

Versi Bahasa Indonesia diterjemahkan oleh Karlina Indraswari

## Peringatan kepada Umat Manusia dari Ilmuwan Dunia:

### Pemberitahuan Kedua

WILLIAM J. RIPPLE, CHRISTOPHER WOLF, THOMAS M. NEWSOME, MAURO GALETTI, MOHAMMED ALAMGIR, EILEEN CRIST, MAHMOUD I. MAHMOUD, WILLIAM F. LAURANCE

Dan 15.364 ilmuwan penandatanganan peringatan dari 184 negara

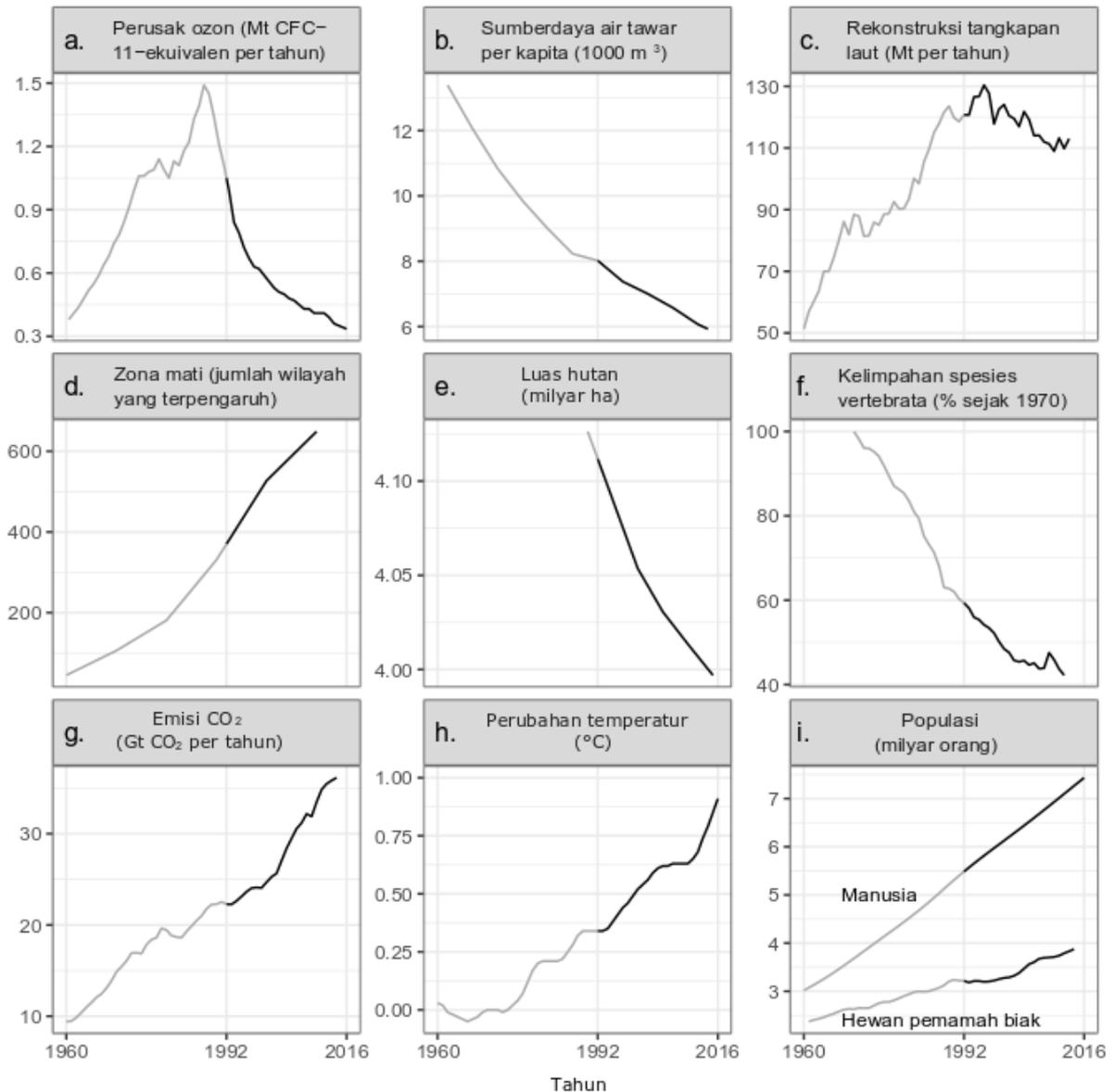
Dua puluh lima tahun yang lalu (1992), ilmuwan yang tergabung dalam *Union of Concerned Scientists* dan lebih dari 1.700 ilmuwan independen, termasuk sebagian besar penerima penghargaan Nobel di bidang sains, mengeluarkan tulisan yang berisi "Peringatan Ilmuwan Dunia untuk Umat Manusia" (dapat dilihat dalam lampiran S1). Para ahli dunia menyerukan kepada umat manusia untuk mengurangi kerusakan lingkungan, dan memberikan peringatan bahwa "diperlukan perubahan besar dalam cara kita memperlakukan bumi beserta kehidupan di dalamnya, apabila kita ingin menghindari terjadinya kesengsaraan umat manusia yang lebih luas." Dalam tulisan tersebut, ditunjukkan bahwa manusia saat ini berada di dalam jalur yang bertentangan dengan alam. Mereka mengungkapkan kekhawatiran tentang kerusakan yang sedang terjadi saat ini, yang akan datang, atau yang berpotensi terjadi di masa depan, termasuk di dalamnya penipisan lapisan ozon, masalah persediaan air tawar, berkurangnya kehidupan di laut, terciptanya zona mati di laut, hilangnya hutan, rusaknya keanekaragaman hayati, perubahan iklim, dan makin bertambahnya populasi manusia. Mereka menyatakan bahwa perubahan fundamental sangat diperlukan untuk menghindari dampak negatif yang akan terjadi sebagai akibat dari perilaku manusia saat ini.

Para penulis deklarasi tahun 1992 ini khawatir bahwa umat manusia mendorong ekosistem Bumi di luar kemampuannya dalam mendukung jaring-jaring kehidupan. Mereka menggambarkan bagaimana umat manusia dengan cepat mendekati batas-batas yang dapat ditoleransi oleh biosfer, tanpa menyebabkan kerusakan yang substansial dan permanen. Para ilmuwan menekankan agar populasi manusia distabilkan, mereka memberikan gambaran bagaimana populasi bumi – yang telah bertambah hingga 2 miliar jiwa, atau meningkat sebesar 35 persen sejak tahun 1992 – memberi tekanan terhadap bumi dan menghambat

usaha-usaha lain yang dapat mewujudkan masa depan yang berkelanjutan (Crist et al., 2017). Mereka memohon agar kita mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) dan menghentikan penggunaan bahan bakar fosil, mengurangi deforestasi, dan memutarbalikkan tren menurunnya keanekaragaman hayati.

Pada ulang tahun peringatan ilmuwan yang ke-dua puluh lima, kami meninjau kembali peringatan yang mereka berikan dan mengevaluasi reaksi umat manusia dengan cara menganalisa data *time-series* yang ada. Sejak tahun 1992, kecuali penstabilan lapisan ozon stratosfer, manusia telah gagal mencapai kemajuan yang signifikan dalam memecahkan masalah-masalah lingkungan yang sudah dipaparkan, dan yang lebih mengkhawatirkan lagi sebagian besar dari masalah-masalah lingkungan tersebut menjadi semakin parah (gambar 1, file S1). Yang mengkhawatirkan pada khususnya adalah laju perubahan iklim saat ini yang berpotensi malapetaka akibat meningkatnya gas rumah kaca dari pembakaran bahan bakar fosil (Hansen et al 2013), deforestasi (Keenan et al., 2015), dan produksi pertanian dan peternakan - terutama produksi hewan ternak pemamah biak untuk dikonsumsi (Ripple et al. 2014). Selain itu, kita telah menyebabkan terjadinya kepunahan massal, yang keenam dalam 540 juta tahun terakhir, dimana banyak bentuk-bentuk kehidupan yang ada saat ini dapat musnah atau setidaknya dipastikan punah akhir abad ini.

Umat manusia saat ini diberi peringatan yang kedua, sebagaimana telah digambarkan oleh tren yang mengkhawatirkan ini (gambar 1). Kita saat ini membahayakan masa depan kita dengan tidak mengurangi sikap konsumtif yang tidak merata secara geografis dan demografis, dan juga tidak mempertimbangkan laju pertumbuhan penduduk yang cepat sebagai pendorong utama banyaknya ancaman ekologis dan sosial (Crist et al., 2017). Dengan gagalnya kita membatasi laju pertumbuhan penduduk, meninjau kembali hakikat perekonomian yang terlalu bertumpu pada sasaran pertumbuhan, mengurangi gas rumah kaca, memberi insentif bagi penggunaan energi terbarukan, melindungi habitat, memulihkan ekosistem, mengurangi polusi, menghentikan pengurangan jumlah fauna, dan menghentikan pertumbuhan spesies invasif, umat manusia tidak mengambil langkah-langkah mendesak yang diperlukan untuk melindungi biosfer yang terancam.



**Figure 1.** Tren dari waktu ke waktu untuk isu-isu lingkungan yang teridentifikasi dalam peringatan ilmuwan dunia tahun 1992 kepada umat manusia. Tahun-tahun sebelum peringatan ilmuwan tahun dunia 1992 ditunjukkan sebagai garis abu-abu, dan tahun-tahun setelah peringatan ditunjukkan sebagai garis hitam. Panel (a) menunjukkan emisi gas halogen, yang merusak lapisan ozon stratosfer, dengan asumsi adanya tingkat emisi alami konstan sebesar 0,11 Mt CF-C11-setara per tahun. Di panel (c), tangkapan laut sudah turun sejak pertengahan tahun 1990an, namun pada saat bersamaan, penangkapan ikan meningkat (file lampiran S1). Indeks kelimpahan vertebrata pada panel (f) telah disesuaikan untuk bias taksonomi dan geografis, tetapi mengandung relatif sedikit data dari negara-negara berkembang, dimana terdapat jumlah studi yang paling sedikit; diantara tahun 1970 dan 2012, vertebrata menurun sebesar 58 persen, dengan populasi air tawar, laut, dan terestrial menurun masing-masing sebesar 81, 36, dan 35 persen (file S1). Rata-rata lima tahun ditampilkan di panel (h). Pada panel (i), hewan ternak pemamah biak terdiri dari sapi, domba, kambing, dan kerbau terdomestikasi. Perlu dicatat bahwa sumbu y tidak dimulai dari nol, dan penting untuk memperhatikan rentang data saat menafsirkan setiap grafik. Perubahan persentase, sejak tahun 1992, untuk variabel pada masing-masing panel adalah sebagai berikut: (a) -68,1%; (b) -26,1%; (c) -6,4%; (d) + 75,3%; (e) -2,8%; (f) -28,9%; (g) + 62,1%; (h) + 167,6%; dan (i) manusia: + 35,5%, hewan ternak pemamah biak: + 20,5%. Penjelasan tambahan mengenai variabel dan tren, serta sumber untuk gambar 1, disertakan dalam file S1.

Sejalan dengan sebagian besar pemimpin politik menanggapi tekanan, para ilmuwan, media yang berpengaruh, dan masyarakat umum harus bersikeras agar pemerintah mengambil tindakan urgen sebagai kewajiban moral terhadap generasi saat ini dan masa depan, baik untuk manusia maupun makhluk hidup lainnya. Dengan mulai tumbuhnya upaya-upaya akar rumput yang terorganisir, pihak oposisi yang gigih dapat diatasi dan pemimpin politik terdorong untuk melakukan hal yang benar. Ini juga saatnya untuk meninjau ulang dan mengubah perilaku masing-masing individu, termasuk membatasi reproduksi kita sendiri (dimana idealnya reproduksi hanya dilakukan sebatas untuk menggantikan generasi sebelumnya) dan secara drastis mengurangi konsumsi per kapita untuk bahan bakar fosil, daging, dan sumber daya lainnya.

Penurunan pesat secara global bahan-bahan perusak ozon menunjukkan bahwa kita dapat membuat perubahan positif apabila kita bertindak tegas. Kita juga telah membuat kemajuan dalam mengurangi tingkat kemiskinan dan kelaparan yang ekstrim ([www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)). Perkembangan penting lainnya (yang belum muncul dalam kumpulan data global pada gambar 1) adalah laju penurunan yang cepat tingkat kesuburan wanita di berbagai wilayah disebabkan adanya investasi dalam pendidikan anak perempuan dan wanita ([www.un.org/esa/population](http://www.un.org/esa/population)), penurunan tingkat deforestasi yang menjanjikan di beberapa wilayah, dan pesatnya laju pertumbuhan sektor energi terbarukan. Kita telah belajar banyak sejak tahun 1992, namun kemajuan dari perubahan-perubahan mendesak yang dibutuhkan dalam kebijakan lingkungan, perilaku manusia, dan ketidakmerataan global, masih jauh dari memadai.

Transisi menuju keberlanjutan diwujudkan dalam berbagai cara, dan semuanya memerlukan tekanan masyarakat sipil dan advokasi berbasis fakta, kepemimpinan politik, dan pemahaman kuat mengenai instrumen kebijakan, pasar, dan faktor pendorong lainnya. Contoh langkah-langkah beragam dan efektif yang dapat dilakukan oleh umat manusia untuk beralih kepada jalur yang berkelanjutan meliputi hal-hal berikut (tidak ditulis dalam urutan sesuai kepentingan atau urgensi): (a) memprioritaskan pembentukan cagar alam yang terkoneksi dan memiliki pendanaan dan pengelolaan yang baik untuk proporsi yang signifikan dari wilayah habitat terestrial, laut, air tawar, dan udara secara global; (b) mempertahankan layanan ekosistem alam dengan menghentikan konversi hutan, padang rumput, dan habitat alami lainnya; (c) memulihkan komunitas tanaman asli pada skala besar, terutama untuk

lanskap hutan; (d) mengenalkan kembali spesies asli di berbagai daerah, terutama spesies pemangsa puncak, untuk memulihkan proses dan dinamika ekologi; (e) mengembangkan dan mengadopsi instrumen kebijakan yang memadai untuk memperbaiki defaunasi, krisis perburuan liar, serta eksploitasi dan perdagangan spesies terancam; (f) mengurangi limbah makanan melalui pendidikan dan infrastruktur yang lebih baik; (g) mempromosikan perubahan pola makan menjadi pola makan yang sebagian besar terdiri dari makanan nabati; (h) mengurangi tingkat kesuburan dengan memastikan bahwa wanita dan laki-laki memiliki akses kepada pendidikan dan layanan keluarga berencana secara sukarela, terutama bila sumber daya tersebut masih kurang; (i) peningkatan pendidikan alam terbuka untuk anak-anak, serta keterlibatan masyarakat secara umum dalam mengapresiasi alam; (j) menghilangkan kekuatan dari investasi dan pembelian moneter agar dapat mendorong perubahan lingkungan yang positif; (k) merancang dan mempromosikan teknologi hijau baru serta mengadopsi sumber energi terbarukan secara besar-besaran sekaligus secara berkala menghilangkan subsidi untuk produksi energi menggunakan bahan bakar fosil; (l) merevisi ekonomi untuk mengurangi ketidaksetaraan kekayaan dan memastikan bahwa harga, pajak, dan sistem insentif telah memperhitungkan biaya riil yang diakibatkan oleh pola konsumsi terhadap lingkungan; dan (m) mengestimasi ukuran populasi manusia yang secara ilmiah dapat dipertahankan sebagai ukuran yang berkelanjutan untuk jangka waktu yang lama, sementara pada saat yang bersamaan, mengumpulkan bangsa-bangsa dan para pemimpin dunia untuk mendukung tujuan penting tersebut.

Untuk mencegah meluasnya kesengsaraan dan bencana hilangnya keanekaragaman hayati, umat manusia harus mempraktekkan solusi alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan bisnis seperti biasa. Resep ini diartikulasikan dengan baik oleh para ilmuwan terkemuka dunia 25 tahun yang lalu, namun dalam banyak aspek, umat manusia tidak menghiraukan peringatan tersebut. Tidak lama lagi akan terlambat untuk berubah arah dari jalur kegagalan ini, dan waktu kita hampir habis. Kita harus menyadari, dalam kehidupan kita sehari-hari maupun di institusi pemerintahan, bahwa Bumi dengan seluruh kehidupannya adalah satu-satunya rumah kita.

## Epilog

Kami telah dibanjiri dukungan untuk artikel kami dan kami berterima kasih kepada lebih dari 15.000 penandatanganan dari seluruh penjuru bumi (lihat berkas tambahan S2 untuk daftar

penandatanganan). Sejauh yang kami tahu, ini adalah jumlah ahli keilmuan terbanyak yang telah bergabung dan secara formal mendukung sebuah artikel jurnal publikasi. Dalam makalah ini, kita telah menangkap tren perubahan lingkungan selama 25 tahun terakhir, menunjukkan kekhawatiran yang realistis, dan memberi saran untuk beberapa potensi solusi. Saat ini, sebagai sebuah Aliansi Ilmuan Dunia (*scientists.forestry.oregonstate.edu*) bersama dengan masyarakat umum, penting untuk melanjutkan pekerjaan ini untuk mendokumentasikan tantangan dan juga kemajuan serta untuk mengembangkan solusi yang jelas, mudah dilacak, dan praktis, diwaktu bersamaan mengkomunikasikan tren dan kebutuhan kepada para pemimpin dunia. Bekerja sama sambil menghargai keanekaragaman orang dan pendapat serta kebutuhan akan keadilan sosial di seluruh dunia, kita dapat membuat kemajuan besar demi umat manusia dan planet di mana kehidupan kita bergantung.

Versi Spanyol, Portugis, dan Perancis dari artikel ini dapat ditemukan di file S1.

## Ucapan Terima Kasih

Peter Frumhoff dan Doug Boucher dari *Union of Concerned Scientists*, serta individu-individu berikut, yang menyediakan diskusi, komentar, atau data yang bermanfaat untuk makalah ini: Stuart Pimm, David Johns, David Pengelley, Guillaume Chapron, Steve Montzka, Robert Diaz, Drik Zeller, Gary Gibson, Leslie Green, Nick Houtman, Peter Stoel, Karen Josephson, Robin Comforto, Terralyn Vandetta, Pelukis Lukas, Rodolfo Dirzo, Guy Peer, Peter Haswell, dan Robert Johnson

## Lampiran tambahan

Lampiran data tambahan tersedia di BIOSCI secara online termasuk file suplemen 1 dan file suplemen 2 (daftar lengkap dari semua 15.364 penandatanganan).

## Daftar Pustaka

- Crist E, Mora C, Engelman R. 2017. The interaction of human population, food production, and biodiversity protection. *Science* 356: 260–264.
- Hansen J, et al. 2013. Assessing “dangerous climate change”: Required reduction of carbon emissions to protect young people, future generations and nature. *PLOS ONE* 8 (art. e81648).

Keenan, RJ, Reams GA, Achard F, de Freitas JV, Grainger A, Lindquist E. 2015. Dynamics of global forest area: Results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management* 352: 9–20.

Ripple WJ, Smith P, Haberl H, Montzka SA, McAlpine C, Boucher DH. 2014. Ruminants, climate change and climate policy. *Nature Climate Change* 4: 2–5. doi:10.1038/nclimate2081

*William J. Ripple ([bill.ripple@oregonstate.edu](mailto:bill.ripple@oregonstate.edu)), Christopher Wolf, dan Thomas M. Newsome berafiliasi dengan Program Global Tropic Cascades di Departemen Ekosistem Hutan dan Masyarakat di Oregon State University, di Corvallis. TMN juga berafiliasi dengan Center Ekologi Integratif di Deakin University, di Geelong, Australia, dan Sekolah Kehidupan dan Ilmu Lingkungan Hidup di Universitas Sydney, Australia. Mauro Galetti berafiliasi dengan Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Departamento de Ecologia, di São Paulo, Brasil. Mohammed Alamgir berafiliasi dengan Institute of Forestry dan Ilmu Lingkungan Hidup di Chittagong, di Bangladesh. Eileen Crist berafiliasi dengan Departemen Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Virginia Tech, di Blacksburg. Mahmoud I. Mahmoud berafiliasi dengan Sistem Informasi TIK / Geografis Unit Deteksi Tumpahan Minyak Nasional dan Respon Agency (NOSDRA), di Abuja, Nigeria. William F. Laurance berafiliasi dengan Center untuk Lingkungan dan Keberlanjutan Tropis Sains dan Perguruan Tinggi Ilmu Pengetahuan dan Teknik di James Cook University, di Cairns, Queensland, Australia*

## Lampiran S1

Untuk artikel " **Peringatan dari Ilmuwan Dunia untuk Seluruh Umat Manusia: Pemberitahuan Kedua**" yang dipublikasikan di BioScience tahun 2017 oleh William J. Ripple, Christopher Wolf, Mauro Galetti, Thomas M Newsome, Mohammed Alamgir, Eileen Crist, Mahmoud I. Mahmoud, William F. Laurance

<b>Daftar isi</b>	<b>Halaman</b>
Deskripsi variabel dan tren pada gambar 1.....	2
Referensi untuk gambar 1.....	3
Teks lengkap Peringatan Ilmuwan Dunia untuk Kemanusiaan 1992.....	4-6

## Deskripsi variabel dan tren pada Gambar 1.

---

**Penipisan ozon, Gambar 1a.** Selama tahun 1970an, bahan kimia buatan manusia yang dikenal sebagai bahan perusak ozon, terutama Klorofluorokarbon, dengan sangat cepat mengurangi lapisan ozon. Pada tahun 1987, pemerintah dunia berkumpul dan menciptakan Protokol Montreal Perserikatan Bangsa-Bangsa (*United Nations Montreal Protocol*) sebagai upaya global untuk mengatasi masalah penipisan lapisan ozon. Dengan dipatuinya protokol tersebut, emisi gas bersumber halogen (florin, klorin, bromin, dan iodin bersumber alami) memuncak pada akhir tahun 1980an dan kemudian menurun secara signifikan (Gambar 1a). Penipisan ozon global tidak lagi bertambah, dan pemulihan lapisan ozon yang signifikan diharapkan terjadi pada pertengahan abad ini (Hegglin et al 2014).

**Menurunnya ketersediaan air tawar, Gambar 1b.** Ketersediaan air tawar per kapita kurang dari setengah yang tersedia di awal tahun 1960an (Gambar 1b, AQUASTAT 2017) dengan banyak orang di seluruh dunia mengalami masalah kekurangan air bersih. Penurunan ketersediaan air ini hampir semua disebabkan oleh percepatan laju pertumbuhan populasi manusia. Kemungkinan besar perubahan iklim akan memiliki dampak yang luar biasa pada ketersediaan air tawar melalui perubahan siklus hidrologi dan ketersediaan air. Kekurangan air di masa depan akan merugikan manusia, dimana masalah ini akan mempengaruhi segala hal mulai dari air minum, kesehatan manusia, sanitasi, hingga produksi tanaman pangan.

**Perikanan laut yang tidak berkelanjutan, Gambar 1c.** Pada tahun 1992, total tangkapan laut telah mencapai atau bahkan telah melewati batas maksimum tangkapan yang berkelanjutan dan sektor perikanan hampir roboh. Data rekonstruksi time series menunjukkan bahwa penangkapan ikan laut global mencapai puncak pada 130 juta ton pada tahun 1996 dan terus menurun setelahnya (Gambar 1c). Penurunan tersebut tetap terjadi meskipun adanya upaya dari industri perikanan dan aktivitas negara maju yang memperluas wilayah perikananannya ke dalam daerah perairan negara berkembang (Pauly dan Zeller 2016, diperbarui).

**Zona laut mati, Gambar 1d.** Zona perairan mati yang utamanya disebabkan oleh limpasan pupuk dan penggunaan bahan bakar fosil, membunuh sebagian besar kehidupan laut. Zona mati dengan perairan hipoksia yang kekurangan oksigen, merupakan pemberi tekanan yang signifikan terhadap sistem kelautan, dimana wilayah zona mati yang teridentifikasi telah meningkat secara dramatis sejak tahun 1960an, dengan lebih dari 600 sistem yang terkena dampak hingga tahun 2010 (Gambar 1d, Diaz dan Rosenberg 2008, diperbarui).

**Hilangnya hutan, Gambar 1e.** Hutan dunia sangat penting untuk melestarikan karbon, keanekaragaman hayati, dan air tawar. Pada rentang tahun 1990 hingga 2015, total luas hutan menurun dari 4.128 juta ha menjadi 3.999 juta ha, kehilangan bersih sebesar 129 juta ha yang kurang lebih sebesar ukuran Afrika Selatan (Gambar 1e). Kehilangan hutan paling banyak terjadi di negara-negara berkembang tropis dimana wilayah hutan umumnya dikonversi menjadi wilayah pertanian (FAO 2015).

**Menurunnya keanekaragaman hayati, Gambar 1f.** Keanekaragaman hayati dunia mulai hilang dalam laju yang mengkhawatirkan dan populasi spesies vertebrata mulai dengan cepat menurun (World Wildlife Fund 2016). Secara keseluruhan, populasi dunia untuk ikan, amfibi, reptil, burung, dan mamalia telah menurun hingga 58% diantara tahun 1970 dan 2012 (Gambar 1f). Di sini, kami menampilkan Indeks *Living Planet* berbobot-keanekaragaman yang telah disesuaikan dengan bias taksonomi dan geografis dengan menghitung perkiraan jumlah spesies di dalam wilayah biogeografis, dan keanekaragaman relatif spesies di dalamnya. (McRae dkk, 2017). Populasi air tawar, kelautan, dan terestrial masing-masing menurun sebesar 81%, 36%, dan 35% (McRae et al., 2017).

**Perubahan iklim, Gambar 1g, Gambar 1h.** Secara global, tingkat emisi karbondioksida yang berasal dari bahan bakar telah meningkat tajam sejak tahun 1960 (Gambar 1g, Boden et al, 2017). Secara bersamaan, suhu permukaan rata-rata tahunan global juga meningkat tajam jika dibandingkan dengan suhu permukaan rata-rata tahunan pada tahun 1951-1980, seperti yang ditunjukkan oleh anomali suhu rata-rata 5 tahunan (Gambar 1h, Institut Goddard NASA untuk Studi Luar Angkasa (GISS) 2017). Sepuluh tahun terpanas, dalam catatan selama 136 tahun, terjadi setelah tahun 1998. Tahun data terbaru, 2016, menempati tahun terpanas yang pernah tercatat. Kenaikan suhu kemungkinan besar akan menyebabkan penurunan tanaman pangan utama dunia, peningkatan intensitas badai besar, dan kenaikan permukaan laut yang substansial, menyebabkan tenggelamnya pusat-pusat populasi utama.

**Pertumbuhan populasi, Gambar 1i.** Sejak tahun 1992, populasi manusia telah meningkat sebanyak sekitar 2 miliar individu, atau tumbuh sebesar 35% (Gambar 1i, FAOSTAT 2017). Populasi dunia tidak akan berhenti bertambah dalam abad ini dan ada kemungkinan besar bahwa populasi dunia akan tumbuh dari 7,2 milyar orang saat ini, menjadi antara 9,6 dan 12,3 miliar pada tahun 2100 (Gerland dkk., 2014). Seperti halnya perubahan pada populasi manusia, populasi hewan pemamah biak domestik, yang juga menimbulkan dampak besar tersendiri pada lingkungan dan iklim, telah meningkat dalam beberapa dekade terakhir menjadi sekitar 4 miliar ekor di permukaan bumi (Gambar 1i, FAOSTAT 2017).

---

Perlu dicatat bahwa hilangnya produktivitas tanah tercatat sebagai hal yang mengkhawatirkan dalam peringatan yang diberikan oleh para ilmuwan pada tahun 1992, namun variabel ini tidak dianalisis dalam laporan ini dikarenakan kurangnya data global mengenai perubahan produktivitas tanah. Untuk setiap variabel yang tertulis di bawah ini, kami telah menghitung persentase perubahan sejak tahun 1992 dengan menggunakan nilai-nilai untuk 1992 dan data tahun terbaru yang tersedia. Ketika data tidak tersedia untuk 1992, kami menggunakan interpolasi linear untuk memperkirakan nilai tersebut. Nilai perubahan ini ada dalam keterangan untuk Gambar 1. Lihat sumber data asli yang ditunjukkan di atas untuk pernyataan manapun tentang tingkat ketidakpastian yang terkait dengan variabel di Gambar 1. Beberapa sumber menggambarkan ketidakjelasan ini, dan beberapa tidak.

## Referensi untuk gambar 1

**Gambar 1a**, Hegglin, M. I., D. W. Fahey, M. McFarland, S. A. Montzka, and E. R. Nash. 2015. Twenty questions and answers about the ozone layer: 2014 Update: Scientific assessment of ozone depletion: 2014. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.

**Gambar 1b**, AQUASTAT. 2017. AQUASTAT - FAO's Information System on Water and Agriculture. <http://www.fao.org/nr/aquastat/>.

**Gambar 1c**, Pauly, D., and D. Zeller. 2016. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. Updated. Nature Communications 7: 10244.

**Gambar 1d**, Diaz, R. J., and R. Rosenberg. 2008. Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems. Updated. Science 321: 926-929.

**Gambar 1e**, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2015. Global forest resources assessment 2015. <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/>.

**Gambar 1f**, World Wildlife Fund. 2016. Living planet report 2016: risk and resilience in a new era. McRae, L., Deinet, S. and Freeman, R., 2017. The Diversity-Weighted Living Planet Index: Controlling for Taxonomic Bias in a Global Biodiversity Indicator. PloS one, 12 (1), p.e0169156.

**Gambar 1g**, Boden, T. A., G. Marland, and R. J. Andres. 2017. Global, regional, and national fossil-fuel CO2 emissions, Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory. US Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., USA 2009. doi 10.3334 / CDIAC 1.

**Gambar 1h**, NASA's Goddard Institute for Space Studies (GISS). 2017. Global Temperature. <https://climate.nasa.gov/>.

**Gambar 1i**, FAOSTAT. 2017. FAOSTAT Database on Agriculture. <http://faostat.fao.org/>.

## **Peringatan Ilmuwan Dunia untuk Umat Manusia (1992)**

### **UNION OF CONCERNED SCIENTIST**

#### **Peringatan Ilmuwan Dunia untuk Umat Manusia**

#### **Union of Concerned Scientists**

Dokumen tahun 1992 ini ditandatangani oleh 1.575 ilmuwan terkemuka di dunia (termasuk 99 dari 196 pemenang Nobel yang masih hidup) dan dikirim ke pemimpin pemerintahan di seluruh dunia. Dokumen ini meminta kepada masyarakat untuk mengambil tindakan segera dalam menghentikan degradasi lingkungan yang terus meningkat dan mengancam sistem pendukung kehidupan global di planet ini. Seruan ini dikoordinasikan oleh Dr. Henry Kendall, peraih penghargaan Nobel (1990, Fisika), dan mantan Ketua *Union of Concerned Scientists*.

"Peringatan Ilmuwan Dunia untuk Umat Manusia"

#### **Pendahuluan**

Umat manusia dan alam sedang menuju jalur yang bertentangan. Aktivitas manusia menyebabkan kerusakan berat dan seringkali permanen pada lingkungan dan sumber daya kritis. Jika tidak diperhatikan, banyak dari kegiatan kita yang memberikan risiko yang serius terhadap masa depan yang diharapkan untuk umat manusia, serta flora dan fauna, sehingga dapat merubah dunia menjadi tidak mampu lagi menyokong kehidupan sebagaimana yang kita ketahui. Perubahan yang mendasar sangatlah penting jika kita ingin menghindari pertentangan yang akan terjadi akibat dari jalur yang kita jalani saat ini.

#### **Lingkungan**

Lingkungan mengalami tekanan kritis:

#### **Atmosfer**

Penipisan ozon stratosfer mengakibatkan adanya peningkatan pada ancaman radiasi ultra-violet di permukaan bumi, tingkat radiasi ini dapat merusak atau bahkan mematikan bagi berbagai jenis kehidupan. Polusi udara di dekat permukaan tanah, dan hujan asam, telah mengakibatkan kerusakan fisik yang meluas terhadap manusia, hutan, dan tanaman pangan.

#### **Sumber air**

Eksplorasi tanpa henti terhadap persediaan air tanah yang terbatas mengancam produksi pangan dan sistem kemanusiaan penting lainnya. Permintaan tinggi terhadap air permukaan dunia telah mengakibatkan kelangkaan yang serius pada 80 negara, yang menampung 40% populasi dunia. Pencemaran sungai, danau, dan air tanah semakin membatasi jumlah pasokan.

## **Lautan**

Tekanan yang merusak di lautan sangat parah, terutama di daerah pesisir yang menghasilkan sebagian besar ikan konsumsi di dunia. Total tangkapan laut sekarang berada pada atau di atas estimasi batas maksimum penangkapan secara lestari. Beberapa perikanan telah menunjukkan tanda-tanda keruntuhan. Sungai membawa beban tanah yang terkikis ke dalam laut juga ikut membawa limbah industri, kota, pertanian, dan peternakan - dimana sebagian dari limbah tersebut beracun.

## **Tanah**

Hilangnya produktivitas tanah, yang menyebabkan ditinggalkannya lahan secara luas, merupakan hasil sampingan dari praktik di bidang pertanian dan peternakan yang diterapkan saat ini. Sejak tahun 1945, 11% permukaan bumi yang bervegetasi telah terdegradasi – lebih luas dari gabungan wilayah India dan Cina - dan produksi makanan per kapita di banyak wilayah di dunia mengalami penurunan.

## **Hutan**

Hutan hujan tropis, serta hutan kering tropis dan iklim sedang, menghilang dengan sangat cepat. Dengan laju saat ini, beberapa jenis hutan kritis akan hilang dalam beberapa tahun kedepan, dan sebagian besar hutan hujan tropis akan hilang sebelum akhir abad berikutnya. Kehilangan tersebut akan disertai dengan menghilangnya spesies tanaman dan hewan dalam jumlah besar.

## **Spesies hidup**

Hilangnya spesies yang tidak dapat diubah, yang pada tahun 2100 bisa mencapai sepertiga dari semua spesies yang sekarang ada, merupakan masalah yang sangat serius. Kita kehilangan potensi yang mereka miliki untuk memberikan manfaat obat dan lainnya, dan juga kehilangan kontribusi yang diberikan oleh keanekaragaman genetik dari bentuk kehidupan terhadap ketahanan sistem biologis di dunia dan keindahan luar biasa dari bumi itu sendiri.

Sebagian besar kerusakan ini tidak dapat dikembalikan dalam jangka waktu berabad-abad atau bahkan permanen. Proses lainnya tampaknya menimbulkan ancaman tambahan. Meningkatnya tingkat gas di atmosfer dari aktivitas manusia, termasuk karbondioksida yang dilepaskan dari pembakaran bahan bakar fosil dan dari deforestasi, dapat mengubah iklim dalam skala global. Prediksi pemanasan global masih belum pasti - dengan efek yang diproyeksikan mulai dari yang dapat ditolerir sampai sangat parah – namun potensi risikonya sangat besar.

Perusakan besar-besaran yang kita lakukan terhadap jaringan kehidupan dunia yang saling tergantung satu sama lain - ditambah dengan kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh deforestasi, kehilangan spesies, dan perubahan iklim - dapat memicu efek buruk yang meluas, termasuk keruntuhan yang tidak dapat diprediksi pada sistem biologis kritis yang interaksi dan dinamikanya tidak kita mengerti sepenuhnya.

Ketidakpastian dalam tingkatan efek-efek tersebut tidak dapat dijadikan alasan untuk lengah atau terlambat dalam menghadapi ancaman.

## **Populasi**

Bumi memiliki batas. Kemampuan bumi untuk menyerap limbah dan limbah cair berbahaya sangatlah terbatas. Kemampuannya untuk menyediakan makanan dan energi terbatas. Kemampuannya untuk menanggung jumlah orang yang semakin meningkat terbatas. Dan kita dengan cepat mendekati banyak batasan-batasan bumi. Praktek ekonomi saat ini yang merusak lingkungan hidup, baik di negara maju maupun negara tertinggal, tidak dapat dilanjutkan tanpa risiko kerusakan pada sistem-sistem vital global.

Tekanan akibat pertumbuhan populasi yang tak terkendali memunculkan permintaan terhadap alam yang dapat mengalahkan segala usaha untuk mencapai masa depan yang berkelanjutan. Jika kita ingin menghentikan kehancuran lingkungan, kita harus membatasi pertumbuhan itu. Estimasi yang dikeluarkan Bank Dunia menunjukkan bahwa populasi dunia tidak akan stabil di kurang dari 12,4 miliar, sementara Perserikatan Bangsa-Bangsa menyimpulkan bahwa jumlah akhirnya dapat mencapai 14 miliar, hampir tiga kali lipat dari 5,4 miliar saat ini. Namum, bahkan saat ini, satu dari lima orang tinggal di bawah kemiskinan tanpa cukup makan, dan satu dari sepuluh orang menderita kekurangan gizi yang serius.

Tidak lebih dari satu atau beberapa dekade yang tersisa sebelum kesempatan untuk mencegah ancaman yang sekarang kita hadapi benar-benar hilang dan prospek kemanusiaan berkurang drastis.

## **PERINGATAN**

Kami yang bertandatangan di bawah ini, anggota senior komunitas ilmiah dunia, dengan ini memperingatkan semua umat manusia apa yang ada di depan. Suatu perubahan besar dalam penatalayanan kita terhadap bumi dan kehidupan di atasnya, diperlukan, jika luas kesengsaraan manusia harus dihindari dan rumah global kita di planet ini tidak dapat dimutilasi secara irris.

## **Yang Perlu Dilakukan**

Lima bidang yang saling terkait harus ditangani secara bersamaan:

- 1. Kegiatan-kegiatan yang merusak lingkungan harus dikendalikan untuk mengembalikan dan melindungi integritas sistem bumi dimana manusia bergantung.**

Harus dimulai tindakan, misalnya, berpindah dari penggunaan bahan bakar fosil menjadi sumber energi yang lebih ramah dan tidak terbatas untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan polusi udara dan air. Prioritas harus diberikan kepada Pengembangan sumber energi yang disesuaikan dengan kebutuhan dunia ketiga – pengembangan energi dalam skala kecil yang relatif mudah untuk diterapkan.

Kita harus menghentikan deforestasi, kerusakan dan kehilangan lahan pertanian, serta hilangnya spesies tumbuhan dan hewan terestrial dan laut.

**2. Sumber daya yang penting bagi kesejahteraan umat manusia harus dikelola dengan lebih efektif.**

Prioritas sangat tinggi harus diberikan kepada efisiensi penggunaan energi, air, dan materi lainnya, termasuk perluasan konservasi dan daur ulang.

**3. Mengstabilkan populasi. Hal ini hanya akan mungkin jika terdapat pengakuan dari semua bangsa akan butuhnya kondisi sosial dan ekonomi yang lebih baik, dan penerapan keluarga perencanaan yang efektif dan sukarela.**

**4. Pengurangan , dan akhirnya penanggulangan kemiskinan.**

**5. Adanya kesetaraan gender, dan jaminan bahwa wanita memiliki kontrol atas keputusan reproduksi**

Negara maju saat ini adalah pencemar terbesar di dunia. Negara maju harus mengurangi tingkat konsumsinya yang berlebihan, jika tekanan terhadap sumber daya alam dan lingkungan secara global hendak dikurangi. Negara maju memiliki kewajiban untuk memberikan bantuan dan dukungan kepada negara berkembang, karena hanya negara maju memiliki sumber keuangan dan kemampuan teknis untuk tugas-tugas ini.

Bertindak atas pengakuan ini bukan sebuah tindakan altruisme, tetapi sebuah kepentingan diri yang tercerahkan: terlepas apakah sebuah negara itu adalah negara industri atau tidak, semua negara hanya memiliki satu buah kapal penyelamat. Tidak ada negara yang bisa lolos dari dampak rusaknya sistem biologis dunia. Tidak ada negara yang bisa lepas dari konflik yang akan terjadi atas semakin berkurangnya sumberdaya. Selain itu, ketidakstabilan lingkungan dan ekonomi akan mengakibatkan migrasi masal dan konsekuensi yang tidak dapat diperhitungkan untuk negara maju dan negara berkembang.

Negara berkembang harus menyadari bahwa kerusakan lingkungan adalah salah satu ancaman paling serius yang dihadapi, dan usaha yang perlu dilakukan untuk menguranginya akan menjadi sebuah tindakan yang sangat melelahkan jika populasi tidak terkendali. Bahaya terbesar adalah untuk terjebak dalam kerumitan masalah-masalah kerusakan lingkungan, kemiskinan, dan kerusakan, yang kemudian akan menyebabkan keruntuhan sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Kesuksesan dalam upaya global ini akan membutuhkan pengurangan tingkat kekerasan dan perang yang sangat besar. Sumber daya yang saat ini dikerahkan untuk persiapan dan pelaksanaan perang- mencapai hingga lebih dari \$ 1 triliun per tahun - akan lebih dibutuhkan untuk menjalankan tugas-tugas baru dan menghadapi tantangan-tantangan baru.

Dibutuhkan etika baru - sebuah sikap baru untuk melaksanakan tanggung jawab untuk merawat diri dan bumi ini. Kita harus menyadari keterbatasan kemampuan bumi dalam menyediakan sumber daya untuk manusia. Kita harus mengenali kerapuhan Bumi. Kita tidak boleh lagi membiarkan Bumi dirusak. Etika ini harus memotivasi sebuah gerakan besar, meyakinkan para pemimpin, pemerintah dan juga masyarakat yang enggan untuk dapat mempengaruhi terjadinya perubahan yang dibutuhkan.

Para ilmuwan yang mengeluarkan peringatan ini berharap bahwa pesan ini akan menjangkau dan mempengaruhi orang di segala penjuru bumi. Saat ini umat manusia sedang membutuhkan bantuan dari banyak pihak.

Umat Manusia membutuhkan bantuan komunitas ilmuwan dunia – dari bidang ilmu pengetahuan alam, sosial, ekonomi, politik;

Umat Manusia membutuhkan bantuan para pemimpin bisnis dan perindustrian dunia;

Umat Manusia membutuhkan bantuan para pemimpin agama di dunia; dan

Umat Manusia membutuhkan bantuan masyarakat dunia.

Kami memanggil semua untuk bergabung dengan kami dalam melaksanakan tugas ini.