
STATUS MANUSIA DALAM ANTROPOSEN¹

Rangga Kala Mahaswa²

INTISARI

Artikel ini akan membahas perdebatan dan status manusia dalam Antroposen. Antroposen secara populer dikenal sebagai bagian dari rentang skala waktu geologis ketika aktivitas manusia dianggap memiliki pengaruh secara global pada sistem geologi bumi. Akan tetapi, hanya Holosen yang masih dipertahankan secara formal hingga saat ini. Tesis Antroposen membawa pro dan kontra di antara peneliti geologi. Mereka yang mendukung Antroposen tetap bersikukuh bahwa Antroposen nyata dan perlu untuk diratifikasi. Sedangkan bagi mereka yang kontra justru menganggap, Antroposen hanya gairah spekulasi yang tidak dapat melepaskan diri dari sifat antroposentrisme. Terlepas dari perdebatan dan usaha ratifikasi Antroposen, artikel ini akan memberikan justifikasi ontologis bahwa manusia terlibat dan memiliki daya kausal atas konstelasi skala waktu geologi. Status manusia harus dilepaskan dari segala term antroposentrisme untuk dapat menjelaskan trajektori Antroposen yang bercirikan terra incognita, objek yang unik dan berpotensi secara kompleks dapat membentuk skala waktu geologi lain di masa depan. Selain geologi, Antroposen juga mulai mempengaruhi cara pandang ilmu non-geologi dalam melihat realitas.

Kata Kunci: Antroposen, Antroposentrisme, Geologi, Holosen, Manusia

Pendahuluan

Paul Crutzen (2000) memperkenalkan istilah Antroposen kepada dunia geologi.³ Antroposen menjadi sebuah tesis alternatif untuk membentangkan skala waktu geologi yang dianggap mampu merepresentasikan situasi planet bumi saat ini. Antroposen menempatkan manusia sebagai penanda waktu geologis di saat manusia telah memiliki andil terhadap perubahan bumi. Antroposen berpegang teguh pada kondisi bumi yang semakin fluktuatif dan sulit diprediksi yang artinya berbanding terbalik dengan Holosen. Faktanya, untuk meratifikasi Antroposen tidak semudah hanya memberikan hipotesis maupun tesis, tetapi juga dibutuhkan fakta empiris termasuk bukti-bukti geologis.

Saat ini, perdebatan diskursus Antroposen tidak hanya menjadi sebuah diskursus atau wacana ilmiah semata

melainkan juga menjadi semacam *buzzword*⁴ 'kata yang menohok', yang biasa digunakan oleh kalangan pemerhati lingkungan maupun pemegang kebijakan strategis tertentu. Tujuannya untuk menjustifikasi status maupun pengaruh manusia terhadap kondisi ekosistem bumi saat ini. Porsi itulah yang membawa popularitas Antroposen justru tidak lagi berkorelasi dengan tesis awal Antroposen dalam geologi.

Dibutuhkan usaha yang besar bagi ilmuwan yang mendukung Antroposen untuk membuktikan secara ilmiah kepada the *International Commission on Stratigraphy* (ICS) maupun the *International Union of Geological Sciences* (IUGS). Di bawah *Anthropocene Working Group* (AWG), Antroposen memiliki ruang untuk berkembang menjadi sebuah fakta dikedepan hari untuk diratifikasi oleh ICS, IUGS ataupun komunitas ilmiah lainnya.

Selain melalui lajur geologi, menjustifikasi Antroposen dapat dilakukan dengan lajur filsafati, dengan melemparkan beberapa pertanyaan mendasar sebagai berikut: (1) Apa itu Antroposen?; (2) Bagaimana status manusia di dalam Antroposen?; (3) Apakah Antroposen sama dengan Antroposentrisme?; (4) Bagaimana konsekuensi filosofis yang terjadi apabila Antroposen diratifikasi?

Skala Waktu Geologi

Secara umum, ahli geologi dan ilmuwan menggunakan *geological time scale* (skala waktu geologi) untuk merujuk atau menjelaskan suatu waktu dan hubungan antar peristiwa yang terjadi sepanjang sejarah Bumi. *International Commission on Stratigraphy* (ICS) adalah sub-organisasi di bawah *International Union of Geological Sciences* (IUGS) yang bertugas untuk meratifikasi stratigrafi dan geo-kronologi, salah satunya merumuskan batasan-batasan geologis pada skala waktu geologi. Waktu geologi bumi disusun dalam beberapa bagian unit menurut peristiwa global yang terjadi pada setiap periode. Setiap zaman umumnya memiliki peristiwa besar geologi atau paleontologi, seperti misalnya kepunahan massal yang dapat menjadi suatu bukti transisi suatu masa geologi.

Skala waktu geologi dibuat untuk menjelaskan rentang waktu geologi bumi dalam bentuk strata waktu geologi yang terbesar dimulai dari *eon* (kurun), *era* (masa), *period* (periode/zaman), *epoch* (kala), dan *stage/age* (tahun). Setiap strata memiliki lama kurun waktu yang berbeda-beda dan ditentukan oleh peristiwa yang melatarbelakangnya. Menurut GTS 2012,³ saat ini kita berada secara formal di kala Holosen. Kala Holosen secara bebas dapat diterjemahkan sebagai ‘hal yang sepenuhnya baru’, yang dimulai 11.650 tahun yang lalu dalam periode Kuartar (dimulai 2,588 juta tahun

yang lalu), dalam masa Kenozoikum (dimulai 66 juta tahun lalu) dari kurun atau *eon* Phanerozoik (awal mula kehidupan, dimulai 541 juta tahun lalu). Pembagian ini berdasarkan perubahan bumi di mana diukur dari seberapa lama dan besar peristiwa yang mengakibatkan perubahan geologi, klasifikasi dan identifikasi di atas menunjukkan bahwa strata (*eon*) tertinggi mempengaruhi skala waktu berikutnya (kala).

Secara formal, penentuan waktu geologi setidaknya diperlukan data stratigrafi melalui berbagai observasi khusus dengan cara melihat batas-batas rentang waktu yang menjelaskan suatu perubahan besar.⁶ Pembatasan sebuah unit waktu formal geologi membutuhkan adanya lokasi penanda global dari peristiwa di material stratigrafi seperti batu, sedimen atau glasial, yang dikenal dengan *Global Stratotype Section and Point* (GSSP), lalu ditambahkan bukti-bukti tambahan penanda stratigrafi lainnya. Alternatif selain penentuan GSSP, para ilmuwan dapat melakukan survei dari bukti stratigrafi untuk membentuk persetujuan waktu formal atau yang dikenal sebagai *Global Standar Stratigraphic Age* (GSSA). GSSP inilah yang dikenal sebagai golden spikes atau batas penanda waktu geologi “formal”.

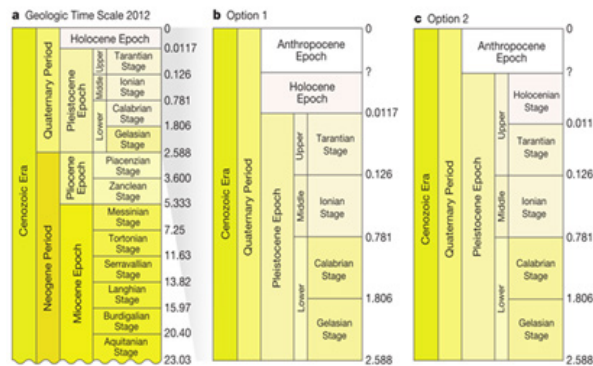
Para ahli geologi memiliki tantangan secara spasial untuk membaca suatu peristiwa yang telah ‘membatu’ sepersekitan juta atau ribuan tahun lalu setelah kejadian geologis. Skala waktu geologi ditentukan melalui metode radiometri dan rekaman kehidupan purba yang menjadi fosil di dalam lapisan batu. Itulah yang menjadi tantangan AWG untuk memberikan bukti-bukti geologis Antroposen, sedangkan kurun waktu peristiwa dunia Antroposen masih sangat baru (sekitar 11.650 tahun) dan masih terus berlangsung.

Tidak jauh berbeda dengan cara penentuan waktu geologis, Antroposen juga mengajukan alternatif waktu

dengan memberikan bukti-bukti geologis untuk mencari *golden spike*—paku emas. Pentingnya penanggalan GSSP adalah untuk memformalkan unit waktu yang meluas dari peristiwa masa lalu hingga saat ini sekaligus mencakup pandangan di masa depan secara eksplisit. Tantangan Antroposen ialah justifikasi waktu setelah kejadian dan dampak global yang secara signifikan muncul sebagai penanda peralihan waktu geologi.

Beberapa pendekatan telah diajukan untuk mendefinisikan kapan Antroposen

serta mempertimbangkan skala waktu terkini—abad XIX, dengan tiga basis utama yakni akhir glasiasi terakhir, kemunculan manusia yang bersamaan, dan kebangkitan peradaban.¹¹ Tantangan Gervais sebelum mencetuskan istilah Holosen ialah menghadapi pandangan dari kalangan teologis *cum* geolog. Mereka menempatkan manusia pada posisi puncak kehidupan di Bumi dan memisahkan *Homo sapiens* dari spesies lain daripada mencari pembuktian dan penilaian dasar fakta stratigrafi.¹²



Gambar 1. Perbandingan Skala Waktu Geologis (GTS 2012) dengan dua opsi alternatif untuk Antroposen (Lewis dan Maslin, 2015: 171). (a) GTS 2012, per skala juta tahun, sedangkan (b) menambahkan epos Antroposen setelah Holosen, atau (c) secara langsung mengikuti Pleistosen.

dimulai antara lain: berfokus pada dampak adanya api,⁷ pertanian sebelum Industrial,⁸ sosio-metabolisme,⁹ dan teknologi industrial.¹⁰ tetapi bukti-bukti tersebut belum cukup untuk penentuan tanggal secara sistematis terkait kapan, di mana dan adanya *golden spike*. Dengan demikian, diperlukan sistematisasi pencarian terkait penanda utama stratigrafi Antroposen sesuai kriteria GSSP dan menentukan tanggal GSSA.

Holosen

Holosen (*Holocene—entirely recent*) adalah istilah yang diberikan oleh Paul Gervais (1850), seorang paleontolog dan entomolog asal Perancis. Gervais melanjutkan tesis Charles Lyell (1830–1833) yang sebelumnya telah memperkenalkan

Holosen kemudian menjadi waktu formal skala waktu geologi (GTS; gambar 1). Rentang periode geologi Holosen sekitar 11.700 tahun terakhir ketika musim panas menjadi lebih panjang sehingga meninggalkan zaman es.¹³ Kepunahan Holosen meliputi punahnya megafauna sekaligus diikuti perubahan iklim pada akhir zaman es. Kala Holosen mengimplikasikan bahwa interglasial saat ini berbeda dengan interglasial Pleistosen. Perubahan kondisi bumi yang lebih ‘stabil’ menyebabkan *Homo sapiens* mampu membangun sistem pertanian dan menetap tinggal di suatu wilayah. Peradaban manusia pun dimulai. Holosen secara tidak langsung sudah menolak tesis Antroposen. Antroposen sudah tidak diperlukan mengingat manusia juga sudah

terkandung di dalam eksplanasi historis Holosen.

Faktanya, Komisi Stratigrafi Internasional (*International Commission on Stratigraphy*) pada Juli 2018¹⁴ justru meresmikan Meghalayan sebagai sub-divisi kala Holosen di dalam *International Chronostratigraphic Chart* atau skala resmi waktu geologi daripada meratifikasi status Antroposen. Meghalayan menambah deretan klasifikasi zaman baru dalam seri atau kala Holosen. Para ahli geologi menjelaskan bahwa saat ini manusia berada di eon Fenerozoikum, era Kenozoikum, periode Kuartar, dan seri Holosen–Meghalayan. Bukti Meghalayan terjadi sekitar 4.200 tahun lalu ketika saat itu terjadi kekeringan global yang menghancurkan seluruh peradaban di bumi. Awalnya mereka mengasumsikan bahwa Meghalayan berhenti di tahun 1950, tetapi kemudian merevisinya dalam tiga bagian sub-divisi (*age* atau tahun zaman) antar lain: Greenlandian (11.700–8.326 tahun lalu), Northgrippian (8.326–4.200 tahun lalu), Meghalayan (sejak 4.200 tahun lalu).

Menurut IUGS, cara ahli geologi membagi usia bumi ialah dengan melihat jejak kimia unik dalam suatu sampel batuan

yang berhubungan dengan jejak peristiwa iklim besar tertentu. Misalnya dimulai dari subdivisi pertama, Greenlandian dalam seri Holosen berarti ketika bumi mulai meninggalkan zaman es. Kemudian dilanjutkan Northgrippian saat Bumi mulai tiba-tiba mendingin, gletser di Kanada mencair dan mengalir sampai ke Atlantik Utara. Terakhir, Meghalayan di saat peradaban bersejarah di seluruh dunia mulai hancur. Termasuk hancurnya peradaban Mesir, Yunani, Mesopotamia, Lembah Indus, dan Lembah Sungai Yangtze. Penyebab utamanya adalah terjadinya kekeringan selama 200 tahun dengan kemungkinan pemicunya karena pergeseran lautan dan sirkulasi atmosfer.

Pemilihan nama Meghalayan diambil dari asal sampel batuan yang berasal dari Meghalaya, negara kecil di wilayah timur laut India. Ahli geologi menganalisis stalagmit yang ada di dasar Goa Mawmluh, mereka menemukan setiap lapisan stalagmit memiliki perbedaan tingkat isotop oksigen atau memiliki perbedaan jumlah neutron. Perubahan inilah lalu menandai melemahnya kondisi angin muson secara periodik dari waktu ke waktu. Terlepas dari Meghalayan, para peneliti Antroposen

Tabel 1. Perbandingan Antroposen dan Holosen

| | | | | |
|------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|
| Sekarang | | Anthroposen (1945–sekarang) | Meghalayan 2250 SM–sekarang; Sub-epos terakhir Holosen | Era Modern (1800–sekarang) |
| 1945 | Ledakan bom atom pertama | | | |
| 1800 | Revolusi Industri | | | |
| 1492 | Permulaan pertukaran Kolombus | | | |
| 1 M | Era Baru dimulai | Holosen (9700 SM–1945 M) | Northgrippian (6300 SM–2250 SM); Sub-epos tengah Holosen | Holosen (9700 SM–1945 M) |
| 2250 SM | Kekeringan global | | | |
| 6300 SM | Pendinginan global | | | |
| 9500 SM | Budidaya tanaman pertama | | | |
| 11.700 tahun yang lalu | | | | |
| | | | Greenlandian (9700 SM–6300 M); Sub-epos awal Holosen | |

justru melihat bahwa daripada sekadar membangun sub divisi baru, ICS dan IUGS sudah sewajarnya memberikan pertimbangan akan ratifikasi Antroposen. Mereka percaya bahwa penamaan itu masih terlalu dini terlebih korelasi perubahan iklim masa lalu belum tentu memberikan dampak secara global saat ini. Antroposen lalu memberikan tesis bahwa dampak nyata dan dramatis justru disebabkan adanya pengaruh manusia terhadap bumi.

Antroposen

Antroposen secara etimologis berasal dari bahasa Yunani Antik dari kata *antropos* (ἄνθρωπος) yang berarti manusia dan *sen* dari *kainos* (καίνος) yang berarti ‘baru’ atau ‘terkini’. Popularitas Antroposen berkembang sangat pesat hampir satu dekade terakhir di kalangan akademisi lintas disiplin keilmuan. Tidak hanya sekadar sebagai kata pemanis dan terkesan ilmiah saja, Antroposen digarap secara serius dalam bentuk luaran artikel ilmiah jurnal. Tiga jurnal ilmiah yang sampai sekarang berkuat dalam diskursus Antroposen antara lain: *The Anthropocene*, *The Anthropocene Review*, dan *Elementa*. Uniknya, ketiganya lahir secara bersamaan di tahun 2013

yang berfokus pada aspek sejarah, keluasan bahasan, isu-isu populer sampai debat ilmiah Antroposen.

Posisi manusia dalam pertimbangan skala waktu geologi pernah memiliki sejarah yang panjang.¹⁵ Buffon (1778) mempublikasi temuannya bahwa manusia melukiskan sejarah bumi dalam kaitannya dengan proses penciptaan selama 7 hari.¹⁶ Pada abad XIX, intervensi teologis memasuki kawasan geologi. Thomas Jenkyn (1854) seorang ahli geologi *cum* teolog secara eksplisit menjelaskan bahwa unit waktu geologi dapat dibuktikan pada serangkaian bukti geologi yang terhampar, berdasarkan rekam jejak fosil yang ada karena dominasi manusia (pasca-Pleistosen) atau dikenal Antropozoik.

All the recent rocks, called in our last lesson Post-Pleistocene, might have been called Anthropozoic, that is, human-life rocks. (Jenkyn TW, 1854: 312–316)

Di Italia, ahli geologi sekaligus pendeta, Antonio Stoppani (1873) menekankan bahwa Antropozoik sebagai era di mana manusia hidup. Sementara di Amerika, James Dwight Dana (1863) memopulerkan istilah “Age of Mind and Era

Tabel 2. Linimasa Antroposen¹⁷

| Waktu (±) | Peristiwa |
|-----------------------------------|---|
| 2.580.000 tahun yang lalu | Jejak pertama manusia, <i>Homo habilis</i> . Pengaruhnya diperkirakan mengubah lingkungan alam pertama kali. Rujukan ini berdasarkan tesis <i>Palaeoanthropocene</i> (Foley et al., 2013). |
| Sekitar 2.000.000 tahun yang lalu | <i>Homo erectus</i> . Muncul ketika perubahan iklim global dan membuat Afrika menjadi lingkungan yang terbuka, kering, dan layak untuk dihuni. |
| 100.000 tahun yang lalu | <i>Homo sapiens</i> meninggalkan Afrika pada akhir Pleistosen karena adanya perubahan demografis dan kebudayaan dari Holosen. Mereka menyebar menuju Eurasia dan Australia (Groucutt et al., 2015). |
| 72.000 tahun yang lalu | Erupsi dahsyat di Toba, Sumatra, Indonesia. Salah satu erupsi vulkanik terbesar di Bumi yang menyebabkan perubahan iklim dunia. |
| 50.000 tahun yang lalu | Kepunahan hewan-hewan purba. Salah satu penyebabnya yakni perburuan besar-besaran oleh manusia. (Sandom, 2014). |
| 40.000 tahun yang lalu | Lukisan gua pertama ditemukan di Sulawesi, Indonesia. Lukisan tertua dari tangan manusia (Aubert, 2014). |

| Waktu (\pm) | Peristiwa |
|---|---|
| 40.000 tahun yang lalu | Kepunahan <i>Neanderthal</i> . Selama kepunahan itu terjadi, manusia modern (<i>Homo sapiens</i>) mulai muncul di Eurasia (Higham, 2014). |
| 11.700 tahun yang lalu | Dimulainya Holosen, geolog menggambarkan kondisi taman surgawi, di mana iklim global stabil. Kestabilannya membawa dampak pada perkembangan peradaban manusia. |
| 11.000 tahun yang lalu | Masa bercocok tanam dimulai yang mempengaruhi ekosistem, biodiversitas, dan siklus alam. |
| 11.000 tahun yang lalu | Domestikasi hewan ternak mulai muncul. |
| 9.500 tahun yang lalu | Pemukiman terbesar Neolitik pertama di Anatolia, Turki. |
| 8.000 tahun yang lalu | Pertanian ekstensif yang menimbulkan perubahan ekosistem. Hal ini dikarenakan adanya pengawahatan atau deforestasi yang terjadi hampir di seluruh Eropa dan Asia. (Ruddiman, 2003). |
| 6.500 tahun yang lalu | Produksi beras skala besar yang mengubah lingkungan serta menyebabkan peningkatan gas metana. |
| 3.500 tahun yang lalu | Penemuan teknologi roda pertama di Mesopotamia. Roda yang dibuat menggunakan kayu yang kukuh. |
| 2.000 tahun yang lalu | Intervensi manusia terhadap tanah. Tanah antropogenik ini mengandung dan meninggalkan fosfor selama proses pemupukan. |
| Dari 1.628 tahun yang lalu hingga tahun 1.257 | Erupsi-erupsi vulkanik dari lima tempat berbeda yang menyebabkan perubahan iklim, peradaban manusia, dan struktur geologi. Lima erupsi terbesar terjadi di Minoan (Santorini, Yunani), Taupo (Selandia Baru), Ilopango (El Salvador), Changbaishan (Korea utara dan Cina) dan Gunung Samalas (Lombok, Indonesia). |
| Tahun 1439 | Awal mula revolusi percetakan mekanis oleh Johannes Gutenberg yang mengawali salah satu periode modern. |
| Tahun 1492–1800 | Kolonialisasi membawa persilangan global. Mulai dari tanaman, hewan bahkan wabah penyakit. |
| Tahun 1543–1687 | Revolusi Ilmiah yang membawa perubahan besar pada peradaban manusia. |
| Tahun 1678 | Batu-bara menjadi sumber energi utama. Batu-bara juga menjadi penyumbang energi terbesar bagi adanya revolusi industri. |
| Tahun 1712 | Thomas Newcomen membuat mesin uap komersial pertama yang digunakan untuk memompa air. |
| Tahun 1760 | Revolusi industri: penggunaan besar-besaran batu bara, minyak, dan gas yang menyebabkan transformasi proses manufaktur dari manual ke mekanis. |
| Tahun 1784 | Pembaruan mesin uap yang kemudian digunakan untuk lokomotif. Antroposen dapat diprediksi muncul akhir abad XVIII ketika mulai meningkatnya konsentrasi CO ₂ dan metana secara global. |
| Tahun 1804 | Populasi manusia di dunia mencapai 1 Miliar. |
| Tahun 1815 | Erupsi Tambora, Sumbawa, Indonesia yang menyebabkan hilangnya musim panas selama setahun (1816) dan disrupsi di Eurasia. |
| Tahun 1822 | Michael Faraday membuat kreasi motor elektrik pertama. |
| Tahun 1837 | William Cook dan Charles Wheatstone membangun sistem telegram pertama yang dapat digunakan secara komersial. |
| Tahun 1859 | Pengeboran minyak bumi pertama kali di Pennsylvania, Amerika. |
| Tahun 1909 | Proses Haber–Bosch menghasilkan nitrogen artifisial atau amonia. Nitrogen menjadi salah satu hal paling esensial dalam proses pembuatan pupuk buatan. Pada titik ini, terjadi intensifikasi besar-besaran pada bidang agrikultur. |
| Tahun 1913 | Industri kendaraan bermotor secara komersial oleh Ford. |
| Tahun 1914–1918 | Terjadi Perang Dunia I. |

| Waktu (\pm) | Peristiwa |
|-----------------|---|
| Tahun 1920 | Penemuan cfc (Chlorofluorocarbons) pada penggunaan aerosol dan refrigerator oleh kimiawan Amerika, Thomas Midgely. Saat ini, penggunaan cfc dilarang keras karena menyebabkan perluasan lubang ozon di Antartika. |
| Tahun 1939–1945 | Terjadi Perang Dunia II. |
| Tahun 1945 | Era Atomik dimulai sesaat setelah ilmuwan Amerika melakukan uji coba nuklir pertama pada Senin, 16 Juli 1945. Hingga saat ini, material radioaktifnya masih tersisa pada lapisan struktur tanah (Zalasiewicz et al., 2015). |
| Tahun 1950 | <i>The Great Acceleration</i> menjadi salah satu trajektori terbesar dari Antroposen. |
| Tahun 1963 | Perjanjian uji-coba Nuklir oleh Amerika Serikat, Inggris, dan Uni Soviet. |
| Tahun 2000 | Paul Crutzen dan Eugene Stoermer menyebutkan bahwa Bumi telah memasuki Antroposen. |
| Tahun 2011 | Populasi manusia mencapai 7 Milliar. |
| Tahun 2014 | Meningkatnya konsentrasi gas Karbon dioksida di lapisan atmosfer yang mencapai 402.9 ppm (climate.gov, 2017). |

of Mind” sebagai waktu geologis termuda. Walaupun kemudian istilah yang digunakan pada saat itu adalah Holosen. Ahli geologi Rusia Aleksei Pavlov (1922) memberikan tesis Antropogenik atau ‘Antroposen’ dan istilah itu diperkuat oleh ahli geokimia Ukraina, Vladimir Vernadsky (1945) memaparkan kombinasi biosfer dengan kognisi manusia—*Noosfer* (Yunani: pikiran) yang mendasari gerak geologis. Puncaknya ketika Paul Crutzen (2000) memopulerkan secara ilmiah istilah Antroposen dengan hipotesis utama bahwa kondisi bumi saat ini jauh lebih tidak stabil dan tidak lagi dapat diprediksi atau *terra incognita*.

Berdasarkan lini masa Antroposen di atas, dapat dijelaskan bagaimana manusia memiliki pengaruh terhadap sistem geologi Bumi. Menurut Jan Zalasiewicz selaku koordinator *Antropocene Working Group* (AWG) kesulitan merumuskan Antroposen bukan karena kurangnya data, tetapi karena terlalu banyaknya bukti-bukti sebagai dasar kandidat terkuat Antroposen. Tantangan dari Antroposen bagi AWG adalah ketidakpastian hasil dan minimnya dana penelitian untuk mengeksplorasi berbagai kandidat *golden spike*. Kendala lain dari komisi stratigrafi sering berbenturan dengan kontroversi pro dan kontra. Ada yang mendukung, begitu pula ada yang menolak karena dianggap

terlalu terburu-buru dan spekulatif. Skala waktu geologis sudah sewajarnya bersifat stabil dan permanen dan tidak dapat diubah-ubah setiap tahunnya, namun tesis Antroposen sebaliknya. Ragam interpretasi Antroposen juga menjadi kendala tersendiri, baik dari sudut pandang geologi maupun non-geologi yang mulai menyetir bagaimana Antroposen itu didefinisikan.

Menurut penulis, terdapat beberapa tesis yang dapat dijadikan kandidat kuat sebagai bukti Antroposen antara lain: (1) Intervensi manusia awal, (2) revolusi industri, dan (3) *The Great Acceleration*. Ketiga tesis ini memiliki kelemahan dan kekurangan masing-masing sebagai bukti-bukti adanya Antroposen. Pertama, penulis mengistilahkan ‘intervensi manusia awal’ yang terbagi pada fase: (a) penemuan api; (b) kemunculan teknik, berburu, dan meramu; (c) domestikasi hewan dan tanaman; (d) semangat eksplorasi dunia baru. Kedua, revolusi industri memberikan dampak pada percepatan penggunaan bahan bakar fosil yang disertai dengan perubahan sosial manusia secara progresif. Ketiga, sejak 1950-an, perubahan global secara masif terjadi yang diistilahkan *The Great Acceleration*.

Tesis pertama, mengandaikan bahwa secara bersamaan intervensi manusia mulai

masuk. Manusia awalnya menemukan api, kemudian berusaha untuk menjelajah, ditemukanlah fosil arang. Kepunahan Megafauna muncul secara bersamaan. Bukti lain yakni peningkatan metana dan CO_2 terutama sejak penanaman padi dan perluasan populasi hewan kandang. Pertukaran global membawa akibat dan dampak yang cukup besar bagi perubahan sistem bumi dan terjadinya homogenisasi geologis. Tetapi, semua bukti pada tesis pertama tidak dapat diterima karena banyaknya kejadian-kejadian 'lokal' dan kurang presisi untuk menjadikan fenomena global Antroposen.

Tesis kedua, revolusi industri memberikan banyak perubahan secara signifikan terhadap produksi bahan bakar fosil yang menghasilkan peningkatan emisi gas. Revolusi industri juga mempengaruhi perubahan sedimentasi pada tanah dan danau, peningkatan polusi air, tanah dan udara, dan bahkan kepunahan sebagian spesies. Meskipun demikian, revolusi industri masih sulit untuk dijadikan dasar penandaan *golden spike* Antroposen. Beberapa buktinya ini menjadi lemah karena revolusi industri muncul antara 1760 yang diawali dengan peristiwa lokal di sekitar Eropa yang kemudian menyebar ke Amerika Utara dan ke seluruh dunia selang beberapa dekade kemudian.

Tesis terakhir, ditandai adanya fenomena 'percepatan besar' atau *The Great Acceleration* sejak 1950an. Peristiwa ini ditandai pasca perang dunia kedua ketika ekspansi manusia semakin besar, dan mendasari perubahan aspek kehidupan termasuk peningkatan populasi manusia. Pengembangan senyawa-senyawa anorganik termasuk plastik dan uji coba nuklir menjadikan momen ini sebagai kandidat kuat penanda horizon peristiwa global. Banyak ahli geologi Antroposen lalu meyakini bahwa titik balik percepatan besar ini akan memberikan bukti *golden spike*, 'paku emas'

yang menancap secara kuat dalam pembuktian geologi Antroposen. Bahkan, dampak dari percepatan besar masih sangat terasa hingga saat ini.

Penafsiran Antroposen nyatanya tidak hanya diminati oleh ilmu geologi saja melainkan juga beberapa ilmu non-geologi yang terlibat dalam riset. Ketertarikan riset-riset ilmiah tentang Antroposen justru diminati dan dikembangkan oleh beberapa disiplin ilmu non-geologi. Antroposen tidak hanya dipandang sebagai fenomena geologi semata, tetapi juga dari beberapa sudut pandang. Adapun beberapa pendekatan Antroposen¹⁸ yang dimungkinkan untuk digunakan dalam rangka memastikan keabsahan tesis Antroposen antara lain secara: geologi (bukti stratigrafi), biologi (perubahan antropogenik di biosfer), sosial (perpaduan proses sosial, masyarakat, dan sejarah), dan budaya (pemahaman kreatif, reaksi spekulatif dan representasi dari geologi, biologi, dan sosial Antroposen secara kultural).

Antroposentrisme

Selanjutnya, beberapa argumen kontra atas Antroposen tertuju terhadap penyertaan istilah Antropos (manusia) di dalam sebuah 'wacana' skala waktu geologi. Geologi secara umum merupakan ilmu yang mempelajari material bumi secara menyeluruh, dari asal mula, struktur, dinamika, dan fisik material bumi. Antroposen lalu menjadi rancu, ambigu bahkan semakin spekulatif, dan mulai terlepas dari lajur formal geologi. Alasan inilah yang menjadikan Antroposen sampai saat ini sulit diratifikasi. Alasan lain yang menyertainya sebab dianggap sebagai representasi dari arogansi manusia. Ilmu geologi menempatkan kembali posisi manusia sebagai agen yang tertinggi, penguasa yang mampu mengontrol segalanya. Pada puncaknya, Antroposen dianggap tidak lebih baik dari pandangan Antroposentrisme yang menekankan

manusia sebagai pusat segalanya. Lantas, apakah benar bahwa Antroposen dapat diidentikkan dengan Antroposentrisme?

Istilah Antroposentrisme tentunya berbeda dengan Antroposen.¹⁹ Secara singkat, Antroposentrisme adalah paham yang memusatkan manusia sebagai kenyataan tertinggi daripada yang lain atau sudut pandang kenyataan yang berpangkal karena adanya manusia secara eksklusif. Karena adanya manusia, realitas itu mengada.²⁰ Antroposen berpijak pada eksplanasi teleologis, pusat manusia sebagai segalanya dijelaskan baik secara deskriptif (struktur) dan normatif (nilai). Antroposentrisme lahir di tengah-tengah semangat masyarakat modern. Supremasi manusia atau humanosentrisme menjadi alasan rasional untuk melepaskan diri dari takhayul dan hal-hal yang mengikat kebebasan manusia dalam bertindak dan berpikir. Faktanya, justru penganut Antroposentrisme tidak terlepas dari institusi keagamaan tertentu dan humanisme yang membalik manusia pada posisi tertinggi di alam semesta, sebagai makhluk yang paling cerdas dan mampu berpikir.

Antroposentrisme terbagi menjadi tiga bagian antara lain: Kosmik (manusia pusat semesta), Aksiologi (kepentingan manusia di atas segalanya, termasuk nilai), dan Epistemik (perspektif manusia tidak bisa dihindari). Alam memiliki peran secara instrumental sekaligus bermakna terhadap manusia sejauh ada nilai kegunaan. Dogma-dogma Antroposentrisme juga memunculkan masalah lain, yaitu kecemasan eksistensial. Kecemasan eksistensial manusia berpangkal di rasa takut akan musnahnya ras manusia.²¹ Tidak peduli dengan spesies lain, manusia harus dapat bertahan dengan cara mengorbankan apapun di sekitarnya. Di bidang filsafat dan etika lingkungan 'ekosentrisme', Antroposentrisme sering dituduh

sebagai akar masalah kerusakan bumi. Pada akhirnya, Antroposentrisme maupun ekosentrisme nyatanya sama-sama ingin mengobati rasa cemas yang melanda eksistensi manusia akan kepunahannya.

Sejarah Antroposentrisme dalam dunia ilmiah sedikit demi sedikit mulai ditinggalkan pasca zaman pencerahan. Transisi itu dimulai ketika manusia tidak lagi dianggap sebagai pusat dari segalanya. Beberapa pergeseran paradigma di mulai saat kemunculan model heliosentris, teori evolusi Darwinian, dan puncaknya biosentrisme. Antroposentrisme adalah komitmen ontologi dan keyakinan epistemologi yang meninggikan posisi manusia di atas segala-galanya. Sejalan dengan hal itu, Zalasiewicz tidak terlalu mempermasalahkan kritik atas geologi Antroposen yang melibatkan term manusia di dalam geologi. Bahkan Zalasiewicz membebaskan interpretator Antroposen membaca dari berbagai sudut pandang. Oleh karena itu, kemudian menginspirasi gagasan alternatif selain Antroposen, sebut saja *Capitalocene* (Malm, 2016; Moore, 2017), *Chthulucene* (Haraway, 2015), *Anglocene* (Bonneuil dan Fressoz, 2016) dan *Oliganthropocene* (Swyngedouw, 2015).

Bagi Zalasiewicz, sudah sewajarnya bahwa AWG bekerja secara saintifik dan birokratis dari pada hanya sekedar mempersoalkan istilah Antroposen. Beserta tim AWG, dirinya tetap bersikukuh bahwa yang terpenting adalah memberikan bukti Antroposen secara ilmiah, yang bisa saja dilihat dari perubahan iklim, polusi bahan kimia dan plastik, perubahan biologis, dan kepunahan spesies. Kontribusi penting Zalasiewicz yaitu memperkenalkan istilah teknofosil.²² Apabila non-fosil manusia hanya meninggalkan jejak dan material fosil pada lapisan tanah, fosil artefak manusia sebaliknya, berbentuk sesuatu yang berbeda, aneh, dan tidak ada pada alam sebelumnya

(misal, fosil plastik). Tidak hanya meninggalkan fosil di lapisan tanah, manusia sangat mampu meninggalkan jejak di luar angkasa. Zalasiewicz menyadari pengembangan nomenklatur teknofosil menjadi sangat penting melalui klasifikasi teknostratigrafi.²³ Hal itu diperlukan untuk meninjau ulang dinamika Antroposen di masa depan, yang berarti memungkinkan adanya teknosfer²⁴ sebagai bagian esensial di sistem Bumi.

Jeremy Devies (2016) memperkuat pandangan AWG, bahwa Antroposen geologi merupakan bukan sebuah konsep antroposentris, atau konsep yang memisahkan manusia dari bagian alam lainnya. Nama Antroposen diambil guna menggambarkan aspek paling khas dari adanya zaman baru, bukan hanya sekedar melirik satu esensi tunggal saja. Devies memiliki komitmen ontologis²⁵ bahwa tidak dapat secara eksplisit bahwa manusia sebagai spesies telah bertindak serempak dan secara kolektif bertanggung jawab dengan keadaan saat ini. Itu artinya, manusia bukan pusat kontrol atas dunia fisik.

Klaim untuk tetap mempertahankan antroposentrisme di Antroposen hanya sejauh bagaimana kemudian manusia tetap dapat mengandaikan adanya yang bukan manusia. Antroposentrisme lemah (*weak anthropocentrism*) menjadi salah satu kemungkinan yang lebih dekat terhadap Antroposen.²⁶ Klaim itu dapat memiliki dimensi normatif, dan umumnya digunakan sebagai klaim ekologis. Contoh sederhananya, apabila antroposentrisme diandaikan bahwa manusia ialah sumber kerusakan, maka Antroposen hadir untuk menjelaskan dan menyadarkan keterputusan hubungan antara manusia dan yang bukan manusia. Kritik masih dimungkinkan terbuka atas klaim dan contoh sebelumnya, yang terpenting ialah bagaimana menjelaskan Antroposen yang tidak terlepas dari manusia tanpa harus menjadi Antroposentrisme.

Status Manusia

Asumsi Antroposen cenderung menjelaskan bagaimana aktivitas manusia (antropogenik) memiliki pengaruh atas perubahan di ranah geologi. Status manusia di Antroposen lalu direduksi sebagai objek atau material untuk menjelaskan pengukuran basis data geologi. Manusia bukan lagi subjek melainkan objek geologi, yang berarti aspek kemanusiaan harus ditanggalkan terlebih dahulu. Eksplorasi Antroposen dapat dijustifikasi sebagaimana ilmu sosiologi bekerja, sekalipun di dalamnya ada manusia tidak berarti menghilangkan fakta-fakta objektif. Manusia juga tidak dilihat hanya sebagai satu spesies melainkan lebih pada kolektivitas manusia yang berguna untuk menjelaskan sejauh mana daya kausalnya terhadap bumi.

Objektivitas manusia dapat kita ketahui melalui artefak-artefak yang ditinggalkan oleh manusia, atau yang dikenal sebagai teknofosil. Sejalan dengan Zalasiewicz, kemudian teknostratigrafi menandai secara geologis bagaimana perkembangan dan diversifikasi teknofosil bekerja. Status manusia di dalam Antroposen akan muncul jika diandaikan bahwa manusia memiliki daya kausal sebagaimana objek geologi lainnya. Daya kausal artinya manusia memiliki kekuatan untuk mengubah, menciptakan, dan mengontrol sesuatu sejauh kemampuannya. Secara umum, kita dapat menjelaskan posisi manusia bekerja bukan ketika aktivitas antropogenik itu bekerja, tetapi setelah terjadinya pertukaran aktivitas antropogenik. Pertanyaan lanjutan kemudian muncul, Apakah manusia benar-benar sebagai penyebab pertama Antroposen? Tanpa manusia mungkinkah Antroposen itu ada?

Penulis kemudian membuat beberapa asumsi dan hipotesis untuk menjelaskan status manusia di dalam Antroposen dapat diterima, antara lain:

- 1 Pertama, kita harus memisahkan antara fakta dan nilai. Menjadi fakta bahwa sepanjang sejarah manusia, tidak semua manusia terlibat dalam aktivitas tertentu yang berkaitan dengan aktivitas antropogenik. Bagaimana kita dapat menyimpulkan bahwa apa yang dilakukan oleh masyarakat Eropa pada era revolusi industri sama dengan tindakan orang-orang suku pedalaman?
 - 2 Kedua, kesadaran kita akan Antroposen justru muncul tidak pada saat itu, sebut saja penggunaan bahan bakar fosil setelah era revolusi industri. Bagaimana jika tindakan yang mereka lakukan tidak dilakukan secara sadar akan dampak yang terjadi kemudian? Kesadaran itu muncul justru ketika istilah pemanasan global atau perubahan iklim muncul beberapa dekade terakhir. Itu artinya, daya kausalitas manusia pada abad XIX masih berlanjut hingga abad XXI, sekalipun manusia di abad XIX sudah tidak mengada. Tetapi, apakah manusia di abad XIX masih bisa mengontrol apa yang telah mereka lakukan saat itu. Faktanya, mereka tidak mengendalikan apa pun selain hanya menggunakan bahan bakar fosil untuk memenuhi kepentingan tertentu.
 - 3 Ketiga, penulis memiliki keyakinan ontologis, bahwa apa yang manusia lakukan pada saat itu, katakanlah mereka memproduksi emisi gas karbon tidak dapat terlepas dari faktor-faktor non-manusia lainnya. Dengan demikian, Antroposentrisme akan gugur dengan sendirinya. Hal ini mengu-
 4 terbitkan tesis Antroposen untuk tidak terjebak hanya semata-mata karena tanggung jawab lingkungan lantas menyalahkan posisi manusia. Antroposen harus konsisten pada lajur geologi.
 5 Keempat, bukti Antroposen saat ini, dapat dijelaskan dengan cara merujuk pada waktu kejadiannya di masa lalu. Fakta geologi berbeda dengan fakta sosial. Lagi pula, pembuktian Antroposen akan selalu merujuk pada GSSA dan GSSP, yang melalui pengujian geologi secara ketat dan ilmiah.
 Terakhir, Antroposen menempatkan bahwa bumi sebagai entitas yang tidak lagi stabil apalagi dapat diprediksi (*terra incognita*), itu artinya manusia tidak dapat mengklaim peran dominasinya secara eksklusif. Manusia hanya sebagai bagian dari agen geologi yang muncul secara masif dan memberikan pengaruh sedikit banyak terhadap bumi. Manusia hampir mirip seperti Dinosaurius di era Mesozoikum. Populasi 7,6 miliar manusia saat ini pun dapat musnah kapan saja, bagai Dinosaurius yang dijatuhi asteroid raksasa. Artinya, tugas geologi Antroposen hanya cukup menjelaskan bukti-bukti bahwa saat ini bukan lagi kala Holosen.
- Terinspirasi dari gagasan Roy Bhaskar²⁷ dan Graham Harman²⁸, penulis kemudian menegaskan kembali bahwa Antroposen memiliki dimensi filosofis yang berbeda dengan Antroposentrisme. Antroposen secara jelas menyoroti kerapuhan manusia sebagai spesies daripada supremasi kekuasaan manusia. Antroposen memaksa kita untuk melihat fakta bahwa sekalipun manusia terlibat sebagai bagian dari unsur penciptaan suatu entitas tidak berarti bahwa entitas tersebut tidak memiliki realitas otonom selain dari manusia. Perubahan

iklim Antroposen contohnya, dihasilkan oleh manusia dan menjadi sangat misterius bagi manusia, termasuk usaha keras mitigasi manusia atas dampak dari perubahan iklim.

Manusia di Antroposen hanya sebagai objek geologi dan tidak terarah sebagai subjek kemanusiaan. Sebagai objek, manusia tidak dapat sepenuhnya dapat disamaratakan dengan objek lainnya, tetapi setiap objek memiliki tingkat otonominya masing-masing dan tidak dapat direduksi.²⁹ Setiap objek memiliki kemampuannya untuk mengeksplorasi kemampuan pada dirinya sekaligus bersifat unik. Objek geologi itu artinya selalu terikat oleh horizon ruang dan waktu secara spesifik. Objek-objek yang ada di sekitar manusia tidak dapat sepenuhnya dikuasai oleh manusia termasuk objek yang dibuat oleh manusia.

Secara ontologis, manusia di dalam geologi Antroposen sama seperti material maupun benda lainnya yang memiliki daya kausal yang berbeda-beda. Manusia telah memiliki struktur sosial yang telah direproduksi dan ditransformasikan secara terus menerus. Strukturasi Antroposen berjalan secara berkelindan antara agen dan struktur. Manusia memiliki dimensi kausal riil melalui intensitas nalar. Nalar atau alasan sebagai agen yang bertindak otonom dan unik. Dimensi intransitif Antroposen terletak pada stratifikasi dunia ke dalam tingkatan-tingkatan skala 'waktu geologi' yang berbeda. Artinya, ontologi geologi adalah seluruh dinamika yang terjadi di bumi, termasuk tingkatan waktu geologi bekerja. Sebagaimana entitas natural, Antroposen muncul melalui mekanisme generatif dan tendensi, kemudian terberi di dalam skala waktu geologi.

Sedangkan secara epistemologis geologi Antroposen adalah proses yang masih berlanjut dan belum final. Hal itu karena didasari pencarian geologi Antroposen

pada apa yang disebut *golden spike*. Dimensi transitif Antroposen diperoleh melalui reproduksi pengetahuan baik secara ilmiah maupun sosial. Reproduksi pengetahuan ini menempatkan posisi eksplanasi dari pada sekedar prediksi masa depan Antroposen. Sehingga secara praktik metodologi geologi Antroposen ialah melalui riset empiris (*a posteriori*) yang menempatkan proses penalaran retroduksi. Berbagai kemungkinan eksperimen digunakan untuk membangun postulat entitas waktu geologi (GSSP) dan perkiraan waktu (GSSA).

Penandaan skala waktu geologi Antroposen nyatanya tidak berbeda jauh dengan skala waktu geologi lainnya termasuk Holosen. Intinya adalah bagaimana menjelaskan keadaan bumi saat ini secara geologis dan memberikan penegasan kapan tanda transisi waktu geologi. Karena Antroposen melibatkan kata manusia di dalamnya, menyebabkan Antroposen itu sendiri bermasalah. Antroposen dianggap sebagai bentuk ambiguitas dan spekulasi geologi serta mengganggu jalannya ilmu geologi. Wajar saja jika ICS dan IUGS tidak meratifikasi Antroposen. Ratifikasi geologi Antroposen pada akhirnya berjalan melalui lajur birokrasi AWG untuk meyakinkan ICS dan IUGS.

Penutup: Setelah Antroposen

Apa yang terjadi apabila Antroposen secara formal diakui dan dijadikan skala waktu resmi geologi lalu menggantikan Holosen? Penulis percaya bahwa Antroposen akan dijadikan alat bagi para aktivis lingkungan maupun politik lingkungan untuk mengambil suatu kebijakan ekologi yang strategis. Mungkin saja ekosentrisme akan menyalahkan Antroposen. Hal itu terjadi karena tidak adanya pembedaan terlebih dulu di mana posisi Antroposen, Antroposentris, dan Antroposentrisme. Peluang terbukanya kata 'manusia atau sadisnya kemanusiaan'

di sebelah Antroposen menjadi sangat mungkin sebagai alasan justifikasi kepentingan atau agenda kapital tertentu. Para ahli geologi Antroposen sudah selayaknya mengantisipasi hal serupa, agar istilah Antroposen tidak disalahgunakan sebagaimana arti dari pembangunan berkelanjutan. Berkenlanjutan untuk apa dan siapakah?

Saat ini, bagaimana tidak elok para akademisi kita yang senang sekali *dinabobokan* dengan istilah berkelanjutan, keseimbangan, pembangunan, atau bahkan term ‘kembali ke alam’. Apanya yang mau kembali? Kapan kita pernah seimbang dengan alam? Sama seperti kemampuan bunglon, yang mampu menyamar—mimikri; berkamufase dengan menyeret kata Antroposen untuk sekedar mencapai apa yang mereka tuju, terutama kapitalisasi skor publikasi maupun hibah penelitian ‘kembali ke alam’. Antroposen tidak boleh hanya sekedar obat penawar rasa cemas akan eksistensi manusia. Kita ingat bahwa sepanjang sejarah, bumi telah mengalami kepunahan massal sebanyak lima kali, mungkin saja, Antroposen sebagai bentuk kepunahan berikutnya. Kepunahan keenam. Pada akhirnya, mendiskusikan ‘grey areas’ politik geologi sangat lebih menarik daripada diskursus manusia di Antroposen atau Holosen³⁰.

CATATAN AKHIR

- 1 Tulisan ini salah satu dari kuliah seri di zenocentre.org yang berjudul “Ontological justification of the Anthropocene Epoch” (3 Februari 2019). Saya ucapakan terima kasih kepada Dr. Adam Bobbette (Peneliti UNSW) atas diskusi dan peninjauan artikel ini.
- 2 Mahasiswa magister Ilmu Filsafat Universitas Gadjah Mada 2019.

- 3 Lih. P J Crutzen dan E F Stoermer, “The Anthropocene”, dalam *Global Change Newsletter* 41, hal. 17–18.
- 4 Lih. Joseph Stromberg, “Anthropocene has become an environmental buzzword”, *Smithsonianmag*, Januari 2013, [Online] dari <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/what-is-the-anthropocene-and-are-we-in-it-164801414/> [Diakses pada 1 Maret 2019]
- 5 Lih. F M Gradstein, J G Ogg, M D Schmitz, dan G M Ogg, *The Geologic Time Scale 2012*, (New York: Elsevier 2012), hal. 1–29.
- 6 Lih. P J Crutzen dan E F Stoermer, Op. Cit., hal.18.
- 7 Lih. Andrew Glikson, “Fire and human evolution: the deep-time blueprints of the Anthropocene”, dalam *Anthropocene* 3, 2013, hal. 89–92.
- 8 Lih. William F. Ruddiman, “The Anthropocene”, dalam *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* 41, 2013, hal. 45–68. Bdk. S F Foley, dkk, “*The Palaeoanthropocene—the beginnings of anthropogenic environmental change*”, dalam *Anthropocene* 3 2013, hal. 83–88. Bdk. M Balter, “Archaeologists say the ‘Anthropocene’ is here—but it began long ago”, dalam *Science* 340, 2013, hal. 261–262.
- 9 Lih. M Fischer-Kowalski, F Krausmann, and I Pallua, “A sociometabolic reading of the Anthropocene: modes of subsistence, population size and human impact on Earth”, dalam *Anthropocene Rev.* 1, 2012, hal. 8–33.
- 10 Lih. W Steffen, J Grinevald, P Crutzen, dan J McNeill, “The Anthropocene: conceptual and historical perspectives”, dalam *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 369, 2011, hal. 842–867. Bdk. J Zalasiewicz, dkk., “Stratigraphy of the Anthropocene”, dalam *Phil. Trans. R.*

- Soc. Lond. A 369, 2011, hal. 1036–1055. Bdk. C N Waters, J Zalasiewicz, M Williams, M A Ellis, dan A M Snelling, “A stratigraphical basis for the Anthropocene?,” dalam *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.* 395, 2014, hal. 1–21.
- 11 Lih. R V Davis, “Inventing the present: historical roots of the Anthropocene,” dalam *Earth Sci. Hist.* 30, 2011, hal. 63–84.
- 12 Lih. Simon L Lewis dan M A Maslin, “Defining the Anthropocene,” dalam *Nature* 519 (7542), 12 Maret 2015, hal. 171–180.
- 13 Lih. Dianne Dumanoski, *The End of the Long Summer: Why We Must Remake Our Civilization to Survive on a Volatile Earth*, (New York: Three Rivers Press, 2009). Bdk. Brian Fagan, *The Long Summer: How Climate Changed Civilization*, (Cambridge: Basic Books, 2004).
- 14 Lih. Jonathan Amos, “Welcome to the Meghalayan Age—a new phase in history” *BBC Science Correspondent*, 18 Juli 2018, [Online] dari <https://www.bbc.com/news/science-environment-44868527> [Diakses pada 2 Maret 2019]
- 15 Lih. R V Davis, Op. Cit.
- 16 Lih. M S J Rudwick, *Bursting the Limits of Time: The Reconstruction of Geohistory in the Age of Revolution*, (Chicago: University of Chicago Press, 2005), hal. 139.
- 17 Lih. Antropocene.info, “Welcome to the Anthropocene-Timeline”, 2015, [Online] dari <http://www.anthropocene.info/anthropocene-timeline.php> [Diakses pada 2 Maret 2019]. Bdk. Simon L Lewis dan M A Maslin, Op. Cit.
- 18 Lih. T Toivanen, dkk., “The many Anthropocenes: A transdisciplinary challenge for the Anthropocene research,” dalam *The Anthropocene Review* 4(3), 2017, hal. 183–198.
- 19 Lih. Jonathan Beever, “Anthropocentrism in the Anthropocene,” dalam *Encyclopedia of the Anthropocene*, Dominick A. DellaSala dan Michael I. Goldstein (Eds.). (Oxford, Waltham MA: Elsevier, 2018), hal. 39–44.
- 20 Lih. Panayot Butchvarov, *Anthropocentrism in Philosophy*, (Berlin: De Gruyter, 2015), hal. 6.
- 21 Lih. Daniel Chernilo, “The question of the human in the Anthropocene debate,” dalam *European Journal of Social Theory* 20(1), 2017, hal. 44–60.
- 22 Lih. J Zalasiewicz dkk, “Scale and diversity of the physical technosphere: A geological perspective”, dalam *The Anthropocene Review* 4(1), 2017, hal. 9–22. Bdk. J Zalasiewicz, M Williams, dan C N Waters, “Can an Anthropocene series be defined and recognized?” dalam *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.* 395, 2014, hal. 39–53.
- 23 Lih. J Zalasiewicz, M Williams, C N Waters, A D Barnosky, dan P K Haff, “The technofossil record of humans,” dalam *The Anthropocene Review*, 1(1), 2014, hal. 34–43.
- 24 Lih. P K Haff, “Humans and technology in the Anthropocene: Six rules”, dalam *The Anthropocene Review* 1(2), 2014, hal. 126–136. Bdk. P K Haff, “Being human in the Anthropocene”, dalam *The Anthropocene Review* 4(2), 2017, hal. 103–109.
- 25 Lih. J Davies, *The Birth of the Anthropocene*, (California: UC Press, 2016), hal. 76.
- 26 Lih. Jonathan Beever, Op. Cit.
- 27 Pandangan utama Bhaskar tentang Realisme Kritis yang membagi realitas menjadi beberapa dimensi. Lih. Roy Bhaskar, *A Realist Theory of*

- Science. (Leeds: Leeds Books Ltd, 1976), buku pertama Bhaskar menjelaskan tentang realisme ilmiah sedangkan buku keduanya yang bertajuk *The Possibility of Naturalism: A Philosophical Critique of the Contemporary Human Sciences*, (London: Harvester Wheatsheaf, 1989) menjelaskan bagaimana status manusia secara ontologis dimungkinkan pada realisme ilmiah.
- 28 Lih. Sonic Arts, Graham Harman: *Anthropocene Ontology*, 27 Jun 2017, Youtube, [Online] dari <https://www.youtube.com/watch?v=cR1A4ILPmjE> [Diakses pada 2 Maret 2019], yang membahas mengenai status Antroposen yang independent dari manusia.
- 29 Lih. Pasi Heikkurinen, Jenny Rinkinen, Timo Järvensivu, Kristoffer Wilén, dan Toni Ruuska, "Organising in the Anthropocene: an ontological outline for ecocentric theorising," dalam *Journal of Cleaner Production* 113, 2016, hal. 705–714.
- 30 Simpulan pascaforum diskusi 'Thinking through Ontologeology: Being, Politics, and Rocks' dengan Dr. Adam Bobbete pada tanggal 25 Februari 2019
- Gradstein, F M, J G Ogg, M D Schmitz, dan G M Ogg. *The Geologic Time Scale* 2012. (New York: Elsevier 2012).
- Andrew Glikson, "Fire and human evolution: the deep-time blueprints of the Anthropocene". Dalam *Anthropocene* 3, 2013, hal. 89–92.
- Ruddiman, William F. "The Anthropocene". Dalam *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* 41, 2013, hal. 45–68.
- Foley, S F, dkk. "The Palaeoanthropocene—the beginnings of anthropogenic environmental change". Dalam *Anthropocene* 3 2013, hal. 83–88.
- Balter, M. "Archaeologists say the 'Anthropocene' is here—but it began long ago". Dalam *Science* 340, 2013, hal. 261–262.
- Fischer-Kowalski, M, F Krausmann, dan I Pallua, "A sociometabolic reading of the Anthropocene: modes of subsistence, population size and human impact on Earth". Dalam *Anthropocene Rev.* 1, 2012, hal. 8–33.
- Steffen, W, J Grinevald, P Crutzen, dan J McNeill, "The Anthropocene: conceptual and historical perspectives". Dalam *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 369, 2011, hal. 842–867.
- Zalasiewicz, J, dkk. "Stratigraphy of the Anthropocene", dalam *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A* 369, 2011, hal. 1036–1055.
- Waters, C N, J Zalasiewicz, M Williams, M A Ellis, dan A M Snelling. "A stratigraphical basis for the Anthropocene?". Dalam *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.* 395, 2014, hal. 1–21.
- Davis, R V. "Inventing the present: historical roots of the Anthropocene". Dalam *Earth Sci. Hist.* 30, 2011, hal. 63–84.
- Lewis, Simon L dan M A Maslin, "Defining the Anthropocene". Dalam *Nature* 519 (7542), 12 Maret 2015, hal. 171–180.
- Dumanoski, Dianne. *The End of the Long Summer: Why We Must Remake Our*

DAFTAR PUSTAKA

Crutzen P J dan Stoermer E F. "The Anthropocene". Dalam *Global Change Newsletter* 41, 2012, hal. 17–18.

Stromberg, Joseph. "Anthropocene has become an environmental buzzword." *Smithsonianmag*, Januari 2013. [Online] dari <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/what-is-the-anthropocene-and-are-we-in-it-164801414/> [Diakses pada 1 Maret 2019]

- Civilization to Survive on a Volatile Earth*. New York: Three Rivers Press, 2009.
- Fagan, Brian. *The Long Summer: How Climate Changed Civilization*. Cambridge: Basic Books, 2004.
- Amos, Jonathan. "Welcome to the Meghalayan Age—a new phase in history", *BBC Science Correspondent*, 18 Juli 2018, [Online] dari <https://www.bbc.com/news/science-environment-44868527> [Diakses pada 2 Maret 2019]
- Rudwick, M S J. *Bursting the Limits of Time: The Reconstruction of Geohistory in the Age of Revolution*. Chicago: University of Chicago Press, 2005.
- Antropocene.info. *Welcome to the Anthropocene-Timeline*, 2015. [Online] dari <http://www.anthropocene.info/anthropocene-timeline.php> [Diakses pada 2 Maret 2019].
- Toivanen, T, dkk. "The many Anthropocenes: A transdisciplinary challenge for the Anthropocene research". Dalam *The Anthropocene Review* 4(3), 2017, hal. 183–198.
- Dominick A. DellaSala dan Michael I. Goldstein (Eds.). *Encyclopedia of the Anthropocene* Oxford, Waltham MA: Elsevier, 2018.
- Butchvarov, Panayot. *Anthropocentrism in Philosophy*. Berlin: De Gruyter, 2015.
- Chernilo, Daniel. "The question of the human in the Anthropocene debate". Dalam *European Journal of Social Theory* 20(1), 2017, hal. 44–60.
- J Zalasiewicz dkk, "Scale and diversity of the physical technosphere: A geological perspective". Dalam *The Anthropocene Review* 4(1), 2017, hal. 9–22.
- J Zalasiewicz, M Williams, dan C N Waters, "Can an Anthropocene series be defined and recognized?" Dalam *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.* 395, 2014, hal. 39–53.
- J Zalasiewicz, M Williams, C N Waters, A D Barnosky, dan P K Haff, "The technofossil record of humans". Dalam *The Anthropocene Review*, 1(1), 2014, hal. 34–43.
- Haff, P K. 'Humans and technology in the Anthropocene: Six rules'. Dalam *The Anthropocene Review* 1(2), 2014, hal. 126–136.
- Haff, P K. "Being human in the Anthropocene" Dalam *The Anthropocene Review* 4(2), 2017, hal. 103–109.
- Davies, J. *The Birth of the Anthropocene*, California: UC Press, 2016.
- Bhaskar, Roy. *A Realist Theory of Science*. Leeds: Leeds Books Ltd, 1976.
- Bhaskar, Roy. *The Possibility of Naturalism: A Philosophical Critique of the Contemporary Human Sciences*. London: Harvester Wheatsheaf, 1989.
- Sonic Arts, Graham Harman: *Anthropocene Ontology*, 27 Jun 2017, Youtube, [Online] dari <https://www.youtube.com/watch?v=cR1A4ILPmjE> [Diakses pada 2 Maret 2019].
- Heikkurinen, Pasi, Jenny Rinkinen, Timo Järvensivu, Kristoffer Wilén, dan Toni Ruuska. "Organising in the Anthropocene: an ontological outline for ecocentric theorising". Dalam *Journal of Cleaner Production* 113, 2016, hal. 705–714.