberadaan *Vibrio cholerae* di air laut menjadi lebih berkembang pesat oleh adanya limpasan air, akibat banjir, yang lebih disebabkan oleh perubahan iklim, dan menjadikan air banyak mengandung organik yang terlarut , *dissolved ox gen* (Mourino P.R.R.*et al.*2003) .

Di Indonesia, penderita kholera, hampir merata di beberapa Provinsi, namun pada awal April sampai dengan awal Agustus 2008 di Prponsi Papua , menelan korban 105 jiwa dari penderita diare-kolera, yang seabgian besar dari kabupaten Nabire dan Kabupaten Panilai (Ditjen PP&PL Depkes RI, 2008). Hasil riset kesehatan dasar Departemen Kesehatan RI , tahun 2008, bahwa kematian bayi tahun 2007 terbanyak adalah disebabkan oleh diare yatu 31,4 % (Balibangkes, 2008). Secara umum diare dimaksud penyebabnya berbagai kuman, diantaranya kolera, namun yang pasti didominasi oleh golongan *water borne diseases*.

Kejadian penyakit kolera di dunia yang terkait oleh variabilitas iklim dan konsekuensi yang timbul, misalnya badai, banjir dan yang lain semakin tahun meningkat. Secara empiris kejadian peningkatan penyakit kolera berkorelasi dengan adanya variabilitas iklim pertahunnya(Hartman DL, 2002). Sebagai contoh adanya kejadian ENSO (El Niño/Sothern Oscillation) yang berakibat

kenaikan suhu menyebabkan di Peru selama tahun 1997 /1998 penderita diare yang rawat inap meningkat 2 kali lipat (Rose JB, *et al*, 2000).

Upaya yang diperlukan

Adanya iklim dengan variabilitasnya di sepanjang tahun, harus diselesaikan secara global dan dengan pendekatan holistik. Upaya berikut adalah spesifik untuk pencegahan penyakit/*waterborne diseases*, khususnya akibat adanya variabilitas iklim, yaitu :

- ❖ Peningkatan pengawasan dalam pengolahan air minum.
Optimalisasi upaya adalah dengan pemantauan kualitas fisik instalasi pengolahan, dan memantau kualitas air dari produksi sampai konsumen. Disisi lain di negara yang sudah sangat memperhatikan upaya ini adalah selalu memantau jenis mikroorganisme penyebab *waterborne diseases*. Di Indonesia, pemeriksaan bakteri *E.Coli* seharusnya dilakukan selain pada air hasil olahan perusahaan air minum, tetapi juga secara rutin sampling di konsumen/ pada rumah.
- ❖ Peningkatan Pengelolaan Pengolahan Air kotor
Air kotor kota, biasanya berupa campuran antara air kotor dari domestik dan air hujan, dalam kondisi tersebut, terkait dengan variabilitas iklim dengan curah hujan juga bervariasi, dengan curah hujan yang relatif meningkat, maka efektifitas tampungan saluran sangat diperlukan pengawasan. Permasalahannya adalah pendistribusian air kotor yang semakin meluas, bila sampai melimpas ke permukiman, mempunyai potensi penularan mikroorganisme *waterborne diseases*, karena kemampuan hidup mikroorganisme tersebut akibat adanya salinitas dari hujan (Pruss A, 1998)
- ❖ Perlindungan terhadap sumber air

Pengertian sumber air, selain mata air, juga air untuk rekreasi, yang harus dilindungi dari limpasan bahan kimia, ataupun dilindungi dengan tumbuhan kuat dan besar. Hal tersebut perlu dilakukan, karena setiap tahun, khususnya bila ada gelombang laut, badai, maka rata rata meluapnya air, sehingga membawa beban pencemaran di kota sampai dengan 60 % (Jahncke JL.1996).

- ❖ Perlindungan terhadap makanan
Perlindungan makanan, disebabkan makanan sangat erat terkait dengan peran air, sehingga peran pencemaran air cukup besar, termasuk perkembangan kuman oleh kondisi cuaca dan iklim, termasuk juga kondisi pembuangan air kotor (Rose JB, *et al*.2001)
- ❖ Tindakan Surveilans
Diperlukan suatu *grand design* atau disain besar dalam upaya peningkatan *surveilans epidemiologis*, dengan menekankan laporan angka kematian dan kesakitan penyakit terkait dengan *waterborne-diseases* melalui pendekatan yang komprehensif antar sektor.
- ❖ Peningkatan penyuluhan kesehatan masyarakat
Upaya penyuluhan tentang penyakit *waterborne-diseases* diperlukan peningkatan baik secara kuantitas dan kualitas.

Kesimpulan

Variabilitas iklim akibat pemanasan global, selain mempunyai konsekuensi meningkatnya bencana alam, seperti badai, banjir, kekeringan, peningkatan suhu bumi, akibat rekasi rumah kaca, maka juga berdampak terhadap gangguan kesehatan masyarakat, terutama terhadap beberapa penyakit. Beberapa penyakit adalah , *waterborne-diseases*, *foodborne-diseases*, *vectorborne-diseases*, dan khusus untuk *waterborne diseases*, penyakit kolera, mempunyai potensi menimbulkan kejadian luar biasa di beberapa negara, termasuk di Indonesia, disebabkan oleh dukungan

kondisi sanitasi yang belum memadai. Disisi lain, penyakit kolera memiliki dua dimensi sebagai *waterbirne diseases* dan juga terkait dengan *foodborne-diseases*. Untuk solusi masalah diperlukan upaya strategis dalam program kesehatan, dengan prioritas peningkatan upaya survailans epidemiologis.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Microbiology(ASM), Office of Public Affairs. Microbial Pollutants in Our Nation's Water. 1998: Environmental and Public Health Issues. Washington, DC:American Society for Microbiology.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Dep.Kes RI. 2008 Simposium Nasional IV Jakarta
- Bierbaum, R.M.;Holdern, J.P.;MacCracken, M.C; Moss, R.H.;Raven, P.H.2007.Confronting Climate Change :Avoiding the Unmanageable and Managing the Unvoidable.Uniuted Nation Foundation:Washington,DC,USA.
- Bitton G, Farrah SR, Montague CL, Akin EW.1986 Viruses in drinking water. Environ Sci Technol 20:216-222
- Colwell, R. R., and J. A. Patz. 1997. Climate, infectious disease, and health: an interdisciplinary perspective. The American Academy of Microbiology, Washington, D.C.
- Craun GF. 1991 Waterborne Diseases in the United States. Boca Raton:CRC Press
- Departemen Kesehatan RI. Ditjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan 2008. Pusat Komunikasi Publik Depkes RI.
- Epstein PR. 1993 Algal blomms in the spread and persistence of cholerae.Biosystems 31 :209-221.
- Epstein PR, Sherman BH, Siegfried ES, Langston A, Prasad S, McKay B. 1998 .Marine Ecosystems: Emerging Diseases as Indicators of Change. Health Ecological and Economic Dimensions of Global Change (HEED) program. Boston:Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School,;pp 85
- Feachem R, Garelick H, Slade J.1981 Enteroviruses in the environment. Trop Dis Bull 78:185-230 .
- Ford TE.1999. Microbiological safety of drinking water. Environ Health Perspect 107:191-206
- Frost F.J.; Craun G.F.; Calderon R.L.1996. Waterborne diseases surveillance.J.Am Water Works Assoc 88: pp 66-75
- Howard BJ, Keiser JF, Smith TF, Weissfeld AS, Tilton RC.1994 Clinical and Pathogenic Microbiology. St. Louis, MO:Mosby
- Hoxie NJ, Davis JP, Vergeront JM, Nashold RD, Blair KA. 1997Cryptosporidiosis-associated mortality following a massive waterborne outbreak in Milwaukee, Wisconsin. Am J Public Health 87:2032-2035
- Intergovernmental Panel on Climate Change.2004.Climate Change 2007: The Physical Science Basis; Cambride University POress:New York,N.Y, USA.
- Jahncke JL.1996.The application of the HACCP concept tocontrol exotic shrimp viruses. In :NMFS Workshop on Exotic Shrimp Viruses, New Orleans.

- Mara D, Feachem RGA.1999 Water- and excreta-related diseases: unitary environmental classification. N Environ Engineer 125:334-339 (1999).
- Markandya A., Aline Chiabai.2009. Valuing Climate Change Impacts on Human Health : Empirical Evidence From the Literature.Spain. Int.J.Environ.Res.Public Health, 6,759-786
- Masters Gilbert M.1974.Introduction to Environmental Science and Technology. John Wiley @ Sons.Canada.
- MacKenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, Gradus MS, Blair KA, Peterson DE, Kazmierczak JJ, Addiss DG, Fox KR, Rose JB, et al.1994 A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply. N Engl J Med 331:161-167
- Moore Frances C. 2009.Climate change and Air Pollution :Exploring the Synergies and Potential for Mitigation in Industrializing Countries.St New Haven,USA, Sustainability,I, pp.43-54
- NRC.1990 Managing Troubled Waters, The Role of Marine Environmental Monitoring. Washington, DC:National Academy Press
- Pruss A.1998. Review of Epidemiological studies on health effects from exposure to recreational water. Int.J Epidemiol 27 : 1-9.
- Ramanathan V.;Carmichael,G.2008. Global and Regional changes due to black carbon.Natural Geosci, 1,pp. 221 – 227
- Rose JB.1997 Environmental ecology of *Cryptosporidium* and public health implications. Annu Rev Public Health 18:135-161
- Rose J.B.;Daeschener;Eastertling DR; Curriero FC ; Lele S, Patz JA. 2000. Climate and Waterborne Disease Outbreaks. J Am Water Works 92: 77-87
- Rose J.B.; Paul R.Epstein; Erin K.Lipp; Benyamin H.Sherman; Susan M.Bernard; and Jonathan A.Patz.2001. Climate variability and Change in the United States: Potential Impacts on Water and Foodborne Diseases Caused by Microbial Agents.Environmental Health Perspectives, Volume 109,Supplement 2,May 2001;pp1-6.
- Watson R.T.; Zinyowera M.C.; Moss R.H. 1998. IPCC Special Report on The Regional Impacts of Climate Change : An Assesment of Vuneraility.Cambrid Univ.Press,Cambride, UK
- Watson , R.J.;McMichael, A.J.2001. Global Climate Change- the Latest assessment: Does Global Warming Warrant a Health Warning?.Global Change &Human Health 2, 64-75.

